



ISTEC

International Science And Technology Conference

IDE

International Distance Education Conference

2013

**4th International Science and
Technology Conference**

June 25-27, 2013

Rome, Italy

www.iste-c.net

Proceedings Book

ISSN: 2146-7382

**INTERNATIONAL SCIENCE & TECHNOLOGY
CONFERENCE 2013**

&

**INTERNATIONAL DISTANCE EDUCATION
CONFERENCE 2013**

Proceedings Book

ISSN : 2146 – 7382

General Coordinator
Prof. Dr. Aytekin İŞMAN

ISTEC Coordinator
Prof.Dr. M.Şahin DÜNDAR

IDEC Coordinator
Assist. Prof. Dr. Mübin KIYICI

2013 – Rome/ITALY

ISTEC 2013 & IDEC 2013

Acknowledgement

Dear Guests...

Welcome to the International Science & Technology Conference ISTE-2013 and International Distance Education Conference IDE-2013.

"The International Science & Technology Conference (ISTEC)" is an international activity for scientists, academics, teachers and educators. ISTE- promotes the development and dissemination of theoretical knowledge conceptual research and professional knowledge through conference activities the conference proceeding book and The Online Journal of Science and Technology (TOJSAT). ISTE-2013 received almost 280 applications. The conference academic advisory board accepted 210 applications to present.

"International Distance Education Conference (IDEC)" is an international educational activity for academicians who are interested in distance education. IDE- promotes the development and dissemination of theoretical knowledge conceptual research and professional knowledge through conference activities the conference proceeding book. IDE-2013 received almost 60 applications. The conference academic advisory board accepted 45 applications to present.

The International Science & Technology Conference and The International Distance Education Conference diffuse the scientific knowledge and researches among academicians and lead to development in academia.

Without the authors and participants ISTE- 2013 & IDE- 2013 would of course have been impossible. We would like to sincerely thank all of you for coming, presenting and joining in the academic activities. We would also like to thank all of those who contributed to the reviewing process of the "ISTEC - 2013" & "IDEC - 2013" conference papers.

We have lots of participants from 16 different countries. Some of these countries are Algeria, Czech Republic, Hungary, India, Italy, Jordan, Malaysia, Morocco, Palestinian, Pakistan, Serbia, Philippines, Saudi Arabia, Slovakia, South Africa, South Korea, United Kingdom, Taiwan Republic of China and The United States.

Should you have any enquiries regarding ISTE- & IDE- conferences please do not hesitate to contact with us for any additional information you may require.

Finally, we would like to wish you all a pleasant stay in Dubai and safe return back home. I hope that ISTE- & IDE- - 2013 will be a meeting you will pleasantly remember.

Prof. Dr. M. Şahin DÜNDAR
ISTEC 2013 Coordinator

Assist. Prof. Dr. Mübin KIYICI
IDEC 2013 Coordinator

Prof. Dr. Aytekin İŞMAN
TASET General Coordinator

ISTEC Organizing Committee

Honorary

Prof. Dr. ChoonHo Kim, President SUNY(State University of New York) Korea

Prof. Dr. Muzaffer ELMAS, President, Sakarya University, Turkey

General Coordinator

Prof. Dr. Aytekin İŞMAN

Coordinator

Prof. Dr. M. Şahin DÜNDAR,
Sakarya University, Turkey

Associate Coordinator

Assist. Prof. Dr. Mübin KIYICI, Sakarya University, Turkey

Conference Secretary

Ins. Ali KIRKSEKİZ, Sakarya University
Ins. Aydın KİPER, Sakarya University
Ins. Selçuk Sırrı TERCAN, Sakarya University
Res. Assist. Onur İŞBULAN

IDEC Organizing Committee

Honorary

Prof. Dr. Muzaffer ELMAS, Sakarya University
Prof. Dr. Jae-Eun Lee, Vice president, University of Kyonggi

General Coordinator

Prof. Dr. Aytekin İŞMAN
Sakarya University, Turkey

Coordinator

Prof. Dr. Jun Seok Kim-Kyonggi University (Office of International Affairs)

Associate Coordinators

Assist. Prof. Dr. Mubin KIYICI, Sakarya University, Turkey

Dr. Eric Zhi Feng LIU - National Central University
Mr. Young Hun Yoo-Kyonggi University (Office of International Affairs)

Ms. Sae Jeong Kim-Kyonggi University (Office of International Affairs)

Mr. Hyuk Soo Kwon-Kyonggi University (Office of International Affairs)

Conference Secretary

Res. Assist. Onur İSBULAN (Sakarya University)
Ins. Ali KIRKSEKİZ (Sakarya University)
Ins. Aydın KİPER (Sakarya University)
Ins. Selçuk Sırrı TERCAN (Sakarya University)
Res. Şirin KÜÇÜK (Necmettin Erbakan University)
Asst. Su Yeon Kim- Kyonggi University (Office of International Affairs)
Asst. Yeon Jeong Kim- Kyonggi University (Office of International Affairs))

ISTEC 2013 Advisory Board

- Dr. Abdülkadir MASKAN, Dicle University, TURKEY
Dr. Ahmet AKSOY, Erciyes University, TURKEY
Dr. Ahmet APAY, Sakarya University, TURKEY
Dr. Ahmet BİÇER, Gazi University, TURKEY
Dr. Ahmet Özel, TURKEY
Dr. Ahmet Zeki SAKA, Karadeniz Technical University, TURKEY
Dr. Ali ÇORUH, Sakarya University, TURKEY
Dr. Ali DEMIRSOY, Hacettepe University, TURKEY
Dr. Ali Ekrem OZKUL, Anadolu University, TURKEY
Dr. Ali GUL, Gazi University, TURKEY
Dr. Ali GUNYAKTI, Eastern Mediterranean University, TRNC
Dr. Alparslan FIGLALI, Kocaeli University, TURKEY
Dr. Alper Tolga, KUMTEPE, TURKEY
Dr. Ana Donaldson, AECT, USA
Dr. Antonis LIONARAKIS, Hellenic Open University, GREECE
Dr. Antonis Linorakis, Hellenic Open University, GREECE
Dr. Arif ALTUN, Hacettepe University, TURKEY
Dr. Atilla YILMAZ, Hacettepe University, TURKEY
Dr. Aydın Ziya OZGUR, Anadolu University, TURKEY
Dr. Aytekin İŞMAN, Sakarya University, TURKEY
Dr. Bekir SALIH, Hacettepe University, TURKEY
Dr. Belma ASLIM, Gazi University, TURKEY
Dr. Berrin ÖZCELİK, Gazi University, TURKEY
Dr. Bilal GÜNEŞ, Gazi University, TURKEY
Dr. Bilal TOKLU, Gazi University, TURKEY
Dr. Bor-Chen Kuo, Nation Taichung University, TAIWAN
Dr. Burhan TURKSEN, TOBB University of Economics and Technology, TURKEY
Dr. Cafer ÇELİK, Ataturk University, TURKEY
Dr. Can KURNAZ, Sakarya University, TURKEY
Dr. Canan LACIN SIMSEK, Sakarya University, TURKEY
Dr. Cem BİROL, Near East University, TRNC
Dr. Cercis İKİEL, Sakarya University, TURKEY
Dr. Chang-Shing Lee, National University of Tainan, TAIWAN
Dr. Chih-Kai Chang, National University of Tainan, TAIWAN
Dr. Chua Yan Piaw, University of Malaya, KOREA
Dr. Constantino Mendes Rei, Instituto Politecnico da Guarda, PORTUGAL
Dr. Cüneyt BİRKÖK, Sakarya University, TURKEY
Dr. Daniel Kim, The State University of New York, KOREA
Dr. Deborah E. Bordelon, Governors State University, USA
Dr. Dong-Hoon Oh, University of Seoul, KOREA
Dr. Elif İNCE, Istanbul University, TURKEY
Dr. Elnaz Zahed, University of Waterloo, UAE
Dr. Elnaz ZAHED, University of Waterloo, UAE
Dr. Emine Selcen DARÇIN, Sakarya University, TURKEY
Dr. Engin YILMAZ, Sakarya University, TURKEY
Dr. Eralp ALTUN, Ege University, TURKEY
Dr. Ercan MASAL, Sakarya University, TURKEY
Dr. Ergun KASAP, Gazi University, TURKEY
Dr. Ergun YOLCU, Istanbul University, TURKEY
Dr. Etem KÖKLÜKAYA, Sakarya University, TURKEY
Dr. Evrim GENÇ KUMTEPE, Anadolu University, TURKEY
Dr. Fahad N. Alfahad, King Saud University, KINGDOM OF SAUDI ARABIA
Dr. Farimah Hashim, Universiti Malaya, MALAYSIA
Dr. Fatime Balkan KIYICI, Sakarya University, TURKEY
Dr. Fatma AYAZ, Gazi University, TURKEY
Dr. Fatma ÜNAL, Gazi University, TURKEY
Dr. Fatoş SİLMAN, Near East University, TRNC
Dr. Fikret SOYER, Sakarya University, TURKEY
Dr. Fonk Soon Fook, Universiti Sains Malaysia, MALAYSIA
Dr. Galip AKAYDIN, Hacettepe University, TURKEY
Dr. Gilbert Mbotho MASITSA, University of The Free State, SOUTH AFRICA
Dr. Gregory ALEXANDER, University of The Free State, SOUTH AFRICA
Dr. Gülay BİRKÖK, Gebze Institute of Technology, TURKEY
Dr. Gürer BUDAK, Gazi University, TURKEY
Dr. Gwo-Jen Hwang, National Taiwan University, TAIWAN
Dr. Harun TAŞKIN, Sakarya University, TURKEY
Dr. Hasan ARMAN, United Arab Emirates University, UAE
Dr. Hasan DEMİREL, Eastern Mediterranean University, TRNC
Dr. Hasan Hüseyin ONDER, Gazi University, TURKEY
Dr. Hasan KIRMIZIBEKMEZ, Yeditepe University, TURKEY
Dr. Hasan Mujaj, University of Prishtina, TURKEY
Dr. Hasan OKUYUCU, Gazi University, TURKEY
Dr. Hayrettin EVİRGİN, Sakarya University, TURKEY
Dr. Henry H.H.Chen, National Pingtung University, TAIWAN
Dr. Hikmet AYBAR, Eastern Mediterranean University, TRNC
Dr. Hj. Mohd Arif Hj. Ismail,, Universiti, Kebangsaan Malaysia, MALAYSIA
Dr. Ho-Joon Choi, Kyonggi University, KOREA
Dr. Hsieh,Pei-Hsuan, National Cheng Kung University, TAIWAN
Dr. Hüseyin EKİZ, Sakarya University, TURKEY
Dr. Hüseyin GÖKÇEKUŞ, Near East University, TRNC
Dr. Hüseyin Murat TÜTÜNCÜ, Sakarya University, TURKEY

Dr. Hüseyin Özkan , TURKEY
Dr. Hüseyin YARATAN, Eastern Mediterranean
University, TRNC
Dr. HyoJin Koo, Woosuk University, KOREA
Dr. Imam Osta, Lebanese American University, LEBANON
Dr. Iman OSTA, Lebanese American University, LEBANON
Dr. Iwasaki Chiaki, Kansai University, JAPAN
Dr. İbrahim OKUR, Sakarya University, TURKEY
Dr. İlyas ÖZTÜRK, Sakarya University, TURKEY
Dr. İlyas ÖZTÜRK, Sakarya University, TURKEY
Dr. İrfan Süral, Osmangazi, TUREY
Dr. İsmail Hakkı CEDİMOĞLU, Sakarya University,
TURKEY
Dr. İsmail ÖNDER, Sakarya University, TURKEY
Dr. Jae-Eun Lee, Kyonggi University, KOREA
Dr. Jie-Chi Yang, National Central University, TAIWAN
Dr. Jon Chao Hong , National Taiwan Normal University,
TAIWAN
Dr. Joseph S. Lee, National Central University, TAIWAN
Dr. Karel RYDL, Pardubice University, CZECH REPUBLIC
Dr. Kenan OLGUN, Sakarya University, TURKEY
Dr. Kendra A. Weber, University of Minnesota, USA
Dr. Kim Sun Hee, Woosuk University, KOREA
Dr. Koong LIN, National University of Tainan, TAIWAN
Dr. Latif KURT, Ankara University, TURKEY
Dr. Levent AKSU, Gazi University, TURKEY
Dr. Li Ying, China Central Radio and TV University, P. R.
CHINA
Dr. M. Oğuz Kutlu, Çukuroava University, TURKEY
Dr. M. Şahin DÜNDAR, Sakarya University, TURKEY
Dr. Man-Ki Moon, Chung-Ang University, KOREA
Dr. Mehmet Ali YALÇIN, Sakarya University, TURKEY
Dr. Mehmet Bayrak , TURKEY
Dr. Mehmet ÇAĞLAR, Eastern Mediterranean University,
TRNC
Dr. Mehmet TURKER, Gazi University, TURKEY
Dr. Mehmet YILMAZ, Gazi University, TURKEY
Dr. Melek MASAL, Sakarya University, TURKEY
Dr. Melissa Hui-Mei Fan, National Central University,
TAIWAN
Dr. Metin BAŞARIR, Sakarya University, TURKEY
Dr. Metin IŞIK, Sakarya University, TURKEY
Dr. Mohamad Bin Bilal Ali, Universiti Teknologi Malaysia,
MALAYSIA
Dr. Mohamed Bououdina, University of Bahrain,
KINGDOM OF BAHRAIN
Dr. Mohd Roslan Modh Nor, University of Malaya,
MALAYSIA
Dr. Muhammed JAVED, Islamia University of
Bahawalpur, TURKEY
Dr. Muharrem TOSUN, Sakarya University, TURKEY
Dr. Murat DİKER, Hacettepe University, TURKEY
Dr. Musa DOĞAN , Middle East Technical University,
TURKEY
Dr. Mustafa DEMİR, Sakarya University, TURKEY

Dr. Mustafa GAZİ, Eastern Mediterranean University,
TRNC
Dr. Mustafa GÜL , TURKEY
Dr. Mustafa KALKAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, TURKEY
Dr. Mustafa KOC, Sakarya University, TURKEY
Dr. Mustafa YILMAZLAR, Sakarya University, TURKEY
Dr. Nabi Bux JUMANI, Allama İqbal Open University,
PAKISTAN
Dr. Nihat AYCAN, Muğla University, TURKEY
Dr. Nilgün TOSUN, Trakya University, TURKEY
Dr. Nureddin KIRKAVAK , Eastern Mediterranean
University, TRNC
Dr. Nursen SUCSUZ, Trakya University, TURKEY
Dr. Oğuz SERİN, Cyprus International University, TRNC
Dr. Orhan ARSLAN, Gazi University, TURKEY
Dr. Orhan TORKUL, Sakarya University, TURKEY
Dr. Osman ÇEREZCİ, Sakarya University, TURKEY
Dr. Özgür YILMAZ, Istanbul University,
Dr. Phaik Kin. CHEAH, University Tunku Abdul Rahman,
MALAYSIA
Dr. Pi-Hsia Hung, National University of Tainan, TAIWAN
Dr. Rahmi KARAKUŞ, Sakarya University, TURKEY
Dr. Recai ÇOŞKUN, Sakarya University, TURKEY
Dr. Recep İLERİ, Sakarya University, TURKEY
Dr. Recep KAYMAKCAN, Sakarya University, TURKEY
Dr. Rıdvan KARAPINAR, Yuzuncu Yıl University, TURKEY
Dr. Rifat EFE, Dicle University, TURKEY
Dr. Ruzman Md. Noor, Universiti Malaya, MALAYSIA
Dr. S. Arulchelvan, Anna University, INDIA
Dr. Saedah Siraj, University of Malaya, MALAYSIA
Dr. Selahattin GÖNEN, Dicle University, TURKEY
Dr. Selma Vonderwell, cleveland state university, USA
Dr. Senay CETINUS, Cumhuriyet University, TURKEY
Dr. Senol BESOLUK, Sakarya University, TURKEY
Dr. Serap ÖZBAŞ, Near East University, TRNC
Dr. Sevgi AKAYDIN, Gazi University, TURKEY
Dr. Sevgi BAYARI, Hacettepe University, TURKEY
Dr. Sharifah Norul Akmar, University of Malaya,
MALAYSIA
Dr. ShengQuen Yu, Beijing Normal University, P. R.
CHINA
Dr. Shi-Jer LOU, National Pingtung University , TAIWAN
Dr. Shu-Hsuan Chang, Natioanal Changhua University,
TAIWAN
Dr. Sun Young Park, Konkuk University, KOREA
Dr. Süleyman ÖZÇELİK, Gazi University, TURKEY
Dr. Tery L. Allison, Governors State University, USA
Dr. Tsung-Yen Chuang , National University of Tainan,
TAIWAN
Dr. Türkay DERELİ, Gaziantep University, TURKEY
Dr. Uner KAYABAS, Inonu University, TURKEY
Dr. Ümit KOCABIÇAK, Sakarya University, TURKEY
Dr. Vahdettin SEVİNÇ, Sakarya University, TURKEY
Dr. Wan Mohd Hirwani Wan Hussain, Universiti
Kebangsaan Malaysia, MALAYSIA

Dr. Wan Zah Wan Ali, Universiti Putra Malaysia,
MALAYSIA

Dr. Yen-Hsyang Chu, National Central University,
TAIWAN

Dr. Yueah Miao Chen, National Chung Cheng University,
TAIWAN

Dr. Yusuf ATALAY, Sakarya University, TURKEY

Dr. Yusuf KALENDER, Gazi University, TURKEY

Dr. Yusuf KARAKUŞ, Sakarya University, TURKEY

Dr. Yusup Hashim, Asia e University, MALAYSIA

Dr. Yüksel GÜÇLÜ, Sakarya University, TURKEY

Dr. Zaharah Hussin, University of Malaya, MALAYSIA

Dr. Zawawi Ismail, University of Malaya, MALAYSIA

Dr. Zekai SEN, Istanbul Technical University, TURKEY

IDEC 2013 Advisory Board

Ahmet ESKICUMALI, Sakarya University, Turkey	Muzaffer ELMAS, Sakarya University, Turkey
Akif ERGIN, Baskent University, Turkey	Orhan TORKUL, Sakarya University, Turkey
Ali Ekrem OZKUL, Anadolu University, Turkey	Recep KAYMAKCAN, Sakarya University, Turkey
Arvind SINGHAL, University of Texas, United States	Rozhan IDRUS, Sains Malaysia University, Malaysia
Asaf VAROL, Firat University, Turkey	Stefan AUFENANGER, University of Mainz, Germany
Aydin Ziya OZGUR, Anadolu University, Turkey	Ugur DEMIRAY, Anadolu University, Turkey
Aytekin ISMAN, Sakarya University, Turkey	Ulku KOYMEN, The American University Girne, Turkey
Brent WILSON, University of Colorado, United States	Umit KOCABICAK, Sakarya University, Turkey
Charlotte GUNAWARDENA, University of New Mexico, Turkey	Vahdettin SEVINC, Sakarya University, Turkey
Colleen SEXTON, Governor State University, United States	Yavuz AKPINAR, Bogazici University, Turkey
Don FLOURNOY, Ohio University, United States	Zeki KAYA, Gazi University, Turkey
Durmus GUNAY, YOK, Turkey	Arif ALTUN, Hacettepe University, Turkey
Dursun GOKDAG, Anadolu University, Turkey	Cemil OZ, Sakarya University, Turkey
Erdal ZORBA, Gazi University, Turkey	Cengiz Hakan AYDIN, Anadolu University, Turkey
Enver Tahir RIZA, Dokuz Eylul University, Turkey	Eralp ALTUN, Ege University, Turkey
Etem KÖKLÜKAYA, Sakarya University, Turkey	Isik AYBAY, Eastern Mediterranean University, Turkish Republic of Northern Cyprus
Ferhan ODABASI, Anadolu University, Turkey	Larysa MYTSYK, Gogol State University, Ukraine
Francine Shuchat SHAW, New York University, Turkey	Mustafa AKGUL, Bilkent University, Turkey
Gianni Viardo VERCELLI, University of Genova, Italy	Teresa FRANKLIN, Ohio University, United States
Giovanni ADORNI, University of Genova, Italy	Aasron DAVENPORT, Grand View College, United States
Hafize KESER, Ankara University, Turkey	Cetin BAYTEKIN, Sakarya University, Turkey
Harun TASKIN, Sakarya University, Turkey	Hasan CALISKAN, Anadolu University, Turkey
Hasan AMCA, Eastern Mediterranean University, Turkish Republic of Northern Cyprus	Hayrettin EVIRGEN, Sakarya University, Turkey
Heli RUOKAMO, University of Lapland, Finland	Huseyin YARATAN, Eastern Mediterranean University
Huseyin EKIZ, Sakarya University, Turkey	Jagannath DANGE, Kuvempu University, India
I. Hakki CEDIMOGLU, Sakarya University, Turkey	Mehmet Baris HORZUM, Sakarya University, Turkey
Ilyas OZTURK, Sakarya University, Turkey	Mubin KIYICI, Sakarya University, Turkey
Marina STOCK MCISAAC, Arizona State University, United States	Murat ATAIZI, Anadolu University, Turkey
Mehmet Ali YALCIN, Sakarya University, Turkey	Omer K. MORGUL, Sakarya University, Turkey
Mehmet GUROL, Firat University, Turkey	Ozcan Erkan AKGUN, Sakarya University, Turkey
Mehmet KESIM, Anadolu University, Turkey	Paula FITZGIBBON, University of Victoria, Canada
Metin ISIK, Sakarya University, Turkey	Pamela EWELL, Central College of IOWA, United States
Metin YAMAN, Gazi University, Turkey	Fahriye ALTINAY AKSAL, Near East University, TRNC
Murat BARKAN, Yasar University, Turkey	Zehra ALTINAY GAZI, Near East University, TRNC
	Serap ÖZBAŞ, Near East University, TRNC
	Fahme DABAJ, Eastern Mediterranean University

TITLE	PAGE
PREDICTION AND DIAGNOSIS OF DIABETIC RETINOPATHY USING DATA MINING TECHNIQUES <i>Hayrettin Evirgen, Menduh Çerkezi</i>	1
TECHNOLOGIES FOR SME DEVELOPMENT: FOCUS RUSTENBURG INCUBATOR <i>Meera Joseph, Farouk Varachia</i>	7
ANALYSIS OF MATCH POTENTIAL CURVES A TRANSFORMER WITH MATLAB PROGRAMMING LANGUAGE OF FINITE ELEMENTS METHOD <i>Sevcan AYTAÇ KORKMAZ, Hasan KÜRÜM</i>	14
STUDY ON THE THERMAL BEHAVIOR OF MECHANICALLY ACTIVATED MALACHITE <i>Tuğba Tunç, Kenan Yıldız</i>	21
THE EFFECTS OF ECONOMIC GROWTH ON ENVIRONMENT: AN APPLICATION OF ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE IN UNITED ARAB EMIRATES <i>Aydin Basarir, Hasan Arman</i>	29
DIFFERENT USAGES OF VOCABULARY OF WEIGHT IN LITERATURE AND COMMON PEOPLE SPEECH <i>Elçin Şarküneşi</i>	36
POROSITY ESTIMATION IN RESERVOIR CHARACTERIZATION BY USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) SYSTEMS <i>Selcuk SEVGİN, Ali İsmet KANLI, Ruya SAMLI</i>	44
FE-C PARTİKÜL TAKVİYELİ METAL MATRİSLİ KOMPOZİTLERİN MEKANİK DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ <i>Recep Uygun, Emre Kara, Ali Kurşun, Halil Aykul, Muzaffer Topçu</i>	50
LOST GENIUS IN HISTORY OF SCIENCE (AL JAZARI) <i>Z. Fuat TOPRAK, Yusuf KORKUTATA, Emre Çakır</i>	58
TWO-DIODE MODEL PERFORMANCE ANALYSIS OF PHOTOVOLTAIC PANELS <i>Şaban YILMAZ, Mustafa AKSU, Mahit GÜNEŞ, Hasan Rıza ÖZÇALIK</i>	63
CARBON EMISSION BASED OPTIMISATION APPROACH FOR THE FACILITY LOCATION PROBLEM <i>Sinem BÜYÜKSAATÇI, Şakir ESNAF</i>	70
KARBÜRATÖRLÜ BİR MOTORDA YAPILAN SİLİNDİR PASİFLEŞTİRME ÇALIŞMASINDA, MOTOR TİTREŞİMLERİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ <i>Tuncer KORUVATAN, Ayhan AYTAÇ, Osman ANKET</i>	82
TİCARİ KREDİ VERİLMESİNDE ÇOKLU KARAR KRİTERLERİNİN AĞIRLIKLANDIRILMASI <i>Gözde Koca, Atıl Taşer</i>	90
GUEST-HOST INTERACTIONS BETWEEN DOPANTS (DICHROIC DYES/CARBON NANOTUBES) AND LIQUID CRYSTALS IN LIQUID CRYSTAL DISPLAYS <i>Nihan Kaya</i>	96
GÖRSEL BİR UYGULAMA GELİŞTİRME ARACINI KULLANARAK SERİ VE PARALEL KODLAMA YÖNTEMİYLE OLUŞTURULAN PROGRAMLARIN KARŞILAŞTIRILMASI VE SONUÇLARININ ANALİZİ <i>Serkan Dereli, İsmail Öylek</i>	106
THE IMPACT OF VARIOUS BINDERS ADDITION ON SOLIDIFICATION/STABILISATION PROCESS OF HAZARDOUS WASTE <i>Božena Vacenovska, Rostislav Drochytka, Tomas Bina</i>	117
THE FIVE SENSES IN PLAYGROUND DESIGN IN THE MEDITERRANEAN REGION OF TURKEY <i>Tahsin YILMAZ</i>	123
1950-1953 KORE SAVAŞI'NDA TÜRK ZAYIATI (ŞEHİTLER-KAYIPLAR-YARALILAR-ESİRLER) <i>Ahmet ATALAY</i>	127
FUZZY RISK ASSESSMENT MODEL FOR MARITIME ACCIDENTS <i>Rifat TUR, Alp KUCUKOSMANOĞLU, Ozen KUCUKOSMANOĞLU</i>	148
THE EVALUATION OF GRINDING BEHAVIORS OF QUARTZ AND FELDSPAR <i>Yakup Umucu, Vedat Deniz</i>	152
OPTOELECTRONIC PROPERTIES OF AN AZIDE CONTAINING POLY(2,5-DITHIENYLPYRROLE) <i>Pinar Camurlu, Nese Karagoren</i>	160
PALPLANŞ PERDELİ DERİN KAZI DESTEK SİSTEMLERİNDE ZEMİN KESİTİ VE TASARIM YÖNTEMİNİN ETKİSİ	165

TITLE	PAGE
<i>Aşkın ÖZOCAK, Emre FENERCİ, Sedat SERT, Ertan BOL</i> PRODUCTION AND CHARACTERISATION OF TITANIUM DIBORIDE REINFORCED ALUMINUM MATRIX COMPOSITES VIA HOT PRESSING METHOD	173
<i>Hasan Erdem Çamurlu, Şükrü Özdoğan</i> DC04 OTOMOTİV SACININ ŞEKİLLENDİRME SINIR DİYAGRAMININ (ŞSD) DENEYSEL OLARAK ELDE EDİLMESİ	178
<i>Osman ANKET Tuncer KORUVATAN, Ayhan AYTAÇ</i> GEÇİŞ SÜRECİNDE OSMANLI ORDUSUNDA BİR SERDAR-I EKREM: REŞİD MEHMED PAŞA	186
<i>Salih KIŞ</i> SHEAR AND PULL-OUT STRENGTH OF STEEL ANCHORS INSTALLED IN AUTOCLAVED AERATED CONCRETE	202
<i>Pacharagrigh Chopradub</i> SEED GERMINATION OF COTONEASTER NUMMULARIA AS INFLUENCED BY SCARIFICATION, STRATIFICATION, TEMPERATURE AND LIGHT	207
<i>Fahrettin Tilki</i> MODEL OF POPULATION-BASED DOMINANCE MECHANISM FOR DIPLOID GENETIC ALGORITHMS IN DYNAMIC ENVIRONMENTS	213
<i>Canan BATUR, Ömer Sinan SARAÇ</i> ANALYSIS OF SUITABILITY OF CAMPING AND TREKKING ACTIVITIES IN PAZARKÖY, ÇANAKKALE	220
<i>Ahmet BENLİAY, Orhun SOYDAN</i> THE DETERMINATION OF THE IMPACT LEVEL OF LIFE SATISFACTION, EMOTIONAL INTELLIGENCE AND PARTICIPATING IN RECREATIONAL OUTDOOR SPORTS ON ECOLOGICAL PERCEPTION: TURKEY CASE	228
<i>Mehmet Mert, Faik Ardahan</i> BREAST LESION DETECTION USING HOG AND LCP FEATURES	235
<i>Onur KILINC, Semih ERGİN</i> SİNİRSİZ DÜĞÜMÜ DESTEKLEYEN KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR İÇİN İNTERNET TABANLI İZLEME SİSTEMİ TASARIM	241
<i>Ali DURDU, Murat ÇAKIROĞLU, Ahmet Turan ÖZCERİT</i> A GENERAL VIEW OF BIOMETRIC SECURITY SYSTEMS	251
<i>Ruya Samli</i> TRAFFIC SAFETY ANALYSIS USING MACROSCOPIC MODELING TECHNIQUES A CASE STUDY FOR SAKARYA REGION	256
<i>Onur Irgat, Hakan Guler, Adem Aslan</i> EFFECTS OF TELEVISION ON COOPERATION BEHAVIORS IN SOCIAL DEVELOPMENT OF CHILDREN AGED 4-5 YEARS ATTENDING NURSERY SCHOOL AND EFFECTIVE PARENTAL ATTITUDE	264
<i>Ayhan Babaroglu</i> CARBOTHERMAL REDUCTION OF CALCINED AND MECHANICALLY ACTIVATED MANGANESE CARBONATE ORE	288
<i>Gökhan ÇiL, Kenan Yıldız</i> ENERJİ İLETİM SİSTEMLERİNDE KOMPANZASYON UYGULAMALARI / COMPENSATION PRACTICES AT POWER TRANSMISSION SYSTEMS	294
<i>Mükrem AY, Ferudun UYSAL, Serkan DERELİ</i> BETONARME KESİTLERDEKİ MOMENT-EĞRİLİK İLİŞKİSİNİN YAPAY SINIR AĞLARI İLE İRDELENMESİ	299
<i>Naci CAGLAR, Muzaffer ELMAS, Hakan OZTURK, Aydın DEMİR, Abdulhalim AKKAYA</i> EFFECT OF SEVERAL OXIDES ON ULTRASONIC DEGRADATION OF FORMIC ACID	310
<i>Serap Fındıka, Gönül Gündüz</i> İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ GELİŞTİRME ÇALIŞMASI	318
<i>Kamil Özdin, Halil Aykul, Murat Kaya, Yasemin Özdin</i> THE DETERMINATION OF THE IMPACT LEVEL OF LIFE SATISFACTION, ECOLOGICAL PERCEPTION AND EMOTIONAL INTELLIGENCE ON PARTICIPATING IN RECREATIONAL OUTDOOR SPORTS: LOGIT ANALYSIS FOR TURKEY CASE	323

TITLE	PAGE
<i>Faik Ardahan, Mehmet Mert</i>	
BAĞLANTI CIVATALARINDA SIKMA KUVVETİ VE SIKMA MOMENTİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DENEYSEL İNCELENMESİ	331
<i>Mert Şafak TUNALIOĞLU, Bedri TUÇ</i>	
BİR İNSANSIZ HAVA ARACI (İHA) KANAT TASARIMININ AEROELASTİK OLARAK İNCELENMESİ	337
<i>M. Emin ERDİN</i>	
MODELING AND RHEOLOGICAL CHARACTERIZATION OF SLUDGE BASED DRILLING OIL	344
<i>MELLAK Abderrahmane, BENYOUNES Khaled</i>	
PVD YÖNTEMİ İLE CRN VE ALTIN İNCE FİLM KAPLAMALARINDA YÜZEYSEL ÖZELLİKLERİN SÜRTÜNME KUVVETLERİNE ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ	351
<i>A.Aytaç, T.Koruvatan, O.Anket</i>	
DETERMINATION OF THE OPTIMUM THERMAL COMFORT ZONE FOR WORK SAFETY OF THE EMPLOYEES WORKING IN MANUFACTURING SECTOR	359
<i>İbrahim ATMACA, Sezgi KOÇAK, Ayla DOĞAN</i>	
ULAŞTIRMADA TALEP TAHMİN MODELLERİNDE HARMONİ ARAMA YÖNTEMİ UYGULAMASI	365
<i>Rasim Temur, S. Cankat Tanrıverdi</i>	
RADYAL TABANLI YSA İLE BETONARME KOLONLARIN EKSENEL KUVVET-MOMENT ETKİLEŞİM DİYAGRAMI HESABI	373
<i>Barış Boru, Elif Orak Boru</i>	
STUDY OF THE DYNAMIC BEHAVIOR OF ROTORS BY INTRODUCING STRUCTURAL DAMPING PARAMETERS TO CONTROL AMPLITUDES OF VIBRATION. APPLICATION FOR MODELING A SPECIFIC SUSPENSION.	380
<i>K. Lebchek and T. Outtas</i>	
DISASTER MANAGEMENT AND DISASTER PREPAREDNESS: EXAMPLES OF PRACTICES IN CALIFORNIA AND TURKEY	386
<i>Hilal Kaya, Abdullah Çavuşoğlu, Baha Şen, Elif Çalık</i>	
POLYTOPE METHOD OVER SOME RINGS	397
<i>Fatih Koyuncu</i>	
BARIYER ÇEMBERLİ BİR BENZİN MOTORUNDA ALKOL-BENZİN KARIŞIMLARININ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ	405
<i>Vezir Ayha, Adnan Parlak, İdris Cesur, Barış Boru, Can Haşimoğlu</i>	
ENDÜSTRİYEL OTOMASYON SİSTEMLERİNDE OPTİMİZASYON: PARÇACIK SÜRÜSÜ ALGORİTMASI	413
<i>Erhan ÇETİN, Mehmet Fatih IŞIK, Halil AYKUL</i>	
FARKLI FASİYESLERDE SIVILAŞMA ANALİZİ	423
<i>Sedat SERT, Ertan BOL, Aşkın ÖZOCAK</i>	
FARKLI PERFORMANS DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	433
<i>Elif Orak Boru, Gökhan Dok</i>	
COMPRESSIVE BEHAVIOUR OF GLASS FIBER REINFORCED ALUMINIUM FOAM	441
<i>Ali Kurşun, Emre Kara, Recep Uygun, Halil Aykul</i>	
PLASTİK PARÇALARIN MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİNE, CAM ELYAF KATKISININ VE ENJEKSİYON PARAMETRELERİNİN ETKİSİ	447
<i>Abdurrahman ÇETİN</i>	
PERFORMANCE ANALYSIS AND TESTS FOR DIFFERENT ROTATION ANGLES OF THE FOLLOWER ROBOTS	452
<i>S. M. Fatih APAYDIN, Abdullah ÇAVUŞOĞLU, Lami KAYA</i>	
ZAMANA YENİK DÜŞENLER: OSMANLIDAN GÜNÜMÜZE KONYA'DA KAYBOLMAKTA OLAN BAZI MESLEKLER/ THOSE WHO DEFEATED BY THE TIME: SOME JOBS WHICH HAVE LOST FROM OTTOMAN TO PRESENT IN KONYA	460
<i>Alaattin AKÖZ</i>	
YAKIN FAY ETKİSİNİN BİNALARIN DEPREM PERFORMANSINA ETKİSİ	474
<i>Seda Coşkan, Murat Emre Kartal</i>	
KAYSERİ'DE TOPLU KONUT KALİTESİNİN KULLANICI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	482
<i>Z. Özlem Parlak Biçer</i>	
SERAMİK ÇAMURU ÖĞÜTME İŞLEMİNDE BİLYA BOYUT DAĞILIMI VE MALZEME YÜKÜ'NE	493

TITLE	PAGE
BAĞLI OLARAK ENERJİ OPTİMİSAZYON ÇALIŞMASI <i>Vedat Deniz, Yakup Umucu</i>	
COMPARISON OF QUALITY OF SERVICE OF DISTANCE EDUCATION AT UNIVERSITIES <i>Tolga Dursun, Kader Oskaybaş, Cansu Gökmen</i>	504
RECREATIONAL FOREST LANDSCAPE PLANNING IN SELANGOR, MALAYSIA <i>Mohd Kher Bin Hussein & Osman Bin Mohd Tahir</i>	516
A FRAMEWORK FOR THE PARTICIPATORY DESIGN OF INTERACTIVE MEDIA FAÇADE <i>Sun-young Jang, Sung-Ah Kim</i>	527
URBAN PUBLIC BUS ADEQUACY EVALUATION ANALYSIS: A JOHOR BAHRU, JOHOR, MALAYSIA CASE STUDY <i>Seyed Vahid Kamal Alavi</i>	535
YENİ BORÇ ÖDEME MODELLERİ <i>Abdullah EROĞLU, Harun ÖZTÜRK</i>	550
EFFECTS OF INTEGRATING U-MSG LEARNING INTO COLLEGE ENGLISH CLASSES THROUGH BLENDED TEACHING APPROACH <i>Keng-Chih Hsu, Chun-Yi Lee, Ru-Chu Shih</i>	558
VISUALIZING OF BICYCLE PROPERTIES BY USING SELF-ORGANIZING MAP: A CASE STUDY FOR ASSESSING ROAD BIKE WHEELS <i>Hirosuke Horii</i>	563
EMISSIONS TRADING IN FINANCIAL STATEMENTS: NEW ITALIAN ACCOUNTING STANDARDS <i>Giovanna Centorrino</i>	573
THE ROLE OF THE INTERNET IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN DEVELOPING COUNTRIES: A STUDY OF JORDANIAN COMPANIES <i>M. Albargouth and M.Abbad</i>	581
CHALLENGES IN SKILLS DEVELOPMENT IN FOUNDRY INDUSTRY IN GAUTENG <i>Meera Joseph, Farouk Varachia</i>	567
BİLİMSEL İNDEKSİLİ DERGİ ARAMA MOTORU: BİDAM <i>Özkan CANAY</i>	605
INVESTIGATION OF NATURAL CONVECTION FROM INTERMITTENT FOAM BLOCKS IN A CAVITY <i>Ayla Dogan, Oğuzhan Ozbalci, İbrahim Atmaca</i>	613
CRITICAL APPRAISAL OF PUBLIC TRANSPORTATION SYSTEMS IN SAKARYA: A PROPOSED OPERATIONAL MODEL <i>Hakan Aslan, Muzaffer Elmas</i>	619
MONTE CARLO ASSESSMENT MODEL FOR MARITIME ACCIDENTS <i>Alp KUCUKOSMANOGLU, Ozen KUCUKOSMANOGLU, Rifat TUR</i>	629
EVACUATION PLAN AS A RISK MITIGATION MEASURE: SCENARIO - BASED TIME ESTIMATION OF PARTIAL EVACUATION OPERATION <i>Ali Vaezi, Misagh Ketabdari, Giovanna Marchionni</i>	633
THE REFLECTIONS OF THE TREATY OF CEASEFIRE AT PANMUNJON SIGNED AFTER THE KOREAN WAR ON THE TURKISH PRESS <i>Nedim SARIGUZEL</i>	649
TRANSVERSE THERMAL DISPERSION IN POROUS MEDIA UNDER OSCILLATING FLOW <i>Mehmet Turgay PAMUK, Mustafa ÖZDEMİR</i>	653
FONKSİYONEL DERECELENDİRİLMİŞ DÖNEN DİSKLERDE TERMAL ELASTO-PLASTİK GERİLME ANALİZİ <i>Kurşun Ali, Kara Emre, Uygun Recep, Aykul Halil, Topçu Muzaffer</i>	663
COMPARISON OF DISCRETE SIMULATION MODELS' RESULTS IN EVALUATING THE PERFORMANCES OF M/G/C/C NETWORKS <i>NORAIDA A. GHANI, MOHD. KAMAL MOHD. NAWAWİ, RUZELAN KHALID</i> <i>Luthful A. Kawsar, Anton A. Kamil, Adli Mustafa</i>	674
WITHOUT FIELD ATTENUATED, FLUX AND MOMENT LOOP CURRENT REFERENCED, FEEDFORWARDED INDIRECT PWM VECTOR CONTROL <i>Sevcan AYTAÇ KORKMAZ, Hasan KÜRÜM</i>	681
DATABASE DESIGN FOR INTEGRATED COASTAL ZONE MANAGEMENT <i>Ozen KUCUKOSMANOGLU, Rifat TUR, Alp KUCUKOSMANOGLU</i>	691

TITLE	PAGE
KENTSEL DÖNÜŞÜM NEYE HİZMET EDİYOR? <i>Füsün Kocatiürk</i>	696
PROPOSING A PERFORMANCE EVALUATION ENVIRONMENT FOR THE DESIGN OF CLIMATE ADAPTIVE BUILDING SHELLS <i>Do-Young Kim, Sung-Ah Kim</i>	703
POSSIBILITY OF WATER ABSORBABILITY REDUCTION OF CERAMIC MASONRY BLOCKS BY HYDROPHOBISATION <i>Martin Sedlmajer, Jiří Zach, Jitka Hroudová</i>	711
SÜLFOLANMIŞ MALEİK ANHİDRİT-STİREN ARDIŞIK KOPOLİMERİ PROTON DEĞİŞİM MEMBRANININ ÖZELLİKLERİ <i>Şahin Fatma , Çolak Naki , Basan Satılmış</i>	716
SPT-CPT İLİŞKİLERİ <i>Ertan BOL, Aşkın ÖZOCAK, Sedat SERT</i>	725
THE ROLE OF ENGLAND IN THE MILITARY MODERNIZATION OF THE OTTOMAN EMPIRE: TECHNOLOGY TRANSFER (1833–1841) <i>Ahmet Dönmez</i>	733
THERMAL PROPERTIES OF THERMALLY INSULATED MATERIALS <i>Niyazi Ugur Kockal</i>	741
LINUX, AN ALTERNATIVE OPERATING SYSTEM CHOICE FOR STUDENT <i>Ahmed Noor Kader Mustajir Md Eusoff, Muhammad Asyraf Wahi Anuar</i>	745
CYTOTOXICITY ACTIVITY OF ALPHA-LACTALBUMIN ISOLATED FROM CAPRA Sp. (GOAT) MILK <i>Liwayway Velasquez</i>	753
DESIGN OF AN EXPERIMENTAL WEAR DEVICE SUITABLE TO THE TRIBOLOGIC SYSTEM MODEL: AN EXAMPLE OF A COMPONENT EXPERIMENTAL DEVICE <i>A.Aytaça, U.Malayoğlub, M.B.Karamışc</i>	761
OPTİMİZASYON PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜNDE DOĞRUSAL VE SEZGİSEL YÖNTEMLERİN KIYASLANMASI VE SONUÇLARIN ANALİZİ <i>İsmail Öylek, Serkan Dereli</i>	770
DESIGNING A SAFETY SYSTEM TO BE INSTALLED ON UNDERGROUND PLATFORMS TO PREVENT THE FALL OF PASSENGERS TO THE TRAIN TRACKS <i>Miguel Ángel Risetto, Leticia Sozzani</i>	778
THE DEVELOPMENT AND A SAFETY STUDY OF AN IMPROVED PLASTIC ARTIFICIAL BEEHIVE <i>Doo Hee Han</i>	784
CONTRIBUTION TO TECHNOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF NATIVE VARIETIES OF ALGERIA <i>Kaddour EL HEIT, Ounissa Agouazi, Abderazak Hamama, Youcef Amir, Saida Meghezzi, Salima Sebki, Arezki Derridj</i>	792
DEVELOPING AN STS ISSUES-BASED PHYSICS CURRICULUM FOR SECONDARY SCHOOL IN YEMEN <i>Mohammed Yousef Mai</i>	800
THE CORDIERITE FORMATION IN MECHANICALLY ACTIVATED TALC-KAOLINITE-ALUMINA CERAMIC SYSTEM <i>Nil TOPLAN, H. Özkan TOPLAN</i>	813
SOME REMARKS ON THE GRASSHOPPER INVASIONS IN TURKEY(1914-1923) <i>Necmi UYANIK</i>	820
MARTENZİTİK PASLANMAZ ÇELİKLERİN OPTİMUM ISIL DAVRANIŞLARININ DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ <i>Alper ATMACA</i>	828
TECHNOLOGY/COMMUNICATION-PARADOX OF COMMUNICATION: VIRTUAL COMMUNICATION AND REAL SOLITUDE <i>Nursan KORUCU TASOVA</i>	832
PI SAYISI ALGORİTMALARININ MIKRO DENETLEYİCİ İLE BAŞARIM ANALİZİ <i>Bülent Çobanoğlu, Vedat Yeğın</i>	842

ISTEC 2013 ABSTRACTS

TITLE	PAGE
DETERMINATION OF HEAVY METALS CONCENTRATION IN SOME SANITARY TISSUES <i>Abdulrahman Al-Durrahim</i>	850
AN ULTRA LOW VOLTAGE, DYNAMIC BULK BIASING CMOS SCHMITT TRIGGER <i>Yaacoub Ibrahim</i>	851
SANCAKLIKTAN KAZALIĞA: TANZİMAT DÖNEMİNDE BEYŞEHİR'İN İDARİ YAPISI-FROM BANNER TO DISTRICT: THE ADMINISTRATIVE STRUCTURE OF BEYŞEHİR IN TANZİMAT PERIOD <i>Hüseyin Muşmal</i>	852

TITLE	PAGE
1956 HUNGARIAN REVOLUTION AND IT'S REFLECTIONS ON MODERN TURKISH POEMS <i>Süleyman Uzkuç</i>	853
THE CORDIERITE FORMATION IN MECHANICALLY ACTIVATED TALC-KAOLINITE-ALUMINA-BASALT-QUARTZ CERAMIC SYSTEM <i>H. Özkan TOPLAN, Nil TOPLAN</i>	854
LAPSE OF TIME IN OTTOMAN LAW: KONYA EXAMPLE <i>Doğan Yörük</i>	855
GÜVENLİ HABERLEŞME İÇİN KULLANILABİLECEK BİR KAOTİK SİSTEMİN PECORA-CARROL YÖNTEMİYLE SENKRONİZASYONU <i>Hayrettin EVİRGEN, Serkan DARGA, Yılmaz UYAROĞLU</i>	856
FGFR2 GENE IN BREAST CANCER <i>Asuman ÖZGÖZ, Hale ŞAMLI, Ayşegül BACAKSIZ, Kuyaş HEKİMLER ÖZTÜRK, Fadime MUTLU İÇDUYGU, Necat İMİRALIOĞLU</i>	857
KEMİK SİNTİGRAFI GÖRÜNTÜLERİNDEN METASTAZLI BÖLGELERİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ OLARAK TEŞHİSİ <i>Murat Çakıroğlu, Ali Aslantaş, Emre Dandı</i>	858
DETERMINATION OF CHANGES IN PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY BY OJIP TEST IN BARLEY SEEDLINGS UNDER NICKEL TOXICITY <i>Ali Doğru, Hüseyin Altundağ, Emine Selcen Darçın, Mustafa Şahin Dünder</i>	859
THE ROLE OF DNA REPAIR GENE POLYMORPHISMS IN RESPONSE TO ENVIRONMENTAL TOXICANTS <i>Aysegül Bacaksiz, Zeliha Kayaalti, Asuman Ozgoz</i>	860
AROUSING INTEREST IN WARFARE: IN TURKISH PRESS, THE CONFIGURATION OF SOLDIER SENDING TO KOREAN WAR <i>MUSTAFA ZENGİNBAŞ</i>	861
SYNTHESIS OF POLYMERIC SCHIFF BASE METAL COMPLEXES AND INVESTIGATION OF THEIR CATALYTIC ACTIVITIES <i>Ayşe KAZANCI DAĞ, Selahattin SERİN</i>	862
EVALUATION OF ANEMIA IN ADOLESCENT BOYS AND GIRLS RESIDING IN ORPHANAGE HOMES IN KASTAMONU <i>Ilknur Tutuncu, Nurse Kadriye Ulutas</i>	863
A REVIEW ON BIODIVERSITY OF TURKISH ENDEMIC CARABUS SPECIES (COLEOPTERA, CARABIDAE, CARABINAE) <i>Sakine Serap AVGIN, Daniel PRUNIER</i>	864
TEKSTİL ATIKSULARINDAN MEMBRAN PROSESLER İLE BOYA GİDERİMİNDE AKI AZALMASININ ESNEK HESAPLAMA YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ <i>Beytullah EREN</i>	865
THE ATTITUDE TOWARD MATHEMATICS: A STUDY OF VOCATIONAL HIGH SCHOOL <i>Sinan AYDIN, Ahmet KÜÇÜK, Murat ESEN, Hasip UZUNKAYA</i>	866
EFFECTIVE THE CULTURAL LEGITIMIZATION OF VIOLENCE CULTURAL VALUE JUDGMENTS OF WOMEN EXPOSED TO DOMESTIC VIOLENCE <i>Hurigül EKEN</i>	867
THE EFFECT OF CARRIER MOBILITY IN POLYMER BASED ORGANIC SOLAR CELLS <i>Dilber Esra YILDIZ, Ali CİRPAN, Levent TOPPARE</i>	868
BANDITRY MOVEMENT IN OTTOMAN IN SEVENTEENTH CENTURY(SAMPLE IN KONYA) XVII. YÜZYILDA OSMANLI İMPARATORLUĞUNDA EŞKİYALIK HAREKETLERİ (KONYA ÖRNEĞİ) <i>Ali Rıza SOYUCAK</i>	869
XIX. YÜZYILDA KONYA MEDRESELERİ ve EĞİTİM / THE MADRASAHS of KONYA and EDUCATION in the XIXth CENTURY <i>Muhittin TUŞ</i>	870
A SYNOPSIS OF TURKISH LUCANUS SPP. ON TAXONOMY AND ECOLOGY <i>Sakine Serap AVGIN, Arno THOMAES</i>	871
EFFECTS OF PURE AND MIXED PINE FORESTS ON IPS SEXDENTATUS (BOERNER) POPULATIONS <i>EROL AKKUZU, HİDAYET GÜZEL</i>	872
STUDY OF ELECTRONIC CHARGE DENSITIES AND TRANSPORT PROPERTIES OF GaAsx Sb1-x TERNARY ALLOYS SEMICONDUCTOR	873

ISTEC 2013 ABSTRACTS

TITLE	PAGE
<i>MEZRAG FADILA, Bouarissa Nadir</i>	
THERMAL PROPERTIES OF NEW POLYMERIC SCHIFF BASE LIGANDS	874
<i>Ayşe KAZANCI DAĞ, Esin İSPİR</i>	
ANODE DIAMETER EFFECT ON PERFORMANCE OF A PROPORTIONAL COUNTER FILLED WITH XE+20% Ar AT 1 ATM PRESSURE	875
<i>Okla Al-Horayess</i>	

IDEC 2013 FULLPAPERS

TITLE	PAGE
COMPARISON OF COMPUTER ASSISTED LANGUAGE LEARNING SOFTWARE BEFORE INVESTMENT	876
<i>Dinçer Biçer, Ramazan Şükrü Parmaksız</i>	
EFFECTS OF IMPLEMENTING C&U-MESSAGE THROUGH SMARTPHONES ON ENGLISH GRAMMAR LEARNING FOR COLLEGE STUDENTS	887
<i>Chunyi Lee, Keng-Chih Hsu, & Ru-Chu Shih</i>	
EDU.CARE: AN INNOVATIVE MODEL OF TRAINING FOR THE ELDERLY CAREGIVERS	895
<i>Giusi Miccoli</i>	
DISTANCE LEARNING AS PERFORMATIVE INTERACTION WITH ROLE PLAYING IN ONLINE	904

IDEC 2013 FULLPAPERS

TITLE	PAGE
LEARNING DISCUSSION AS THE CENTER <i>Hyunshik Ju</i>	
TRUST AND DISTRUST IN INTER-ORGANIZATIONAL PARTNERSHIPS. THE CASE OF AN ORIGINAL INTERNATIONAL MODEL BASED ON BLENDED E-LEARNING. <i>Hervé CHAPPERT, Thuy SERAN and Juliane ENGSIG</i>	906
EFFECTS OF APPLYING ASSURE INSTRUCTIONAL DESIGN MODEL TO DEVELOP A STEM PROJECT-BASED LEARNING E-BOOK FOR VOCATIONAL HIGH SCHOOL TEACHERS <i>Huei-Yin Tsai, Steve Chi-Yin Yuen, Shi-jeer Lou, Ru-Chu Shih</i>	917
IMPROVING THE MODULES THROUGH-PUT IN ENGINEERING DISTANCE EDUCATION BY PROVIDING THE STUDENTS WITH ADEQUATE STUDY MATERIAL <i>Dorina Ionescu</i>	925
IMPERFECT LANGUAGE <i>PÉREZ GONZÁLEZ</i>	939
IMPROVING DISTANCE EDUCATION SYSTEM: PROBLEMS AND SOLUTIONS FROM THE PERSPECTIVE OF LECTURERS <i>Sima NART, Remzi ALTUNISIK</i>	949
NOWADAYS THE ROLES OF TEACHING AND LEARNING, CONSTRUCTIVIST LEARNING WITH INTERACTIVE SYSTEM THE EFFECT OF LEARNING <i>Nursan KORUCU TASOVA</i>	957

IDEC 2013 ABSTRACTS

TITLE	PAGE
INCLUDING SOCIAL MEDIA MARKETING WITH GOMC IN AN E-BUSINESS COURSE: A PRELIMINARY EXAMINATION <i>Nadira Alaraj</i>	965
METHODOLOGY OF USING OF AUDIO-VISUAL MEDIA IN CLASS OF FRENCH AS A FOREIGN LANGUAGE <i>CHIKHI Nadjat</i>	966

PREDICTION AND DIAGNOSIS OF DIABETIC RETINOPATHY USING DATA MINING TECHNIQUES

Hayrettin Evirgen, Menduh Çerkezi

Sakarya University, Department of Computer Engineering
evirgen@sakarya.edu.tr, menduhcerkezi@hotmail.com

Abstract Diabetic retinopathy is the most common form of eye problem affecting people with diabetes, usually only affects people who have had diabetes for a long time period and can result in blindness. The aim of this study is to examine the naive Bayes algorithm which is one of the classification methods in data mining, and to analyze real life dataset in order to built predictive system for diabetic retinopathy disease. A total of 385 diabetes patients' data were used to train the prediction system. All the categorical features in the dataset were selected by doctors and evaluation was made based on these features. The dataset was obtained at the Eye Clinic of the Sakarya University Educational and Research Hospital. It has been proven with cross-validation that naive Bayes algorithm can be used for diabetic retinopathy prediction with an improved accuracy of 89%.

Keywords: Naive Bayes, Diabetic Retinopathy, Data Mining.

Introduction

Data mining is the exploration of large datasets to extract hidden and previously unknown patterns, relationships and knowledge that are difficult to detect with traditional statistical methods (Han and Kamber, 2006). The areas where data mining is applied recently include engineering, marketing, healthcare and financial forecasting. Data mining in healthcare is an emerging field of high importance for providing prognosis and a deeper understanding of medical data (Liao and Lee, 2002). The availability of huge amount of patient's data from which to extract useful knowledge, researchers have been using data mining techniques to help health care professionals in diagnosis of diseases. Developing a tool to be embedded in the hospitals management system to help the healthcare professionals in diagnosing patients is important.

The disease predictions play an important role in data mining. Researchers are using data mining techniques in the diagnosis of several diseases such as diabetes (Fang et al., 2009), cancer (Salehi et al., 2010) and heart diseases (Shouman et al., 2012).

In these studies, several data mining techniques are used, such as Naïve Bayes, K-Nearest Neighbor, Decision Tree, Neural Network and also Clustering methods.

Mohammad R. Shakouriet et al. proposed two different techniques from data mining and case-based reasoning. They used K-Nearest Neighbor and Decision Tree-techniques to predict diabetic retinopathy (Shakouriet , 2012). On the other hand, in (Chan et al., 2008) the authors explored the relationship between physiological data and retinopathy using two data mining techniques, namely C5.0 and Neural Network.

In another study, the authors proposed to examine the relationship between the retinal vessel diameter and the risk of retinopathy using the measurement of retinal vessel diameter from fundus photographs (Klein et al., 2004).

This study aims to design a software tool to help health care professionals. At the same time, this application shows the applicability of data mining methods for many problems in the medical field.

Materials and Methods

a. Description of Dataset

The dataset was obtained at the Eye Clinic of the Sakarya University Educational and Research Hospital. The dataset consists of 385 records. In dataset each record consists of 9 features. These are, namely, Glycated Hemoglobin (HbA1C), Hemoglobin (HGB), URE, High-Density Lipoprotein (HDL), Low-Density Lipoprotein (LDL), Diabetes Duration, Triglyceride, Creatine and Glucose. Because Naïve Bayes algorithm does not permit continuous data type, all the values in the dataset are treated as categorical. In Table 1, the diagnosis columns show the categorical values for the corresponding features. The diagnosis column is identified as predictable feature with value “1” for patients with diabetic retinopathy and value “0” for patients with non diabetic retinopathy. All the categorical features in the dataset were selected by doctors and evaluation was made based on these features.

Table 1: Demonstrates the clinical feature of the patients in the dataset.

Feature Number	Description of Feature	Diagnosis (1)	Diagnosis (0)
1	Glycated Hemoglobin (HbA1C)	< 6.5	>= 6.5
2	Hemoglobin (HGB)	> 12	<= 12
3	High-Density Lipoprotein (HDL)	> 40	<= 40
4	Low-Density Lipoprotein (LDL)	< 130	>= 130
5	Diabetes Duration	< 5	>= 5
6	Triglyceride	> 150	<= 150
7	Creatine	> 1,2	<= 1,2
8	Glucose	> 140	<= 140
9	URE	> 45	<= 45

b. Naïve Bayes

The Bayesian Classification represents a supervised learning as well as a statistical method for classification. Assumes an underlying probabilistic model and it allows us to capture uncertainty about the model in a principled way by determining probabilities of the outcomes. It can solve diagnostic and predictive problems. Naïve Bayes algorithm is based on Bayesian Theorem.

Steps in algorithm are as follows:

1. Each data sample is represented by an n dimensional feature vector, $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$, depicting measurements made on the sample from n attributes, respectively A_1, A_2, A_n .
2. Suppose that there are m classes, C_1, C_2, \dots, C_m . Given an unknown data sample, X (i.e., having no class label), the classifier will predict that X belongs to the class having the highest posterior probability, conditioned if and only if:

$$P(C_i|X) > P(C_j|X) \text{ for all } i < j \leq m \text{ and } j \neq i$$

Thus we maximize $P(C_i|X)$. The class C_i for which $P(C_i|X)$ is maximized is called the maximum posteriori hypothesis. By Bayes theorem,

$$P(C_i|X) = (P(X|C_i)P(C_i))/P(X)$$

3. As $P(X)$ is constant for all classes, only $P(X|C_i)P(C_i)$ needs to be maximized. If the class prior probabilities are not known, then it is commonly assumed that the classes are equally likely, i.e. $P(C_1) = P(C_2) = \dots = P(C_m)$, and we would therefore maximize $P(X|C_i)$. Otherwise, we maximize $P(X|C_i)P(C_i)$. Note that the class prior

probabilities may be estimated by $P(C_i) = s_i/s$, where s_i is the number of training samples of class C_i , and s is the total number of training samples.

c. Cross Validation

Cross-Validation (CV) is the standard data mining technique for evaluating performance of classification technique. Mainly it's used to evaluate the error rate of a learning technique. In CV a dataset is portioned in n folds, where each is used for testing and the remainder is used for training. The procedure of testing and training is repeated n times so that each partition of fold is used once for testing.

In a stratified 10-fold Cross-Validation the data is divided randomly into 10 parts in which the class is represented in approximately the same proportions as in full dataset. Each part is held out in turn and the learning scheme trained on the remaining nine-tenths; then its error rate is calculated on the holdout set. The learning procedure is executed a total of 10 times on different training sets, and finally the 10 error rates are averaged to yield an overall error estimate.

d. Confusion Matrix

Confusion matrix is a visualization tool which is commonly used to present the accuracy of the classifiers in classification (Han and Kamber, 2006). It is used to show the relationships between outcomes and predicted classes.

The entries in confusion matrix have the following meanings in the context of our study:

- a is the number of correct predictions that an instance is negative,
- b is the number of incorrect predictions that an instance is positive,
- c is the number of incorrect predictions that an instance is negative,
- d is the number of correct predictions that an instance is positive.

Table 2: Confusion Matrix

		Predicted	
		Negative	Positive
Actual	Negative	a	b
	Positive	c	d

The accuracy (AC) is the proportion of the total number of predictions that were correct. It is determined using equation below:

$$AC = \frac{a+d}{a+b+c+d} \tag{1}$$

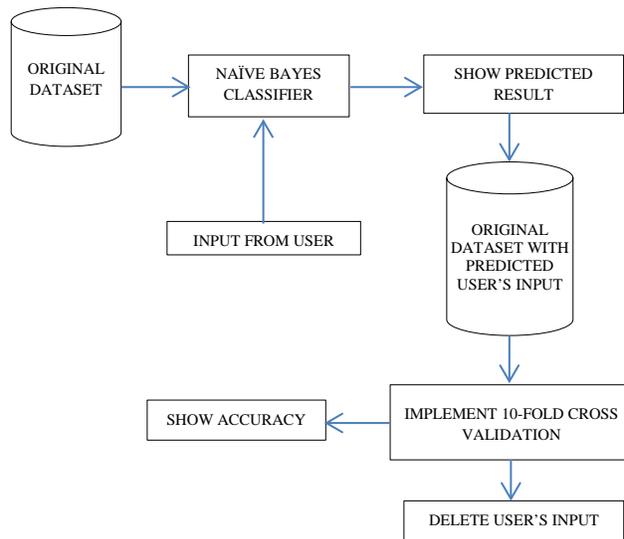


Figure 1: Model of Implementation

Model of Implementation

Fig. 1, depicts the functional block diagram of implementation. Mainly system is working in two phases, in prediction phase and in accuracy evaluation of algorithm. As shown in Fig. 1, the original dataset and input from user is given as input to the classifier. When user enters 9 parameters Naïve Bayes Classifier will predict users' input state, and the prediction will be shown. In the second phase the dataset with predicted user's input will be evaluated with 10-fold cross validation. When 10-fold cross validation finishes the accuracy evaluation the results of evaluation will be shown with confusion matrix. After prediction and accuracy evaluation in the system users' input will be deleted, so the dataset will be original again.

Application

In this section, implemented software tool for predicting diabetic retinopathy will be introduced. MySQL Database Management System and PHP programming language are used to implement this tool.

The application consists of two parts in the user interface. In these parts users can input patient's record and see the result of prediction. Fig. 2, shows the interface of application. After executing the algorithm, obtained result of disease diagnosis, percentage of accuracy and also some details of test results are shown to users in the result part of user interface. Details of test results contains of 10 confusion matrices with accuracy values obtained from 10-fold cross validation method.

Fig. 2, shows a sample output for a healthy prediction. In this example, the input for 9 variables was entered, and Naïve Bayes predicted with 89.11% accuracy rate.

Figure 2: Application User Interface

Results

To obtain and evaluate the test results of Naïve Bayes classifiers, 10-fold cross validation method was used. Hence the dataset is randomly divided into training set and testing set 10 times. Table 3, shows the detail results of 10-fold cross validation. Number of rows column represents testing set of each fold whereas Sum of Diagonal column represents the total number of predictions that were correct. As we mentioned earlier the accuracy is calculated using equation (1).

The result of the accuracy that is obtained is very good using Naïve Bayes algorithm in the real life dataset. The accuracy rate is 89%.

Table 3: Detail results of 10-fold cross validation

Fold	Sum of Diagonal	Number of rows	Accuracy
1	34	39	87.18%
2	31	39	79.49%
3	36	39	92.31%
4	35	39	89.74%
5	33	39	84.62%
6	33	39	84.62%
7	38	39	97.44%
8	38	39	97.44%
9	35	39	89.74%
10	31	35	88.57%
Accuracy: 89.11%			

Conclusion

This study clearly shows that the results are promising for the application of the data mining techniques into predictions of problem in medical databases.

In this paper, a decision support system was designed for diabetic retinopathy. The system can be served as training tool for medical students. Also, it will be helping hand for doctors. The system can be further enhanced and expanded; it can incorporate other medical features besides in the Table 1, also it can incorporate other data mining techniques. Continuous data can be used instead of just categorical data.

References

- Han, J. & Kamber, M. (2006). *Data Mining Concepts and Techniques*, Morgan Kaufman Publishers.
- Liao, S.-C. and Lee, I.-N. (2002). *Appropriate medical data categorization for data mining techniques*, MED. INFORM., Vol. 27, no. 1, 59-67.
- Fang, X. (2009). *Are You Becoming a Diabetic? A Data Mining Approach*, Sixth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery.
- Salehi, M., Parandeh N.M., Soltain Sarvestani, A. & Savafi A.A. (2010). *Predictind Breast Cancer Survivability Using Data Mining Techniques*, 2nd Internetal Conference on Software Technology and Engineering (ICSTE).
- Shouman, M., Turner, T. & Stocker, R. (2012). *Using Data Mining Techniques in Heart Disease Diagnosis and Treatment*, Japan-Egypt Conference on Electronics, Communication and Computers.

Balakrishnan, V., Shakouri, M. R., Hoodeh, H. & Hakso-Soo, L. (2012). *Predictions Using Data Mining and Case-based Reasoning: A Case Study for Retinopathy*, World Academy of Science and Technology 63.

Klein, R., Klein, B.E.K., Moss, S.E., Wong, T.Y., Hubbard, L., Cruickshanks, K.J. & Palta, M. (2004). *The Relation of Retinal Vessel Caliber to the Incidence and Progression of Diabetic Retinopathy: XIX: The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy*, Archives of Ophthalmology, vol. 122, pp. 76-83.

Chan, Ch-L., Liu, Y.Ch. & Luo, Sh-H. (2008). *Investigation of Diabetic Microvascular Complications Using Data Mining Techniques*, International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN 2008).

Technologies for SME development: focus Rustenburg incubator

Meera Joseph¹ and Farouk Varachia¹

¹University of Johannesburg, South Africa

meeraj@uj.ac.za; faroukv@uj.ac.za

Abstract: The study examines opportunities of technologies for the development of SMEs. Community Casting Project (CCP) is an initiative of the University of Johannesburg's Metal Casting Technology Station (UJ-MCTS). This project is a community-based jewellery-making and job-creating initiative through casting and other technologies. The first phase could help develop business-cases, rollout of the technologies, initial casting training and ICT overviews at some community sites namely Limpopo and Rustenburg. Phase two of CCP focuses on collaboration with SMEs, supporting road shows, further marketing of products through ICTs, facilitating further training with special focus to Platinum incubators. UJ-MCTS believes providing just the resources may not be good enough, but providing skills to use those technologies are crucial. The focus groups conducted at SEDA's Rustenburg jewellery incubator determines the services offered by the jewellery incubator to the community. The group were keen to showcase their products and discuss the casting and other ICTs used by SMEs in SEDA's Rustenburg incubator. The authors opine collaboration with institutions that use technologies for casting is essential for the sustainability of such SMEs.

Key words: Casting and other technologies for SMEs, development of SMEs, ICTs for SMEs

Introduction

The National Small Business Act of 1996, as amended in Act 26 of 2003, defines small business enterprise as an entity carrying out small enterprise concerns in any economic sector and established for the purpose of promoting the small enterprise concerns. There is clear evidence that SMEs could provide employment opportunities to the communities and its dependents (SEDA, 2012). The White Paper on National Strategy for the Development and Promotion of Small Business in South Africa, Notice 213 of 1995, identifies four categories of (Small and Medium Enterprises) SMEs in South Africa namely:

- survivalist-enterprise where individuals tend to be women and barely make enough for survival
- micro-enterprise which is run by owner and family members and there is limited capital to start business and they lack basic business skills
- small enterprise employ between five and fifty, operate in premises and is owner managed and
- medium-enterprise have employment up to 200 workers, has other share-holders in ownership.

This study focuses on a small and micro-enterprises such as the SEDA Rustenburg incubator, located at Rustenburg in the North West Province, South Africa. Initially incubator staff and tenants face obstacles to manage and operate especially due to lack of skills and technology in ICTs and casting. SEDA currently works in collaboration with UJ-MCTS.

Community Casting Project is a UJ-MCTS initiative that helps SMEs / incubators to produce commercially viable hand-made jewellery. UJ-MCTS uses simulation packages and 3D printer for generating moulds. The phase one of the six-month pilot project aims to develop and test the business case for the casting technology at three community sites as well as the rollout requirements of the larger project in order to inform the sponsors for the complete project rollout.

The project which is composed of two phases is the overture to the rollout of the larger project. The first phase of CCP provided women the skills to train and cast. There were demonstration centres at Witbank, North-West and Limpopo. Workshops were held for additive manufacturing and casting in 2011 for Limpopo incubator and in the year 2012 at the UJ-MCTS premises. The idea was create master moulds at MCTS which will

be used by the tenants at incubators to create more jewellery parts through the use of vulcanised silicon/rubber moulds. UJ-MCTS could assist in providing initial training to tenants to produce more intricate designs.

CCP has two phases.

The phase two of the Community Casting Project will focus on:

- Giving access to casting technologies and ICTs, rather than focussing on jewellery design by the Rustenburg incubator
- Encouraging fund-raising and other marketing methods through ICTs for SMEs sustainability
- Facilitating further training on casting techniques and trouble-shooting through technology
- To facilitate more collaboration of SEDA incubators with UJ-MCTS
- Support road shows and technologies required for mass production
- Support the service-beneficiation phase
- To support sustainability of the SMEs by beneficiating with different low temperature alloys
- To investigate cost-effective technologies to beneficiating high temperature alloys such as Platinum and Palladium
- To focus specifically on Platinum incubators

Objectives

The paper investigates the role of an incubator in providing technological skills and resources for SME jewellery development. We focus specifically on how SEDA's Rustenburg incubator provided the know-how and skills in casting to the tenants and future SMEs. The other objectives are:

- To determine the technologies for casting used by the tenants at the jewellery incubator.
- To determine the services offered by the incubator to the local community.
- To analyse the role of ICTs in the development of SMEs.
- To analyse the role of the incubator in uplifting the local community in North West Province.
- To analyse role of UJ-MCTS in providing access and further training of technologies to the incubator.
- To propose strategies to enhance productivity and quality of products produced by the tenants at the incubator.

Research Design and Methodology

A qualitative approach will be used for this research. Unstructured interviews during focus group sessions with tenants and with the staff at SEDA's Rustenburg incubator will enable data collection, explain and interpret the problem. Although literature review based on Small Enterprise Development Agency booklets, DTi and other websites could provide some insights, we had to conduct focus group session at the site to get further insights on the technology needs of SMEs.

Powell (et al 1996) describe focus groups as a group of individuals selected to discuss and comment on from personal experience, the topic or the subject of the research. Focus groups will enable to conduct interviews in a natural way and study the people in a natural setting. Convenience sampling will be used as it is fast and inexpensive and due to the proximity of the location selected. Rustenburg facility is around 130kms from UJ-MCTS. This is the nearest incubator involved with CCP.

Assuming it is two focus group sessions required, with a minimum of 4 people attending a session, they will be invited by a facilitator to be interviewed on the same day on a scheduled time in Rustenburg. The people interviewed should sign the consent form. One session will conducted with the staff at SEDA and another session with the tenants working at SEDA in Rustenburg.

A focus group session was conducted on 28th Sep 2012 at the Rustenburg SEDA incubator as pre-planned. Four MCTS staff including us and the facilitator and independent consultant attended the two interview sessions on the same day. The facilitator firstly thanked the people and explained the purpose of the session.

She asked opening questions to staff while we wrote some notes and made video recordings and took some

pictures. All tenants signed consent form. Same procedures were followed for the second session with the interviews with tenants. Although many general questions were posed, the following list of open-ended questions as given to tenants and pre-set by us were used by the facilitator for discussions.

1. What is your role in the centre?
2. What technology do you use? Eg: phone, mobile phone, TV etc.
3. How many people are employed here?
4. What services do you offer to the local people?
5. Do you use any technology for casting?
6. Do you think the centre helps to uplift the local community?
7. Did you get any training to do casting?

The tenants of SEDA were also requested to write their thoughts in the paper. All these reflections were collected for use in this study. The facilitator's role was commendable and challenging. She kept the group focused for each one hour session. She ensured everyone got a chance to speak and made sure all important topics were covered.

A content analysis of the reflections provided by the SEDA tenants and of the SEDA staff interview data will be done. The unit of analysis is the sentence unit. During analysis of the data, open coding (Strauss and Corbin, 1990, 1998) will be used where codes and categories will be developed and themes will be analyzed.

Data Analysis and Results

Investment casting (also known as lost wax casting process) offers infinite alloy choices and better finishes. Ancient Egyptians used this casting process to make intricate shapes in gold jewellery, hence the name Investment (TheMetalCasting, 2012). During investment casting wax patterns are assembled and coated with 'ceramic slurry' (a mixture of plaster of Paris, a binder and, a refractory material).

Then the wax is melted off and filled with hot metal. During the pouring operation, the mould is pre-heated at about 1000°C (1832°F) to remove traces of wax and the pouring is done in gravity, pressure or vacuum conditions (TheMetalCasting, 2012). All ceramic parts are removed and one gets the casted metal. Excess metal is cleaned and grinded for fine finishes.

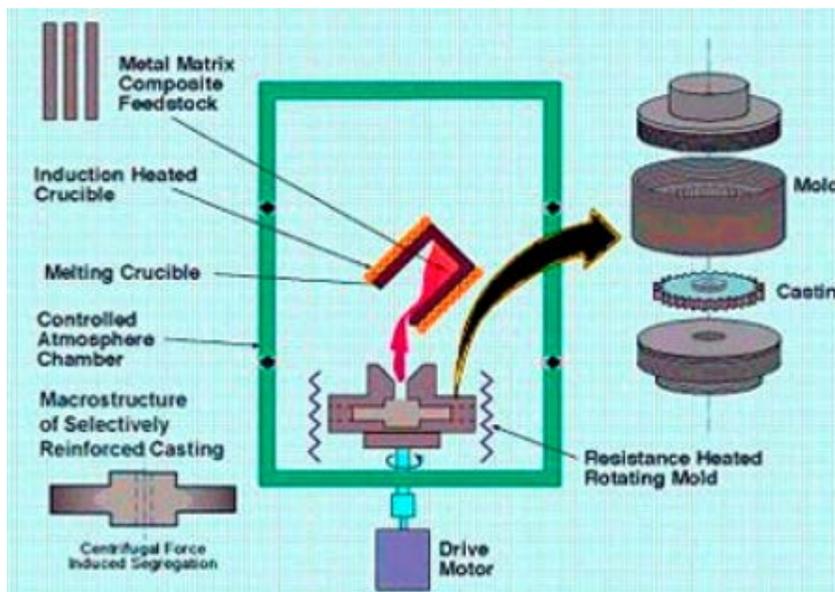


Figure 1: Centrifugal casting. Source: TheMetalCasting (2012)

In the centrifugal casting process a permanent metal mould revolves about its axis at speeds 300 to 3000 rpm in horizontal, vertical or inclined positions. As a result, the molten metal is centrifugally thrown towards the inside mould wall where it solidifies after cooling. It's usually a fine grain casting with a very fine-grained outer diameter. Although only cylindrical shapes can be produced with this process there are some advantages of centrifugal casting are (TheMetalCasting, 2012):

- Resistance to atmospheric corrosion
- Mechanical properties of these castings are excellent
- Different wall thickness can be produced with same size mould
- Castings can be made in any length, thickness and diameter

Discussions with SEDA staff: SEDA's Rustenburg incubator uses both centrifugal casting and investment casting processes to cast the jewellery parts and other products. The following information was collected based on discussion with SEDA staff. SEDA staff believed collaboration with UJ-MCTS was essential for sustainability of the incubator. Most of the tenants had pewter training with assistance from MCTS. SMEs got a lot of offer on rings, wedding bands and valuable Platinum and Gold jewellery. They are still learning the techniques of controlling temperature to improve productivity. The tenants were worried about contamination of metal.

Recently they had fifty mass orders for golf marks and for 25 key rings. They even had orders for watches and belt clips. They also made corporate gifts for a funder. They have requested some assistance from UJ-MCTS to conduct road-shows next year. Some of the tenants were a new group not trained in pewter

They have a blog to market and communicate the SEDA issues their Facebook page (SEDA-Platinum-Incubator, 2012). They take snapshot to upload photos about products they have. They were able to display their products at Jewellex (Jewellex, 2013), Decorex (2013) and other events. They had a market day at Marshall town to showcase the products. Majority of the ones that they manufactured are pewter based.

Discussions with tenants at SEDA: Figure 2: shows the tenants at SEDA, Rustenburg who participated in the second focus group session held on the same day. A total of 8 people participated in the focus group sessions conducted by MCTS-UJ. The tenants mentioned their role was as an intern or tenant or in some instances even as a technical assistant. Since they did not work in the incubator regularly they felt 10-12 people in total were actually employed. There was no steady number of tenants at any instance in the SEDA incubator.



Figure 2: Tenants at SEDA who participated in the focus groups

Regarding the use of ICTs the tenants were keen to speak. One of the tenants mentioned he used phone and computer to market his jewelry product he casted at SEDA, while another tenant used computer and email facility to do so. Some tenants used the CAD interface to design the product. Another tenant used CAD, CAM, laser welding, automated wax injectors and induction coil melting methods. The tenants agreed the centre helps to uplift the community in the Rustenburg area of North West Province.

Figure 3: shows the Platinum and Silver jewelry made by the tenants at SEDA. As one tenant says many tenants come from local communities and are able to do business through the (SEDA-Platinum-Incubator (SPI). Out of five tenants only one had a formal qualification through a technology programme. The rest of the tenants agreed they got casting and jewelry making training purely with the help from SEDA. They were trained at the Rustenburg SEDA incubator to use pewter and even modes of casting through precious metals such as Silver (Ag) and Platinum.



Figure 3: The platinum and silver jewelry made by the tenants at SEDA

All tenants agreed with the help of SEDA they were able to use various technologies for casting as well. They used lost wax casting by vacuum and centrifugal and induction technologies and mould making machine. Most of them used polishing machine to polish their jewelry products.

Regarding the services a tenant mentioned that the development chain of the SPI targets local communities for learners. These pupils go onto a learnership by MOA for eighteen months and then they have the option of becoming tenants. Other than pewter training and working with Platinum the incubator also facilitates SMMEs with overall business development.

Findings and recommendations

The tenants agreed technology used for casting was beneficial. They were worried contamination of pewter was a problem. SEDA staff was hoping to have a separate facility for casting pewter and for Platinum and Silver. UJ-MCTS will assist in providing a way to control temperatures while casting. UJ-MCTS enable road-shows in 2013 and

Skills and resources provided by the incubator: SEDA facility had vacuum and induction technologies and used centrifugal and investment casting which the tenants used. As evident in the discussions tenants were trained

to use pewter and in different modes of casting using Silver and Platinum. They were also proficient in using Si Rubber moulds, mould making machine and polishing machines.

Technologies needed for casting jewellery: It is evident from the focus group sessions, 3D printing as in UJ-MCTS was not used in the SEDA facility. The tenants used lost wax casting and centrifugal and induction casting. Figure 4 illustrates the SEDA tenants used centrifugal casting. With the assistance and training from MCTS-UJ SEDA will use such printing facility in future.



Figure 4: Centrifugal casting

Role of ICTs in the development of SMEs: The SEDA incubator received many mass orders for golf marks recently and for many key rings. The marketing officer uses the SEDA blog effectively to market these products. It is evident from the displays in the incubator and from the printed pamphlets provided during discussions that the tenants were doing a great jewelry manufacturing jobs and also used printed media. The tenant mentioned he used phone and computer to market his jewelry product he casted at SEDA. ICTs have been used effectively in SEDA incubator in Rustenburg.

Services offered to the Rustenburg incubator by UJ-MCTS: Technology and know-how transfer from the MCTS to the tenants. The tenants were provided with training on new designs, the use of low temperature melting materials, silicon/rubber mould making and pouring. Ongoing services are provided in the areas new designs, materials and access to markets.

Role of incubator in uplifting the community: As evident in the discussions with tenants were trained to use pewter and modes of casting Silver and Platinum. All tenants agreed during focus group sessions that the incubator played a role in uplifting the Rustenburg community. It is envisaged that the tenants will gain sufficient expertise in the next two to three years so as to venture into their own businesses. The intention is to create many small viable businesses that will add value to raw materials that we produce and create jobs so as to eradicate unemployment and poverty

Conclusions

SEDA with assistance from UJ-MCTS's CCP can produce commercially viable Platinum, gold, Silver and other jewelry parts. The skills and resources provided by the incubator are the key to the development of the local community and the tenants at the incubator. ICTs such as Internet, email and computer/laptop as used in SEDA play a major role in marketing jewelry products

Acknowledgements

We are grateful to the staff, Sibongile, Center Manager, Zandi, Marketing Officer and Dumi, Business Development Officer and all the tenants at the Rustenburg SEDA incubator for attending the fruitful discussions and to the independent consultant Ms. Busi Ntuli for facilitating the discussion and for the photos. We are also thankful for the financial support from MCTS-UJ and assistance to take part in focus groups related to this research.

References

Decorex(2013) <http://www.decorex.co.za/> Accessed on 12 March 2013

Jewellex (2013). <http://www.jewellex.co.za/> Accessed on 12 March 2013

Powell R.A., Single H.M., Lloyd K.R. (1996) 'Focus groups in mental health research: enhancing the validity of user and provider questionnaires', *International Journal of Social Psychology* 42 (3): 193-206.

SEDA-Platinum-Incubator

(2012) <http://www.facebook.com/pages/SEDA-Platinum-Incubator-SPI/166034200151253> Accessed on 12 March 2013

Strauss, A., and Corbin, J. (1990). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. Newbury Park, CA: Sage.

Strauss, A., and Corbin, J. (1998). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

SEDA

(2012) <http://www.seda.org.za/Publications/Publications/Ehlanzeni%20SMME%20Development%20and%20Support%20Plan.pdf> ; <http://www.seda.org.za/Publications/Pages/ResearchPublications.aspx> Accessed on 12 November 2012

TheMetalCasting (2012) Investment casting <http://www.themetalcasting.com/investment-casting.html> Accessed on 12 November 2012

ANALYSIS OF MATCH POTENTIAL CURVES A TRANSFORMER WITH MATLAB PROGRAMMING LANGUAGE OF FINITE ELEMENTS METHOD

Sevcan AYTAÇ KORKMAZ¹ Hasan KÜRÜM²

¹Maden MYO, Fırat Üniversitesi, ELAZIĞ,

²Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Fırat Üniversitesi, ELAZIĞ.

Email: sevcanaytackorkmaz@gmail.com

ABSTRACT

In this study, analysis of a transformer was performed by using MATLAB programming language with finite element method. As a result of the analysis, vector potentials of the nodes were calculated by solving matrix solution. Magnetic inductions in the triangle elements were calculated. If we look at the figures obtained from the literature searching, the data obtained from this study has shorter command lines than other programming languages and has 98% higher than degree of accuracy.

Keywords: Finite Elements, Transformer, MATLAB

INTRODUCTION

The basis of the finite element method based on finding solution in small finite elements, when it is not possible to find a potential function due to complicated boundary conditions of the entire solution area. For the solution entire solution area are divided into same geometrical elements on condition that geometric structure of elements stay same. These geometric elements can be triangular, quadrangular and so on. Triangular elements provide convenience in irregular shapes and random partitioning. Such elements adapts easily to surface boundary. For these reasons triangular elements were used. (KÜRÜM, 1990).

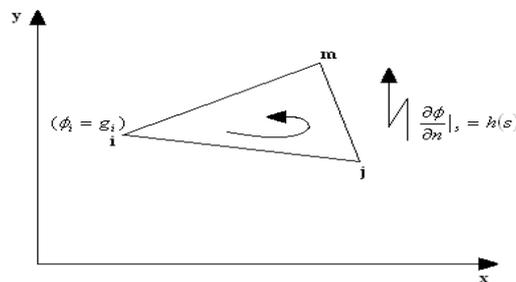


Figure 1. A triangle element

Trial function for single triangular units as shown in figure 1:

$$\phi_{(x,y)} = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 y$$

N_i, N_j, N_m figure or interpolation functions are used to define the discussed trial function's edge values (

ϕ_i, ϕ_j, ϕ_m) as shown in figure 1.

$$\phi(x,y) = N_i(x,y) \cdot \phi_i + N_j(x,y) \cdot \phi_j + N_m(x,y) \cdot \phi_m \quad (1)$$

COMBINATION OF ELEMENTS WITH FINITE ELEMENTS METHOD

Energy function for entire solution area is the sum of the functions obtained from each triangle.

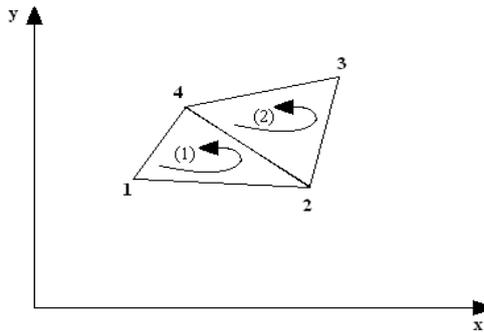


Figure 2. Combination of triangle elements

Solution area consisting of two triangles has 4 nodes as shown in figure 2. When the partial differentiation for each node was taken in the energy function equation 2 occurs. In these equations index on S indicates that which triangle it belongs (POLAT, 2005)

$$\frac{\partial F}{\partial \phi_1} = \frac{\partial F}{\partial \phi_1}^{(1)} + \frac{\partial F}{\partial \phi_1}^{(2)} = S_{11}^{(1)} \cdot \phi_1 + S_{12}^{(1)} \cdot \phi_2 + 0 \cdot \phi_3 + S_{41}^{(1)} \cdot \phi_4$$

$$\frac{\partial F}{\partial \phi_2} = \frac{\partial F}{\partial \phi_2}^{(1)} + \frac{\partial F}{\partial \phi_2}^{(2)} = S_{12}^{(1)} \cdot \phi_1 + (S_{22}^{(1)} \cdot S_{22}^{(2)}) \phi_2 + S_{23}^{(2)} \cdot \phi_3 + (S_{24}^{(1)} \cdot S_{42}^{(2)}) \phi_4$$

$$\frac{\partial F}{\partial \phi_3} = \frac{\partial F}{\partial \phi_3}^{(1)} + \frac{\partial F}{\partial \phi_3}^{(2)} = 0 \cdot \phi_1 + S_{23}^{(2)} \cdot \phi_2 + S_{33}^{(2)} \cdot \phi_3 + S_{34}^{(2)} \cdot \phi_4$$

$$\frac{\partial F}{\partial \phi_4} = \frac{\partial F}{\partial \phi_4}^{(1)} + \frac{\partial F}{\partial \phi_4}^{(2)} = S_{41}^{(1)} \cdot \phi_1 + (S_{24}^{(1)} \cdot S_{42}^{(2)}) \phi_2 + S_{34}^{(2)} \cdot \phi_3 + (S_{44}^{(1)} \cdot S_{44}^{(2)}) \phi_4$$

(2)

Entering Resource Functions

When magnetic field problems are analyzed by finite element method current density is taken as the external effect. Due to Current density is in the copper region, elements in the copper region are determined during the partition. Function for each elements in the copper region can be written as:

$$\begin{bmatrix} S_{ii}^{(n)} & S_{ij}^{(n)} & S_{im}^{(n)} \\ S_{ji}^{(n)} & S_{jj}^{(n)} & S_{jm}^{(n)} \\ S_{mi}^{(n)} & S_{mj}^{(n)} & S_{mm}^{(n)} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} A_i \\ A_j \\ A_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} \end{bmatrix} \cdot \Delta \cdot J \quad (3)$$

Calculation of Magnetic Induction

Magnetic permeability of Poisson equation is obtained because of saturation and it is a function of potential vector A. This situation leads to the Poisson equation is to be nonlinear. While making the solution A vector potential are evaluated and Bx and By values are calculated with the help of equations (4) and (4).

$$B(x, y) = \text{rot } A(x, y)$$

When we opened the equality

$$B(x, y) = \begin{bmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ 0 & 0 & A(x, y) \end{bmatrix}$$

$$B_x = \frac{\partial A_z(x, y)}{\partial y} \quad B_x = \frac{1}{2\Delta} \cdot (c_i \cdot A_i + c_j \cdot A_j + c_m \cdot A_m)$$

$$B_y = \frac{\partial A_z(x, y)}{\partial x}$$

$$B_y = \frac{1}{2\Delta} \cdot (b_i \cdot A_i + b_j \cdot A_j + b_m \cdot A_m) \quad (4)$$

The flux density of the equation is founded as (5)

$$B(x, y) = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} \quad (5)$$

Nonlinear Approach

In our study of the transformer made of sheets of silicon, we count in non-linearity of change between magnetic field intensity and magnetic induction.

As can be seen from Figure 3 change between magnetic field intensity and magnetic induction is not linear.

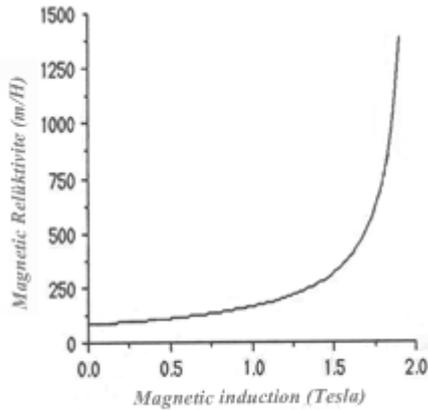


Figure 3. Change of magnetic permeability and magnetic induction

Magnetic permeability is calculated from equation below if magnetic induction up to 1.89 Tesla value.

$$\nu = \frac{82.83}{1 - 0.493 * B} \quad (6)$$

If magnetic induction is greater than 1.89 Tesla value it is calculated from equation ;

$$\nu = \frac{17093.3 * (B - 1.89) + 2300}{B * (1 - 0.339 * (B - 1.89))}$$

Calculation of Magnetic Energy and Induction

To calculate the magnetic energy for each triangle element initially, the value of magnetic induction, field and permeability must be calculated. Additionally our transformer height is required. This value was taken as 0.15m. Initial value of energy was taken zero in our program. Energy value of each triangle element is calculated from equation 8. Total energy was founded by aggregating all energy value with each other.

$$Energy = \frac{(B^2 * Area * height)}{2 * \mu} \quad (8)$$

After finding the total magnetic energy, inductance value can be calculated from equation 9 by help of current value passed through transformer.[6]

$$L = \frac{2 * Energy}{I^2} \quad (9)$$

MATLAB PROGRAMMING LANGUAGE

MATLAB programming language was used for analysis of a transformer with finite element method. To do this, let's talk a little about MATLAB programming language.

MATLAB is a perfectly comprehensive and improved programming language. The program offers opportunity to be developed for basic users. In addition, it's easy coding algorithms lead to create new programs very quickly. As can be understood from its name basis structure is matrices that do not require sizing. Unlike other programming languages all outgoing inputs and outputs can be define a matrix without the need for markers.

The reason for preferring MATLAB is that it is superior to its counterparts with numerical calculations, graphical programming and simulation applications. So that it is special and decent language. Beside the main package program of MATLAB with additional payment tool boxes for specific application field can be chosen. This feature also leads to prefer MATLAB.

MATLAB also provides easy software programming and advanced graphical features. With the help of ready function files programs can be prepared by means of MATLAB programming only in few lines which takes many lines in other programming languages. Due to these advantages MATLAB programming language used for analysis of the transformer.

RESULTS

For the solution of problem initially a region which vector potential value is zero was determined outside of the transformer. However, it is known that potential value is not zero in theory. For this, how far the boundary away from the transformer the more we approach the values of the zero potential. In this case, the results of the solution will be more accurate.

In finite element method to improve the accuracy of the solution, numbers of triangular elements are increased where potential change of vector value is more (copper, iron... etc.). Division process of solution area to many triangular elements can be done manually or by direct computer program or can be done with both. However, manually partition takes long time and may increase possibility of errors during writing file or computer software. Due to these possibilities partitions are done by direct computer programs. Solution area can be divided into closed areas and so partition can be done as requested. Initially once we divided our solution area to some certain triangle elements, then we divided number of triangle we want to divide by automatic division program.

If we look at the equipotential curves,

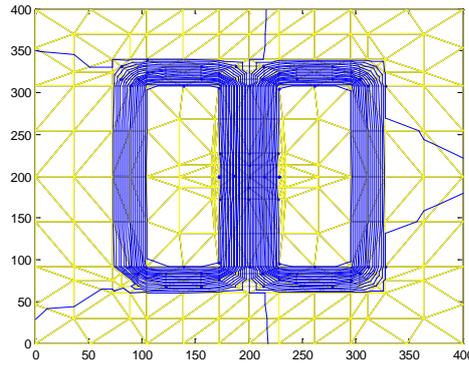


Figure 4: Drawing of equipotential curves of the transformer. (40 curves)

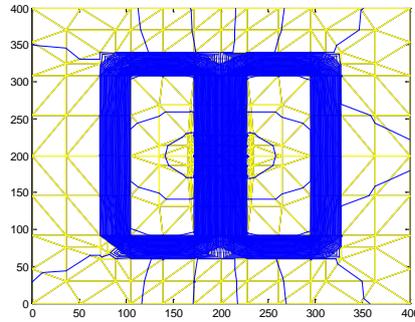


Figure 5: Drawing of equipotential curves of the transformer. (120 curves)

DISCUSSION

The first goal of this program was to create the skeleton of the program. For the first partition was performed. By using the obtained data shape functions were calculated for solution. Which elements are adjacent to triangular elements were determined. For each element (copper, iron, or air element) coefficients of matrix was created by taking advantage of the data calculated during the calculation of the shape functions. Taking into account current densities and boundary nodes matrix solution was created. After solving the matrix, vector potentials of the nodes was calculated. Magnetic inductions of triangle elements were calculated. If we look at the figures obtained from the literature searching, the data obtained from this study has shorter command lines than other programming languages and has 98% higher than degree of accuracy.

REFERENCES

KÜRÜM H, (1990) “Çift Yanlı Lineer Asenkron Motorların Sonlu Elemanlar Yöntemi İle Analizi”, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

KÜRÜM H., (2002) “ Bir Lineer Asenkron Motorun Çelik Sekonderinin Manyetik Özelliklerinin Matematiksel Olarak Modellenmesi”, F.Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi, Elazığ.

Chari, M.V.K., Silvester, P., (1970), “Finite Element Solution of Saturable Magnetic Field Problems”, IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol pas-89, No:7 (1642-1650)

M. CHIAMPI, A. L. NEGRO (1981) “ Finite Elements Computation of Magnetic Fields in Multiply Connected Domains”, IEEE Transactions on Magnetics, Vol. mag-17, No.4.

ÖKSÜZTEPE E., (2003) “Sonlu Elemanlar Yöntemi İle Bir Lineer Motorun Manyetik Alan Dağılımı”, Doktora Semineri, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

POLAT M., (2005) “Sonlu Elemanlar Yöntemi İle Analizin Nesnel Tabanlı Bir Programlama Dili İle Gerçekleştirilmesi ve Bir Transformatörün Manyetik Büyüklüklerinin Hesabı”, Doktora Semineri, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

OMAÇ Z, (1994) “ Relüktans Motorlarda Manyetik Alan Dağılımının İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

UZUNOĞLU M., KIZIL A., ONAR Ö. (2003) “ Her Yönü ile MATLAB”, Türkmen Kitapevi, İstanbul.

Study on the Thermal Behavior of Mechanically Activated Malachite

Tuğba Tunç and Kenan Yıldız

Metallurgy and Materials Engineering, Engineering Faculty Sakarya University, Turkey
ttunc@sakarya.edu.tr, kenyil@sakarya.edu.tr

Abstract: Malachite, a copper carbonate hydroxide mineral with the formulation of $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ was mechanically activated for different durations in a planetary mill. For comparison of structural changes, malachite was calcined at 400°C and 600°C . Morphological changes in both mechanically activated and calcined malachite were determined with scanning electron microscopy (SEM). From the X-ray diffraction (XRD) patterns, amorphization degrees were calculated for mechanically activated malachite and alteration of the ore structure with mechanical activation was demonstrated. With differential thermal analysis (DTA-TG), decomposition and dehydroxylation temperatures for mechanically activated samples were specified. Fourier transform infrared spectroscopy analysis was used for calcined malachite for understanding of the bond characteristic to heat. From the FT-IR analysis, the reasons of disappearing endotherms for mechanically activated samples were assigned.

Key words: malachite, mechanical activation, calcination, amorphization.

Introduction

In electrical and electronic industry, copper is the most preferable metal because of its higher conductivity. Beside this area, copper and its alloys are used in rolling industry, communication and aviation industry for electric production and distribution (Arzutug et al., 2004). Sulfide and oxidized copper ore exist in the world (Liu et al., 2012). Tenorite (CuO), chrysocolla ($\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (Bingöl et al.) and chalcocite (Cu_2O) (Arzutug et al., 2004) are copper oxide minerals like azurite [$\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$] and malachite [$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]. In these minerals copper in the divalent state and they are completely soluble in acidic or alkaline medium at room temperature (Bingöl et al., 2005). Chalcopyrite (CuFeS_2), bornite (Cu_5FeS_4) (Arzutug et al., 2004), chalcocite (Cu_2S) (Watling, 2006), cubanite (CuFe_2S_3), and enargite (Cu_3AsS_4) (Moskalyk et al., 2003) get involved in the group of sulfide minerals. Copper oxide and carbonate ores represent 10% of the total world copper reserves (Samouhos et al., 2011). Metallic copper is produced from these ores by hydrometallurgical and pyrometallurgical process.

Malachite had been determined in ancient art works as a green painting (Molchan et al., 2008). Besides using as a painting material, malachite is used as stone in jewelry, employed in catalysts, coatings and pigments and considered as a source of copper to produce other copper compounds (Xu et al., 2005).

Stoilova et al. (2002) stated that the mineral malachite, $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, crystallized in monoclinic system. According to Stoilova et al. $\text{Cu}(1)$ is coordinated by two oxygen atoms from the carbonate ions and two OH^- ion, $\text{Cu}(2)$ is coordinated by two oxygen atoms from the carbonate ions and four OH^- ions.

Mechanical activation process was studied by many researchers. Pourghahramani et al., (2007a) stated that mechanical activation process accelerates the leaching kinetics by increasing of the specific surface area, creating structural disordering and amorphization of the mineral particles. They are also stated that mechanical activation process affects the thermal process of sulfide. Another statement is with mechanical activation it is possible to reduce minerals reaction or their decomposition temperatures (Pourghahramani et al., 2007b).

Wieczorek et al. (2002) studied thermal behavior of mechanically activated for 5, 10, 15 min inorganic salts that were obtained by precipitation from aqueous solutions. They proposed that decomposition took place between 150°C and 400°C and there is not only one mechanism in the range of these temperatures, there are two overlapping mechanisms occurrences were detected related to $-\text{OH}$ group liberation as H_2O molecules and CO_2 remotion according to Equation 1 and stated that theoretical malachite composition (%) is; CuO -72.0, H_2O -8.1 and CO_2 -19.9. Related decomposition temperatures shifted to lower value after mechanical activation and they grounded on the

alteration of the crystal structure and formation of the new surface. This phenomenon accelerates the decomposition occurring.



M. K. Seguin (1975) studied effect of different heating rate, kind of inert atmosphere and particle size and determine the decomposition temperature changing from 340°C to 425°C. M. Samouhos et al. (2011) studied microwave reduction of malachite concentrate and some part of this study is thermal and structural analysis of the material. From the X-ray analysis, quartz, hematite, talc, clinocllore, calcite, illite and azurite were detected. These compositions acted on the thermal analysis and decomposition temperatures found at 310°C and 422°C for malachite, at 587°C decomposition of clinocllore, 749°C for illite and 929°C for talc were detected.

Frost et al. (2002) stated that thermal decomposition of malachite took place in six overlapping stages at 250°C, 321°C that associate with the loss of water, 332°C, 345°C related to loss of water and carbon dioxide simultaneously, 362°C corresponds to loss of carbon dioxide and 842°C related to reduction of cupric oxide to cuprous oxide because of the using of nitrogen as inert atmosphere. Proposed thermal reaction of malachite by Frost et al. (2002) is as below;

Step 1	250°C	Loss of OH units as water	
Step 2	321°C	Loss of OH units-dehydroxylation	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{Cu}_2(\text{OH})(\text{CO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
Step 3	332°C		$2\text{Cu}_2(\text{OH})(\text{CO}_3)_2 \rightarrow \text{CuCO}_3 + \text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Step 4	345°C	Loss of water and carbon dioxide	$\text{Cu}_2(\text{OH})(\text{CO}_3)_2 \rightarrow \text{CuCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Step 5	362°C	Loss of carbon dioxide only	$\text{CuCO}_3 \rightarrow \text{CuO} + \text{CO}_2$
Step 6	842°C	Loss of oxygen	$\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2$ $\text{Cu}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu} + \text{O}_2$

Materials and Method

For comparison of the structural changes, this study was subdivided into mechanical activation and calcination process.

Mechanical activation process was conducted with Planetary Mono Mill – Pulverisette 6. Grinding bowl and balls are made of tungsten carbide (WC). Grinding bowl has 250 ml capacity and balls have 10 mm diameter and 8.14 gr weight. Grinding process was performed in dry conditions. The speed of main disc and ball-to-mass ratio were kept constant for 15, 60 and 120 min durations at 600 rev.min⁻¹ and 25 respectively.

Calcination was performed in muffle furnace with 10°C/min heating rate for 400°C and 600°C under atmospheric conditions. For both temperature, dwell times were chosen as two- hours and five- hours. Sample was put in the furnace and heated together and after furnace reached in the room temperature sample was taken.

For comparison of the structural alterations, X-ray diffraction (XRD), Differential thermal analysis and Thermogravimetric analysis (DTA-TG), Scanning electron microscopy and Fourier transform infrared spectroscopy were done. XRD was performed with Rigaku Ultima X-ray diffractometer and Cu K α radiation. The degree of amorphization (A) of both mechanically activated and calcined malachite according to X-ray diffraction results was calculated from Equation (2),

$$A = \left(1 - \frac{I_x B_0}{I_0 B_x} \right) \cdot 100 \quad (2)$$

where I_0 is the integral intensity of the diffraction peak for the untreated malachite, B_0 is the background of the diffraction peak for the untreated malachite, and I_x and B_x are the equivalent values for the treated malachite (Balaz, 2008). A JEOL 6060 LV scanning electron microscope (SEM) was used for morphological analysis of the treated malachite. DTA was performed using TA Instruments SDTQ 600 at heating rate of 10°C.min⁻¹ under atmospheric conditions and Shimadzu FTIR spectroscopy was used for Fourier transform infrared spectroscopy analysis of the samples.

Results and Discussion

X-ray diffraction analysis of mechanically activated and calcined malachite samples are given in Figure 1(a), (c) and (d). Quartz is the dominant phase whereas malachite is the minor phase in the untreated malachite sample that coded in the figures as original.

In Figure 1(a), newly formed phase wasn't observed for mechanically activated samples but some significant differences in the peaks are clear. Increased mechanical activation duration caused decreased in intensity of quartz peaks accompanied by peak widening and switching in degree. Malachite peaks couldn't be determined for 60 and 120 min mechanically activated samples so it can be said that hundred percentage of amorphization degree was achieved after 15 min. While the peaks of malachite were disappearing, the peaks of quartz relatively preserved itself because of its hardness. Comparative amorphization degree diagram which was calculated from Equation 2 for quartz and malachite in terms of mechanical activation duration was given in Figure 1(b).

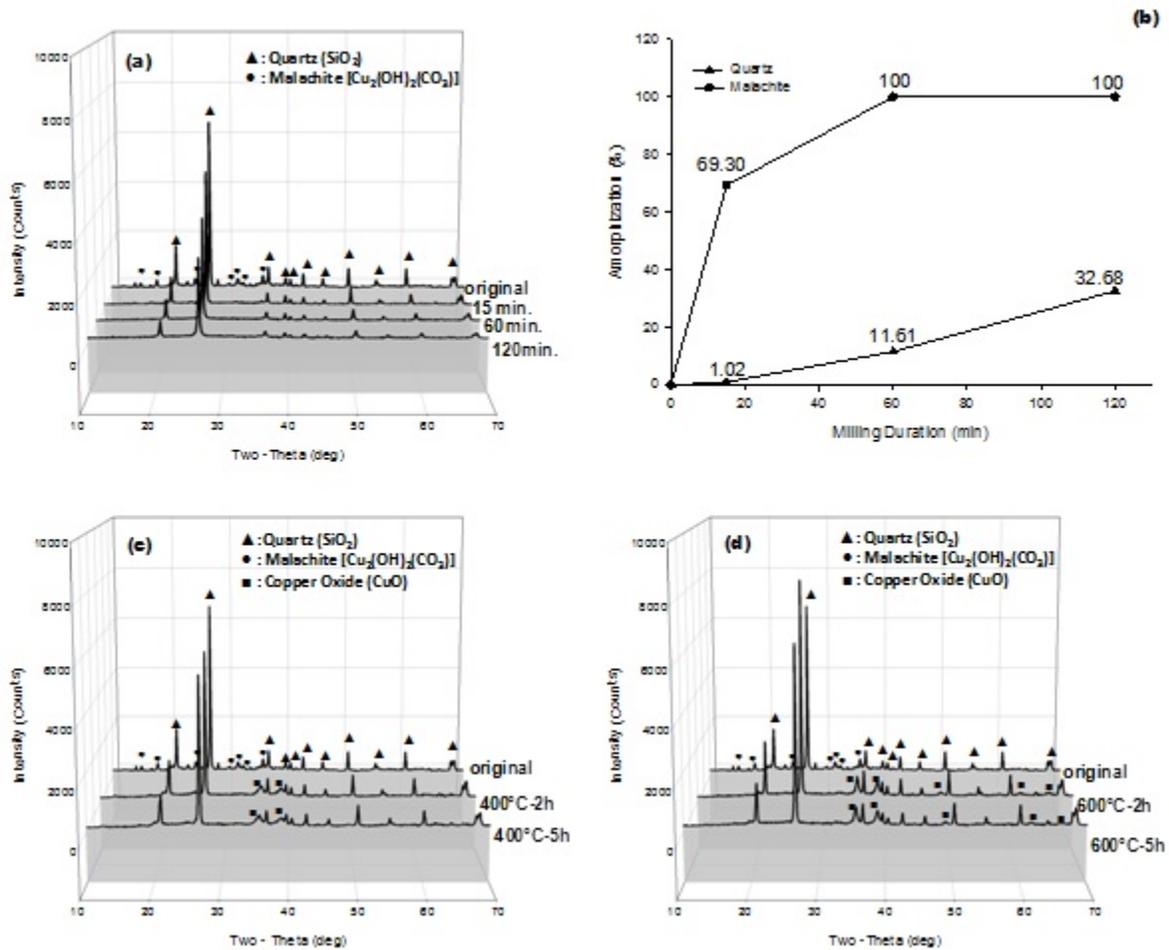


Figure 1: XRD patterns of the (a) mechanically activated malachite for different durations and (b) related amorphization degrees. XRD patterns of calcined malachite samples for 2 and 5 hours at (c) 400°C and (d) 600°C.

X-ray diffraction analysis of calcined malachite samples at 400°C for 2 and 5 hours are given in Figure 1 (c). Malachite peaks couldn't be determined much the same as mechanically activated ones. But the differences between patterns are newly formed phase - copper oxide. It can be said that malachite structure decomposed and formed CuO partially because of the weak peaks of the copper oxide if taking into consideration that sharp peak is the indication of the crystallinity. The intensity of the quartz peaks decreased with prolonged calcination durations except located at 67.83 and 68.24°. These two peaks get strong with calcination at 400°C with prolonged duration.

X-ray diffraction analysis of calcined malachite samples at 600°C for 2 and 5 hours are given in Figure 1(d).

Malachite phase couldn't been determined has been in mechanically activated ones and calcined at 400°C. Difference from calcined at 400°C samples is stronger copper oxide peaks. The other significant difference is the quartz peak that positioned at 26.74°. Initially the intensity of this peak increased for 2 hours and then decreased for 5 hours calcined sample. It may be due to the -OH liberation that may be bounded with the structure of quartz and copper oxide together. After liberation of -OH, quartz and copper oxide get their crystallinity completely and it caused increased in intensity but prolonged calcination at 600°C altered quartz crystallinity and decreasing in intensity occurred.

Thermal analyses of non-activated and activated samples for various durations including thermo gravimetric (TG) and differential thermal analyses (DTA) were given in Figure 2(a)-(d). For non-activated sample three weight lost steps and four endothermic act having peaks at 66°C, 378°C, 496°C and 577°C were determined. Steps occurring intervals are 25-180°C, 298-400°C and 400-600°C. For 15 min activated sample two weight lost steps occurred between 25-230°C and 300-550°C and one detectable endothermic act at 356°C. Both mechanically activated for 60 and 120 min malachite samples haven't multi step correspond to weight lost and endotherm. Size of particles can be decreased to some critical values, further energy supply cause energy accumulation in the volume or at the surface of crystals (Balaz, 2008, p.121). For these samples it can be said that reactions start at the beginning of the process because of the stored energy that accumulate in the structure sufficient for these reactions.

Related weight losses for intervals are 3.7%, 3.14%, 2.48% respectively for non-activated sample. For 15 min activated sample the weigh losses are, 4.66% for first step and 2.78% for second. For 60 and 120 min mechanically activated samples weight losses were determined as 8.28% and 8.42% respectively.

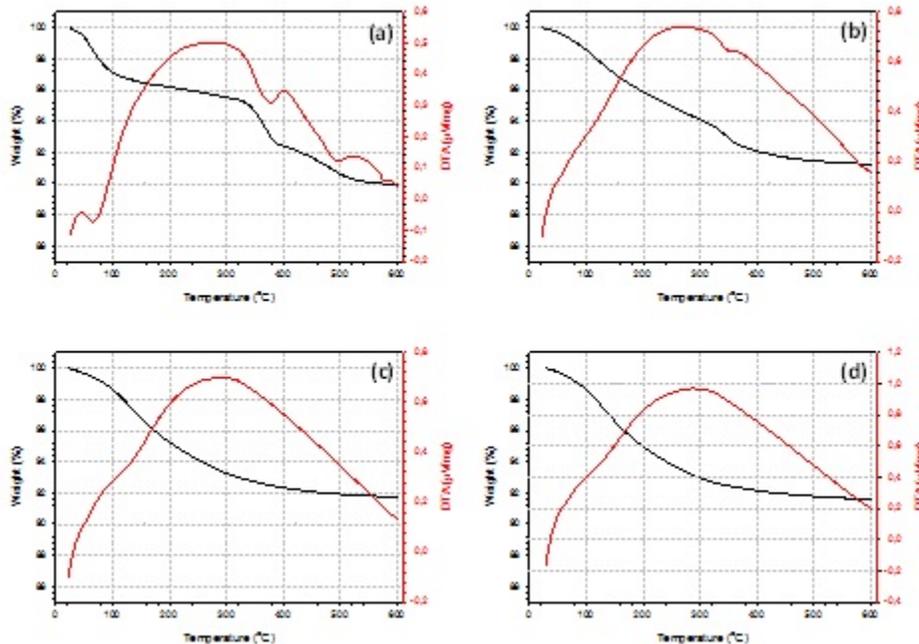


Figure 2: DTA and TG analysis of (a) non-activated, activated for (b) 15 min. (c) 60 min. and (d) 120 min. malachite samples

First endothermic act for non-activated malachite that found at 66°C corresponds to physical water liberation. For activated samples there is no peak were detected for this temperature. Endothermic peak at 378°C may be attributed to dehydroxylation for non-activated malachite and this peak shifted to 356°C for 15 min mechanically activated sample. For other durations there is no endotherm for this event. As stated by study of Wieczorek et al. (2002), alteration of the crystal structure and formation of the new surface and stored energy (Balaz, 2008, p.121) caused this phenomenon. At 496°C CO₂ liberation takes place for original sample. This phenomenon couldn't be seen for mechanically activated samples. Seguin (1975) stated that dissociation of malachite starts at 310°C and finish at 420°C and between 95°C and 210°C depending on the particle size stability changes metastable to unstable in air and nitrogen. Finer malachite particles have higher surface energy and let the diffusion of large polar CO₂ molecule. At

577°C, transformation of α - β quartz takes place. For high grade SiO_2 powders, Mikhail et al. (1993) submitted an endotherm at 573°C for this transformation. Like other endotherms this occurrence haven't been detected for mechanically activated samples.

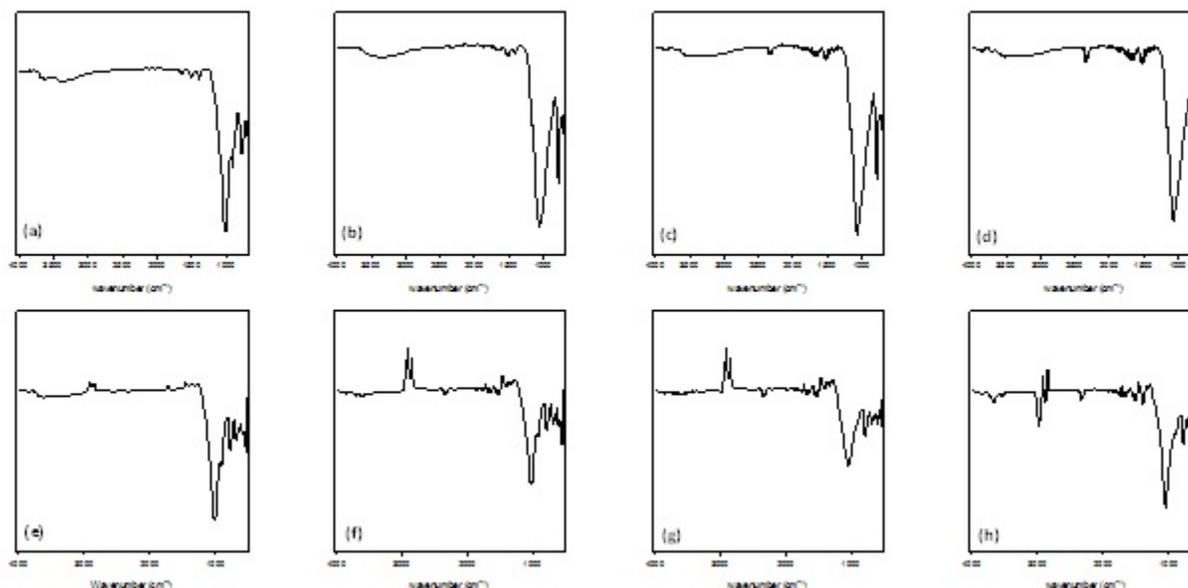


Figure 3: FT-IR analysis of (a) original, mechanically activated for (b) 15 min, (c) 60 min, (d) 120 min and calcined sample at 400°C for (e) 2 hours, (f) 5 hours and 600°C for (g) 2 hours, (h) 5 hours samples.

In Figure 3(a)-(h), Fourier transform infrared spectroscopy analysis of mechanically activated and calcined samples are given. Related wavenumbers are given as a separate table. Table 1 is for original and activated samples and Table 2 is for calcined malachite samples. For original sample the area between 3400 and 3700 cm^{-1} compose of three bands. Ruan et al. (2002) stated that 2700-3700 cm^{-1} interval is representative for hydroxyl stretching and sensitive for dehydroxylation temperature. Frost et al. (2007) determined this act for minerals belong to rosasite group at 3486, 3401, 3311 and 3139 cm^{-1} . With mechanical activation, three bands belong to original sample tend to become one broad band that means activated sample still contain OH units. This phenomenon somewhat different for calcined samples. With increasing temperature and dwell time, OH stretching vibrations appear with higher intensity. Frost et al. (2007) stated that for different minerals bands of hydroxyl stretching vibrations occur in various positions and explain this with variation in hydrogen bond distance between OH units and oxygen of adjacent carbonate unit. Other reason may be attributed to surface energy and hygroscopic water. As seen from 60 and 120 min mechanically activated samples some bands realize low in intensity within this area. After prolonged mechanical activation durations, high temperature and long dwell time make sample capable to adsorb water molecule from the environment. Frost et al. (2007) reported ν_3 asymmetric $(\text{CO}_3)^{2-}$ stretching modes of malachite at 1500 and 1400 cm^{-1} . For original sample this mode occurred at 1392.61 and 1504.48 cm^{-1} . For mechanically activated samples characteristic of these bands changed. For calcined samples while OH stretching vibrations decreased, deformation of $(\text{CO}_3)^{2-}$ bands accompanied this situation that means dehydroxylation and liberation of carbon dioxide take place simultaneously. For original sample the band at 1006.84 cm^{-1} attributed to Si-O stretching mode according to study of Belder et al. (2002) With prolonged mechanical activation duration this band shifts as seen from Table 1. For calcined samples this peak shift takes place not the same ratio as the mechanical activated ones as seen from the Table 2. According to study of Madejova (2003) 1120-1000 cm^{-1} region attributes to Si-O stretching vibrations. In their study, located at 1030 cm^{-1} band shifted to 1100 cm^{-1} accompanied with increased in intensity after chemical treatment and they concluded that this band is enunciative for amorphous silica. This phenomenon occurred our activated sample but calcined samples hadn't shown the same change. It can be said that with mechanical activation the amorphization of the structure achieved and with calcination structure was altered.

Table 1: Wavenumbers of FT-IR of the mechanically activated samples and original sample

Samples	Original	15 min	60 min	120 min
Wavenumber (cm ⁻¹)	779.24	779.24	779.24	779.24
	794.67	794.67	798.53	798.53
	910.40	-	-	-
	1006.84	1056.99	1060.85	1064.71
	1026.13	1080.14	-	-
	1161.15	1161.15	1161.15	1161.15
	1392.61	1396.46	-	-
	1504.48	1519.91	1519.91	1508.33
	1647.21	1651.07	1651.07	1651.07
	3402.43	3390.86	3390.86	3390.86
	3622.32	-	-	-
	3695.61	-	-	-
	-	-	-	3722
	-	-	3849	3846.06

Table 2: Wavenumbers of FT-IR of calcined samples

Samples	400°C-2h	400°C-5h	600°C-2h	600°C-5h
Wavenumber(cm ⁻¹)	532.35	547.75	532.35	570.93
	563.21	563.21	597.93	601.79
	597.93	605.65		667.37
	690.52	690.52	690.52	690.52
	779.24	779.24	779.24	779.24
	794.67	794.67	794.67	794.67
	914.26	914.26	-	-
	1006.84	1010.70	1045.42	1053.13
	1029.99	1033.85	-	-
	1161.15	1161.15	-	-
	-	1338.60	1338.60	-
	1396.46	1396.46	1396.46	1396.46
	1519.91	1519.91	1519.91	1508.33
	1647.21	1651.07	1651.07	1651.07
	2877.79	2877.79	2877.79	2881.65
	-	-	-	2985.81
	3622.31	3618.46	-	3668.61
	3695.61	3695.61	-	-
	-	-	3722.62	3838.34
	-	-	3849.92	-

Doublet at 779.24 cm⁻¹ and 794.67cm⁻¹ are indicative for SiO₂ mode (Madejova, 2003). 15 min activated and calcined samples have same vibration at these wavenumbers except 60 and 120 min mechanically activated samples. As seen from the Table 1, peak shift occurred. Sagadevan et al. (2012) specified 603.3cm⁻¹ as Cu-O stretching mode. For calcined at 600°C for 5 hours this peak appears confirming the XRD results.

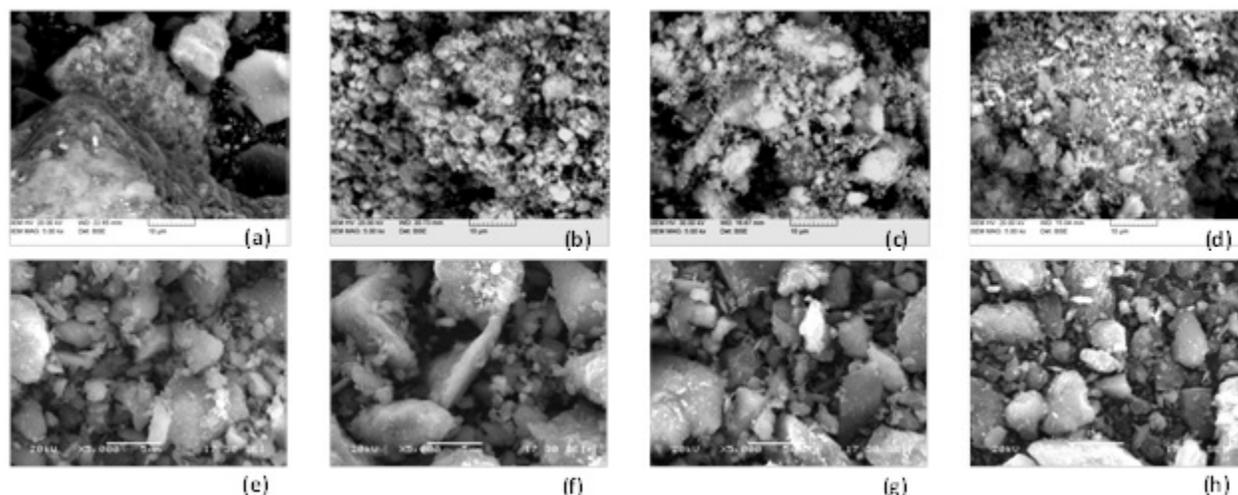


Figure 4: SEM analysis of (a) original, mechanically activated for (b) 15 min, (c) 60 min, (d) 120 min and calcined sample at 400°C for (e) 2 hours, (f) 5 hours and 600°C for (g) 2 hours, (h) 5 hours samples

SEM analyses of the samples are given in Figure 4. With mechanical activation the size of particles decreased and round particles occurred instead of angled particle.

Conclusion

In this study effects of mechanical activation and calcination process had been compared. XRD results showed that with mechanical activation the phase of malachite disappeared after 60 min and quartz peaks shifted in degree and decreased in intensity that means amorphization is proceed. This observation confirmed with calculation of amorphization and 32.68% amorphization was achieved for quartz after 120 min. At 400°C calcined samples formation of CuO identified. But calcined at 600°C for 5h samples have intense CuO peaks than the other calcined ones. DTA-TG results showed that with mechanical activation deformation of bonds that determined with FT-IR realized and stored energy that provided from accumulation of energy into the crystal due to the limited reduction of size of particles caused one step reaction including liberation of both hydroxides and carbon dioxides.

References

- Arzatug, M. E., Kocakerim, M. M., Copur, M. (2004). Leaching of Malachite Ore in NH_3 -Saturated Water, *Ind. Eng. Chem. Res.*43, (pp. 4118-4123).
- Balaz, P. (2008), *Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering*, Berlin, Springer-Verlag.
- Belver, C., Muñoz, M. A. B., Vicente, M. A.(2002). Chemical Activation of a Kaolinite under Acid and Alkaline Conditions, *Chem. Mater.* 14 (5) (pp 2033–2043).
- Bingöl, D., Canbazoğlu, M., Aydoğan, S. (2005). Dissolution Kinetics of Malachite in Ammonia/Ammonium Carbonate Leaching, *Hydrometallurgy* 76 (pp. 55-62).
- Ciurowa, K. W., Shiroky, J. G., Parylo, M. (2000). The Use of Thermogravimetry to Assess the Effect of Mechanical Activation of Selected Inorganic Salts, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* Vol.60 (pp. 59-65).
- Frost, R. L., Ding, Z., Klopogge, J. T. Martens, W. N. (2002). Thermal Stability of Azurite and Malachite in Relation

to the Formation of Mediaeval Glass and Glazes, *Thermochimica Acta* 390 (pp. 133-144).

Frost, R. L., Wain, D. L., Martens W. N., Reddy B. J. (2007). Vibrational Spectroscopy of Selected Minerals of the Rosasite Group, *Spectrochimica Acta Part A* 66 (pp. 1068–1074).

Liu, Z., Yin, Z., Hu, H., Chen, Q. (2012). Leaching Kinetics of Low-grade Copper Ore Containing Calcium-Magnesium Carbonate in Ammonia-ammonium Sulfate Solution with Persulfate, *Trans. Nonferrous Met. Soc. China* 22 (pp. 2822–2830).

Madejova, J. (2003). FTIR Techniques in Clay Mineral Studies, *Vibrational Spectroscopy* 31 (pp. 1–10).

Mikhail, S. A., King, P. E. (1993). High-Temperature Thermal Analysis Study of The Reaction Between Magnesium Oxide and Silica, *Journal of Thermal Analysis*, Vol. 40 (pp.79-84).

Molchan, I.S., Thompson, G.E., Skeldon, P., Andriessen, R. (2008). Synthesis of Malachite Nanoparticles and Their Evolution During Transmission Electron Microscopy, *Journal of Colloid and Interface Science* 323 (pp. 282–285).

Moskalyk, R. R., Alfantazi, A.M. (2003). Review of Copper Pyrometallurgical Practice: Today and Tomorrow, *Minerals Engineering* 16 (pp. 893–919).

Pourghahramani, P., Forssberg, E. (2007a). Effects of Mechanical Activation on the Reduction Behavior of Hematite Concentrate, *Int. J. Miner. Process.* 82 (pp. 96–105).

Pourghahramani, P., Forssberg, E. (2007b). Reduction Kinetics of Mechanically Activated Hematite Concentrate with Hydrogen Gas Using Nonisothermal Methods, *Thermochimica Acta* 454 (pp. 69–77).

Ruan, H. D., Frost, R. L., Kloprogge, J. D., Duong, L. (2002). Infrared Spectroscopy of Goethite Dehydroxylation. II. Effect of Aluminium Substitution on the Behaviour of Hydroxyl Units, *Spectrochimica Acta Part A* 58 (pp. 479 - 491).

Ethiraj, A. S., Kang, D. J. (2012). Synthesis and Characterization of CuO Nanowires by a Simple Wet Chemical Method, *Nanoscale Research Letters, a SpringerOpen Journal*, 7:70.

Samouhos, M., Hutcheon, R., Paspaliaris, I. (2011). Microwave Reduction of Copper(II) Oxide and Malachite Concentrate, *Minerals Engineering* 24, (pp. 903-913).

Seguin, M. K. (1975). Thermogravimetric and Differential Thermal analysis of Malachite and Azurite in Inert Atmospheres and in Air, *Canadian Minealogist* Vol. 13 (pp. 127-132).

Stoilova, D., Koleva, V., Vassileva, V. (2002). Infrared Study of Some Synthetic Phases of Malachite (Cu₂(OH)₂CO₃)–Hydrozincite (Zn₅(OH)₆(CO₃)₂) Series, *Spectrochimica Acta Part A* 58 (pp. 2051–2059).

Watling, H.R. (2006). The Bioleaching of Sulphide Minerals with Emphasis on Copper Sulphides — A review, *Hydrometallurgy* 84 (pp. 81–108).

Xu, J., Xue, D. (2005). Fabrication of Malachite with a Hierarchical Sphere-like Architecture, *J. Phys. Chem. B* 109 (pp. 17157-17161).

The Effects of Economic Growth on Environment: An Application of Environmental Kuznets Curve in United Arab Emirates

Aydin Basarir¹ & Hasan Arman²

¹Assistant Professor, United Arab Emirates University, College of Food and Agriculture, Department of Agribusiness and Consumer Sciences, Al Ain, UAE.

abasarir@uaeu.ac.ae

²Professor, United Arab Emirates University, College of Science, Department of Geology, Al Ain, UAE.

harman@uaeu.ac.ae

Abstract: The correlation between economic growth and environmental degradation is becoming important as a result of the concerns for environment and sustainable development. The correlation has been empirically modeled through CO₂ emissions and per capita income relationship by many researchers. The results of such researches have been formulated by environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis. According to EKC hypothesis there is an inverted U-shape relationship between environmental degradation and income per capita so that, eventually, growth reduces the environmental impact of economic activity. Having such trend in a country is thought to be one of the most important indicators of sustainable economic development. The main objective of this study is to analyze the effect of economic growth on environment by applying EKC approach to UAE economy. The long-run EKC relationship for CO₂ emission and UAE's per capita income over the 1970- 2010 period was analyzed. An autoregressive distributed lag (ARDL) model was used to determine the effects of per capita income, openness ratio of UAE economy, and human development index (HDI) on CO₂ emission. According to the results there was an inverted-U shape relationship between CO₂ emission and per capita income of UAE. In addition to that even though there were expected significant negative effects of energy consumption, opening ratio and HDI on CO₂ emission, their effects were not statistically significant. According to results of the analysis one can conclude that the economic growth in UAE is leading a decent environment, which is supporting the EKC hypothesis.

Keywords: Environmental Kuznet Curve, Environmental Degradation, CO₂ Emission, Economic Growth

Introduction

The correlation between economic growth and environmental degradation has been an important topic as a result of the concerns for environment and sustainable development. The correlation has been empirically modeled through CO₂ emissions per capita, as an indicator of environmental pollution, and per capita gross domestic products (GDP), as an indicator of income growth. The results of such researches have been formulated by environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis. According to EKC hypothesis there is an inverted U-shape relationship between environmental degradation and income per capita so that, eventually, growth reduces the environmental impact of economic activity (Grossman & Krueger, 1991). Having such trend in a country is thought to be one of the most important indicators of sustainable economic development.

According to Kuznets (1955) income inequality and per capita income increases together at the first stage of development. After some turning points of development the inequality starts to decline. So the inequality of income is more in early stages of economic development but later the distribution of income move toward equality. There is a bell shaped curve relationship between per capita income and income inequality known as Kuznets Curve. Grossman and Krueger (1991, 1994) are among the first researchers who realized a systematic relationship between income growth and environmental pollution. According to their research there was an inverted U-shaped relationship between per capita income and environmental degradation as realized in original Kuznets Curve.

There has been great studies on effects and sustainable economic growth and environmental protection on each other. The main question is: is it possible to have economic development with a clean

environment at the same time? In contrast to having negative effect of economic development on environment, if one can prove that sustainable economic development can help a decent environment the countries can easily implement the necessary policies regarding the issue. The systematic relationship between income of a country and its environmental quality was first indicated by Kuznets (1955), known as Environmental Kuznets Curve and believed to have a “U” shape relationship.

Following Grossman and Krueger (1991, 1994) some other researchers have analyzed the possible relationship between the economic growth and environmental quality in different countries of the world. While some of them used panel data (Aslanidis & Xepapadeas, 2006; Grossman & Krueger, 1991, 1994; Moomaw & Unruh, 1997; Shafik & Bandyopadhyay, 1992; Tucker, 1995) some others used time series data (Cole, Rayner, & Bates, 1997; De Bruyn, van den Bergh, & Opschoor, 1998; Friedl & Getzner, 2003; Lantz & Feng, 2006; Roca, Padilla, Farré, & Galletto, 2001) to analyze the relationship.

Following, there are some studies that analyzed the relationship between economic growth and environmental quality. While some used the simple relationship between the two; some others added more variables such as the openness ratio, energy consumption and etc. to analyze the relationship.

Esteve and Tamarit (2012) modeled long-run relationship between per capita CO₂ and per capita income for the Spanish economy over the period 1857 – 2007 by using threshold cointegration techniques. According to their results there was non-linearity relationship between CO₂ and per capita income, which determines the existence of an EKC for the Spain.

Arouri et al. (2012) analyzed the relationship between CO₂ emissions, energy consumption, and real GDP for 12 Middle East and North African Countries (MENA) over 1981 – 2005 period. According to their results, energy consumption has a positive significant impact on CO₂ emissions in the long run. There was a quadratic relationship between real GDP and CO₂ emissions for the region.

Al –Mulali (2012) investigated the major factors that influence the CO₂ emission in 12 Middle Eastern countries by using panel model for 1990-2009 period. According to his results energy consumption, foreign direct investment net inflows, GDP, and total trade were important factors in increasing CO₂ emission in the countries.

He and Richard (2010) used semi parametric and flexible nonlinear parametric modeling methods to analyze and provide more robust inferences for the relationship between EKC and CO₂ in Canada. Their results show evidence in favor of the EKC hypothesis. In addition to that, they realized that the oil shock of the 1970s has had an important impact on progress towards less polluting technology and production in Canada.

Akbostanci et al. (2009) investigated the relationship between income and environmental quality for Turkey by checking the relationship between the CO₂ emissions and per capita income via time series covering 1992 – 2001 period using cointegration techniques. According to their results there was a monotonically increasing relationship between CO₂ and income in the long run. As for the second part of the study they used panel data analysis for SO₂ and PM₁₀ emissions. Their results indicated an N-shape relationship between such pollutants and income.

Jalil and Mahmud (2009) examined the long-run relationship between CO₂ emissions and energy consumption, income and foreign trade for China by using 1975–2005 time series data. By using autoregressive distributed lag (ARDL) methodology they found a quadratic relationship between income and CO₂ emission, which supports EKC relationship. Their results for Granger causality tests indicate one-way causality running from economic growth to CO₂ emissions. In addition to that income and energy consumption were determinant of CO₂ emissions in the long run.

Soytas et al. (2007) tried to examine a dynamic causal relationships between carbon emissions, energy consumption, income, and foreign trade in Turkey using the time-series data covering 1960 –2005 period. By using augmented Granger causality analysis they found that the income was the most significant variable in explaining the carbon emissions in Turkey followed by energy consumption and foreign trade.

As indicated above, many studies has searched the validity of Environmental Kuznets Curve between CO₂ and some other indicators such as income per capita, energy consumption, openness ratio, foreign direct investment and etc. while some of them found a relationship that improve the validity of the curve; some other could not found such relationship to support the hypothesis of the curve. The main objective of this study is to analyze the effect of economic growth, on environment by applying EKC

approach to UAE economy.

Methodology

Annual time series data for UAE from 1970 to 2010 were taken from world development indicator database, the World Bank (2012). The real GDP was taken in US dollars according to year 2000 constant prices and converted to the per capita real GDP. Then, per capita real GDP was used as an indicator for economic growth of UAE. As for the environmental pollution, CO₂ was taken as the proxy and calculated as metric tons per capita. Per capita energy consumption was measured as kilogram of oil equivalent. The openness ratio measured as the summation of real exports and imports over real gross national product in USA dollars. The base year for monetary values was 2000=100. The human development index (HDI) is “a new way of measuring development by combining indicators of life expectancy, educational attainment and income into a composite human development index” (UNDP, 2011)

The data were organized and stationary and/or unit root statistical test procedures were utilized prior to econometric analysis. Nonstationary variables can easily be converted to stationary by simple differentiating them from their previous values. If there is a spurious problem nonstationary time-series variables should not be used in regression analysis with an exception of cointegration (Hill, Griffiths, Lim, & Adkins, 2008). The Augmented Dickey-Fuller test was conducted for both variables and differenced variables.

The long-run EKC relationship for CO₂ emission and UAE’s per capita income over the 1970- 2010 period was analyzed. A log linear quadratic equation is utilized to test the long run relationship between CO₂ emission and energy consumption, economic growth, openness ratio, and human development index.

$$CO_{2t} = \beta_0 + \beta_1 \ln INC_t + \beta_2 \ln INC_t^2 + \beta_3 \ln E_t + \beta_4 \ln OR_t + \beta_5 \ln HDI_t \quad (1)$$

Where CO_{2t} is CO₂ emission per capita in time t, INC_t is income per capita in time t; INC_t^2 is square of income per capita in time t; E_t is energy consumption per capita in time t; OR_t is opening ratio in time t, and HDI_t is human development index in time t.

In recent decades several different cointegration model was utilized to analyze the relationship between different economic indicators and environmental pollution. There are many examples of both univariate and multivariate cointegration approaches used to analyze the relationships. Engle and Granger (1987), Ghosh (2010) are two well known examples of such studies. Recently, a single cointegration approach was developed by Pesaran et, al. (2001) and called autoregressive-distributed lag (ARDL) model. The model has become popular among the researchers. The cointegration approach, also known as bounds testing, has certain econometric advantages in comparison to other single cointegration procedures. As indicated by Pesaran et al., (2001) The advantages are: “(i) endogeneity problems and inability to test hypotheses on the estimated coefficients in the long run associated with the Engle-Granger method are avoided; (ii) the long- and short-run parameters of the model in question are estimated simultaneously; (iii) the ARDL approach to testing for the existence of a long-run relationship between the variables in levels is applicable irrespective of whether the underlying regressors are purely I(0), purely I(1), or fractionally integrated; (iv) the small sample properties of the bounds testing approach are far superior to that of multivariate cointegration.

The ARDL approach recently has been used by researchers such as Jalil and Mahmud (2009), Akbostanci et al (2009), Halicioglu (2009) and etc. the basic formulation of the model is as follows;

$$\begin{aligned} \Delta CO_2 &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_1 \Delta CO_{2t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_2 \Delta INC_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_3 \Delta INC_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \alpha_4 \Delta OP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_5 \Delta EN_{t-i} \\ &+ \sum_{i=1}^p \alpha_6 \Delta HDI_{t-i} + \gamma_1 CO_{2t-1} + \gamma_2 INC_{t-1} + \gamma_3 INC_{t-1}^2 + \gamma_4 OP_{t-1} + \gamma_5 EN_{t-1} + \gamma_6 HDI_{t-1} \\ &+ e_t \end{aligned} \quad (2)$$

Where α_0 is drift component and e_t is white noise. The terms with the summation signs represent the error correction dynamics and the second part of the equation with γ indicate the long run relationship between independent variables and CO₂ emission per capita.

The cointegration approach of Pesaran et al., (2001) is recent development in time series econometrics literature. The bound testing procedure is basically based on the Fisher (F) and/or Wald- statistics and is the beginning stage of the ARDL cointegration methodology. The joint significance test that implies no cointegration hypothesis, ($H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = \gamma_4 = \gamma_5 = \gamma_6 = 0$), and the alternative hypothesis, ($H_0: \gamma_1 \neq \gamma_2 \neq \gamma_3 \neq \gamma_4 \neq \gamma_5 \neq \gamma_6 \neq 0$) should be conducted for Eq. (2). The ARDL methodology was used to analyze the long run effects of income per capita, income per capita square, opening ratio, energy consumption per capita and human development index on CO₂, which is a proxy for environmental pollution.

Results and Discussions

The descriptive statistics of the variables are given on Table 1. According to the table CO₂ emission per capita is ranged between 27.00 and 45.17 with an average value of 80. The average income per capita, opening ratio, energy consumption per capita, and human development index are \$ 40906.37, 76.46, 8941.95, and 0.69, respectively.

Table 1. Descriptive Statistics

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
CO ₂ per Capita	27.00	80.00	45.17	13.43
Income per Capita	21087.00	61375.00	40906.37	11739.26
Opening Ratio	39.00	132.00	76.46	24.96
Energy Consumption per Capita	2081.00	12608.00	8941.95	3276.86
Human Development Index (HDI)	0.53	0.85	0.69	0.09

The time trend of the variables and their first differences are given in the following figures. According to the figures both CO₂ per capita and real incomes are in decreasing trend from 1970 to 2010 period. On the other hand, opening ratio and human development index are in the increasing trend in the same period. The shape of energy consumption per capita is concave to the origin. This situation clearly shows efficient energy conservation policies of UAE government in 2000s.

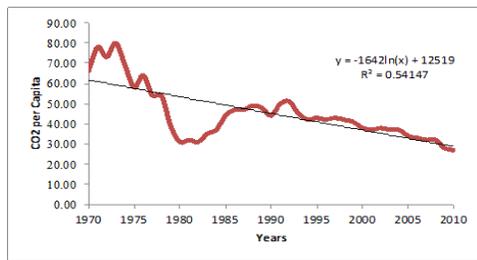


Figure 1. CO₂ per Capita (1970 – 2010)

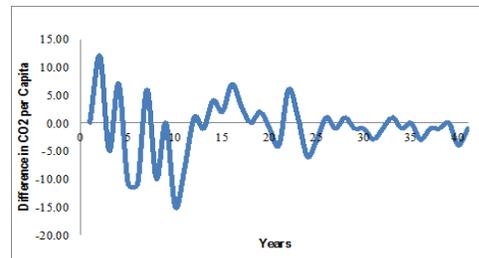


Figure 2. Difference in CO₂ per Capita (1970 – 2010)

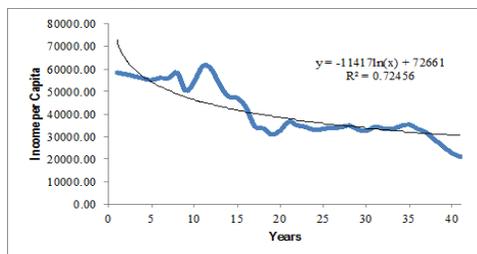


Figure 3. Income per Capita (1970 – 2010)

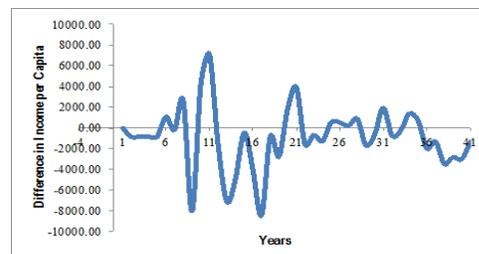


Figure 4. Difference in Income per Capita (1970 – 2010)

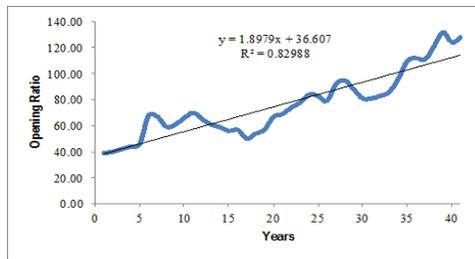


Figure 5. Opening Ratio (1970 – 2010)

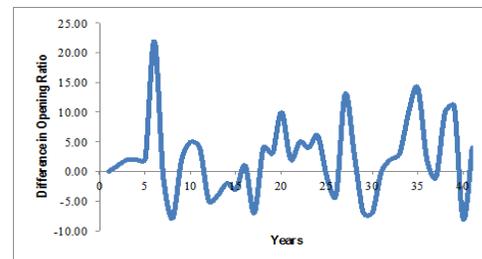


Figure 6. Difference in Opening Ratio (1970 – 20)

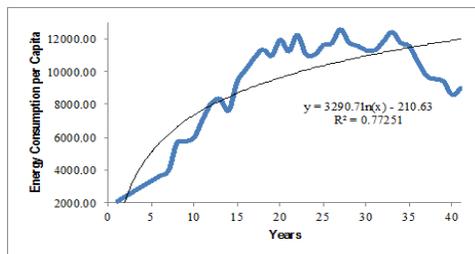


Figure 7. Energy Consumption per Capita (1970 – 2010)

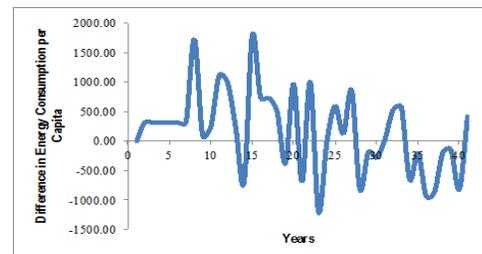


Figure 8. Difference in Energy Consumption per Capita (1970 – 2010)

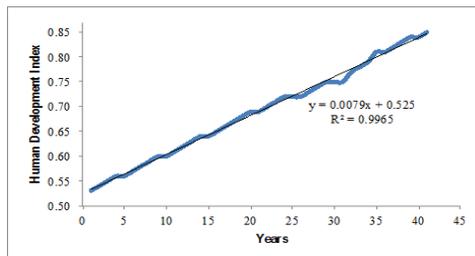


Figure 9. Human Development Index (1970 – 2010)

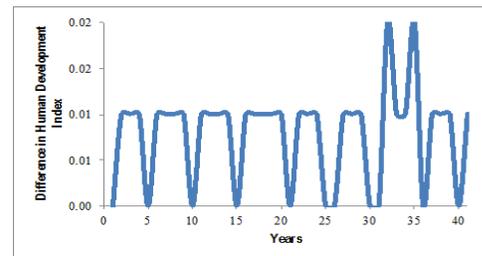


Figure 10. Difference in Human Development Index (1970 – 2010)

Unit root test for the variables were checked via augmented Dickey-Fuller unit root statistics. According to the statistics only energy variable is stationary and all others are non-stationary. After taking the first differences of the variables, as can be seen in Table 2, all variables have become stationary at 1% significance level.

Table 2. Unit Root Test

Variables	ADF	Differenced Variables	ADF
Log of CO ₂	-0.109	Δ Log of CO ₂	-0.865*
Log of Income	-0.011	Δ Log of Income	-0.674*
Log of Income Square	-0.013	Δ Log of Income Square	-0.686*
Log of Opening Ratio	-0.060	Δ Log of Opening Ratio	-5.165*
Log of Energy	-0.118*	Δ Log of Energy	-4.700*
Log of Human Development Index	-0.014	Δ Log of Human Development Index	-2.790*

*, represent 1% level of significance

The results of Autoregressive distributed lag model are given in Table 3. According to results only lag of CO₂ has significant negative effect on the level of CO₂ per capita. Since income has a positive effect and square of income has negative effects on the CO₂ level one can easily say that the inverted U-shape hypothesis of EKC has been detected, however the effect of the variables are not significant. All the other three variables, (opening ratio, energy consumption, and human development index) have expected negative effects on CO₂ emission. However the effect are statistically insignificant. International trade requires environmental friendly products. That is why as import and

export of the countries increases the environmental pollution is supposed to decrease. In addition that, almost all countries of the world have started to implement clean and efficient energy policies. As such policies progressed successfully then the effect of energy use on environmental degradation decreases.

Table 3. Autoregressive Distributed Lag Model Long Run Estimates

Dependent Variable LCO2		
Regressors	Coefficients	t-Values
Lag of ln CO ₂	-0.52	-2.38**
Lag of ln Income	18.33	1.31
Lag of ln Income Square	-0.89	-1.32
Lag of ln Opening Ratio	-0.18	-1.25
Lag of ln Energy	-0.17	-0.85
Lag of ln Human Development Index	-0.44	-0.47

** , represent 5% level of significance

In addition to the variables mentioned above, human development index is a good indicator of the development of the countries in education, income per capita and food safety. That is why; progress in HDI is expected to cause a decent environment for sustainable development purposes.

Conclusions

In this study we examined the relationship between income and environmental quality for UAE in order to analyze the validity of Environmental Kuznets Curve. In addition to income per capita, the square of income per capita, energy consumption per capita, opening ratio, and human development index were added to the econometric mode to see their effects on the CO₂ emission in UAE. According to the results there was an insignificant inverted-U shape relationship between CO₂ emission and per capita income. In addition to that, the lagged values of CO₂ had negative significant effect on the level of current CO₂ emission per capita. One can easily see that the level of the gas in the atmosphere of UAE is decreasing from year to year. Even though their effects on the emission are insignificant, energy consumption per capita, opening ratio, and human development index had expected negative effect on the emission level. As a result we can conclude that the economic growth, energy consumption per capita, trade and human development index in UAE are leading a decent environment, which is supporting the EKC hypothesis.

References

- Akbostanci, E., Turut-Asik, S., & Tunc, G. I. (2009). The relationship between income and environment in Turkey: Is there an environmental Kuznets curve? *Energy Policy*, 37(3), 861-867.
- Al-mulali, U. (2012). Factors affecting CO2 emission in the Middle East: A panel data analysis. *Energy*, 44(1), 564-569.
- Arouri, M. E. H., Ben Youssef, A., M'Henni, H., & Rault, C. (2012). Energy consumption, economic growth and CO₂ emissions in Middle East and North African countries. *Energy Policy*.
- Aslanidis, N., & Xepapadeas, A. (2006). Smooth transition pollution–income paths. *Ecological Economics*, 57(2), 182-189.
- Cole, M. A., Rayner, A. J., & Bates, J. M. (1997). The environmental Kuznets curve: an empirical analysis. *Environment and Development Economics*, 2(04), 401-416.
- De Bruyn, S. M., van den Bergh, J. C. J. M., & Opschoor, J. B. (1998). Economic growth and emissions: reconsidering the empirical basis of environmental Kuznets curves. *Ecological Economics*, 25(2), 161-175.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 251-276.

- Esteve, V., & Tamarit, C. (2012). Threshold cointegration and nonlinear adjustment between CO₂ and income: the environmental Kuznets curve in Spain, 1857-2007. *Energy Economics*, 34(6), 2148-2156.
- Friedl, B., & Getzner, M. (2003). Determinants of CO₂ emissions in a small open economy. *Ecological Economics*, 45(1), 133-148.
- Ghosh, S. (2010). Examining carbon emissions economic growth nexus for India: A multivariate cointegration approach. *Energy Policy*, 38(6), 3008-3014. doi: 10.1016/j.enpol.2010.01.040
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement: National Bureau of Economic Research.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1994). Economic growth and the environment: National Bureau of Economic Research.
- Halicioglu, F. (2009). An econometric study of CO₂ emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey. *Energy Policy*, 37(3), 1156-1164.
- He, J. and Richard, P. (2010). Environmental Kuznets Curve for CO₂ in Canada. *Ecological Economics*, 69(5), 1083 - 1093.
- Hill, R. C., Griffiths, W. E., Lim, G. C., & Adkins, L. C. (2008). *Principles of econometrics* (Vol. 5): Wiley Hoboken, NJ.
- Jalil, A., & Mahmud, S. F. (2009). Environment Kuznets curve for CO₂ emissions: A cointegration analysis for China. *Energy Policy*, 37(12), 5167-5172.
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1-28.
- Lantz, V., & Feng, Q. (2006). Assessing income, population, and technology impacts on CO₂ emissions in Canada: Where's the EKC? *Ecological Economics*, 57(2), 229-238.
- Moomaw, W. R., & Unruh, G. C. (1997). Are environmental Kuznets curves misleading us? The case of CO₂. *Environment and Development Economics*, 2, 451-463.
- Pesaran, M. Hashem, Yongcheol Shin, and Richard J. Smith. "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships." *Journal of applied econometrics* 16.3 (2001): 289-326.
- Roca, J., Padilla, E., Farré, M., & Galletto, V. (2001). Economic growth and atmospheric pollution in Spain: discussing the environmental Kuznets curve hypothesis. *Ecological Economics*, 39(1), 85-99.
- Shafik, N., & Bandyopadhyay, S. (1992). Economic growth and environmental quality: time series and cross-country evidence. *Policy Research Working Paper Series*.
- Soytas, U., Sari, R., & Ewing, B. T. (2007). Energy consumption, income, and carbon emissions in the United States. *Ecological Economics*, 62(3-4), 482-489.
- Tucker, M. (1995). Carbon dioxide emissions and global GDP. *Ecological Economics*, 15(3), 215-223.
- UNDP. (2011). Human Development Index. Retrieved April 25, 2012
<http://hdrstats.undp.org/en/countries/profiles/ARE.html>.
- WorldBank. (2012). World Development Indicators. from World Bank. www.worldbank.org.

Different Usages of Vocabulary of Weight in Literature and Common People Speech

Elçin Şarkgüneşi

Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak Meslek Yüksek Okulu, Türkiye
elcinsarkgunesi@gmail.com

Abstract: This study aims to present the different usages of vocabulary of weight. The study reifies the differences of usage by examples taken from literary works and a questionnaire conducted with 20 students. The literary works are chosen among the examples of modern era Turkish literature and 18-24 year-old informants are assigned in the questionnaire. After a short review of the concepts of connotation and collocation, the standard dictionary definitions of the 4 vocabulary of weight; 'şişman, şişko, tombul, etine dolgun' are given. Under the light of the collected data the study distinguishes the specific usages and perception of these words. Findings and statistical data indicate that this vocabulary of weight have different representations in mind, i.e. they have connotations, and are associated with different concepts, and i.e. they have collocations with specific words, although their dictionary definitions are the same, and they are mostly defined as synonyms.

Key words: Vocabulary of weight, Connotation, Collocation

1. Introduction

Turkish, besides its wide quantity of precious vocabulary, enhanced by many collocations, connotations, associations, provides infinite range of expressions and meanings. As the example of the issue exists in all languages around the world, Turkish includes both literary usage and common people usage of vocabulary. This study presents the usages of both focusing on the 'vocabulary of weight'. This study reifies, by examples taken from literary works and a questionnaire, the differences in the usage and comprehension of vocabulary of weight, taking 5 adjectives as samples which are defined in the same or very similar ways in the dictionaries, in terms of their possible collocations and connotations. The study doesn't take gender, regional or age differences into consideration and tries to figure out a common consensus comparing common people usage and literature usage. Changes in the usages over time are not the focus of the study, neither, as the samples from the literature are chosen among the modern literature and the age range of the survey participants is chosen accordingly.

Being the focus of the study, to clarify and set the theoretical ratio of the research it is initial to present the definitions of the two terms at hand; 'connotation' and 'collocation'. Despite the clear cut definitions suggested by dictionaries, the terms have been an issue of consideration and discussion in the linguistic and even philosophic field. It will be essential to point out these ideas, counter ideas and discussions for the clarification of the terms as well as their dictionary meanings.

1.1. Connotation

At this point it will be that of use to firstly define the term 'denotation'. It is commonly referred to as the dictionary or literal meaning of a word. According to Erwin Panofsky (1970) 'the denotation of a representational visual image is what all viewers from any culture and at any time would recognize the image as depicting'.

Longman Dictionary of Contemporary English defines connotation as 'a feeling or an idea that a word makes you think of that is not its actual meaning' The term is mostly defined in relation with the term; 'denotation' as in Mill's (1843) definition, connotation is 'to imply or indicate the attributes involved, while denoting (or being

predicated of) the subject'. In this sense for example the word 'man' 'connotes the attribute or characteristic of rationality where as it denotes the specific human being.

To distinguish denotation and connotation, we may refer to Barthes's semiotic theory. He explains denotation as 'the literal or obvious meaning; first order signifying system' and connotation as 'second order signifying system' that includes reflections of cultural values in addition to the first order signifying system. Barthes, similar to Mill, refers to denotation as 'what, or who, is represented here?' and connotation as 'what ideas and values are expressed through what is represented, and through the way in which it is represented?' Thus, from Barthes's (1977, p. 23) point of view connotation is not the act of ideological, emotional associations of the individuals, it is rather 'culturally accepted inducers of ideas'.

Connotation and denotation are also referred to as 'extension' and 'intension' in the same sense. For example Keynes (1906, p.22) suggested that 'the extension of a term consists of objects which the name can be predicted'. So, the term 'extension' stands for 'denotation. However the intension of a term 'consists of properties which can be predicated of the extension. Keynes, refers to connotation as 'intension' and proposes the three kinds of intension; conventional intensions include 'those qualities which are essential to the class in the sense that the name implies them in definition' absence of which will cause unacceptability of the term; subjective intension is related to the user of the term as individual; objective intensions are the 'sum-total of qualities actually possessed in common by all members of the class' which 'will include all the qualities included under the two preceding heads and usually many others in addition'.

However Cohen and Nagel (1934) redefines 'term' in opposition to what is suggested by Keynes (expression) as the representation of the expression and terms can be considered 'either as a class of objects'; denotation (or extension) or 'as a set of attributes or characteristics which determine the objects'; connotation. E.g.: the extension of the term '*philosopher*' consists of 'Descartes, Eflatun etc., the intension of which consists of 'lover of wisdom, intelligent'.

To sum up we may suggest that connotation 'produces the illusion of denotation, the illusion of language as transparent and of the signifier and the signified as being identical'. Thus we may infer that connotations 'refer to the socio-cultural and 'personal' associations (ideological, emotional etc.)' (Chandler, 2002). The focus of this study will be the personal associations, yet again shaped and commonly accepted emotional associations with regard to the usages and interpretations of vocabulary of weight in Turkish.

1.2. Collocation

The Oxford Dictionary of English defines collocation as 'the habitual juxtaposition of a particular word with another word or words with a frequency greater than chance: a pair or group of words that are juxtaposed in such a way'. Collocations, apart from the idioms, are the fixed phases within a language that are constructed by the combination of words that are used together most frequently (Benson, et al., 1986). To clarify what is meant by 'frequently' we may refer to Lewis' (1997) definition; collocations are combination of words that 'co-occur in natural text with greater than random frequency'. Firth, (1968) who used 'collocation' as technical term for the first time in 1957, defined the terms from a rather quantitative point of view and suggested that 'collocations of a given word are statements of the habitual or customary places of that word'.

According to Benson (1989) collocations have three functional features; 'non-compositionality: meaning of the phrase is not predictable from the meaning of the component words (to kick the bucket); non-substitutability: it is impossible to replace the components of the collocation with a synonym (to launch a missile vs to throw a missile); non-modifiability; collocations cannot be modified with any additional lexical modifiers easily (I have *annoying* butterflies in my stomach).

One other distinction of collocations was proposed by Benson et al (1986). They presented two categories of collocations; 'syntactic collocations' (e.g. prepositional phrases, verb+complement combinations) and 'lexical collocations' (e.g. adjective-noun, verb) which do not depend on grammatical constraint and each word plays a semantic role when forming the collocation. The focus of this study is the 'lexical collocations' of the vocabulary of weight in Turkish.

2. Method and Materials

Data analysed in this study consists of dictionary definitions, quotations from literature work of art and a questionnaire. The definitions are taken from the online dictionary of Turkish Language Association. The literary works are chosen among the examples of modern era in Turkish literature and that of written by Turkish authors. The choice is figured by the nature of the research that is synchronic i.e. the focus is the differences in the usages of the words that effects the uptake of meaning references despite the fact that their literal definitions are same or similar at this specific time period. Only the work of art by Turkish authors is presented to keep the authenticity of the usages choice of words. The questionnaire (see Appendix 1) consists of 3 parts; in the first part there are 20 items in fill-in-the blanks form. The participants are asked to choose the vocabulary of weight that fits the sample sentence best. Each item is designed to present a presumed different usage or meaning of the adjective. In the second part, there is a chart that presents in the first column the adjectives, in the second column 7 related words. The participants are required to match adjectives with 7 items that are presumed to collocate with the adjectives. In the third part, the participants are required to put the adjectives in order from 'negative' to 'positive' in terms of their meaning and accordingly their references. The questionnaire was conducted on 21.12.2009; the participants were 20 Turkish students at the age of 18-24 who attend Bulent Ecevit University Çaycuma Preparatory Program. 10 of the students were male and 10 of them were female, who come from different regions of Turkey. Participants' hometowns will not be stated as the research will not deal with the information. Students received detailed instruction about the questions in Turkish and their questions about how they would fill in the questionnaire were answered in detail.

The data collected from the literature works will be presented in the form of sample sentences to reflect specific usage and meaning of the adjective. Discourse analysis is used to examine the sentences taken from the texts. Especially for evaluating the meaning of the adjective the nature of the whole or the related part of the story is taken into consideration to provide the inferences being correct. A frequency count will be conducted to each of the parts and each of the items in these parts. The results will be presented in the form of charts and reflected in percentage value for each of the list of adjectives in terms of their frequency of appearance in the items of the questionnaire.

3. Findings

3.1. Dictionary definitions

Şişman: sf. Deri altında fazla yağ toplanması sebebiyle vücudun her yanı şişkin görünen (kimse), şişko, mülahham. (the person whose body) looks bulky as there is too much fat under the skin.

Şişko: sf. Şişman (overweight)

Tombul: sf. Şişman, etine dolgun (overweight, plump)

Etine dolgun: sf. Şişman sayılmayan, balık etinde (neither fat nor thin, plump)

3.2. Samples from the Literature

1. 'Kız, mızımızlanıyor:

- Aman anne! diyor, o kel adama, ya da o **şişko**'ya tahammül edemem. Midem bulanıyor benim. Zorla değil ya, yapamıyorum işte!' (Yaşantımda Hacettepe ve Sonrası (Bir Emekli Rektör'ün Anıları) Prof. Dr. Muvaffak Akman; 1995)

2. Bir an bile gözlerini ayırmayacaklardı gözlerinin önündeki görüntünün gülünçlüğünden. **Şişko** ile cücenin seyirlik tezatını belki de günlerce düşürmeyeceklerdi dillerinde (Mahrem, Elif Şafak, 2000)

3. ' Bir **şişman** senyora gülme krizine giriyor' (Hacı Komünist, Ferhan Şensoy,2005)

4. 'Figüran bulucu, mama kılıklı **şişman** kadın gene ...' (Hacı Komünist, Ferhan Şensoy,2005)

5. 'Ve haftalarca orada burada dolandıktan sonra en nihayetinde bulabildiği tek iş, samur kürklü, vişne rujlu, nazik endam sevgilileriyle gezinen mağrur bakışlı Fransız ve İngiliz subayların, kadınların hep **tombul** ve akça, sokaklarınsa hep daracak ve gölgeli resmedildiği ...' (Bit Palas, Elif Şafak, 2002)

6. 'Şimdi ekranda, üzerinde alacalı bulacalı, kuşlu papağanlı, kıpkısa bir bluz olan ve açıkta kalan **tombul** göbeğinde neredeyse yumru büyüklüğünde ...' (Bit Palas, Elif Şafak, 2002)

7. 'Kupa kızı, etine dolgun, duru-beyaz, hanım-hanımcık bir tazedir' (Şişhaneye Yağmur Yağıyordu, Haldun Taner, 1953)

3.3. The questionnaire

In the first part of the questionnaire, the students are asked to fill in the blanks in 20 sentences with vocabulary of weight. The items in this part include sentences with both negative and positive manner, and some possible collocating words. The table below illustrates the number of times that each adjective was used for each item in the first part of the questionnaire;

Table 1: Frequency count for the items of the questionnaire.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Şişman	2	14	7	-	19	4	14	-	1	15	9	2	-	1	1	13	11	4	1	2
Şişko	1	4	9	-	1	-	1	4	-	1	3	1	-	-	16	5	6	15	17	18
Tombul	16	-	2	20	-	2	3	14	2	3	3	17	20	17	3	-	3	1	2	-
Etine dolgun	1	2	2	-	-	14	2	2	17	1	5	-	-	2	-	2	-	-	-	-

The table below shows the frequency rates of the adjectives used for each item.

Table 2: Frequency rates of the adjectives

Part I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Şişman	%10	%70	%45	-	%5	%20	%70	-	%5	%15
Şişko	%5	%20	%35	-	%95	-	%5	%20	-	%5
Tombul	%80	-	%10	%100	-	%10	%15	%70	%10	%75
Etine dolgun	%5	%10	%10	-	-	%70	%10	%10	%85	%5

Part II	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Şişman	%45	%10	-	%5	%5	%65	%15	%20	%5	%10
Şişko	%15	%5	%100	-	-	%25	%30	%75	%10	%90
Tombul	%15	%85	-	%85	%15	-	%55	%5	%85	-
Etine dolgun	%25	-	-	%10	%80	%10	-	-	-	-

In the part 2 of the questionnaire the students were asked to match the vocabulary of weight with some specific words. The table below shows the number of times each of the adjectives was matched with the given words in the part 2 of the questionnaire.

Table 3: Frequency count for adjective matching

	Şişman	Şişko	Tombul	Etine dolgun
Hafif	10	-	2	5
Yanak	-	1	18	-
Pis	3	15	-	-
Patates	-	17	-	-
Bebek	2	-	14	-
Manken	17	2	-	2
El	-	2	16	-

In the part 3 of the questionnaire the students were asked to align the vocabulary of weight from negative to positive meaning. The chart below presents the number of times the adjectives appeared in each place.

Table 4: Vocabulary of weight from negative to positive

	şişman	Şişko	Tombul	Etine dolgun
1st	1	18	1	-
2nd	16	1	2	1
3rd	2	1	15	2
4th	1	-	2	17

3. Discussion

According to the dictionary definitions, we may infer that ‘şişman’ is a general word for each of them, and that nearly each word could be used to refer to the other. None of the definitions imply any sort of negative or positive manner.

Connotations;

The samples taken from the literature suggests that ‘şişko’ implies a negative manner, almost an insult (see e.g. 1,2) where as ‘şişman’ which is used to denote the visage of ‘big in size’ doesn’t refer to a manner (see e.g. 3,4). The word ‘tombul’ in example 5 is used in a positive manner, which serves as a compliment component; in example 6 it precedes the name of a body part. In the similar sense ‘etine dolgun’ in example 7 presents a positive manner, and is also component of a compliment.

The frequency analysis of the items of the questionnaire reveals that the word ‘şişko’ is preferred when there is an unpleasant sense, insulting manner in the statement (see items 3,15,18,19,20 and table 4).

The frequency analysis of the items of the questionnaire reveals that the word ‘şişman’ is used to mainly refer to the size, and doesn’t imply a negative meaning. (see items 2,5,10,17 and table 4)

The frequency analysis of the items of the questionnaire reveals that the word ‘tombul’ has a positive meaning/connotation, the mentioning of the size implies its being pretty or sweet (see items 7,13 and table 4)

Collocations;

Table 3 questionnaire items 3,7 and 11 in the first part reveal that the adjective ‘şişman’ collocates with the noun ‘manken’ to refer to the models whose job is to present ‘large size’ clothes.

Table 3, questionnaire items 5 and 15 in the first part reveal that the adjective ‘şişko’ collocates with ‘pis’ and ‘patates’.

Table 3, literature sample 6, and the questionnaire items 4, 8, 14, 17, and 19 reveal that the adjective ‘tombul’ collocates with the parts of the body; ‘yanak’, ‘göbek’, ‘ayak’ and ‘el’ and also nouns like ‘bebek’, ‘dede’ and ‘nine’.

1. Conclusion

The results of the questionnaire and the samples from the books lead us to some generalizations about the usages of the 5 adjectives of weight. Considering the findings, study presented here reifies that the five vocabulary of weight exemplified in this study have different semantic references, meanings and functions; i.e. connotations, although similar or equal definitions are presented in the dictionary; and this difference is reflected both in the use of common people and literature. It also reifies that five vocabulary of weight exemplified in this study collocate with some specific words presented and this collocations are reflected both in the use of common people and literature. Findings and statistical data indicate that this vocabulary of weight have different representations in mind, i.e. they have connotations, and are associated with different concepts, and i.e. they have collocations with specific words, although their dictionary definitions are the same, and they are mostly defined as synonyms. We may suggest that this study can serve as an example for further detailed and large scale study of the kind as it provides an awareness of some of the linguistic features of Turkish. This kind of awareness will be beneficial for teaching vocabulary as well, both in native language and foreign language.

References

- Barthes, R 1977, *Image, Music, Text*, pp. 23, London, Fontana Press
- Benson, M. 1989. The structure of the collocational dictionary. *International Journal of Lexicography*, 2: 1-14.
- Benson, M., Benson, E., and Ilson, R. 1986. *The BBI combinatory dictionary of English: A guide to word combinations*. Amsterdam and Philadelphia: John Benjamins Publishing Company
- Cohen&Negal, 1934, *An Introduction to Logic and Scientific Method*, pp. 30-33, , NewYork, Harcourt, Brace&World
- Chandler, D., 2002, *Semiotics for Beginners*, Aberystwyth, Aberystwyth University Press
- Firth,J. 1968, *A Synopsis of Linguistic Theory 1930-1950*. In F.R. Palmer (Ed.) *Selected papers of J.R. Firth 1952-59*, pp.181. Bloomington, Indiana University Press
- Lewis,M, 1997, *Implementing the Lexical Approach; Putting Theory into Practice*, pp:8, Hove Language Teaching Publications
- Longman Dictionary of Contemporary English, 1995, Longman, Barselona,
- Mill, J. S., 1843, *A System of Logic Ratiocinative and Inductive, Book I*, pp. 5, Honolulu, University Press of the Pacific
- Neville Keynes, 1906, *Formal Logic*, pg: 22, London, MacMillan
- Oxford Dictionary of English, 2010, OUP, Oxford
- Panofsky, Erwin 1970:pp.51-53 *Meaning in the Visual Arts*. Harmondsworth: Penguin
- Türk Dil Kurumu, Büyük Türkçe Sözlük, retrieved from the web site <http://tdkterim.gov.tr/bts/> on 11.05.2009

Appendices:**Appendix 1: The Questionnaire**

➤ Boşlukları Şişko – Şişman – Tombul – Etine dolgun kelimeleri ile doldurunuz.

1. Ayakların bu kadar _____ olmasaydı o yüksek topukluları alabilirdin.
2. Son zamanlarda fazla kilolarından kurtulamayan kadınlar çareyi _____ lar kampında arıyor.
3. O kadar güzel mankenin arasında, 90 kiloluk _____ mankenin olması beni şaşırttı.
4. Osmanlı dönemi resmine bakıldığında hafif _____ bayanların daha gözde olduğunu anlamak zor değil.
5. Büyük beden kıyafetlerin _____ mankenler tarafından sergilendiği defile halkın büyük ilgisini çekti.
6. - Mavi gözlü, sarışın, şık giyimli bir bayandı.
- _____ Zayıf _____ miydi?
- Pek sayılmaz, kilolu da değil, hafif _____ .
7. O kadar tatlı bir bebektir ki _____ ayaklarını öpmeye doyamadım.
8. Yaşlı bir dede _____ elleri ile dikmişti fideyi toprağa.
9. İri gözlü _____ dede tatlı sesiyle başlamış o güzel nefis masallarından birini daha anlatmaya.
10. Büyük beden kıyafetleri _____ manken başarıyla sergiledi.
11. Doğduğunda _____ bir bebektin. Kundağına sığamıyordun.
12. O _____ elleriyle yemeğe öyle bir daldı ki hepimiz hayretler içinde kaldık.
13. Evimizin tam karşısında küçük bir evde yaşırdı. Kısa boylu, _____ sevimli bir nineydi.
14. Hatasını anlayınca küçük çocuğun yüzü düştü, _____ yanakları kıpkırmızı oldu.
15. 7 yaşındayken yaklaşık 40 kiloydu ve herkes onu _____ patates diye çağırıyordu.
16. Uzun mu uzun, böyle _____ yakışıklı bir asker istedi kızımızı.
17. Otobüste yanımda _____ bir kadın oturdu yol boyunca sıkıştım kaldım.
18. Çok acıkmış olmama rağmen, alnından ter damlayan, önlüğü lekelerle dolu, _____ aşçıyı gördüğümde tüm iştahım kaçtı.
19. Hala mı tıknıyorsun pis _____ !
20. Mağazaya girdiğimde 45 kiloluk tezgâhtar kızın bakışları “ bizde sana göre bir şey yok, _____ !” der gibiydi.

➤ Aşağıdaki kelimelerle Şişko – Şişman – Tombul – Etine dolgun kelimelerini kullanarak uygun şekillerde tamlama (söz öbeği) oluşturunuz.

- Hafif _____
- Yanak _____
- Pis _____
- Patates _____
- Bebek _____
- Manken _____
- El _____

➤ “Şişko – Şişman – Tombul – Etine dolgun” kelimelerini anlamsal açıdan negatiften pozitife doğru sıralayınız.

Porosity Estimation in Reservoir characterization by using Artificial Neural Network (ANN) systems

Selcuk SEVGEN¹, Ali Ismet KANLI², Ruya SAMLI¹

¹Istanbul University, Faculty of Engineering, Dept. of Computer Eng., 34320 Avcilar Campus, Istanbul-Turkey
{sevgens,ruyasamli}@istanbul.edu.tr

²Istanbul University, Faculty of Engineering, Dept. of Geophysical Eng., 34320 Avcilar Campus, Istanbul-Turkey
kanli@istanbul.edu.tr

Abstract : The aim of this study is to model an artificial neural networks (ANN) for predicting reliable porosity values from well log data obtained from two oil wells. We used a back-propagation ANN method (BP-ANN) to predict porosity. In our study, an ANN structure with 2 input neurons and 1 output neuron is used. The two input neurons represent Neutron porosity log (NPHI) or compensated Neutron Log (CNL) and Sonic log (DT) for the first data set and CNL and Bulk density log (RHOB) for the second data set. This ANN system which has 10 neurons in the hidden layer at the beginning is trained by using MATLAB. Our network requires a minimum of computing time and no a priori knowledge of the matrix material and pore fluid are required. Therefore this method can be used without prior petrophysical data in drilling which costs million dollars in oil industry. Our porosity predictions obtained from ANN method are sufficiently accurate in comparison to data obtained from classical methods. This method's results show us that ANN method can be used in determination of porosity values that are one of the most important parameters for reservoir characterization.

Key words: ANN, Back-propagation, Training, Reservoir characterization, Porosity, oil industry.

Introduction

The lithology controls the strategies for reservoir characterization and management. The porosity is a key parameter to make a reliable reservoir model. The primary task is to identify lithofacies of the reservoir rocks for petroleum reservoir characterization. In general, lithofacies can be identified by direct observation of underground cores, which are small cylindrical rock samples retrieved from wells at selected well depths. Drilling of a well and coring is an expensive process, therefore a lower-cost method providing similar or higher accuracy is desirable. In this study, we use differed well logging which consists on a set of records of a digital measurements obtained along the depth of the oil wells. This method provides indirect information about the subsurface and is far less expensive. Our aim is to describe an automated method, based on neural networks, of predicting reservoir rock characteristics from differed well-log data.

Neural network analysis is considered to be one of the latest technologies available to the petroleum industry. The proposed ANN method enhanced the performance of geological interpretation and lithology of a given well. There are several ANN applications such permeability prediction modeling and reservoir parameter estimation using a hybrid neural network (Arabani and Bidhendi 2002, Chikhi et.al. 2007), have demonstrated their effectiveness in prediction, estimation and characterization.

The following well-log data are used in the study to estimate the porosity distribution of drilling wells: Neutron porosity log (NPHI), Sonic log (DT) and Bulk density log (RHOB). Brief description of the used logs for the identification process of rocks can be given as follows.

1) Neutron porosity log (NPHI): NPHI measures the rock's reaction to fast neutron bombardment. The recorded parameter is an index of hydrogen for a given formation of lithology, generally of the limestone (as well as sandstone or dolomite). Its unit is dimensionless. NPHI is used for identification of lithology evaluation of Porosity, and discrimination of liquids and gases combination with the density.

- 2) Travel time or Sonic log (DT): DT unit is $\mu s/ft$ and it measures the variations of the speed of acoustic wave propagation according to the depth. It is used for determination of the porosity and identification of the lithology combination with neutron and density.
- 3) Bulk density log (RHOB): RHOB unit is g/cm^3 (grams per cubic centimeter). It measures the bulk density of rock by measuring the medium-high energy gamma rays. RHOB is used for determination of the porosity and differentiation between liquids and gases combination with Neutron.

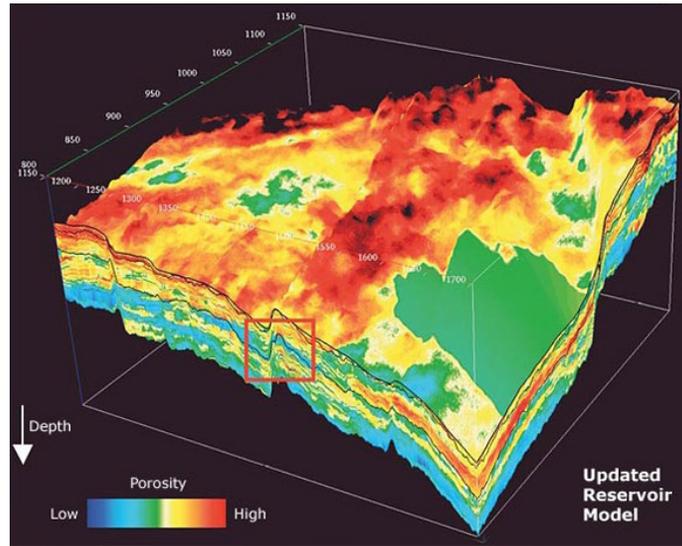


Figure 1: A Reservoir model taken from CGG.

Artificial Neural Networks

ANN which can be expressed as a tool that aims to model human brain is realized by researchers as an importance and usage fields which are increasing day by day. As distinct from conventional problem solving approaches, ANN can be used in many different types of problems and produce successful results by its linearity, learning ability and completing missing data ability properties. Today, many different science field researchers make estimations with ANN by using the experimental/measurement values.

ANN can be designed in different structures according to the field and problem type which is used. This difference comes from the differences in the parameters as the input amount, functions, learning type, error amount, function and number of hidden layers. Backward propagation of errors (or shortly back-propagation) method which is a type of supervised method is used in estimation problems of ANN.

In our method, the difference between the measured and estimated results (it is usually called as error) being below a determined level is desired. For this reason, some part of input value is used for training, some effort test and some for control (Yegnalarayana B. 2006).

In the figure 2, an ANN structure that uses back-propagation algorithm can be seen.

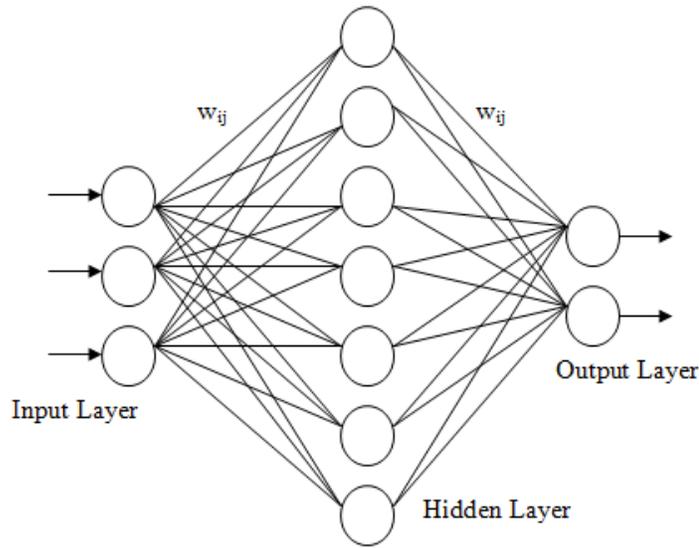


Figure 2: Back-Propagation ANN Structure.

ANN models have a 3-typed structure. First one is input layer which is directly connected to the inputs of the system and brings the data from outside to ANN. Second one is hidden layer which becomes a link between input and output layers. In an ANN system, the numbers of inputs and outputs are definite but the hidden layer number is organized according to the problem, so it has a flexible structure. Third one, output layer is the last layer that takes the results to outside of the system. Figure 1 shows this structure of ANN and from the figure, it can be easily seen that every layer is represented by a real number of neurons and each layer is connected to the next layer in order to constitute the outputs. (Wasserman and Schwartz, 1988).

Hidden layer is the most important part of an ANN because of its adjusting neuron number property. The number of neurons in hidden layers is not definite and can be organized according to the problem, data set and functions used. In the literature, there could not be found any certain rules or facts for determining the number of neurons in the hidden layer. But it is known that, there is a relationship between this number and complexity of system. Too many hidden neurons provide successful training and memorizing but besides that unsuccessful test and generalizing (Callan, 1999).

It can not be said that "more neurons are better than less neurons in the hidden layer" or quite the opposite. So the best way is optimizing the neuron number in the hidden layer related to the conditions (Callan, 1999).

Results

In this paper, the porosity values for an oil well is acquired with both experiments and BP-ANN. For this reason, an ANN structure with 2 input neurons and 1 output neuron is used. The two input neurons represent NPHI-DT and NPHI-RHOB for the well. This ANN system which has 10 neurons in the hidden layer at the beginning is trained by using MATLAB. This ANN system which has 10 neurons in the hidden layer at the beginning is trained by using MATLAB. The input values are separated into three groups as usual : Training (70%), validation (15%) and test (15%) data. While updating the weight coefficients, the Mean Squared Error (MSE) error function is used given below.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - Y_i)^2 \quad (1)$$

where \hat{Y}_i is a vector of n predictions, and Y_i is the vector of the true values (Wackerly D. and Scheaffer W., 2008).

The training period started by using 10-neuron hidden layer. Figure 3 and 5 show the comparison between the two porosity values: ANN estimated and experimental values. Figure 4 and 6 show the best linear fit and regression between ANN porosity and log porosity. As can be observed from figures, the ANN method is a reliable tool for estimating porosity from well log data.

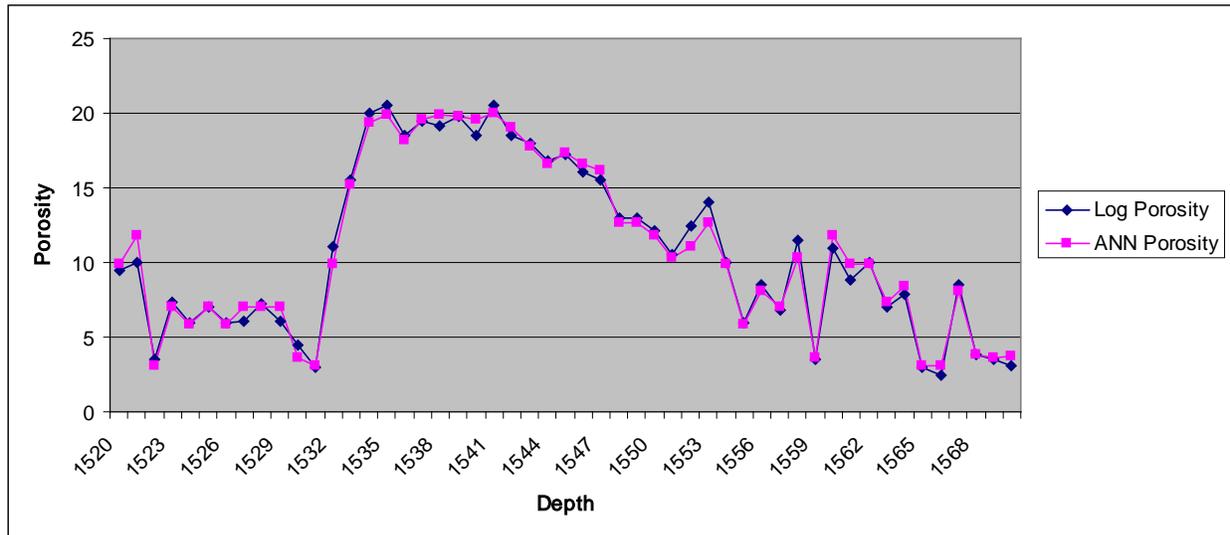


Figure 3: Comparison ANN porosity with log porosity for NPHI -RHOB data set.

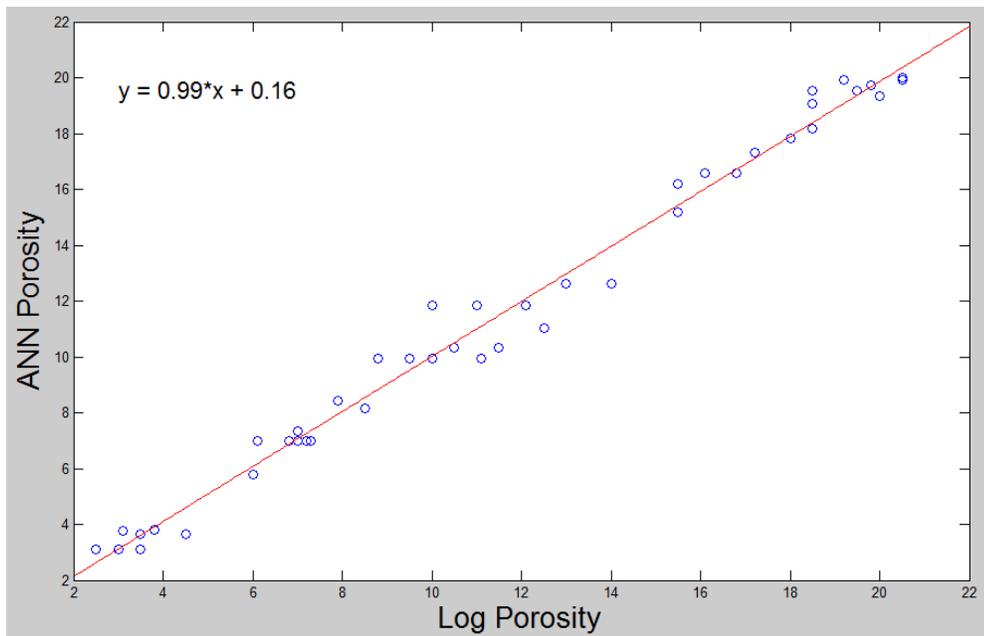


Figure 4: Correlation between ANN porosity versus log porosity ($R^2=0.9867$) for NPHI -RHOB data set.

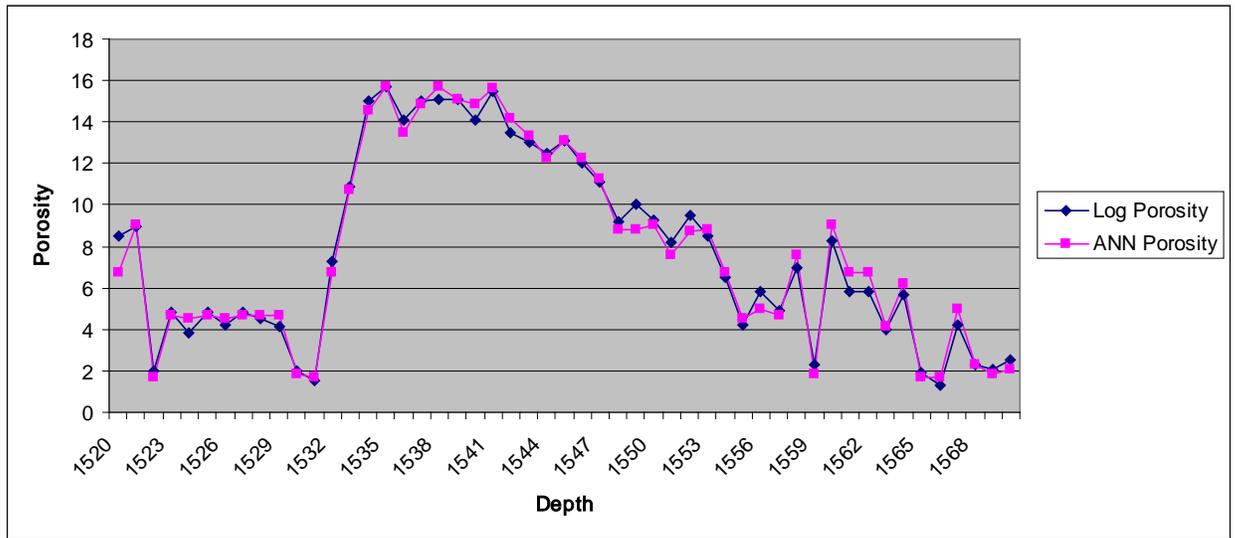


Figure 5: Comparison ANN porosity with log porosity for NPHI -DT data set.

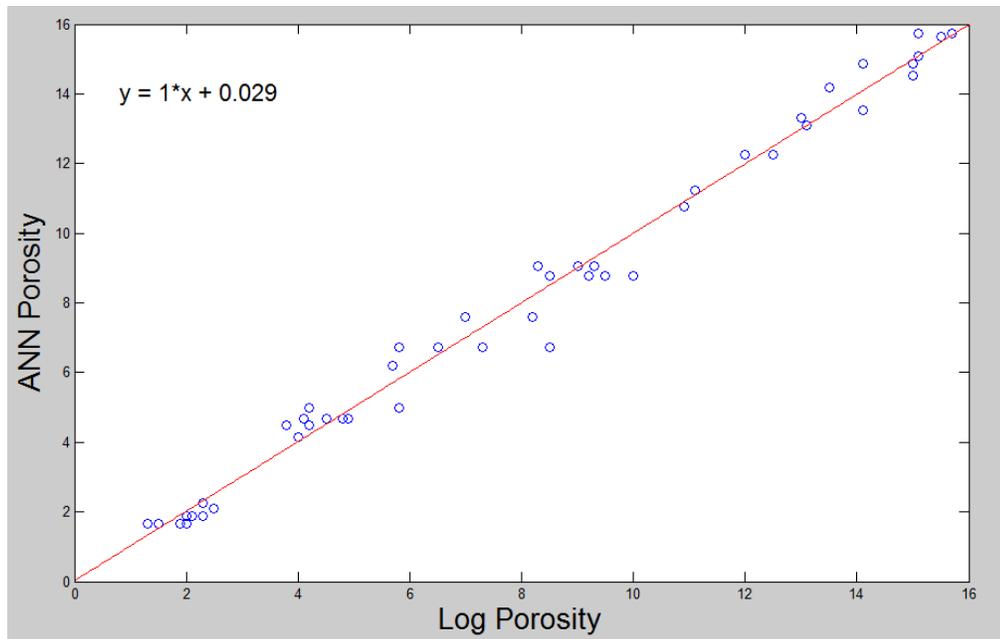


Figure 6: Correlation between ANN porosity versus log porosity ($R^2=0.9858$) for NPHI -DT data set.

After all, trainings with the same data set and 20,30,40,50 neurons in hidden layer are carried out. The mean error rates are given in Table 1.

Table 1: Error rates

	10 neurons	20 neurons	30 neurons	40 neurons	50 neurons
CNL-DT	%8	%8	%8	%11	%8
CNL- RHOB	%6	%5	%9	%7	%6

Conclusions

The main drawback of the method is the amount of effort required to select a representative collection of training facts, which is common for all models relying on real data, and the time to train and test the network.

Our network requires a minimum of computing time and no a priori knowledge of the matrix material and pore fluid are required. Therefore this method can be used without prior petrophysical data in drilling which costs million dollars in oil industry. Our porosity predictions obtained from ANN method are sufficiently accurate in comparison to data obtained from classical methods. This method's results show us that ANN method can be used in determination of porosity values that are one of the most important parameters for reservoir characterization.

References

Arabani, M.S. & Bidhendi, M.N. (2002). *Porosity Prediction from Wireline Logs Using Artificial Neural Networks: a Case Study in north-east of Iran* (pp. 221-233). Iranian Int. J. Sci. 3(2).

Callan R. (1999). *The essence of neural networks*. Southampton Institute. Prentice Hall Europe.

Chikhi, S., Batouche, M. & Shout, M. (2007). *Hybrid Neural Network Methods for Lithology Identification in the Algerian Sahara*, World Academy of Science, Engineering and Technology 4.

Wackerly D. & Scheaffer W. (2008). *Mathematical Statistics with Applications*. Thomson Higher Education.

Wasserman P.D & Schwartz T. (1988). *Neural networks II. What are they and why is everybody so interested in them now?* (pp. 10–15). IEEE Expert 3 (1).

www.cgg.com.

Yegnanarayana B. (2006). *Artificial Neural Networks*. Prentice-Hall of India.

Fe-C partikül takviyeli metal matrisli kompozitlerin mekanik davranışlarının incelenmesi

Recep Uygun¹, Emre Kara¹, Ali Kurşun¹, Halil Aykul¹, Muzaffer Topçu²

¹Hitit Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Çorum, Türkiye

²Pamukkale Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye
recepuygun@hitit.edu.tr

Özet : Bu çalışmada, bakır tozunun içerisine farklı oranlarda Fe-C partikül takviye edilerek aynı sinterleme sıcaklığında toz metalürjisi yöntemiyle üretilmiştir. Üretilen numuneler ile değişik oranlardaki Fe-C partikül takviyesinin çekme dayanımı, sertlik değerleri ve içyapı karakterizasyonu üzerindeki etkileri deneysel olarak belirlenmiştir. Bakır ve alaşımlarının yüksek maliyetinden dolayı endüstride kullanımından kaçınılması sebebiyle yapılan çalışmada, tamamen bakır tozundan üretilen malzeme ile istenilen mekanik özellikleri sağlayabilecek, daha ekonomik malzeme üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen bu malzemeler, endüstride burç ve yatak malzemesi olarak kullanılmaktadır. Sonuç olarak, farklı oranlardaki partikül takviyelerinin hem mekanik özellikleri belirlenmiş hem de maliyet analizi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Toz metalürjisi, metal matrisli kompozit, içyapı karakterizasyonu, sinterleme

Giriş

Modern insanın gereksinimlerini karşılamak amacıyla daha ekonomik olmasının yanında, daha üstün özelliklere sahip malzemeleri üretmek için araştırmacılar yeni arayış ve çalışmalar yapmaktadır. Bu kapsamda, özellikle malzeme alanında, insan ihtiyaçlarının yanında tüm mühendislik dallarının da ihtiyaçlarına cevap verecek yeni malzeme geliştirme çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Söz konusu çalışmalar kapsamındaki en büyük gelişmelerden biri de Metal Matrisli Kompozit (MMK) malzemelerdir (Güneş, 2010).

MMK malzemeler, istenen ve gerekli özellikleri sağlamak üzere en az biri metal olan iki veya daha fazla farklı malzemenin sistematik bileşimiyle elde edilen yeni malzemelerdir. Metal matrisli kompozit malzemeler tek bileşenli alaşımlarla elde edilemeyen özellikleri sağlamak üzere, bir metal matris içinde sürekli veya kısa fiber, whisker veya partikül şeklinde takviye fazı içerir. MMK malzemeler, karıştırma, mekanik alaşımlama, döküm, infiltrasyon, vb. birçok yöntemle üretilebilmektedir. Her ne kadar döküm yöntemi ucuz olması sebebiyle tercih edilse de, bu yöntemde takviye elemanlarının matris içerisinde homojen dağıtılması zordur. Fakat bir katı hal işlem tekniği olan toz metalürjisi tekniklerinden karıştırma ve mekanik alaşımlama yöntemlerinde bu problemlerin ortadan kaldırılması mümkün olmaktadır (Karabulut & Çıtak, 2011).

Toz metalürjisi (TM), elemental metal tozlarının, tam ve/veya ayrı ön alaşımlanmış metal tozların bağlayıcılar ve yağlayıcılarla birlikte harmanlanarak uygun pekiştirme yöntemleri ve sıcaklıklar kullanılarak arzu edilen şekillerde üretilmeleri süreçlerini içeren oldukça kapsamlı ve çok disiplinli bir malzeme üretim yöntemidir (Tunay, 2007). Toz metalürjisinin amacı, mekanik ve fiziko-kimyasal yöntemlerle metal ve metalik alaşımların tozlarını üretmek ve tozlardan ergitmeden basınç ve sıcaklık yardımıyla iş parçası üretmektir (Kılıç, 2007). Toz metalürjisi yöntemi kompleks şekilli parçaların yüksek kalite ve düşük boyutsal aralıkta üretimine olanak sağladığı için diğer metal üretim yöntemlerine göre avantajlı bir prosestir. Bu nedenle toz metalürjisi yöntemi ile üretilen malzemelerin pazar payları, kullanım alanları hızlı bir şekilde artmaktadır. Toz metalürjisinde kullanılan metal ve/veya alaşım tozlarının üretim yöntemlerini temelde dayandıkları prensibe göre mekanik, fiziko kimyasal, kimyasal ve elektrokimyasal olarak dört ana grupta toplamak mümkündür. Üretilen tozun şekillendirme aşamasında göstereceği

performans, başka bir deyişle şekillendirme aşamasında tozdan beklenen özellikler tozun üretim yöntemine bağlıdır (Orhan ve ark., 2008).

TM teknolojisi, metal tozlarının üretimi, tozların karıştırılması, kalıpta preslenerek şekillendirilmesi, sinterlemesi ve çeşitli sinter sonrası işlemleri içerir. Mekanik özellikleri yönünden konvansiyonel malzemelere nazaran üstün olan metal matrisli kompozitlerin toz metalürjisi yöntemi ile üretilmesi, bu malzemelere olan ilgiyi artırmış ve bu sebeple endüstriyel alanlarda kullanımındaki yaygınlığını ivmelendirmiştir. TM yöntemiyle ilk yatırım maliyetinin düşürülmesi, gereken donanımlarda esneklik sağlanması, verimde artışın sağlanması, farklı kimyasal bileşenlere sahip malzeme üretilmesi, karmaşık şekle sahip parçaların daha hızlı ve kolay bir şekilde üretilmesi ve net ölçülere sahip parçaların üretiminden sonra herhangi bir ek işlem gerektirmeden üretilmesi mümkündür. Bu önemli avantajları sayesinde TM ile üretilen parçalar özellikle otomotiv endüstrisinde yaygın bir kullanım alanı bulmaktadır (Yılmaz, 2006). Otomotiv endüstrisinde günümüzde özellikle eksantrik mili, bağlantı çubukları, zincir dişlisi, kasnak, çeşitli valfler, kavrama ayar halkaları, türbin kol dönüştürücüleri, yağ pompası dişlileri gibi bir çok uygulamalarda toz metalürjisi yöntemleri ile üretilen Fe-Cu-C esaslı malzemeler kullanılmaktadır (Narasimhan, 2001). Üretilen malzemelerin çeşitli alanlarda güvenli bir şekilde kullanılmaları için, mekanik davranışlarının iyi anlaşılması ve bilinmesi gereklidir. Bu bakımdan çeşitli parçaların tasarımı ve üretimi açısından büyük önem taşımaktadır. TM ile üretilen demir esaslı çelik malzemelerin mekanik ve mikro yapı özelliklerini ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Bu malzemelerin sahip oldukları kompozisyonlarının mekanik ve mikro yapı özelliklerine etkilemektedir (Salak, 1995, Yılmaz, 1999).

Toz metalürjisinde genellikle tek bileşenli sistemlerden çok toz karışımları kullanıldığından tozların presleme işlemine tabi tutulmadan önce etkin bir şekilde karıştırılmaları gerekir. Karıştırma işleminin temel amacı toz karışımlarının homojenliğini sağlamaktır. Değişik boyut, şekil ve yoğunluktaki tozların homojen olarak karışmaları üretilen malzemenin performansını artırır (Leone, 1993). Karıştırmayı ise tozların fiziksel karakteristikleri, karıştırıcı boyutu, karıştırıcıdaki toz hacmi, karıştırma hızı, karıştırma süresi, nemlilik ve atmosfer koşulları ve dönme hızıdır (Salak, 1995). Toz taneleri birbirleri üzerinde kayma hareketi yapmalı ve kesinlikle serbest düşme hareketine izin verilmemelidir. Karıştırma sırasında deformasyon sertleşmesi oluşturmaman karıştırma hızları seçilmelidir. Deformasyon sertleşmesi tozun preslenme özelliğini azaltır (Çöllü, 2004). Sinterlemede, sinterlenen parçaların sinterleme sıcaklığına (demir esaslı malzemeler için 1100-1200 °C) çıkış hızları, sinterleme sıcaklığındaki kalma süreleri (30-60 dakika) ve soğuma hızları ürün özelliklerini doğrudan etkiler (Bradbury, 1986, Demir, 1992).

Bu çalışmada, modern üretim tekniklerinden biri olan toz metalürjisi yöntemi ile üretilmiş kompozit malzemenin çekme dayanımındaki ve sertliğindeki değişiklikler araştırılmıştır. Böylece söz konusu kompozit malzemelerin parça maliyeti minimize edilerek, ekonomik bir üretim şekli ortaya çıkarılmıştır. Çalışmanın bir sonraki safhasında farklı sinterleme şartları, farklı içerikler ve malzeme oranları üzerinde optimizasyon yapılacaktır.

DeneySEL Çalışmalar

Çeki deney numunesi kalıbı DIN ISO 2740 standartlarına uygun olarak üretilmiştir. Kalıp, sert metalden yapılmış ve yüzeyi normal koşullarda deney numunesinin basılmasına olanak sağlayacak şekilde ayarlanmıştır. Şekil 1'de görüldüğü gibi, tozların homojen dağılımının sağlanması için Laboratuvar V tipi karıştırıcı kullanarak, karıştırıcı içerisinde 1500gr'lık her bir toz bileşimi 30 dakika süreyle karıştırılmıştır.



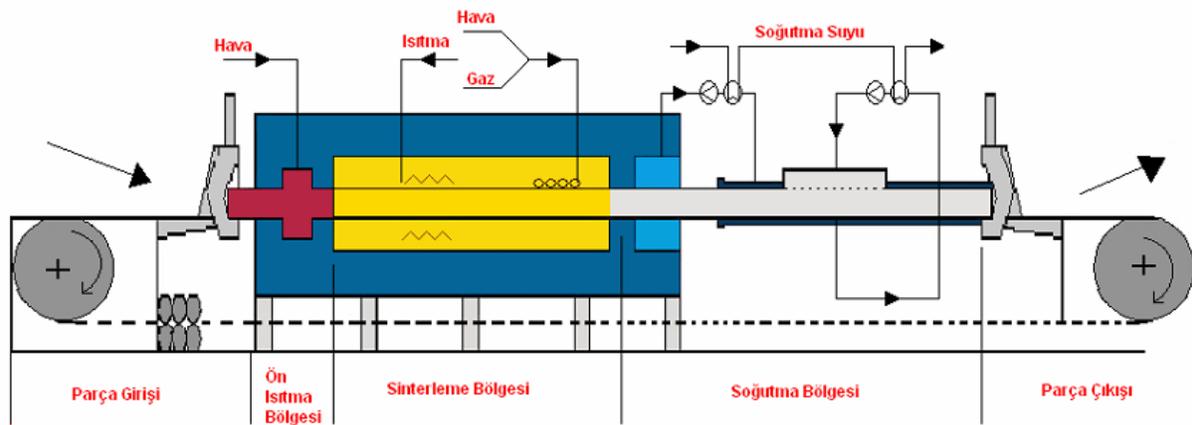
Şekil 1. Laboratuvar V tipi toz karıştırıcı.

Deneylerde MBC firmasında üretilen % 99,99 saflıkta ortalama büyüklüğü 45 µm çapında olan bakır tozu kullanılmıştır. Numune üretimi için TOZ METAL A.Ş. tarafından kullanılan HÖGANOS firmasının tarafından üretilen ASC 100,29,509 ticari isimli demir tozu kullanılmıştır. Bu tozların ortalama çapı 45 µm olup, yapılan elek analizlerinde toz çapları 0–212 µm arasında dağılım göstermektedir (Höganos A.Ş., 1994). Bu demir tozunda % 0,54–0,66 P ve % 0,05 C olduğu, tozun görünür yoğunluğu 3,08–3,22 g/cm³, akıcılık 28 sn/50 g, yaş yoğunluk 600 MPa'da 7.08 g/cm³ olduğu bilinmektedir (Tozmetal A.Ş., 2004). Çalışmada kullanılan tozlar Toz Metal Ticaret ve Sanayi A.Ş. tarafından temin edilmiştir. Üretilen Fe-C partikül takviyeli metal matrisli kompozitlerin yüzde ağırlık toz karışımını belirten kodlama çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1: Numune bileşimini gösteren kodlama

	Numune Adı	Bakır (% ağırlık)	ASC 100,29 (% ağırlık)
1	000Cu100ASC	0	100
2	010Cu090ASC	10	90
3	020Cu080ASC	20	80
4	030Cu070ASC	30	70
5	040Cu060ASC	40	60
6	050Cu050ASC	50	50
7	060Cu040ASC	60	40
8	070Cu030ASC	70	30
9	080Cu020ASC	80	20
10	090Cu010ASC	90	10
11	100Cu000ASC	100	0

DIN ISO 2740 standartlarına uygun olarak üretilen çeki numune kalıbı kullanılarak, hazırlanan toz karışımları 100 tonluk preste preslenmiştir. Numune yoğunlukları 6.8-7 g/cm³ arasında tutulmuştur ve bu aralıklar standartlarla uygundur. Üretilen numuneler, Şekil 2'de şematik gösterimi bulunan sinterleme fırınında, 700°C sıcaklıkta, 90 dakika sinterlenmiştir.



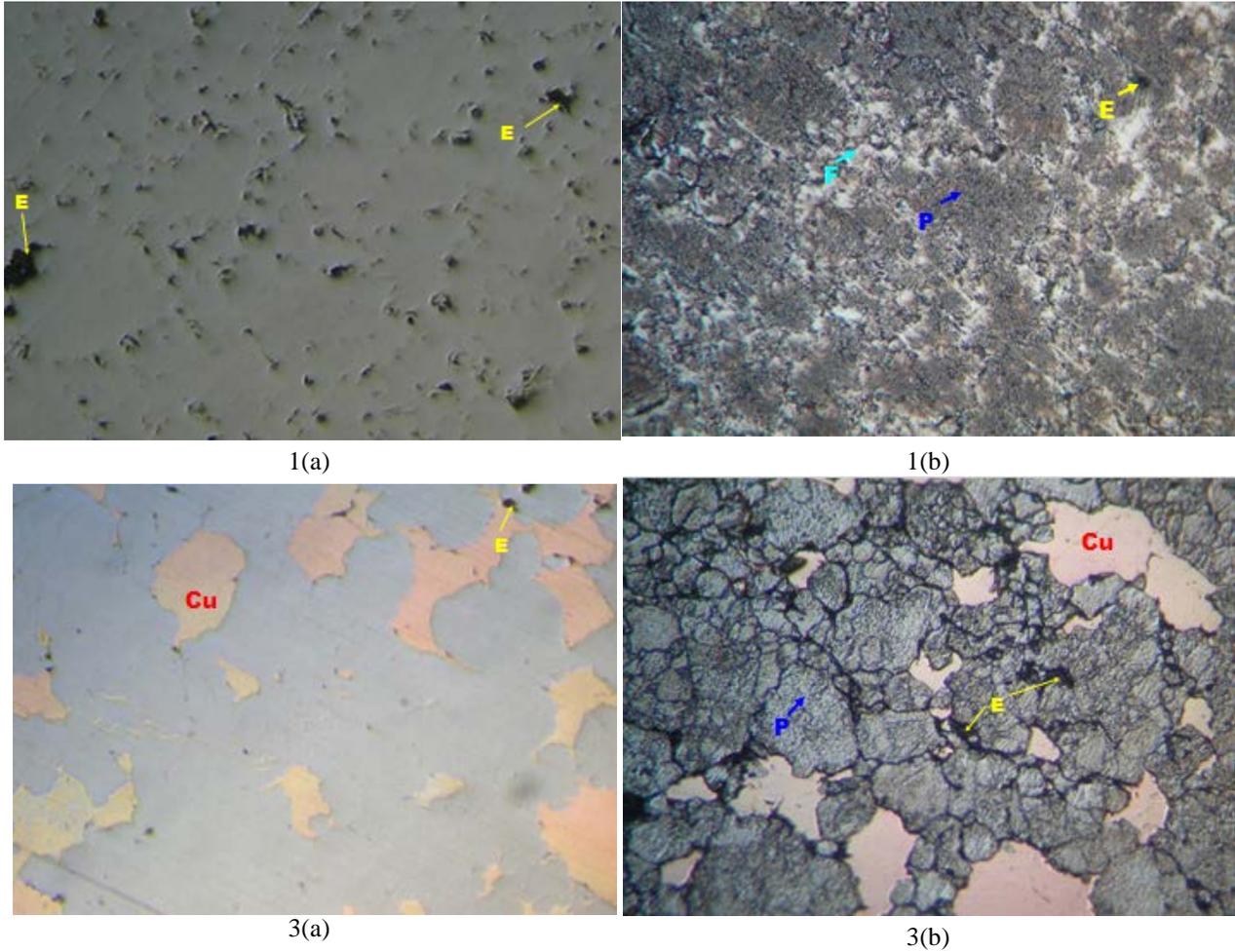
Şekil 2. Sinterleme fırını şematik görünümü

Şekil 2'de görülen sinterleme fırını üç ana bölgeden oluşur. Bunlar; Ön ısıtma, sinterleme ve soğutma bölgesinden

oluşmaktadır. Ön ısıtma bölgesinde toza ilave edilen yağlayıcı ve bağlayıcı katkıların tamamı parçadan uzaklaştırılır, birbirinden bağımsız olan toz partikülleri arasında tane sınırı oluşur. Sinterleme bölgesinde ise sinterleşmenin gerçekleştiği bölge olup en yüksek sıcaklığa ulaşılan bölgedir. Bu bölgede malzeme içerisindeki gözenek miktarı azalır, yeni bir mikro yapı oluşumuna izin veren tane büyümesi gerçekleşir. Boyutsal küçülmenin en fazla olduğu bölgedir. Sinterleme bölgesinde, malzeme içerisindeki özelliklerin homojen dağılımı için sıcaklık dağılımı homojen olmalıdır. Soğutma bölgesinde ise özellikle 600-500 °C sıcaklıklar arasındaki soğutma hızı malzeme içerisindeki faz dönüşümlerinden dolayı mekanik özellikleri önemli ölçüde etkiler. Sinterleme sonrasında parçaların yoğunluğu artmış olur. Sinterleme sonrası, DIN ISO 2740 standartlarına uygun çekme numuneleri üretilmiştir.

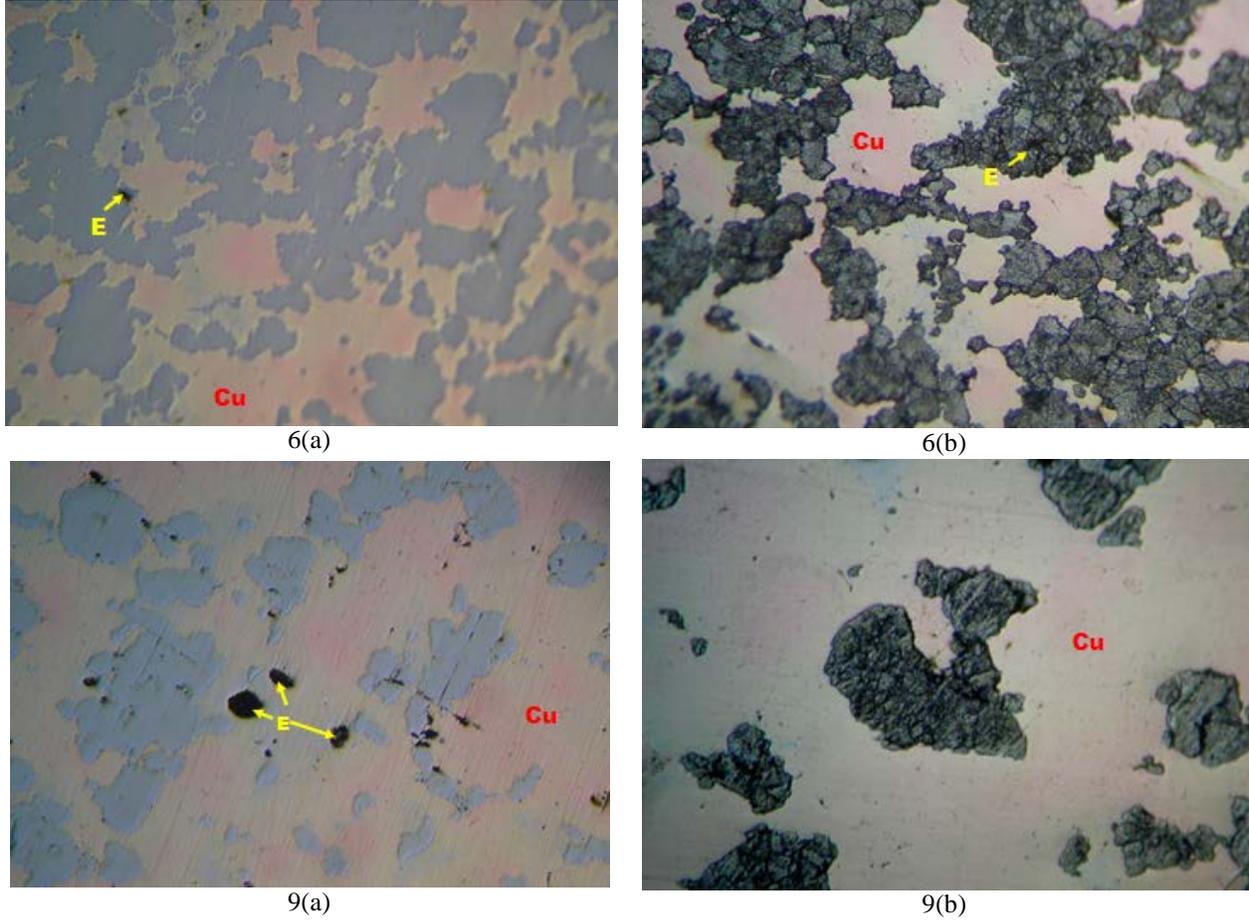
Deneysel Sonuçlar ve Tartışmalar

Toz metalürjisi yöntemi kullanılarak üretilen kompozit malzemelerde % 2 Nital yağlayıcı (Astm Handbook volume 7) kullanarak numunelerin hem dağlama öncesi hem de dağlama sonrası içyapı kontrolü yapılmıştır. Şekil 3'de numunelere ait dağlama öncesi ve dağlama sonrası malzeme içyapısı gösterilmiştir. Resimlerde F (ferrite), ferriti, P (pearlite), perriti, E (porosity), malzeme içerisinde oluşan gözenekleri ve Cu ise bakır tozlarını göstermektedir. Bakır tozlarının homojen olarak dağıldığı şekilde gözükmektedir.



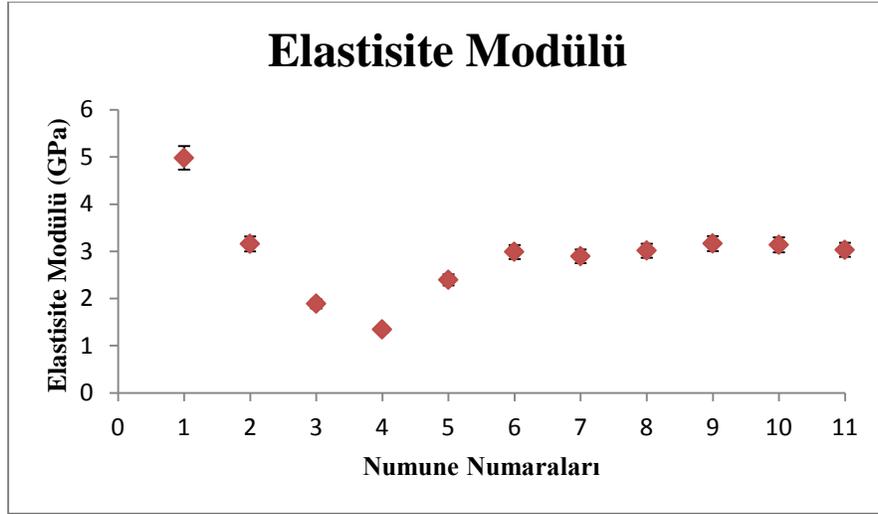
Şekil 3: 1 ve 3 nolu numuneye ait sırasıyla, dağlama öncesi ve dağlama sonrası içyapı görünümü.

Şekil 4’de ise 6 ve 9 nolu numene ye ait dağlama öncesi ve dağlama sonrası malzeme içyapısı gözükmeğdir. Şekil 3 ve 4’de bakıldığında malzeme içerisinde oluşun gözenek (porosity) miktarının 3, 6 ve 9 nolu numunelerde 1 nolu numuneye göre daha fazla olduğu görülmektedir. Malzemenin gözenekli yapıda olması mekanik özelliklerinde önemli ölçüde düşmeye sebep olur.

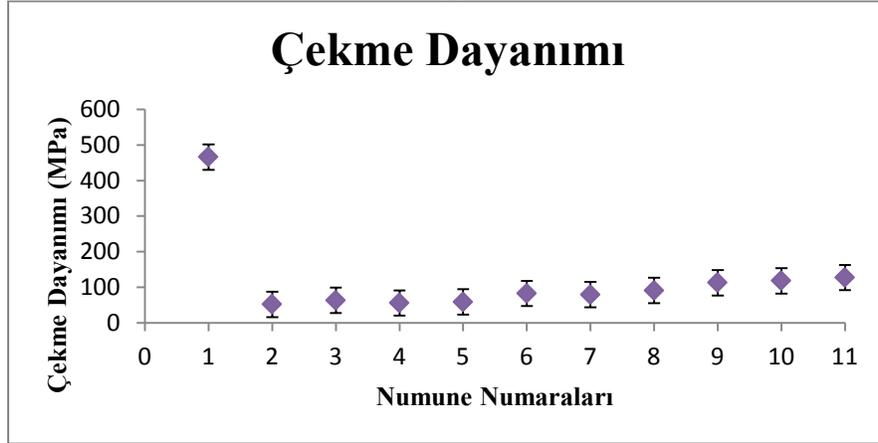


Şekil 4: 6 ve 9 nolu numuneye ait sırasıyla, dağlama öncesi ve dağlama sonrası içyapı görünümü.

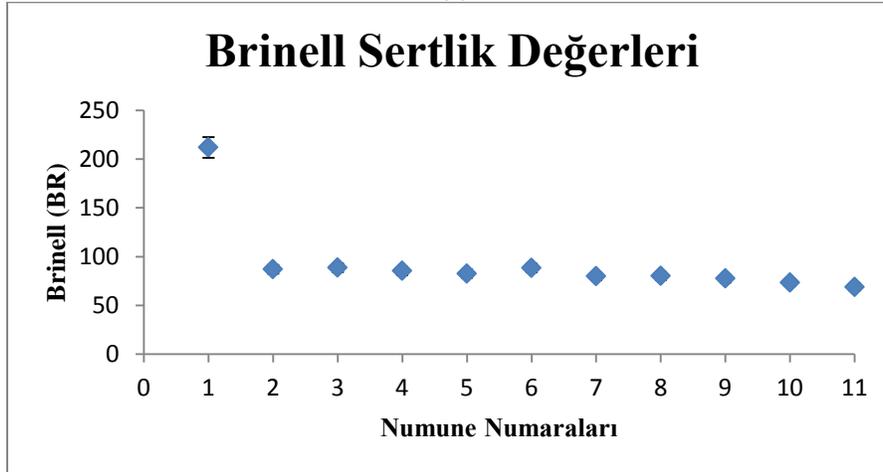
Şekil 5’de numunelere ait elastisite modülü, çekme dayanımı ve Brinell sertlik değerlerindeki değişim gösterilmiştir. Elastisite modülü ve çekme dayanımı için deneyler üç kez tekrarlanmış ve ortalaması alınırken Brinell sertlik değerlerinin ölçümü üç aynı özelliğe sahip numunenin beş farklı bölgesinden ölçüm yapılmış ve ortalaması alınarak numunenin Brinell sertlik değeri belirlenmiştir. Yapılan deneylerden elde edilen sonuçlara bakıldığında grafik üzerindeki hata çizgilerinden de anlaşılacağı üzere deneylerin kendi içerisinde oldukça tutarlı olduğu gözlemlenmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi ASC 100.29.509 ticari isimli demir tozunun içerisine az miktarda bakır tozu katıldığında malzemenin gerek elastisite modülü gerek çekme dayanımı gerekse Brinell sertlik değerlerinde önemli ölçüde bir düşüş gözlemlenmektedir. Mekanik özelliklerdeki ani düşüşün sebebi malzeme içerisindeki gözenekli yapının artmasıdır. Nihai olarak, ASC 100.29.509 ticari isimli demir tozunun içerisine % 50 oranında bakır tozu katılmasından sonra bakır tozu oranının artırılmasının mekanik özelliklerde herhangi bir değişime sebep olmadığı tespit edilmiştir.



(a)



(b)



(c)

Şekil 5: Numunelere ait sırasıyla; a) elastisite modülü, b) çekme dayanımı ve c) Brinell sertlik değerleri

Sonuçlar

Yapılan deneysel çalışmada toz metalürjisi yöntemi ile kompozit malzeme üretilmiş, hem içyapı kontrolü hem de mekanik özellikleri belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Dağlama öncesi ve dağlama sonrası içyapı kontrolü ile tozların birbiri içerisinde homojen bir şekilde dağıldığı ve karıştırma süresinin yeterli olduğu tespit edilmiştir.
- Üretilen kompozit malzemedeki F (ferrite), ferrit, P (pearlite), perrit, E (porosity), malzeme içerisinde oluşan gözenekler belirlenmiştir.
- Tamamen bakır tozundan üretilen parçalara alternatif yüzde elli daha az maliyetli malzeme kompozisyonu belirlenmiştir.

Kaynaklar

Bradbury, S. (1986). Powder Metallurgy Equipment Manual, U. S. A.

Çöllü, C. (2004). Toz Metalürjisi Yöntemiyle Üretilen Parçaların Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi. C. B. Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Manisa

Demir, A. (1992). Toz Metal Bir Çeliğin Mekanik Özellikleri. G. Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara

Güneş, D. (2010). Al Matrisli SiC Takviyeli Kompozit ile Ç1030 Çeliğinin Sürtünme Kaynak Yöntemiyle Kaynak Edilebilirliğinin Araştırılması, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye

Höganos Laboratuvarına Ait Demir, Grafit Tozlarının Analizleri, İsveç, 1994.

Karabulut, H. & Çıtak, R. (2011). Al Matrisli ve Al₂O₃ Parçacık Takviyeli Kompozitler için Üretim Yönteminin Kompozit Özelliklerine Etkisi, 6th International Technologies Advanced Symposium, Elazığ, Turkey, pp. 527

Kılıç, E.F.(2007). Alemnium Alaşımli SiC Parçacık Takviyeli Kompozitlerin Toz Metalürjisi Yöntemiyle Üretimi ve Aşınma Davranışlarının İncelenmesi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Türkiye,

Leone, D. F. (1993). P/M Parts for Business Machines. Metals Handbook, 7, pp. 667-670, U. S. A.

Metallography Of Powder Metallurgy Materials (Page 719 - 748) / Astm Handbook Volume 7 Powder Metal Technologies And Applications.

Narasimhan K.S. (2001). Sintering of Powder Microstructures and Growth of Ferrous Powder Metallurgy, Materials Chemistry and Physics, 67, pp.56-65

Salak A. (1995). Ferrous Powder Metallurgy, Cambridge International Science Publications

Tozmetal A. Ş . Hammadde teknik özellikleri, Bilgi sayfası, 2004.

Tunay, R.F. (2007). Farklı Sıcaklıkta Üretilen T/M Yatakların Dinamik Yük Altında Aşınmasının Araştırılması ve Yapay Sinir Ağları ile Modellenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye, 7, pp. 212

Yılmaz S. B. (1999). Toz Metalürjisi İle Üretilen, Bağlı Grafitli Demir Parçalarda Kullanılan, Farklı Demir Tozu Cinslerinin Parçalardaki Mekanik Özelliklere Etkisi, İstanbul

Yılmaz, N. (2006). Demir Esaslı Toz Metal Malzemelerin Talaşlı İşlenebilirliği, Süleyman Demirel Üniversitesi,

Isparta, Türkiye, 2, 249

Lost genius in history of science (Al Jazari)

Z. Fuat TOPRAK^a, Yusuf KORKUTATA^b, and Emre Çakır^c

^aDicle University Engineering Faculty Civil Engineering Department Hydraulics Division, 21280 Diyarbakir-Turkey toprakzey@itu.edu.tr; toprakzf@dicle.edu.tr; Tel: +905334901609

^bDevlet Su İşleri 104. Şube Müdürlüğü, 56000, Siirt-Turkey, yusufk@dsi.gov.tr; Tel: (484) 224 00 82

^cDicle University, Institute of Science and Technology, 21280-Diyarbakir-Turkey

Abstract

Al Jazari was born in 1153, in Cezire located in North Mesopotamia Area, had lived in Diyarbakir for a long time and died in 1233 in Cizre. He was an extraordinary scientist designed water controlled robots and water machines working by just water and some mechanical instruments. However, Al Jazari has not sufficiently taken place in the national or international literature. The goal of this study is to re-introduce to a lost genius (Al Jazari) for today's scientists who interest in water energy; designing different mechanical systems based on water power, cybernetics, robotic systems, etc. For the aim, the life of Bedi'üz-Zaman Ebû'l İzz El Cezerî (Al Jazari) is presented with all aspects of him. So, in this work, the life, the scientific accomplishments, the works of Al Jazari and the literature on him is presented. Finally the study is concluded and the Genius (Al Jazari) is discussed in "Discussions and Recommendations" part of the work. He can be accepted as a lost genius in history of science.

Key Words: Al-Jazari, Eb'ul Iz, Sibernetic, Robotic, Automat, Water Clocks

© 2013 The Authors. Published by Elsevier Ltd.

Selection and peer-review under responsibility of The Association of Science, Education and Technology-TASET, Sakarya Universitesi, Turkey.

Özet

El Cezerî; M. 1153'te Kuzey Mezopotamya Bölgesinde yer alan Cezire (Cizre)'de doğmuş, uzun süre Diyarbakır'da yaşamış ve 1233'te Cezire'de vefat etmiştir. O su robotları ve mekanik parçalarla çalışan makineler tasarlamış ve bunları günlük hayata geçirmiş dâhi bir bilim insanıdır. Ancak gerek ulusal gerek uluslar arası bilim literatüründe hak ettiği şekilde yer almamıştır. Bu çalışmanın amacı, kayıp bir dâhiyi (El Cezeri), hidrolik enerji, su gücü ile çalışan mekanik sistemler, sibernetik, robotik sistemler gibi konulara ilgi duyan günümüz bilim insanlarına yeniden tanıtmaktır. Bu amaç doğrultusunda bu çalışmada, Bedi'üz-Zaman Ebû'l İzz El Cezerî (Al Jazari)'nin hayatı tüm yönleri ile kısaca sunulmuştur. El-Cezeri'nin hayatı, bilimsel kişiliği, çalışmaları, O'nun üzerinde ulusal ve uluslar arası düzeyde yapılmış çalışmalarını alt başlıklarla kısaca sunulmuştur. O bilim tarihinde kayıp bir dahi olarak kabul edilebilir.

Anahtar Kelimeler: El-Cezeri, Eb'ül İzz, Sibernetik, Robotik, Otomat, Su Saatleri.

© 2013 The Authors. Published by Elsevier Ltd.

Selection and peer-review under responsibility of the Association of Science, Education and Technology-TASET, Sakarya Universitesi, Turkey.

1. Introduction

The full name of Al-Jazari as mentioned in national resources is Ebu'l-'Izz Isma'il b. Er-Rezzaz El-Cezeri. Here in he will be mentioned as "Al-Jazari".

He was born 1153 in Tor Street in Cizre located at North Mesopotamia. Al Jazari who known as an extraordinary scientist designed water controlled robots and water machines working by just water and some mechanical instruments, was died in 1233 in Cizre. He was buried at the garden of Nuh prophet Mosque in Cizre.

He is mostly mixed up with Melaê Cizîrî. Melaê Cizîrî is another famous Kurdish scientist and poet who was also born in Cizre and had lived in Diyarbakir. However, he had lived in XVI century. The lost genius (Al Jazari) has been recognized too late in national and international scientific literature. After recognizing, a few of articles and/or scientific meetings has been made on him (Akman, 1973). However, most of the literature on Al Jazari is a repeat and includes many contradiction and incorrect knowledge as well as information. The most important studies made on Al Jazari or which Al Jazari is mentioned in can be found in national literature are Lugal and Sayılı (1951), Konyalı (1969), Akman (1973), Akman, (1974), Akman (1976a), Akman (1976b), Bir (1977), Ökten (1993), Necipoglu (1995), Şen (2000), Şen (2002), Tekeli at al. (2002), Unat (2002), Sahin (2004), Unat (2004), Yaşın (2006), Sezgin (2008), Korkutata and Toprak (2010), Uzun (2011), Korkutata (2012), Temiz (2012). In the international literature, the studies related to him can be sorted as follows: Coomaswamy (1924), Sarton (1927), Rtefstaal (1929), Stchoukine (1934), Drachmann (1948), Price (1964), Hill (1974a), Hill (1974b), Maddison ve Turner (1976), Temirov ve Tautz (1978), Takadoum (1988), Gunawardena (1996), Schmidt (1899), Şen (2001), Erzen (2007), Moon (2007), Freely (2009), Kucukaksu (2009), Vukobratovic (2009), and Kumar (2010). There are a few of such studies listed in the current literature. However as the authors of this work we could not reach to the full text of them. Beside the fact that there are many related links in internet however they are mostly repeat and a few of them include incorrect, biased, and ideological information.

When the studies related to Al Jazari (1153 –1233) are compared with studies made on his peers (i.e. Newton (1643 – 1727), Galileo (1564 –1642), Albert Einstein (1879 –1955), Leonardo da Vinci (1452 - 1519), Ampere (1775–1836), Norbert Wiener (1894 –1964), Euler (1707 – 1783), Robert Manning (1816–1897), Albert Strickler (1887–1963), Wilhelm Rudolf Kutter (1818–1888), Henri Bazin (1843–1917), Antoine de Chézy (1718–1798), Cyril Frank Colebrook (1910–1997), Ludwig Prandtl (1875–1953), Albert Brahms (1692–1758), Henry Darcy (1803–1858), and Osborne Reynolds (1842–1912)), it will be possible to unhesitatingly accept Al Jazari as a genius lost in the history of science.

In order to re-introduce to Al Jazari, to simply correct or discuss incorrect knowledge about him, in this study, the life, the scientific accomplishments, the works of Al Jazari and the literature on him is presented briefly.

2. The Life of Al Jazari

The full name of Al-Jazari is "Ebû'l-'Izz İsmâ'il b. er-Rezzâz El-Cezerî". Al Jazari was born in 1153, in Cezire located in North Mesopotamia Area, had lived in Diyarbakir and died in 1233 in Cizre. He was buried at Nuh Prophet Mosque. He is known at region (among Kurdish people) as Ebûlizê Cizîrî. The name is often confused with Melai Jazeera (Melaê Cizîrî, 1566-1640). Melai Jazeera is another famous Kurdish poet and scientist in Islamic sciences who was also born in Cizre and lives in Diyarbakir.

He had spent a large part of his life (80 years) in Diyarbakir and he had performed the most popular of his inventions here. He is called ethnically in the current literature as "Muslim", "Arab", "Kurd", and "Turk". Mostly, Kurdish people live in Cizre. So it can be thought that ethnically he was probably Kurd.

3. The Scientific Accomplishments of Al Jazari

He was an extraordinary scientist designed water controlled robots and water machines working by just water and some mechanical instruments. Al-Jazari is known as physicist, water and mechanical engineer, as well as a

genius in the robotic, matrix, and cybernetics sciences. He is known as the first in the history of technology who did robot.

4. The Works of Al Jazari

His most popular book is in Arabic and its name is “El-Câmi‘ Beyne’l ‘İlm ve’l ‘Amel En Nâfi‘ Fî Es-Sınaâ’ti’l Hiyel”. Its name can be translated in Turkish as “Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap” and in English as “The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices”. The work consists of six chapters and includes explanations about 50 of different inventions with their technical drawings. The original print of the book does now not exist but 15 of hard copies of it currently exist separately on the world.

5. Literature on Al Jazari

Numerous studies on Al Jazari can be found in the international literature. However, the same argument cannot be made for the national literature, because only a few studies can be reached from the national literature. On the other hand, some information about Al Jazari given in the national or international studies is incorrect or contradictory. Furthermore, there are many unconfident materials on the life of Al Jazari in the existing literature.

“The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices” edited by Donald Hill is the most popular work published on Al-Jazari.

The first scientists who internationally reintroduced to El-Cezerî are Wiedemann, Hauser, Vaux, Coomaraswamy, Sarton, Winter, Needham, White, and Drachmann.

The first scientists who nationally reintroduced to El-Cezerî are Konyalı, Akman, Bir, Şen, Tekeli, Dosay, Unat, and Yaşın.

6. Discussions and Recommendations

An assessment on the related literature is essentially needed. So, in this work, the existing literature is abstracted, discussed, and reviewed. In this way, Al Jazari is reintroduced to literature more correctly and more confidently for future generations.

It is suggested that; 1) It will be useful to make activities on El-Jazari at the regions he lived and he performed his inventions. 2) His name can be given to universities, research centers, museums, schools, parks, streets at the regions. 3) The movies and documentary films present his life and his inventions should be made.

Especially it will be very very good to establish a university with the name of “Al Jazari Technology University (El Cezeri Teknik Üniversitesi)” in Diyarbakir.

7. References

- Akman, T., (1973). Cumhuriyetimiz 50. Yaşına Girerken Siberetik ve Elektronikte Gelişmeler. Bilim ve Teknik, 73, 16.
- Akman, T., (1974). Sekiz Yüzyıl Önce Otomatik Makine Yapan Türk Bilgini Eb-Ül-İz. Bilim ve Teknik, 7, 77, 1-6.
- Akman, T., (1976a). İlk Türk Siberetik Bilgini Eb-Ül-İz. Bilim ve Teknik, 9, 103, 1-4.
- Akman, T., (1976b). Geleceğin Bilim Adamları ve Eb-ul-İz. TÜBİTAK Konuşması, Türkiye.
- Al-Jazarî, (1973). The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices: Kitâb fî ma'rifat al-hiyal al-handasiyya. Springer.

- Bir, A., (1977). Eb-ü-İz al Gazari'nin Otomatlar Kitabı. Bilim ve Teknik, 110, 1-3.
- Coomaraswamy, A.K. 1924. The Treatise of al-Jazari on Automata. Museum of Fine Arts, Boston.
- Drachmann, A.G. 1948. Ktesibios, Philon and Heron; A Study in Ancient Pneumatics. Acta Historica Scientiarum Naturalium et Medicinalium, 4, Copenhagen.
- Ebu'l-İz El-Cezerî: Sıbernetik bilimin öncüsü, Artuklu Sarayı - XIII. asır:14 Mart 1986. Ebü'l-Izz El Cezerî Kongresi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Erzen, J.N., (2007). Islamic Aesthetics: An Alternative Way to Knowledge. Global Theories of the Arts and Aesthetics.
- Freely, J., (2009). Alaaddin's Lamp.
- Gunawardena, H., (1996). Clocking On. Chicago.
- Hill, D.R., (1974a). The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices by Ibn al-Razzâz al-Jazarî, Dordrecht ve Boston.
- Hill, D.R., (1974b). Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap. Tıpkı Basım, Kültür Bakanlığı Yayınları 1207, Bilim ve Teknoloji Dizisi 2, Ankara 1990.
- Konyalı, İ.H. (1969). 8 Asır evvel Türk sarayları makineleşti. Kara-Amid, 2(5): 2-7.
- Korkutata Y., (2012). El-Cezerî'nin hayatı ve sürekli çalan flüt adlı çalışması, Y.Lisans tezi, D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Korkutata Y., Toprak Z.F., (2010). El Cezerî'nin Terazili, Sürekli Çalan Flütü. Bilimde Modern Yöntemler Sempozyumu, Diyarbakır.
- Kumar, V., (2010). 50 Years of Robotics. IEEE Robotics & Automation Magazine. 17, 56-65
- Kucukaksu, S., (2009). Wiley Periodicals. Artificial Organs 33, 8, 585-586.
- Lugal, N., Sayılı, A., (1951). Ebu Nasr il-Farabi'nin Hâla Üzerine Makalesi. Ankara.
- Maddison F. R., Turner A. J., (1976). Science and Technology in İslam. Exhibition at the Science Museum, London.
- Moon, F.C., (2007). The Machines of Leonardo da Vinci and Franz Reuleaux, Springer.
(22 March 1974). Nature, 248, 5446.
- Necipoglu, G., (1995). The Topkapı Scroll: geometry and ornament in Islamic architecture. Palace Museum Topkapı Library MS H. 1956. xiii, 395 pp. Santa Monica, CA: Getty Center for the History of Art and the Humanities.
- Ökten, S., (1993). Cezerî, İsmâil b. Rezzâz. TDV İslam Ansiklopedisi, 7, 505-506, İstanbul.
- Price, D. J. S., (1964). Automata in History, Automata and the Origins of Mechanism and Mechanistic Philosophy. Technology and Culture, 5, 1.
- Rtefstahl, R. M., (1929). The date and provenance of the Automata miniatures, The Art Bulletin XI, 206-215.
- Sahin, A., (2004). Progress and recent trends in wind energy. Progress in Energy and Combustion Science 30, 501-543.
- Sarton, G., (1927). Introduction to the History of Science. Baltimore .
- Schmidt, W., (1899). "Liber Philonis de Ingeniis Spiritualibus". Heronis Alexandrini Opera, I, 458-489, Leibzig.
- Sen Z., (2002). Üç Türk-İslam Bilim ve Düşünce Adamı. İTÜ, Su Vakfı Yayınları.
- Sen Z., (2000). Rüzgar türbini tarihi gelişme süreci. III. UTES. İstanbul, Turkey, 375-384.

- Sen Z., (2001). Water robotics during the twelfth century and Abou-liz-al-Jazari case. International Water History Association Conference. Bergen, Norway.
- Sezgin, F., (2008). İslam'da Bilim ve Teknik, V. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş. Yayınları.
- Stchoukine I., (1934). Un manuscrit du traite d'al Jazari sur les automates, Gazette des Beaux-Arts. 134-140
- Takadom, J., (1988). Materials and Surface Engineering in Tribology.
- Tekeli, S., Dosay M., Unat Y., (2002). Cezeri, el-Câmi beyne'l-İlm ve'l-Amel en-Nâfi Fî Eş-Şmaâti'l-Hiyel. Türk Tarih Kurumu (Türkçe).
- Temirov, R., Tautz, S., (1978). Giovanni de'Dondi and Guido da Vigevano: Notes Toward a Typology of Medieval Technological Writings. Annals of the New York Academy of Sciences, (314): 127-144.
- Temiz M., (2012). Ön Rönesans Döneminde Fizik ve Fen Bilimleri. Denizli.
- Unat, Y., (2002). Cezeri'nin Yapıtı. Bilim ve Ütopya, 91, 19-23.
- Unat, Y., (2004). Cumhuriyet Dönemi Türk Teknoloji ve Mekanik Tarihi Çalışmaları. Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi, 2, 4, 233-263.
- Uzun, A., (2011). İsmail El Cezeri ve Otomasyon Sistemleri. Konya Kültür A.Ş.
- Vukobratovic M., (2009). Robot Environment Dynamic Interaction Survey and Future Trends. Mihailo Pupin Institute, Belgrade, Serbia.
- Yaşın A., (2006). Ebul-İz El-Cezeri. [http:// www.abdullahyasın.org/ebul-z-el-cezeri](http://www.abdullahyasın.org/ebul-z-el-cezeri), (25.08.2012)

Two-Diode Model Performance Analysis of Photovoltaic Panels

¹Şaban YILMAZ, ¹Mustafa AKSU, ²Mahit GÜNEŞ, ²Hasan Rıza ÖZÇALIK

1 KSU Kahramanmaraş Vocational School, Kahramanmaraş, Turkey

4 KSU Fac. of Eng., Electrical and Electronics Eng. Dep., Kahramanmaraş, Turkey

sabanyilmaz1@hotmail.com

m.aksu@hotmail.com

mgunes@ksu.edu.tr

ozcalik@yahoo.com

Abstract: Using of photovoltaic systems is increasing continuously today, modeling of solar cells is very important as to design the systems more efficiently that requires for the success of simulation studies. Two-diode equivalent circuit is developed and successful model. To model the photovoltaic (PV) solar cells using two-diode equivalent circuit and comparison of characteristics of catalog values of current voltage and power voltage is the main subject of the article. The model which was created with the help of Matlab is examined how the characteristics will be solar radiation at 1000 w/m^2 and $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ambient temperatures.

Key words: Photovoltaic (PV), Solar Energy, Matlab, two-diode model

Introduction

The increasing of the productivity in the new generation photovoltaic systems day by day and decreasing in the cost is increased the using of photovoltaic systems significantly. Photovoltaic systems not only the economical energy source for the limited applications like in the past but also becoming an alternative energy source to the traditional methods and producing energy at the range of GWh.

Photovoltaic systems have been the focus of attention because of being environmentally, renewable and long lasting. Planning of photovoltaic systems must be modelled to be planned and optimal using in order to be used optimum. There are several studies in the literature about producing of the equivalent model of the solar cell. Matlab is used in the most of these studies. In the model studies a diode model, developed two-diode model and other original models are used. In the literature Şimşek (2010) , Atlas (2007), Shen etc. (2011), Segev etc. (2011) and İshaque etc. (2010) carried out some analysis close to this model.

Materials and Method

The two diodes equivalent circuit is used modeling photovoltaic solar cells. The diode models are more successful due to equivalent circuit which is seen in figure 2. In figure 2 R_s and R_p is shown the effecting of efficiency of the serial and parallel resistors of the module. While the crystal defects creates parallel resistor, the metal contacts which is effected on semiconductor material, the internal resistance of the layers of semiconductor material, the metallic piece which is on the surface of the module forms the resistance. The effect of the parallel resistance is a factor that reduces open circuit voltage and fill factor of the module. The effect of series resistance is a factor that reduces short-circuits current and fill factor of the module. [1]

Table 1: Nomenclature

R_s	Series Resistance	I_{pil}	PV Battery Output Current
R_p	Parallel Resistance	V_D	Diode Voltage
q	Electron Load	G_{ref}	Nominal Amount of Solar Radiation
m	Ideality Factor	G	Amount of Solar Radiation
k	Boltzmann Constant	I_{sc}	Nominal Short-Circuit Current
T	Kelvin Temperature	V_{oc}	Nominal Open Circuit Voltage
N_{pc}	Number of Parallel	I_M	Maximum Power Point Current
N_{sc}	Number of Serial	T_{ref}	Nominal Operating Temperature
P_M	Maximum Power	V_M	Maximum Power Point Voltage
C_0	Temperature Coefficient	K_v	Voltage Temperature Coefficient
I_D	Diode Current	I_e	Electron Current
I_{ph}	Photovoltaic Current	I_h	Hole Current
I_{sh}	Parallel Resistor Current	K_i	Current Temperature Coefficient
I_{oref}	Reference Current	E_g	Diodes Bandwidth
b	Constant Semiconductor	I_0	Diode Saturation Current

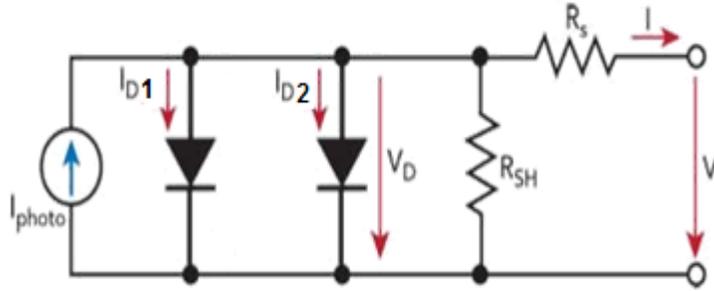


Figure 1: Photovoltaic solar battery two-diode equivalent current [4, 7]

If Kirchhoff current law is applied on the circuit in figure 1;

$$I_{pil} = I_{ph} - I_{D1} - I_{D2} - I_{sh} \quad (1)$$

The net electron current and hole current with Boltzman distribution; [2]

$$I_e = I_{e0} \cdot (e^{\frac{qV_D}{kT}} - 1) \quad (2)$$

$$I_h = I_{h0} \cdot (e^{\frac{qV_D}{kT}} - 1) \quad (3)$$

$$I_D = I_e + I_h = I_0 \cdot (e^{\frac{qV_D}{kT}} - 1) \quad (4)$$

q: Electron Load (1.602×10^{-19} C), k: Boltzmann Constant (1.381×10^{-23} J/K)

The solar cell equivalent circuit which is shown in figure 1 source current expression is gotten in equation 5 by applying Kirchhoff's voltage law.

$$I_D = I_o \cdot \left(e^{\frac{qV_D}{mkT}} - 1 \right) = I_o \cdot \left(e^{\frac{q(V_{pv}+I.R_s)}{mkT}} - 1 \right) \quad (5)$$

Solar panels are consists of NPC numbers of parallels panels. Each Npc line is connected in series with each other. The total value of the voltage of photovoltaic which is connected in series to each other calculates by adding together of the current value of each photovoltaic. The total current value of the photovoltaic which is connected in parallel to each other, calculates adding together the current value of that is produced for the same voltage value. [2,3]
 V_m , the voltage which is applied to the end of the module
 I_m , module current

$$V_M = N_{sc} \cdot V_{new} \quad (6)$$

$$I_M = N_{pc} \cdot I_{new} \quad (7)$$

$$I_{ph} = [I_{sc} + \alpha \cdot (T_c - 25)] \frac{G}{G_{ref}} \quad (8)$$

$$I_{pil} = I_{ph} - I_{o1} \cdot \left(e^{\frac{q(V_{pv}+I.R_s)}{mkT}} - 1 \right) - I_{o2} \cdot \left(e^{\frac{q(V_{pv}+I.R_s)}{mkT}} - 1 \right) - \frac{(V_{pv}+I.R_s)}{R_{sh}} \quad (9)$$

$$I_{o1} = I_{o1ref} \cdot \left(\frac{T_c}{T_{cref}} \right)^3 \cdot \exp\left[\left(\frac{q \cdot E_g}{n \cdot k_b} \right) \left(\frac{1}{T_{cref}} - \frac{1}{T_c} \right) \right] \quad (10)$$

$$I_{o2} = I_{o2ref} \cdot \left(\frac{T_c}{T_{cref}} \right)^3 \cdot \exp\left[\left(\frac{q \cdot E_g}{n \cdot k_b} \right) \left(\frac{1}{T_{cref}} - \frac{1}{T_c} \right) \right] \quad (11)$$

$$I_{pil} = I_{ph} \cdot (1 + C_0(T - 300)) - I_{o1} \cdot \left(e^{\frac{q(V_{pv}+I.R_s)}{mkT}} - 1 \right) - I_{o2} \cdot \left(e^{\frac{q(V_{pv}+I.R_s)}{mkT}} - 1 \right) - \frac{(V_{pv}+I.R_s)}{R_{sh}} \quad (12)$$

Eq. (8) are performed by using of Eqs. (11-12) to obtain current of solar cell [1, 3, and 4]

Photovoltaic Modeled Parameters

Label values of Sharp Marka NT-S5E1U type photovoltaic panels are power of 185, 0 W, $V_{mp}=36, 21$ V, $I_{mp}=5, 11$ A, $V_{oc}=45,9$ V, $I_{sc}=5.75$ A, $W=15,5$ kg, 1580x808x35 (mm), mono-Si. This type panel values are applied to our model.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS		MECHANICAL CHARACTERISTICS		
Cell	Single crystal silicon solar cells	Dimensions (A x B x C below)	1575 x 826 x 46mm / 62.01 x 32.52 x 1.81"	
No. of Cells and Connections	72 in series	Weight	17.0kg/37.485lbs	
Open Circuit Voltage (Voc)	44.9	Packing Condition	2 pcs - 1 Carton	
Maximum Power Voltage (Vpm)	36.2	Size of Carton	1700 x 970 x 130mm/66.93 x 38.19 x 5.122"	
Short Circuit Current (Isc)	5.75	Loading Capacity (20ft container)	168 pcs - 84 carton	
Maximum Power Current (Ipm)	5.11	Loading Capacity (40ft container)	392 pcs - 196 carton	
Maximum Power (Pm) ¹	185.0			
Encapsulated Solar Cell Efficiency (η_c)	17.5	ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS		
Module Efficiency (η_m)	14.2	Parameters	Rating	Unit
PTC Rating (W) ²	162.43	Operating Temperature	-40 to +90	°C
Maximum System Voltage	DC 600V	Storage Temperature	-40 to +90	°C
Series Fuse Rating	10A	Dielectric Voltage Withstood	2200 max.	V-DC
Type of Output Terminal	Lead Wire with MC Connector			

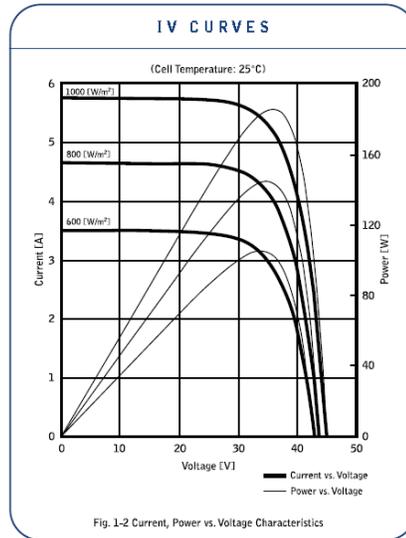


Figure 2: Catalog values photovoltaic panel [9]

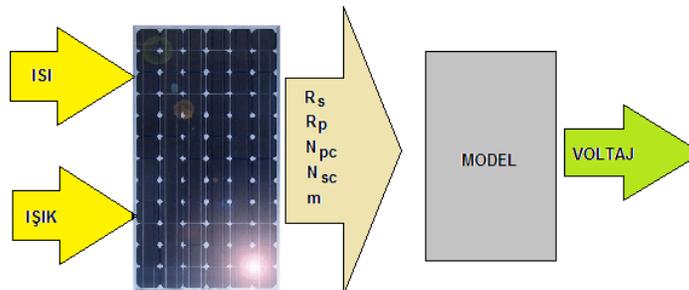


Figure 3: Photovoltaic Modeled Parameters

4 RESULTS

The model which was created with the help of Matlab is examined how the characteristics will be solar radiation at 1000 w/m² and 25 °C ambient temperatures.

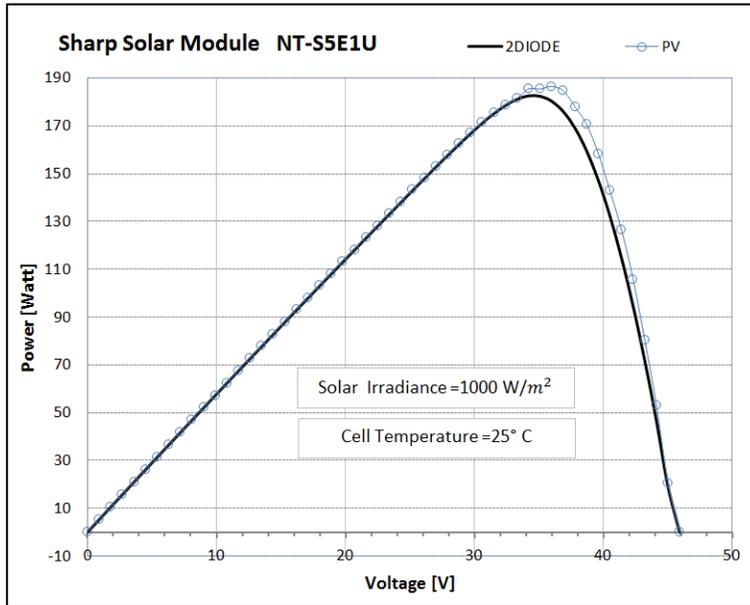


Figure 4: Power-Voltage Characteristics

The power voltage characteristics of photovoltaic panel in figure 4, the modal and actual value is seen be very close to each other. For the value of $V_{mp}=36,21$ V $P_{Model} = 180,301$ Watt and $P_{REAL} = 186,552$ Watt. The fail is %3.22

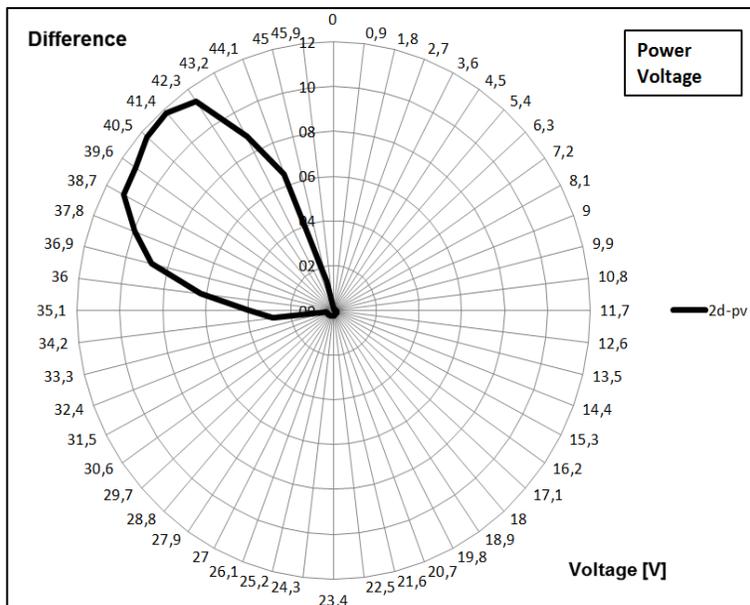


Figure 5: The difference of Power voltage characteristic

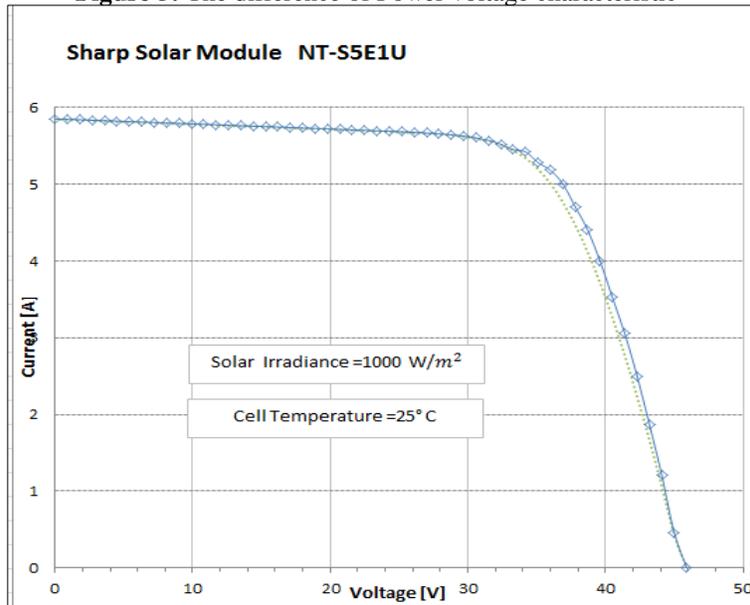


Figure 6: Current – Voltage Characteristics

Current –voltage characteristic of photovoltaic panel in figure 6, the model and the actual value is seen be very close to each other. For the value of $V_{mp}=36,21\text{ V}$, $I_{Model} =5,118\text{ Ampere}$ $I_{REAL(ACTUAL)} =5,182\text{ Watt}$. The fail is % 1, 23.

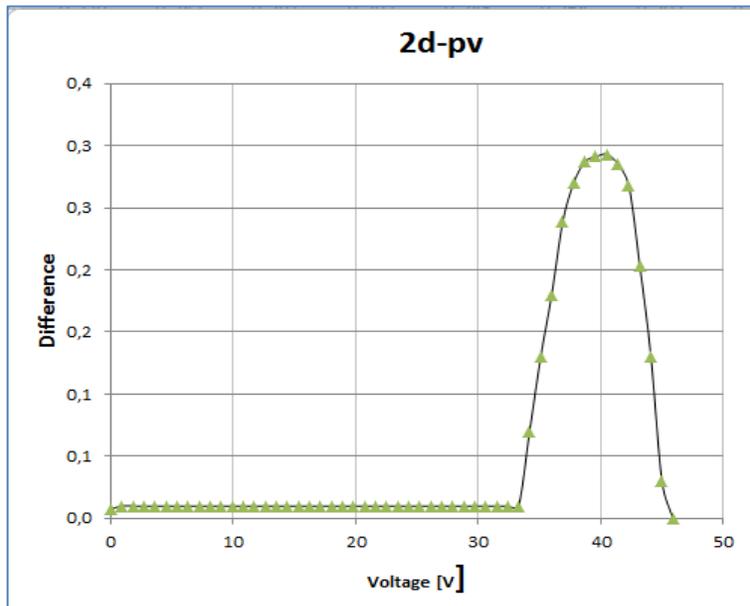


Figure 7: The difference of Current- Voltage characteristic.

As a result, in the simulation studies which is necessary for photovoltaic systems the two –diode model can be used

successfully to model of photovoltaic model.

References

- [1] Gökay Bayrak, Mehmet Cebeci, “3,6 kW Gücündeki Fotovoltaik Generatörün Matlab Simulink İle Modellenmesi”, Fırat Üniversitesi, Müh. Fakültesi, Elektrik-Elektronik Müh. Bölümü, ELAZIĞ
- [2] Gideon Segev, Gur Mittelman, Abraham Kribus, “Equivalent circuit models for triple-junction concentrator solar cells”, School of Electrical Engineering, Tel Aviv University, TelAviv 69978, Israel, School of Mechanical Engineering, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel, 2011
- [3] Kadir Gökhan Şimsek, “ Elektrik Enerjisi Üreten fotovoltaik güneş paneli sistemi fonksiyonel modellenmesi”, Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 2010
- [4] [1] Kashif Ishaque, Zainal Salam, Hamed Taheri, Syafaruddin “ Modeling and simulation of photovoltaic (PV) system during partial shading based on a two-diode model”, Faculty of Elec. Eng. Universiti Teknologi Malaysia, UTM 81310, Skudai, Johor Bahru, Malaysia, Kumamoto University, 2-39-1 Kurokami, Kumamoto 860-8555, Japan,2010
- [5] Kashif Ishaque, Zainal Salam , Hamed Taheri, Amir Shamsudin, “A critical evaluation of EA computational methods for Photovoltaic cell parameter extraction based on two diode model”, Faculty of Electrical Eng., Universiti Teknologi Malaysia, UTM 81310, Skudai, Johor Bahru, Malaysia,2011
- [6] Daniel S.H.Chan Jacob C. H. Phang ,“Analytical Methods for the Extraction of solar-Cell Single- and Double-Diode Model Parameters from I- V Characteristics”, Member IEEE,1987
- [7] Erdem CÜCE, “Farklı işletme koşullarında fotovoltaik modüllerin Performans parametrelerinin belirlenmesi”, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, TRABZON, 2009
- [8] Mohsen Taherbaneh, A.H. Rezaiea, H. Ghafoorifard, K. Rahimi, M.B. Menhaja and J.M. Milimonfared, “Evaluation of two-diode-model of a solar panel in a wide range of environmental conditions”, Department of Electrical Engineering, Amirkabir University of Technology, Iran, 2010
- [9] www.solarpanelstore.com/pdf/sharp-185.

CARBON EMISSION BASED OPTIMISATION APPROACH FOR THE FACILITY LOCATION PROBLEM

Sinem BÜYÜKSAATÇI
Department of Industrial Engineering
Istanbul University,
Faculty of Engineering
Avcılar / İstanbul
Turkey
sinemb@istanbul.edu.tr

Şakir ESNAF
Department of Industrial Engineering
Istanbul University,
Faculty of Engineering
Avcılar / İstanbul
Turkey
sesnaf@istanbul.edu.tr

Abstract: In today's global competitive economy, companies should create value for customer and create value for environment to protect their competitive strengths and/or obtain competitive advantages. Creation of value depends on developing strategic approaches like determining carbon emission level to consider environmental effects. Furthermore, the financial incentives and governmental pressures on companies to reduce their emissions force companies to change and optimize their internal and external processes in order to reduce their greenhouse gas emissions.

In this paper, a carbon emission based facility location problem is discussed. A new hybrid method that aims to reduce the amount of CO₂ emission in distribution network is presented. Fuzzy C-Means and Gustafson-Kessel algorithms are used to perform clustering analyses. This is followed by the selection of appropriate facility location through the minimization of CO₂ emission levels resulting from transportation activities between the facilities and customers by using the emission based center of gravity method which is a new method developed from classical center of gravity method

Keywords: Green logistics, carbon emission, multiple facility location problems, fuzzy clustering, center of gravity.

Introduction

Parallel to the economic and technological developments, the destruction and deterioration of environmental assets along with the inability of developed societies to find solutions to the global problems such as famine, starvation, greenhouse effects etc. and the uncertainty with respect to the future of human kind (McMichael et al., 2006) has increased the awareness on environmental issues particularly in the second half of the 20th century while bringing up the concept of environmental management. In spite of the legislative reforms, changes in customer demands and inline with the international certification standards, various companies operating in different sectors have started furnishing services and manufacturing products as well as providing after-sales customer care from an environmentally conscious standpoint. In this regard, they started focusing on creating ecological assets taking up a sense of social responsibility and recently green policies have become more popular than ever.

Within the literature environmental consciousness as a general approach has become the center of attention for many disciplines, while modern logistics and supply chain management disciplines also started taking environmental issues into account. The impacts of environmental issues on several logistics decisions such as facility, warehouse and distribution centers locations or raw material sources determination, distribution types and network selection, are especially evident (Wu and Dunn, 1995).

The facility location problem has strategic significance for logistics network design (Harris et al., 2009). The term "location problem" depends on the modeling, formulation and solution of a group of problems related to locating facilities in a given space. Until today the models for facility location were used in various applications. The difference between these models emanated from the type of function, distance measurement value used, the number and the size of the sites to be established and many other variables that required decision-making (Farahani and Hekmatfar, 2009).

In general, it is possible to classify the facility location models according to the structure of the physical region as continuous, discrete and network-based models. In continuous models, the facilities can be located at any point within the multidimensional space while in discrete models; the location of the facility is selected from the pre-determined alternative location groups (Sule, 2001).

With regards to facility location problem, the type of the objective function is usually the cost minimization function. In the cost function, the total cost is expressed as the sum of all distribution costs and fixed costs. In addition to this, other objects used within the facility location problems include: institutional expenses, total annual transaction costs, average time/distance covered, minimization of variables such as the number of facilities located and maximization of facilities that are provided with services and responses.

Recently the environmental and social objectives that rely on issues such as costs related to energy and structure as well as pollution, noise, quality of life, fossil fuel crisis have all become significant for facility location problems (Farahani et al., 2010). Specifically the decisions related to the determination of the optimum number and location of services in the process of redesigning the logistic networks and these are directly related to the impacts of greenhouse effects are taken into account when realizing environmental objectives (Harris et al., 2011). However, the question of formulizing an critical environmental issue such as the carbon emission that comes up as a result of logistic activities is still among the challenges frequently discussed. The optimization methods that include carbon emission are increasing gradually in recent years.

Yurimoto and Katayama (2002) developed an algorithm for obtaining the optimal number and locations of public distribution centers in Tokyo with the aim of reducing the amount of truck CO₂ emissions while minimizing logistics costs. Ramudhin et al. (2008) introduced a mixed integer mathematical model formulation for the “Carbon-Market Sensitive - Green Supply Chain Network Design” problem and they provided decision makers to understand the trade-offs between total logistics costs and the impact of greenhouse gases reduction. Li et al. (2008) propose a bi-objective mathematical programming methodology, which aims to maximize the profits of the supply chain and to minimize the carbon emission of the supply chain while optimizing distribution center locations. They investigate the impact of crude oil price changes on location decisions. Pan et al. (2009) explored the effect of merging supply chains on reducing CO₂ emissions from transport with two possible modes, road and rail and showed that the logistical mutualisation is an efficient approach to reducing CO₂ emissions. Diabat and Simchi-Levi (2009) presented a novel optimization model for green supply chain management that integrates a mixed-integer programming model with carbon emission considerations. Govindan and Kannan (2010) developed a bi-objective model to minimize the cost function and energy consumption for a reverse logistic network design. Iakovou et al. (2010) provided a strategic decision methodological framework that identifies the optimal mixture of offshoring/nearshoring policy, while capturing quantitatively free trade and sustainability related parameters. Xiaoli et al. (2010) suggested a model of distribution centers location decision based on minimizing the carbon emissions of logistics. Based on this model, genetic algorithm was used to optimize the locations of distribution centers. Paksoy et al. (2011) proposed a multi objective mathematical model to solve the closed-loop supply chain problem for the green impacts and focused to minimize total CO₂ emissions. Wang et al. (2011) introduced a green supply chain network design model, which consider of environmental element that includes environmental level of the facility and environmental influence in the handling and transportation process. Bouzembrak et al. (2011) considered two objective functions with their multiobjective optimization model, which were total cost and total CO₂ emission in all the supply chain. Santibanez-Gonzalez et al. (2011) introduced mixed-integer 0-1 model for solving sustainable supply chain network design problem in public sector. The model involved inputs for reducing the greenhouse gas emissions produced by the transportation and the operation of the facilities and solved using a genetic algorithm. Shaw et al. (2012) proposed a model that embodied carbon footprint of the raw material and trade credit amount over the purchased item in the design phase of the sustainable supply chain. They used multi-objective goal programming to optimize total cost, total direct carbon emission, total indirect emission in a supply chain by considering different types of trucks having different emission level.

This study examines the question of facility location by applying it in the distribution network of a company in Turkey with a view to minimization of CO₂ emission levels and therefore looks into the new green logistics approach in Turkey. The remainder of the study is organized as follows: In the next section, the methods used in the study are discussed analyses. Fuzzy C-Means and Gustafson-Kessel algorithms are used to perform clustering analyses. This is followed by the selection of appropriate facility location through the minimization of CO₂ emission levels resulting from transportation activities among the facilities and customers by using the proposed emission based center of gravity method. Results and detailed discussion of the case study are presented in the third and fourth parts respectively. Finally in the last section, the conclusions are thoroughly discussed.

Materials and Method

This study considers the facility location problem as part of the supply chain management cases and takes up a different perspective to develop a new optimization method based on carbon emission.

This new method, which does not yet exist within the literature, aims to minimize the CO₂ emission levels which come out in the supply chain distribution networks by pairing the demand points with facilities. The supply chain that is considered as part of this study includes the assignment of several demand points with two or more facilities in a geographical region. During the distribution activities among these facilities and demand points, CO₂ emission emanates. The facility locations are determined in accordance with the objective of minimizing this CO₂ emission.

This method is developed as two steps and during the first step the demand points are clustered into the pre-determined number of groups depending on their geographic coordinates through the fuzzy clustering analysis methods. Following this, in the second step each group is considered as a single facility location problem within itself and the optimum facility location is selected by carbon emission based center of gravity method, which is presented here first.

Fuzzy Clustering Analysis

Organizing objects among themselves according to their similarities is called clustering analysis. These analyses form clusters of those objects that similar to each other more than the others (Jain et al., 1999).

The clusters formed within clustering analyses can be regarded as a subset of the data group. The clustering methods can be determined as crisp or fuzzy depending upon the data assigns to these subsets.

Fuzzy clustering analysis is an unsupervised method and allows the clustering of data points according to their membership degrees between 0 and 1. This provides the flexibility for data points to be expressed as belonging to more than one cluster. Thus these membership degrees would lead to better grading of the details of the data model (Döring et al., 2006).

Fuzzy C-Means (FCM) Algorithm

Fuzzy C-Means clustering algorithm is the most common partitioned clustering technique and is founded upon the minimization of an end function named as C-Means function (Bezdek and Dunn, 1975). This algorithm was first proposed by Dunn in 1973 and further developed by Bezdek in 1981 (Höppner et al., 1999).

The FCM can be seen as the fuzzified version of the k-means algorithm and is based on the minimization of an objective function called c-means functional:

$$J(X; U; V) = \sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^N (\mu_{ik})^m \|x_k - v_i\|_A^2 \quad (1)$$

Where A_i is a set of objects (data points) in the i -th cluster, v_i is the mean for that points over cluster i , $V = [v_1, v_2, \dots, v_c]$, $v_i \in R^n$ is a vector of cluster prototypes (centers), which have to be determined, $D_{ikA}^2 = \|x_k - v_i\|_A^2 = (x_k - v_i)^T A (x_k - v_i)$ is a squared inner product distance norm and the $N \times c$ matrix $U = [\mu_{ik}]$ represents the fuzzy partitions, where μ_{ik} denotes the membership degree that the i th data point belongs to the k th cluster. Its conditions are given by:

$$\mu_{ij} \in [0,1], \forall_i, k, \sum_{k=1}^c \mu_{ik} = 1, \forall_i, 0 < \sum_{i=1}^N \mu_{ik} < N, \forall_k \quad (2)$$

FCM algorithm only can find clusters with the same shape and size because the distance norm A is not adaptive and it is often Euclidean norm (spherical clusters). The solution can be given by the lagrange multiplier method (Kenesei et al., 2006)

Given the data set X which includes geographical X and Y coordinates, the number of clusters $1 < c < N$, the weighting exponent $m > 1$, the termination tolerance $\varepsilon > 0$ and the norm-inducing matrix A , the algorithm tracks the following steps (Balasko et al., 2005).

Step 1: Compute the cluster prototypes (means):

$$V_i^{(l)} = \frac{\sum_{k=1}^N (\mu_{ik}^{(l-1)})^m x_k}{\sum_{k=1}^N (\mu_{ik}^{(l-1)})^m} \quad 1 \leq i \leq c \quad (3)$$

Step 2: Compute the distances:

$$D_{ikA}^2 = (x_k - v_i)^T A (x_k - v_i) \quad 1 \leq i \leq c, 1 \leq k \leq N \quad (4)$$

Step 3: Update the partition matrix:

$$\mu_{i,k}^{(l)} = \frac{1}{\sum_{j=1}^c (D_{ikA} / d_{jk})^{2/(m-1)}} \quad (5)$$

This steps will be repeated for $l = 1, 2, \dots$ until $\|U^{(l)} - U^{(l-1)}\| < \varepsilon$ where ε is the termination tolerance (Kucukdeniz et. al., 2012).

Modified Gustafson-Kessel (GK) Algorithm

Gustafson-Kessel algorithm is an extended state of the standard FCM algorithm (Kenesei et al., 2006). This algorithm was developed to detect different geometric shapes in a data set and uses Mahalanobis distance as the norm (Gustafson and Kesel, 1979; Esnaf and Küçükdeniz, 2009).

Gustafson-Kessel algorithm is based on an iterative optimization of the objective function of the c -means type (Babuska et al., 2002):

$$J(X; U, V, \{A_i\}) = \sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^N (\mu_{ik})^m D_{ikA_i}^2 \quad (6)$$

In equation (6), $U = [\mu_{ik}] \in [0,1]^{c \times N}$ is the fuzzy partition matrix of the data $X \in R^{n \times N}$, $V = [v_1, v_2, \dots, v_c]$, $v_i \in R^n$ is the cluster prototypes (means) vector and $m \in [1, \infty)$ is the parameter which determines the fuzziness of the resulting clusters. The distance norm D_{ikA_i} can take into account different geometric shapes in one data set and be calculated as follows:

$$D_{ikA}^2 = \|x_k - v_i\|_A^2 = (x_k - v_i)^T A (x_k - v_i) \quad (7)$$

The size of each cluster is defined for the local A_i norm matrix that is used in the formula (6) as one of the optimization variables. This allows the distance norm to adapt to the local topological structure of the data. The minimization of the GK objective functional is achieved by using the alternating optimization method that is suggested by Gustafson Kessel (1979) as based on GK algorithm (Babuska et al., 2002).

In this clustering algorithm, data samples are small or data in a cluster are linearly related to each other, covariance matrix may become singular. To solve this problem in a simple and effective way, Babuska et al. (2002) modified the GK algorithm, as given in the following details:

For the given X data set, $c, m, \varepsilon, \rho_i$ standart parameters, β threshold numbers of conditions and γ weight parameter is chosen. Initial values of partition matrix are determined and covariance matrix F_0 is calculated for all data set.

Repeat for $l = 1, 2, \dots$

Step 1: Compute cluster prototypes (means):

$$V_i = \frac{\sum_{k=1}^N (\mu_{ik}^{(l-1)})^m x_k}{\sum_{k=1}^N (\mu_{i,k}^{(l-1)})^m} \quad 1 \leq i \leq c \quad (8)$$

Step 2: Compute the cluster covariance matrices:

$$F_i^{(l)} = \frac{\sum_{k=1}^N (\mu_{ik}^{(l-1)})^m (x_k - v_i^{(l)})(x_k - v_i^{(l)})^T}{\sum_{k=1}^N (\mu_{ik}^{(l-1)})^m} \quad 1 \leq i \leq c \quad (9)$$

Add a scaled identity matrix:

$$F_i = (1 - \gamma)F_i + \gamma(F_0)^{1/n}I \quad (10)$$

Extract eigenvalue λ_{ij} and Φ_{ij} from F_i
Find $\lambda_{i \max} = \max_j \lambda_{ij}$ and set
 $\lambda_{ij} = \lambda_{i \max} / \beta \quad \forall j$ for which $\lambda_{i \max} / \lambda_{ij} > \beta$

Reconstruct F_i by

$$F_i = [\Phi_{i1} \dots \Phi_{in}] \text{diag}(\lambda_{i1}, \dots, \lambda_{in}) [\Phi_{i1} \dots \Phi_{in}]^{-1} \quad (11)$$

Step 3: Compute the distances:

$$D_{ikA_i}^2 = (x_k - v_i^{(l)})^T \left[(\rho_i \det(F_i))^{1/n} F_i^{-1} \right] (x_k - v_i^{(l)}) \quad (12)$$

$1 \leq i \leq c, 1 \leq k \leq N$

Step 4: Update the partition matrix:

For $1 \leq k \leq N$

If $D_{ikA_i} > 0$ for $1 \leq i \leq c$,

$$\mu_{i,k}^{(l)} = \frac{1}{\sum_{j=1}^n (D_{ikA_i} / D_{jkA_j})^{2/(m-1)}} \quad (13)$$

Otherwise

$$\mu_{i,k}^{(l)} = 0 \text{ if } D_{ikA_i} > 0 \text{ and } \mu_{i,k}^{(l)} \in [0,1]$$

With $\sum_{i=1}^K \mu_{i,k}^{(l)} = 1$ otherwise.

Run on until $\|U^{(l)} - U^{(l-1)}\| < \varepsilon$ (Babuska et al., 2002)

The Center-of-Gravity Method

The center of gravity (COG) method tries to find the optimal solution for existing transportation facilities in a region, which gives the shortest paths. In the stage of finding this solution, significant activity areas are formulated. The aim of COG is to minimize the transportation costs either between customers and plants or between suppliers of raw materials and plants. The objective function and the basic parameters of the method are shown in equation (14) (Ballou, 1999):

$$MinTC = \sum_i V_i R_i d_i \quad (14)$$

TC : Total cost (monetary unit)
 i : demand (customer) or raw material (supplier) index
 V_i : quantity or demand of goods at point i (tons)
 d_i : distance of plant to demand point i (km)
 R_i : Transportation cost to point i (monetary unit/km)

At the first stage of this method, gravity centers of each cluster are calculated by the following formulas;

$$\bar{X} = \frac{\sum_i V_i R_i X_i}{\sum_i V_i R_i} \quad \bar{Y} = \frac{\sum_i V_i R_i Y_i}{\sum_i V_i R_i} \quad (15)$$

Then again, d_i is recalculated with these values of the center of gravity.

$$d_i = \sqrt{(X_i - \bar{X})^2 + (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (16)$$

For the new \bar{X} and \bar{Y} coordinates, value of d_i is put in place in the following equation.

$$\bar{X} = \frac{\sum_i V_i R_i X_i / d_i}{\sum_i V_i R_i / d_i} \quad \bar{Y} = \frac{\sum_i V_i R_i Y_i / d_i}{\sum_i V_i R_i / d_i} \quad (17)$$

According to the latest coordinates, d_i is recalculated and iterations are continued until the difference between last two values of \bar{X} and \bar{Y} coordinates are lower than a specific threshold value.

Emission Based Center-of-Gravity Method

In this study, a new center of gravity method was developed by utilizing the center of gravity method that minimizes CO₂ emission instead of transportation costs. The aim of developed emission based center of gravity method is to locate facilities so that to minimize amounts of CO₂ emission that is the result of product transportation activities between production centers to demand points. Thus the environmental disadvantages can be reduced. Parameters and the objective function of this new method are shown in equation (18):

$$MinE = \sum_{vi \in C} d_i \times S_i \times ef_i \quad (18)$$

E : Amount of emission (kg CO₂)
 i : demand (customer) or raw material (supplier) index
 C : cluster index
 S_i : number of transports to demand point i
 d_i : distance of plant to demand point i (km)
 ef_i : Emission factor (kg CO₂/km)

Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

As is evident from Equation (18), under a fixed emission-factor the amount of CO₂ emissions is proportional to traveled distance and the number of transportations. The emission factor used in the equation is determined according to the type of vehicle. Due to the emission factor will vary according to the structure of the supply chain, when there is more than one type of transportation at the same time, this method can be used.

At the first stage of the emission-based center of gravity method, the center of each cluster is calculated in the following equation (19) by the emission factor and the number of transportation, which is demand connected variable:

$$\bar{X} = \frac{\sum_i S_i e f_i X_i}{\sum_i S_i e f_i} \quad \bar{Y} = \frac{\sum_i S_i e f_i Y_i}{\sum_i S_i e f_i} \quad (19)$$

Then, the distance value is calculated with Euclidean distance formula as shown in equation (20).

$$d_i = \sqrt{(X_i - \bar{X})^2 + (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (20)$$

After the value of d_i has been calculated, the value is put in place in equation (21) for new \bar{X} and \bar{Y} coordinates.

$$\bar{X} = \frac{\sum_i S_i e f_i X_i / d_i}{\sum_i S_i e f_i / d_i} \quad \bar{Y} = \frac{\sum_i S_i e f_i Y_i / d_i}{\sum_i S_i e f_i / d_i} \quad (21)$$

According to the latest coordinates, d_i recalculated and iterations are continued until the difference between last two values of \bar{X} and \bar{Y} coordinates are lower than a predetermined threshold value.

The emission factor is a standardized value determined according to road conditions, traffic density and vehicle type (motor structure, ignition energy, vehicle age). Emission factor used in this study and other emission factors depending on distance of different vehicles (in kilometers) used in road transport shown in Table 1 (WRI-WBCSD GHG Protocol_Mobile Combustion CO₂ Emissions Calculation Tool. January 2003. Version 1.2).

Table 1: Emission factor varies according to vehicle class, size and the type of fuel used.

Vehicle type	Fuel consumption	Activity Unit	Emission factor (kg CO ₂ /km)
Hybrid auto 56 mpg	4,2l/100km	vehicle kilometers	0,1001
Small gas auto 29 mpg	8,1 l/100km	vehicle kilometers	0,1932
Medium gas auto 23 mpg	10,2 l/100km	vehicle kilometers	0,2436
Large gas auto 19 mpg	12,4 l/100km	vehicle kilometers	0,2949
LPG automobile		vehicle kilometers	0,1780
Diesel auto 24 mpg	9,8 l/100km	vehicle kilometers	0,2691
Gas light truck 14 mpg	16,8 l/100km	vehicle kilometers	0,4002
Gas heavy truck 6 mpg	39,2 l/100km	vehicle kilometers	0,9338
Diesel light truck 15 mpg	15,7 l/100km	vehicle kilometers	0,4305
Diesel heavy truck 7 mpg	33,6 l/100km	vehicle kilometers	0,9226
Light motorcycle 60 mpg	3,9 l/100km	vehicle kilometers	0,0934

*mpg: Miles per galloon (the values are determined by EPA_US)

RESULTS

In this study, the data of Esnaf and Küçükdeniz (2009) are used. Esnaf and Küçükdeniz (2009) aimed to determine optimal facility locations and identify customers that will be assigned to the facilities for an asphalt company by minimizing transportation costs. They considered shipments of suppliers-to-facilities and facilities-to-customers while calculating transportation costs. They used the amount of demands and the coordinates of the demand points appeared both the European and Asian sides of Istanbul. In this study, only the data of 51 demand points (the coordinates of demand points and amounts of demand) on the European side are considered to minimize the amount of CO₂ emissions for the uncapacitated facility location problem. In application, three different numbers of clusters were tested. Moreover two different types of vehicles, which are diesel light truck and diesel heavy truck, were assigned randomly to these demand points.

In the first step, demand points in European side are clustered into 2, 3, and 4 clusters according to their geographic locations by using MATLAB 6.5 Fuzzy Toolbox (Balasko et al., 2005) for FCM and GK fuzzy clustering algorithms which are developed in. These clusters centers have been accepted as the initial locations of facilities for the following step. In the second step, the facility locations are recalculated using the proposed

emission-based center of gravity method in order to minimize the amount of CO₂ emissions between demand points and facilities.

In the case study, the vehicles, which transport between customers and facilities, are diesel heavy truck with a capacity of 20 tons and diesel light truck with a capacity of 12 tons. Furthermore, the emission factors are taken as 0.9226 kg CO₂ / km for diesel heavy truck and 0.4305 kg CO₂ / km for diesel light truck. According to the five different random number set that assign trucks to demand points, X, Y coordinates for the facilities that are found with the emission-based center of gravity hybrid methods with FCM and GK clustering algorithms are shown in Table 2.

The amount of CO₂ emissions for the different methods, are shown in the Table 3:

The average amount of CO₂ emissions for the different methods, are shown in the Table 4:

Table 3: The amount of CO₂ emissions as a result of locating facilities directly to the cluster centers that are calculated by center of gravity or emission based center of gravity hybrid methods with FCM and GK algorithms

Number of clusters	Total amount of CO ₂ emission (ton CO ₂)				
	Random number set	FCM-COG	FCM-EBCOG hybrid method	GK-COG	GK-EBCOG hybrid method
2	1	818.061	810.316	1166.549	1164.958
	2	824.107	816.928	1179.072	1177.381
	3	820.327	812.357	1155.313	1153.357
	4	816.694	810.147	1174.668	1173.864
	5	824.681	818.751	1169.606	1169.401
3	1	718.227	713.524	748.215	741.099
	2	720.634	716.328	746.233	738.520
	3	701.761	699.353	750.016	741.643
	4	715.357	714.087	744.339	738.071
	5	723.339	722.753	746.916	740.309
4	1	624.890	618.598	747.590	743.566
	2	629.001	622.978	746.557	742.231
	3	612.144	605.693	744.638	742.138
	4	623.409	617.927	755.726	754.527
	5	626.554	621.794	759.967	759.295

Table 4: The average amount of CO₂ emissions as a result of locating facilities directly to the cluster centers that are calculated by center of gravity or emission based center of gravity hybrid methods with FCM and GK algorithms

Number of clusters	FCM-COG	FCM-EBCOG hybrid method	GK-COG	GK-EBCOG hybrid method
2	820.774	813.700	1169.042	1167.792
3	715.864	713.209	747.144	739.928
4	623.200	617.398	750.896	748.351

Table 2: Calculated X and Y coordinates of the cluster centers (facility locations)

Number of clusters	Random number set	(X, Y) coordinates found by FCM-EBCOG hybrid method		(X, Y) coordinates found by GK-EBCOG hybrid method	
		X	Y	X	Y
2	1	70.371	22.095	74.640	28.715
		36.604	34.504	62.430	21.418
	2	70.397	21.921	74.109	28.685
		36.656	34.575	62.649	21.003
	3	69.576	21.825	74.804	28.549
		36.882	34.755	61.341	21.170
	4	69.410	21.727	73.714	28.638
		36.882	34.755	62.753	21.325
	5	69.633	21.911	74.244	28.664
		36.882	34.755	62.195	21.365
3	1	73.159	22.114	70.223	21.229
		20.636	26.599	65.788	37.556
		49.807	25.164	36.882	34.755
	2	73.152	21.739	70.556	20.879
		20.636	26.599	65.736	37.728
	3	50.304	25.260	36.882	34.755
		73.051	22.019	69.662	21.434
	4	20.636	26.599	65.447	38.098
		51.322	24.203	36.882	34.755
	5	72.490	21.809	69.534	21.552
		20.636	26.599	65.785	37.535
	5	51.395	24.177	36.882	34.755
		72.866	22.250	69.353	21.702
		20.636	26.599	65.785	37.535
	4	1	51.615	24.366	36.882
74.366			21.962	61.311	37.491
3.131			43.170	3.131	43.170
2		58.431	22.730	73.250	21.744
		36.882	34.755	41.040	27.263
3		73.977	21.439	61.209	37.896
		3.433	37.630	3.433	37.630
4		57.803	22.775	73.223	21.355
		36.882	34.755	41.033	27.290
5		74.341	21.846	60.903	38.506
		4.320	33.796	4.320	33.796
4		57.475	22.615	73.155	21.642
		36.882	34.755	43.242	25.410
5		73.545	21.324	61.258	38.325
		3.685	35.069	3.685	35.069
4	58.479	22.442	72.639	21.393	
	36.882	34.755	43.290	25.358	
5	74.206	21.945	61.307	37.659	
	3.433	37.630	3.433	37.630	
5	58.639	22.575	73.021	21.860	
	36.882	34.755	42.712	26.050	

CONCLUSION

In this study, a new center of gravity method, which aims to minimize the amount of CO₂ emission with green supply chain approach, is developed. The new method is studied in sustainable supply chain management and applied to facility location problem. The method that is called as emission based center of gravity method states facility locations by minimizing the amount of CO₂ emission, which is the result of transportation between the demand points and facilities.

The proposed FCM-EBCOG hybrid method is benchmarked against FCM-COG, GK-COG and GK-EBCOG hybrid methods in five different sets. According to average of these results, FCM-EBCOG method outperforms all other methods in all sets of clusters.

FCM-EBCOG hybrid method gives 0.87%, 0,37% and 0,93% better total amount of CO₂ emissions results than FCM-COG method in two, three and four-clustered solutions, respectively. Similarly GK-EBCOG hybrid method achieves 0.11% lower results in two-clustered solution, 0.97% lower results in three-clustered solution and 0.34% lower results in four-clustered solution than GK-COG method.

If sustainable development is one of the most important subjects for companies, it must be also under debate for the facility location problem. Proposed emission based method helps to close the gap in this field.

In conclusion, in supply chain management applications that sustainability gains ground, carbon emission based methods should be developed. Methods developed with this concept will facilitate to minimize environmental damage of industrial applications as seen from this study. Therefore, this provides companies to operate globally in an ever environmentally conscious world.

References

- Babuska, R., Van Der Veen, P.J., Kaymak, U. (2002). Improved covariance estimation for Gustafson Kessel clustering. *In Proceedings of the IEEE International Conference on Fuzzy Systems* (pp 1081-1085). Honolulu, Hawaii.
- Ballou, R. (1999). *Business Logistics Management*. Prentice-Hall Inc, Fourth edition.
- Balasko, B., Aboyni, J., Feil, B. (2005). Fuzzy clustering and data analysis toolbox. Available at: <http://www.fmt.vein.hu/softcomp/fclusttoolbox>.
- Beasley, J. E. (1990). OR-Library: distributing test problems by electronic mail. *Journal of the Operational Research Society* (pp. 1069-1072).
- Bezdek, J.C., Dunn, J.C., (1975). Optimal fuzzy partitions: A heuristic for estimating the parameters in a mixture of normal distributions. *IEEE Transactions on Computers* (pp. 835-838).
- Bouzembrak, Y., Allaoui, H., Goncalves, G., Bouchriha, H. (2011). A Multi-Objective Green Supply Chain Network Design. *4th International Conference on Logistics (LOGISTIQUA)* (pp. 357-361).
- Diabat, A. and Simchi-Levi, D. (2009). A Carbon-Capped Supply Chain Network Problem. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management* (pp. 523-527).
- Doring, C., Lesot, M., Kruse, R. (2006). Data analysis with fuzzy clustering methods. *Computational Statistics & Data Analysis*, Vol.51 (pp. 192-214).
- Esnaf, Ş., Küçükdeniz, T. (2009). A Fuzzy Clustering-Based Hybrid Method for a Multi-Facility Location Problem. *Journal of Intelligent Manufacturing*, Vol.20, No:2 (pp. 259-265).
- Farahani, R.Z. ve Hekmatfar, M. (2009). *Facility Location: Concepts, Models, Algorithms and Case Studies*. Springer-Verlag, Heidelberg.

- Farahani, R.Z., Steadieseifi, M., Asgari, N. (2010). Multiple Criteria Facility Location Problem:A Survey. *Applied Mathematical Modelling*, Vol.34 (pp. 1689-1709).
- Govindan, K., Kannan, D., (2010). A Bi Objective Reverse Logistics Network Design Model. *International Conference on Computers & Industrial Engineering (CIE)*.
- Gustafson, D.E., Kessel, W.C. (1979). Fuzzy clustering with fuzzy covariance matrix. In *Proceedings of the IEEE* (pp. 761-766). CDC, San Diego.
- Harris, I., Mumford, C., Naim, M. (2009). The Multi-Objective Uncapacitated Facility Location Problem for Green Logistics. *IEEE Congress on Evolutionary Computation*.
- Harris, I., Naim, M., Palmer, A., Potter, A., Mumford, C. (2011). Assessing the impact of cost optimization based on infrastructure modelling on CO₂ emissions. *International Journal of Production Economics*, Vol. 131, Issue 1, (pp. 313-321).
- Hoppner, F., Klawonn, F., Kruse, R. and Runkler, T. (1999). *Fuzzy Cluster Analysis: methods for classification, data analysis, and image recognition*. John Wiley&Sons.
- Iakovou, E., Vlachos, D., Chatzipanagioti, M., Mallidis, I., (2010). A Comprehensive Optimisation Framework for Sustainable Supply Chain Networks. In *Seventh International Conference on Logistics and Sustainable Transport*, Slovenia.
- Jain, A.K., Murty, M.N., Flynn, P.J. (1999). Data Clustering: A Review. *ACM Computing Surveys*, Vol.31, No.3, (pp.264-323).
- Kenesei, T., Balasko, B. and Abony, J. (2006). A MATLAB toolbox and its web based variant for fuzzy cluster analysis. In *Proceedings of the 7th International Symposium on Hungarian Researchers on Computational Intelligence*, November 24–25, Budapest, Hungary.
- Küçükdeniz T, Baray A, Ecerkale K, Esnaf Ş. (2012). Integrated use of fuzzy c-means and convex programming for capacitated multi-facility location problem. *Expert Systems with Applications*, Vol. 39, No.4, (pp. 4306-4314).
- Li, F., Liu, T., Zhang, H., Cao, R., Ding, W., Fasano, J.P. (2008). Distribution center location for green supply chain. *International Conference on Service Operations and Logistics, and informatics (IEEE)* (pp. 2951–2956).
- McMichael, A.J., Woodruff, R.E., Hales, S. (2006). Climate change and human health: present and future risks. *Lancet*, Vol. 367, Issue 9513, (pp. 859-869).
- Osman, I. H. and Christofides, N. (1994). “Capacitated clustering problems by hybrid simulated annealing and tabu search”, *International Transactions in Operational Research*, Vol.1, No. 3, pp. 317-336.
- Paksoy, T., Özceylan, E., Weber, G-W. (2011). A Multi Objective Model for Optimization of a Green Supply Chain. *Global Journal of Technology and Optimization*, Vol. 2, (pp. 84-96).
- Pan, S., Ballot, E., Fontane, F. (2009). The reduction of greenhouse gas emissions from freight transport by merging supply chains. *International Conference of Industrial Engineering and Systems Management, IESM*, Montreal, Canada.
- Ramudhin, A., Chaabane, A., Kharoune, M., Paquet, M. (2008). Carbon Market Sensitive Green Supply Chain Network Design. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management* (pp. 1093–1097).

Santibanez-Gonzalez, E., Del, R., Robson Mateus, G., Pacca Luna, H. (2011). Solving a public sector sustainable supply chain problem: A Genetic Algorithm approach. *In: Proc. of Int. Conf. of Artificial Intelligence (ICAI)* (pp. 507–512), Las Vegas, USA.

Shaw, K., Shankara, R., Yadava, S.S., Thakurb, L.S., (2012). Modeling a low-carbon garment supply chain, *Production Planning & Control* (pp. 1-15).

Sule, D.R. (2001), “*Logistics of Facility Location and Allocation*”, Marcel Dekker Inc., New York

Wang, F, Lai, X., Shi, N. (2011). A Multi-Objective Optimization for Green Supply Chain Network Design. *Decision Support Systems*, Vol. 51, (pp. 262–269).

WRI-WBCSD GHG Protocol Initiative, Mobile Combustion CO2 Emissions Calculation Tool. June 2003. Version 1.2, available at: <http://www.scribd.com/doc/8676658/Mobile-Combustion-CO2-Emissions-Calculation-Tool>

Wu, H.-J. and Dunn, S. (1995). Environmentally responsible logistics systems. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 25 No. 2, (pp. 20-38).

Xiaoli, L., Jun, W., Jun, L. (2010). Research on the Optimization of Carbon emissions of Distribution Centers Location Decision. *International Conference on Communications, Circuits and Systems (ICCCAS)* (pp. 87-89)

Yurimoto, S. and Katayama, N. (2002). A Model for the Optimal Number and Locations of Public Distribution Centers and Its Application to the Tokyo Metropolitan Area. *International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice*, Vol. 9, (pp. 363-371).

KARBÜRATÖRLÜ BİR MOTORDA YAPILAN SİLİNDİR PASİFLEŞTİRME ÇALIŞMASINDA, MOTOR TİTREŞİMLERİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ

Tuncer KORUVATAN^{1*}, Ayhan AYTAÇ², Osman ANKET³

¹ Asst.Prof.Dr.Maj., Turkish Military Academy, Department of Mechanical Engineering/ANKARA, koruvatan@gmail.com

²Dr.Maj., Turkish Military Academy, Defence Science Institute, ANKARA, aaytac@kho.edu.tr

³Dr.Maj., Gulhane Military Medical Faculty, ANKARA, oanket@gata.edu.tr

Özet: Bilindiği üzere karbüratörlü araçların çalışma prensibince en çok yakıt sarfiyatının olduğu zaman; motorun iç sürtünmeleri yenebilecek ve stop etmeden çalışmasına devam edebilecek kadar bir devirle çalıştığı rölanti zamanı ve yüksek hız zamanıdır.

Rölanti aralığında gaz kelebeği kapalı olduğundan, motorun çalışmasını sürdürebilmesi için gerekli olan yakıt, rölanti kanalından gelmektedir bu kanaldan gelen yakıt ile çalışan motor, minimum verimle çalıştığından yakıt sarfiyatı oldukça yüksektir.

Yüksek hız konumu ise, motorun güce ihtiyaç duyduğu, gaz kelebeğinin tam açıldığı ve maksimum hava sirkülasyonu ile yakıtın en çok emildiği zamandır.

Bu çalışmada amaç; yakıt tasarrufu sağlamak üzere, rölanti çalışma zamanında bir motor üzerinde yapısal değişiklik ile silindir pasifleştirme işlemi yapılarak elde edilen deney motorunun, çalışması esnasında oluşabilecek mekanik titreşimleri deneysel olarak ölçmek ve değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: Yakıt Tasarrufu, Mekanik Titreşimler, Motor Titreşim Ölçümleri

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF ENGINE VIBRATIONS IN A CARBURETOR ENGINE AFTER CYLINDER PACIFICATION

Abstract: As known, according to the working principle of carburetor vehicles, maximum fuel consumption takes place at times of high speed and idle when the engine speed is high enough to overcome the friction, but not to stop.

Because fuel valve is closed at times of idle speed, the fuel the engine needs to work comes through the throttle valve, thus the fuel save is quite high. However at high speed when the fuel valve is wide open and there is maximum air circulation, fuel consumption is at its maximum.

This study aims to experimentally measure and evaluate the mechanical vibrations taking place during the working of the experiment engine which has been structurally modified by cylinder pacification so as to save fuel.

Key words: Fuel save, Mechanical vibrations, Vibration measurement

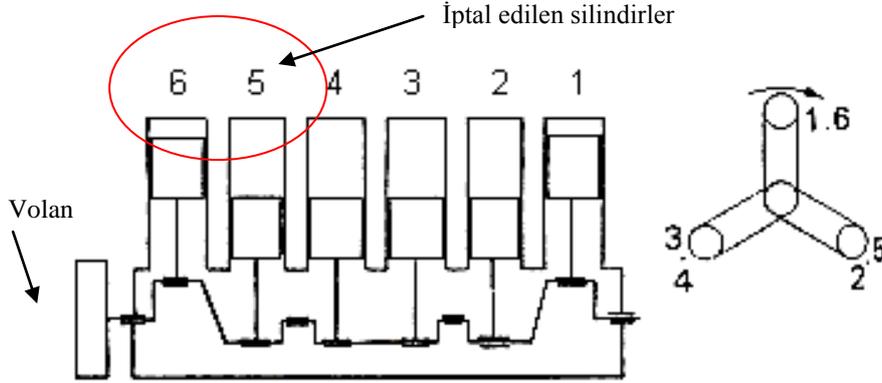
1. GİRİŞ (Introduction)

Silindir Pasifleştirme Çalışmaları konusunda ilk yapılan çalışmalardan biri 1981 Yılında Cadillac Firması "V-8-6-4" olarak adlandırdığı ve yol koşullarına bağlı olarak 4, 6, veya 8 silindirli olarak çalışan toplam 6 litre strok hacimli bir motorun seri imalatına başlanabilmesi olmuştur. Bu motor ile GM grubu içinde elektronik yakıt püskürtme sistemi ilk defa standart olarak imal edilmiştir. Taşıtın güç gereksinimine göre motorun silindirleri devre dışı bırakılmaktadır. Bu sistemden 1981 yılında 120.000 tane imal edilmiş olup pratik kullanımda ortaya çıkan arızaların sıklığı nedeniyle sonradan terkedilmiştir [1, 2].

Silindirlerin devre dışı bırakılarak kısmi yükte verimi artırmaya yönelik çalışmalar BMW Firması tarafından da ele alınmıştır [3, 4]. BMW Firması Altı silindirli motorlar ile yapılan çalışmalarda silindirleri üçlü iki gruba ayırmıştır. Silindir gruplarından birini devre dışı bırakabilmek için bir mekanizma geliştirmiştir. [5].

2. TİTREŞİM ÖLÇÜMLERİ YAPILAN DENEY MOTORU (The Experiment Engine Measured For Vibrations)

Deney motoru olarak, altı silindirli 1960 model bir Dodge Motoru kullanılmıştır. Bahsedilen motorda, rölantide iki silindirinin iptal edilmesiyle yakıt ekonomisi sağlayıp sağlamayacağı araştırılmıştır. Bunu için, altı silindirli Dodge Motorunun emme manifoldunu kontrol eden mekanik bir sistem geliştirilmiştir. Bu mekanik sistem çalıştığında motorun beşinci ve altıncı silindirleri devre dışı bırakılmış ve aynı zamanda bu silindirlerin çalışmadıkları ve de güç üretmedikleri halde, yapacakları kompresyonu da önlemek için, bir mekanizma daha geliştirilmiştir. Ayrıca tüm bu açılıp kapanma zamanlarını belirleyen ve bahsedilen iki sistemin çalışmasını kontrol eden bir elektronik devre dizaynı da yapılmıştır. Şekil 1'de Deney motorunda, rölanti zamanında iptal edilen silindirlerin dizilişleri ve krank milinin dönüş yönü şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 1. Altı Silindirli bir motorun silindir dizilişleri ve krank mili dönüş yönü [6]. (The sequence of cylinders and direction of the rotation of the crankshaft in a 6-cylinder engine)

2. TAŞITLARDA TİTREŞİM (Vibration in Vehicles)

Seyir halinde iken bir motorda bazı silindirlerin devre dışı bırakılması denenmiş ve bu özel durumun motor üzerindeki etkileri incelenmiştir. Dengeli bir halde çalışmakta olan bir motorun bir şekilde bazı silindirlerinin devre dışı kalması pek çok problemler ve sorunlar doğurmuştur. Bu aksaklıkların giderilmesi tam olarak başılamamıştır. Çünkü her motor bütün silindirleriyle ahenkli bir şekilde çalışmak üzere dizayn edilmiştir. Seyir halinde, güç istenen bir durumda motor silindirlerinin birkaçının devre dışı bırakılması dengeli çalışmayı olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Bu sebeplerle deney motorunda; yukarıda bahsedilen yapısal değişiklik tamamlandıktan sonra güç ve tork ölçümleri gerçekleştirilerek, titreşim yönünden ele alınmış ve yapılan titreşim ölçümleri incelenmiştir.

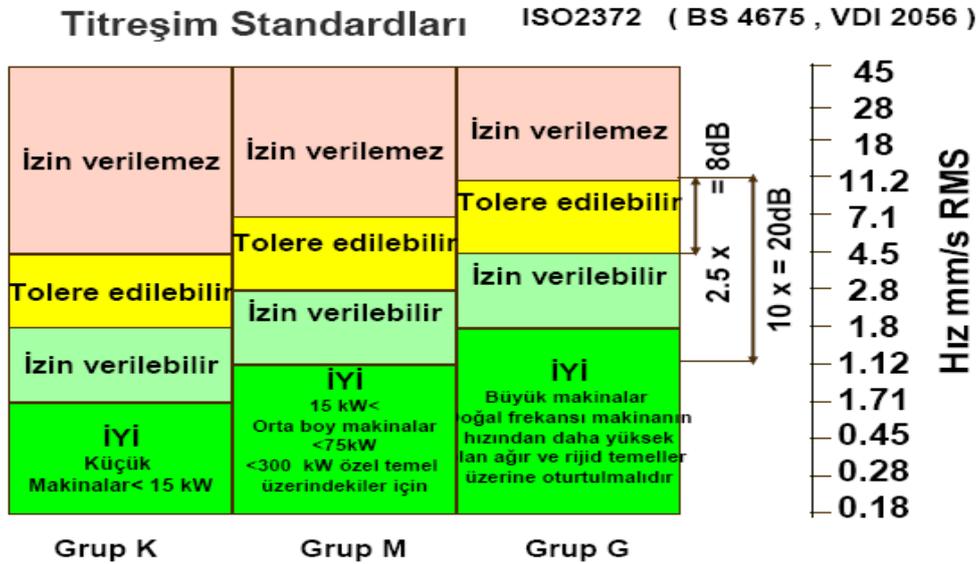
3. TAŞITLARDA TİTREŞİMLERLE İLGİLİ STANDARTLAR (Standards For Vibrations in Vehicles)

Genel olarak titreşim standartları, makinelerin tip ve güçlerine göre değişim gösterir. Bir titreşim standardı ölçmelerin nasıl ve ne tip aletlerle, hangi şartlarda yapılacağını ve bu şekilde elde edilecek verinin ne şekilde analiz edileceğini belirtmelidir.

Titreşim, belirli zaman aralıklarında, bir kütle için belirli bir mesafede yaptığı periyodik hareketlerdir. Buradaki mesafe genlik, bir saniyedeki titreşim sayısı ise frekans olarak adlandırılır. [7]

Titreşim parametreleri ISO (International Standards Organisation) 1000 gereklerine uygun olarak metrik birimlerle ölçülür. Ancak, yerçekimi sabiti g (9.81 m/s^2) de ivme ölçümleri için yaygın olarak kullanılır.[8]

Titreşimin, hız [m/s] veya ivmesinin [m/s^2] ölçülmesi, makine titreşim standartlarında esas alınır. Bu, standardın tipine, frekans aralığına ve diğer bazı faktörlere de bağlıdır. 10-1000 Hz. frekans aralığında hız genliği ölçülür. Standartları geliştiren araştırmacılar, genliğin maksimum değerinin mi, yoksa RMS (Root Mean Square) değerinin mi esas alınacağı konusunda bir anlaşmaya varamamıştır. Basit harmonik harekette ikisi de kullanılabilir ancak karmaşık makine titreşimlerinde büyük fark gösterirler. U.S.A ve Kanada'da genliğin maksimum değeri kullanılması yanında, Avrupa ülkelerinde RMS değeri kullanılır. ISO ve TSE nin standardında da genliğin RMS değerleri esas alınmıştır.

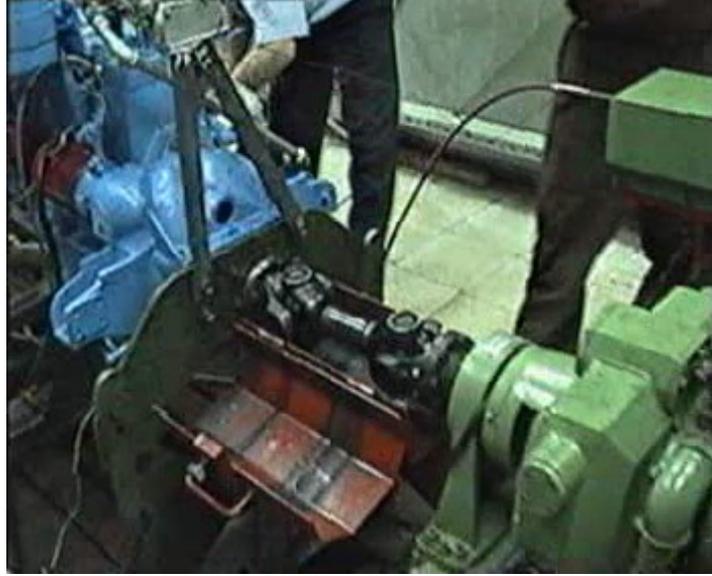


Şekil 2. ISO 2372 Titreşim standartları [9]. (Vibration standards)

ISO 2372 (veya TS 2782) nolu titreşim standartları Şekil 2 ile özetlenebilir. Burada titreşim şiddeti aralıkları değişik güçteki makineler için iyi, kabul edilebilir, sınırda kabul edilebilir ve kabul edilemez şeklinde sınırlandırılmışlardır. Titreşim şiddeti aralıkları 4 dB basamak veren 1/1.6 oranında verilmiştir [10]. Bazı Makinelere ait titreşim boyutları, ISO standartlarına göre aşağıda verilen Şekil 2'de belirtilmiştir.

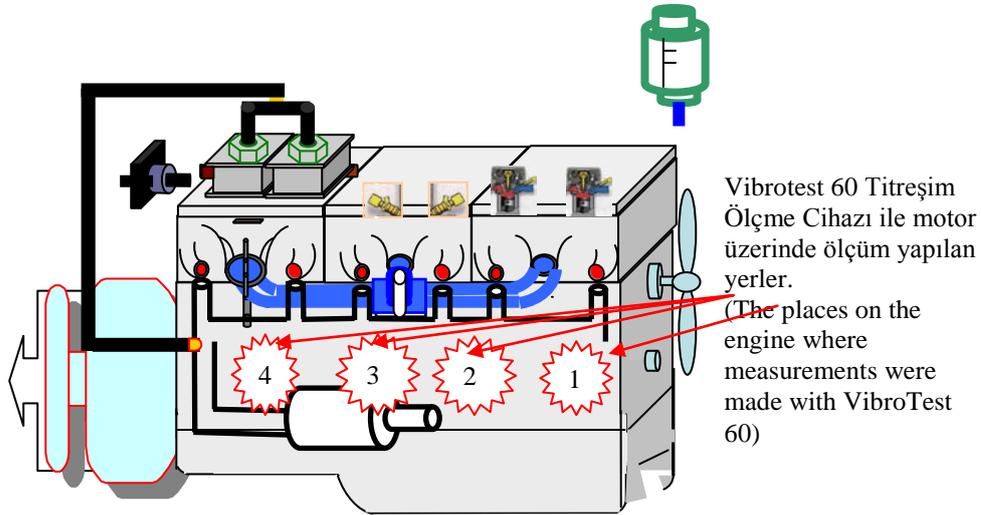
4. DENEY SETİNİN TİTREŞİM ÖLÇÜMLERİ VE YORUMLANMASI (Vibration Measurements of the Experiment Set and Their Evaluation)

Deney motorunun, rölanti ve yüksek hız zamanlarında (altı silindirden dört silindire veya dört silindirden altı silindire geçişlerinde), motorun kararlı çalışmasında yaşanabilecek sarsıntılı geçiş veya beklenmeyen bir titreşim, sistemin stabilize çalışmasını direk etkileyeceği bilinmektedir. Bu sebeple deney motorunun yüksek ve düşük devirli çalışmaları; yüklü (su frenine bağlanarak bakınız Şekil 3.) ve yüksüz çalışmalarda, önemli görülen yerlerden, Vibrotest 60 titreşim ölçme cihazıyla ölçümler yapılarak titreşim verileri elde edilmiştir.



Şekil 3. Deney motorunun su frenine bağlanması [11]. (Connection of the Experiment Engine to the Hydraulic Brake)

Bir motorda en büyük titreşimin doğrusal hareketin dairesel harekete çevrildiği yer olan krank milinden kaynaklandığı göz önünde bulundurulursa ve buna ilave olarak deney seti üzerinde yapılan değişikliğin de direk olarak krank milinin kararlı dönmesine etki edeceği düşünülürse, ölçümlerin krank mili yataklarına yakın yerlerden alınması gerekmektedir. Zira bu yataklara iletilen titreşim direk olarak motor gövdesine yansiyacaktır. Bahsedilen ölçüm yerleri Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Motor üzerinde titreşim ölçümü yapılan noktalar [11]. (The points on the engine where measurements were made)

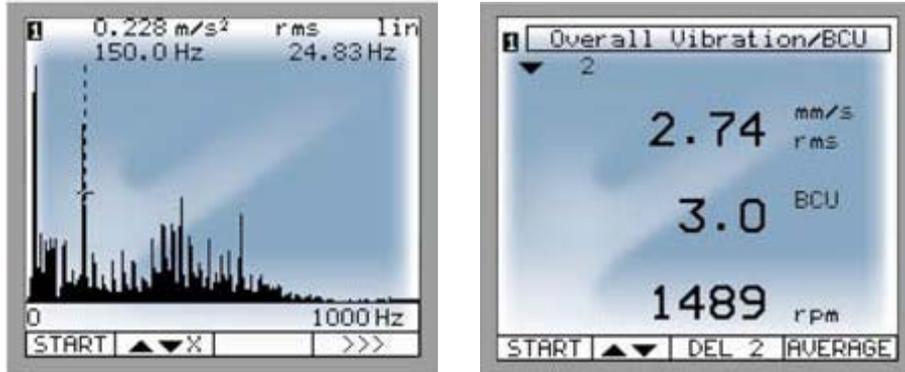
Veriler aynı noktalardan alınarak, devir artışlarına göre değişimleri incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Ölçümlerde ivme [m/s^2] temel alınmıştır. Ölçüm Vibrotest 60 cihazıyla yapılmıştır. Bakınız Şekil 5.



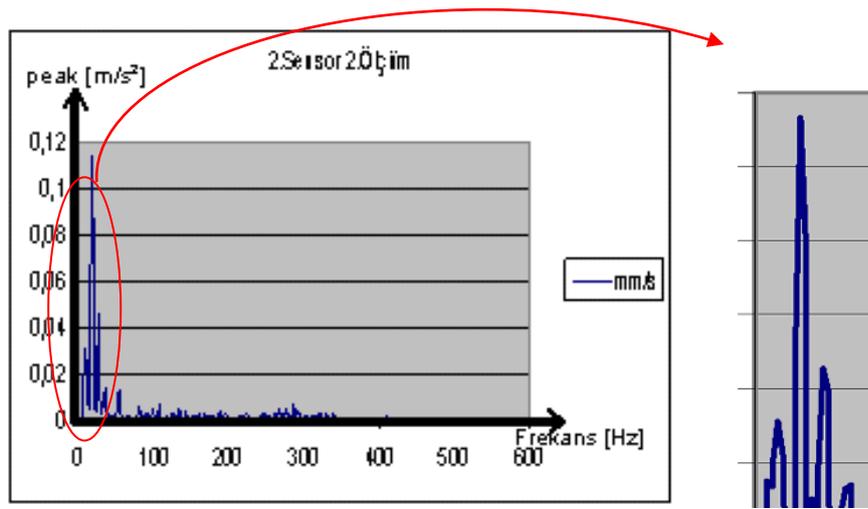
Şekil 5. Vibrotest 60 ile Titreşim Ölçümü [12, 13]. (Vibration Measurement with VibroTest 60)

5. DENEY SETİNDEN ALINAN SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELERİ (The Results Obtained From the Experiment Set and Their Evaluation)

Şekil 6'da Vibrotest 60 cihazından alınan sinyal örneklerinin görüntülediği titreşim cihazının ekranı ve görülmektedir. Şekil 7'de ise bu verilerin Excel programına aktarılmış hali görülmektedir.



Şekil 6. Vibrotest 60 Cihazından Alınan Sinyaller [14, 15]. (The Signals Obtained from VibroTest 60)



Şekil 7. Excel Programına aktarılan titreşim grafiği örneği ve kesiti [11]. (Vibration Graphic Sample and section presented in Excel)

Yapılan değerlendirmede özellikle krank mili yatakları üzerine gelen kritik bölgelerin değerlendirmeleri aşağıya çıkartılmıştır. Şekil 7’de titreşim örneğinin, bir bölümünün incelenmesi görülmektedir. Şekilden de anlaşılacağı gibi, yapılan inceleme ve değerlendirmede standartlara göre değerlendirilmesi gerek iki adet peak göze çarpmaktadır. Bu peak’lerden sol baştan ilkinin tüm motor devirlerinde genliğinin motor devrine göre (yükü ve yüksüz olmak üzere düşük ve yüksek devirli çalışmalarda) değişiklik göstermediği gözlemlenmiştir. Ve yapılan araştırmada motorun her türlü durumunda değişmeyen parametresinin, motorun sehpa üzerine yapılan bağlantıda ara eleman olarak konulan lastik takozların tepkisinin olduğu anlaşılmıştır.

Deney setinin titreşimini ölçme işleminde belirleyici olacak ve asıl incelenmesi gereken peak ikinci peak’tir. Zira bu peak’in, motorun devrinin artışıyla genliğinde ve frekansındaki değişimler meydana getirdiğinden, motorun devir artışıdaki titreşimleri yansıttığı anlaşılmaktadır.

Motorun devrine göre oluşan peak’ler; yapılan sistem devrede iken (motorun 4 silindri konumu) ve devreden çıkarılmış iken olmak üzere iki durumda ölçümler yapılmış ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Ölçülen titreşim verileri, Tablo 1’de incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Elde edilen titreşim değerlerinin karşılaştırmalı tablosu [11]. (Comparative Table of Vibration Measurements Obtained)

Motor devri [dev/dak]	Koordinat (frekans) [Hz]		Peak değeri [m/s ²]	
	Sistem devrede	Sistem devre dışı	Sistem devrede	Sistem devre dışı
650	51.25	49.75	0.2542	0.2525
780	60.00	58.50	0.3295	0.3275
890	62.50	61.75	0.3316	0.3297
980	63.75	63.50	0.3456	0.3461
1170	63.75	63.75	0.3564	0.3566
1350	67.50	67.25	0.3692	0.3701
1560	67.50	67.50	0.3837	0.3841
1770	68.75	68.50	0.3969	0.3961
1950	68.75	68.75	0.4027	0.4034
2160	68.75	68.75	0.4110	0.4115
2340	70.00	69.75	0.4175	0.4172
2500	71.25	71.00	0.4292	0.4284

Tablo 1’den de görülebileceği gibi sistem devrede (motor 4 silindirli konumda) iken krank mili yataklarından alınan titreşim değerlerinde 950 [dev/dak] ya kadar olan bölüm incelendiğinde, aynı devirlerde ve sistemin devrede olmadığı değerlerle kıyaslanırsa, belirgin bir titreşim artışının olmadığı gözlemlenir. Dikkat edilirse 950 [dev/dak]’dan sonra yine değerler birbirine yakın olmasına rağmen kısmen farklılıklar çıkmıştır. Bunun da nedeni ölçümler esnasında devir sayısının istenilen değer üzerinde tutulmasının güç olduğu ± 20 [dev/dak] lık bir farkın, sonucu etkilediği düşünülmektedir.

6. BULGULAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

Deney setinde özellikle riskli ve değerlendirilmesi gerekli bölge olarak değerlendirilen dört silindirden altıya ve altı silindirden dört’e geçişlerde meydana gelebilecek bir olumsuzluğun, tespiti ve krank mili üzerine gelebilecek aşırı yükün tahmin edilebilmesi için, bu süreçteki titreşimlerin elde edilmesi önem arz etmiştir. Bu sebeple bu durumlardaki titreşimler ölçülerek değerlendirilmiş ve Tablo 2’de kritik bölge değerlendirmesi olarak sunulmuştur.

Tablo 2. Kritik bölgelerin incelenmesi [11]. (Examination of the critical areas)

Ana yatak ve konumu	Bölge koordinatı [Hz]	Titreşim değeri Peak[m/s ²]
Krank mili 1. ve 2. ana mıyılı: (4 den 6 Ya geçiş)	1.yatak 22.50 2.yatak 22.50	0,8500 0,6059
Krank mili 1. ve 3. ana mıyılı: (4 den 6 Ya geçiş)	1.yatak 21.25 3.yatak 21.25	0,1213 0,0532
Krank mili 1. ve 3. ana mıyılı: (4 silindirli konum)	1.yatak 23.75 3.yatak 23.75	0,0953 0,0605
Krank mili 1. ve 3. ana mıyılı: (6 silindirli konum)	1.yatak 21.25 3.yatak 21.25	0,1006 0,0307
Krank mili 1. ve 4. ana mıyılı: (4 den 6 Ya geçiş)	1.yatak 22.50 4.yatak 22.50	0,0953 0,0824
Krank mili 1. ve 4. ana mıyılı: (4 silindirli konum)	1.yatak 16.25 4.yatak 16,25	0,0997 0,0535
Krank mili 1. ve 4. ana mıyılı: (6 silindirli konum)	1.yatak 23.75 4.yatak 23,75	0,0923 0,0369

Tablo 2’de soldaki sütunda belirtilen durumlarla ölçümler yapılmış ve elde edilmiş sonuçları sağ tarafta gösterilmiştir. Peak değerlerinde ISO_2372 standartlarında belirtilen değerlerin dışına çıkan tepe noktasının olmadığı anlaşılmıştır.

Ölçümlerde elde edilen titreşim sonuçları, bölüm 3’te anlatılan titreşim standartlarına (ISO 2372 veya TS 2782) göre değerlendirilmek istendiğinde, deney motorunun ait olduğu standart sınıfının bilinmesi gerekmektedir. Ölçümleri yapılan Deney Motoru katalog verilerine göre 70 [kW] a tekabül eden 94 [HP] gücündedir.

15 [kW] ile 75 [kW] değerleri arasında güç üreten makineler “M” gurubu olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla 70 [kW] güç üreten Deney Motoru, ISO 2372 veya TS 2782 standartlarına göre “M” gurubunda yer alan “orta boy makine”dir [9].

Deney motorunda elde edilen en yüksek titreşim 1.8 [m/s] olarak ölçülmüştür. Bu durumda deney motoru, “M” sınıfı standartlara göre (bakınız Şekil 2.) “izin verilebilir” ölçüler içerisinde titreşim üretmektedir.

Ancak bu değerlendirme yapılırken, sürekli olarak meydana gelen titreşim değeri olmayıp, ölçülen en yüksek değer olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Böylece Deney Motorunun yakıt tasarrufu maksatlı olarak yapısal değişikliğe gidilmesinin yanında aynı zamanda titreşim yönünden de ele alınması motorda bu durumlarda kararlı çalışma yönünden önem arz etmiştir. Bu sebeple Vibrotest 60 Titreşim Cihazıyla dört silindirli ve altı silindirli konumlardaki titreşim analizleri yapılmıştır.

Yapılan deneyler ve değerlendirmeler sonucunda uluslar arası değerlerinin dışına çıkmadığı değerlendirilmiştir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- 1 Givens, L., (1980). **“Engineering highlights of the 1981 automobiles”**, Automotive Engineering, Volume 88, no 10, pp.51-54
- 2 Givens, L., (1977). **“A New Approach to Variable Displacement, Automotive Engineering”**, Volume 85 no 5, pp 30-34.
- 3 Haruhiko, I. and Fukashi, S., (1982). **“Multi-Cylinder Internal Combustion Engine”**, United States Patent, 4.313.406.
- 4 Gürsoy, R. B., 1984. **“Patlamalı ve Yanmalı Motorlar”**, Endüstri Meslek Liseleri İle Teknik Liselerin Teknik ve Meslek Dersleri Yardımcı Ders Kitabı.
- 5 Mayr, B., Hofmann, R., Hartig, F. und Hockel, K., (1979). **“Möglichkeiten der Weiterentwicklung am Ottomotor zur Wirkungsgradverbesserung”**, ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 81-6.
- 6 [Http://autozine.kyul.net/technical_school/engine/smooth3.htm](http://autozine.kyul.net/technical_school/engine/smooth3.htm)
- 7 Buzluk S., (Mak. Müh.) **“Mekanik Sistemlerde Titreşim Kontrolü”** TMMOB Makina Mühendisleri Odası Yalıtım Kongresi 23–24–25 Mart 2001 Eskişehir Türkiye
- 8 Cinalioğlu P., **“Titreşim: Ölçümü ve Çözümlemesi”** http://www.emo.org.tr/ekler/06f50d1f89bd8b2_ek.pdf?dergi=246 ekler Sf.228
- 9 Belek, T., Toprak, T., 2003. **“Titreşim Ölçümüne Dayalı Makine Bakımı”**, İ.T.Ü. Makine Fakültesi, Otomotiv Anabilim Dalı, Seminer Notları.
- 10 Orhon, E., 2003. **“Makinelerde Titreşim Analizi ve Arıza Teşhisi”**, PRO-PLAN Ltd. Şti. Seminer Notları.
- 11 Koruvatan T., **“Altı Silindirli Benzin Yakıtlı Bir Motorda Güç İstenmeyen Durumlarda, İki Silindirin Devre Dışı Kalması Halinin Deneysel İncelenerek, Simülasyon Yoluyla Değerlendirilmesi”**, Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1999.
- 12 <http://www.proplan.com.tr/pages/titresim/uygulama/makina/images/makina2.gif>
- 13 http://www.bkvibro.com/Main/Products+%26+Services/Off-line+Instruments+%26+Software/Vibrotest+60/VT60_the_3-1_Solution_vers16.pdf
- 14 http://www.bruel.hu/doksik/VIBROTEST60_Brochure_EN_2007.pdf
- 15 http://www.bkvibro.com/Main/Products+%26+Services/Off-line+Instruments+%26+Software/Vibrotest+60/VIBROTEST60_Brochure_EN_2007.pdf

Ticari kredi verilmesinde çoklu karar kriterlerinin ağırlıklandırılması

Gözde Koca

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Türkiye

gozde.koca@bilecik.edu.tr

Atıl Taşer

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Türkiye

atil.taser@bilecik.edu.tr

Özet: Günümüzde bankaların başarılı olabilmesi için doğru müşterilerle çalışmasının önemi büyüktür. Çünkü yaşadıkları risk ortamında özellikle de kredi verirken sağlam bir karar verme mekanizması oluşturması, karar kriterlerini iyi belirlemesi ve müşterilerini bu kriterler doğrultusunda değerlendirmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada Eskişehir’de faaliyet gösteren bir özel banka şubesinin KOBİ departmanında çalışan personelin ticari kredi verirken hangi kriterlere dikkat ettiği belirlenerek bu kriterlerin ağırlıklandırılması amaçlanmıştır. KOBİ departmanında çalışan personelin görüşleri göz önünde bulundurularak çalışmada kullanılmak üzere 24 kriter belirlenmiştir. Bu kriterler, karar vericiler olan KOBİ personeli tarafından 7’li likert ölçeğine göre hazırlanmış dilsel değerler kullanılarak önem düzeyleri değerlendirilmiştir. Daha sonra önem düzeyleri değerlendirilen kriterler daha hassas bir çözüm elde edebilmek adına üçgensel bulanık sayılar kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. Ağırlıklandırma sonucunda KOBİ personelinin ticari kredi verirken dikkat ettiği en önemli karar kriterleri ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ticari Kredi, Karar Kriterleri, Ağırlıklandırma.

Giriş

Günümüz iş dünyasında yaşam savaşı veren işletmeler gelişen rekabetin acımasızlığı ile yüzleşmekte olup kıt kaynakların baskısına rağmen ayakta kalmaya çalışmaktadırlar. Gelişen lojistik faaliyetler ve tedarik zinciri anlayışları işletmelerin ellerini güçlendirmesine, her an her çeşit hammaddenin ve diğer ihtiyaç duyulan kaynakların temin edilebilmesine imkan sağlamasına rağmen bu kaynaklara ulaşılabilmesi için gerekli olan finansman kaynaklarına ulaşmak gittikçe güçleşmektedir.

Söz konusu kaynak sorunlarının çözülmesi amacıyla bulunması gerekli olan finansman kaynaklarının temin edilebilmesi için işletmeler ilk önce iç kaynaklara müracaat etmekle birlikte yetersiz kaldığı durumlarda finansman kuruluşlarından destek sağlanması ön plana çıkmaktadır. Diğer yandan finans kuruluşları çerçevesinden duruma bakıldığında işletmelerin istedikleri desteğin temin edilebilmesi her zaman karlı ve sorunsuz olmamaktadır. Bu sebeple destek sağlanabilmesi mümkün olan işletmelerin tespit edilerek uygun miktarlarda kredilendirilmelerinin sağlanması gerekmektedir. Bu noktada hangi işletmenin desteklenerek kredilendirileceğinin anlaşılabilmesi için finans kuruluşları farklı öncelikler ve beklentilerden oluşan bir süreç başlatmakta olup, destek arayan işletme hakkında elde edilecek istihbaratı bilgiler ışığında gerekli analizleri yapmak zorundadırlar. Bu sayede hem verilmesi düşünülen kredinin geri dönüşü sağlanabilecek, aynı zamanda ekonomide ihtiyaç duyulan desteklemelere devam edilebilecektir.

Bu çalışmada söz konusu süreç içerisinde ele alınan istihbaratı bilgiler ortaya konarak, öncelikleri belirlenecek ve bu veriler ağırlıklandırılarak kredilendirme kriterlerinin içerisinde en ön plana çıkan kriterler belirlenecektir.

Bulanık Mantık Kavramı

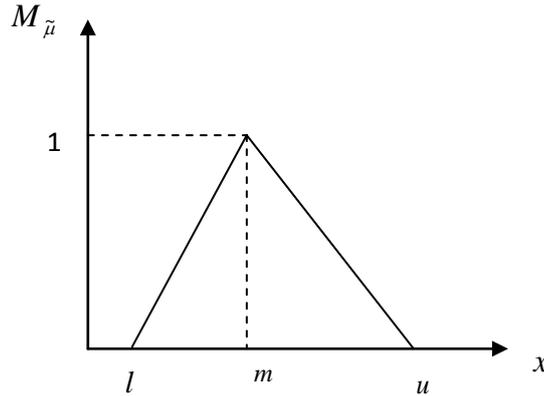
Bulanık mantık kavramı ilk kez Zadeh tarafından 1965 yılında yayınlanan “Bulanık Kümeler” adlı makalede ortaya çıkmıştır. Bu makale bulanık kümelerin tanımını, özelliklerini, temel işlemlerini ve ilgili kavramları içermektedir. Bulanık mantık yaklaşımı, makinelere insanların özel verilerini işleyebilme ve onların deneyimlerinden ve önsözlerinden yararlanarak çalışabilme yeteneği verir. Bu yeteneği kazandırırken sayısal

ifadeler yerine sembolik ifadeler kullanır. İşte bu sembolik ifadelerin makinelere aktarılması bulanık kümeler kuramı ve bulanık mantık ile ilişkili olan matematiksel bir temele dayanmaktadır (Elmas, 2003).

Bulanık Küme kavramı Zadeh (1965) tarafından ortaya atılan insan düşünce tarzının belirsizliğine değinen bir teoridir (Ecer, 2007). Gerçek dünyanın karmaşık ve belirsiz olmasından dolayı birçok teknik ve iktisadi konuda belirsizlikler bulunur. Bulanık küme teorisinin amacı ise belirsiz bilgileri tanımlamasıdır. Teori ayrıca bulanık alanda matematiksel programlamaya izin vermektedir. Bulanık kümede her nesne 0 ile 1 arasında değışen üyelik derecesine sahip üyelik fonksiyonu ile nitelendirilmektedir (Zadeh, 1965). E evrensel kümesinde tanımlanan, bulanık küme A için μ_A üyelik fonksiyonu $\mu_A : E \rightarrow [0,1]$ şeklinde ifade edilir. Yine bulanık A kümesindeki x elemanı için üyelik derecesinin gösterimi $A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in E\}$ şeklindedir (Zimmermann, 1992). μ_A üyelik fonksiyonu, $[0,1]$ kapalı aralığında gerçek bir sayıyı göstermektedir (Zadeh, 1975). Burada 0 sayısı ilgili nesnenin kümenin üyesi olmadığını, 1 sayısı ilgili nesnenin kümenin tam üyesi olduğunu ve bu iki değer arasındaki herhangi bir sayı ise ilgili nesnenin kümeye kısmi üyeliğini gösterir.

Bulanık sayılar dışbükey, normalleştirilmiş, sınırlı-sürekli üyelik fonksiyonları olan bir bulanık küme olarak ifade edilir (Baykal ve Beyan, 2004). Bulanık sayılar, bulanık kümelerin özel bir alt kümesidir. 5 civarı, hemen hemen 9, yaklaşık olarak 15, 2002den küçük vb. gibi kesin olmayan veya yaklaşık sayısal miktarların nitelenmesinde bulanık sayılar oldukça yararlıdır (Ele alınan konuya göre değışik bulanık sayılar kullanmak mümkündür. Uygulamada en çok kullanılan ve en önemli olan sayılar üçgensel ve yamuksal bulanık sayılardır. Bu çalışmada kullanılan sayılar üçgensel bulanık sayılardır.

Bir üçgensel bulanık sayının üyelik fonksiyonu $\tilde{\mu}$ olarak gösterilmektedir. Bir üçgensel bulanık sayı en basit haliyle $(l/m/u)$ ya da (l,m,u) olarak ifade edilir. l , m ve u parametreleri sırası ile en küçük olası değer, en çok beklenen değer ve en büyük olası değeri ifade edilmektedir. Şekil 1’de üçgensel bir üyelik fonksiyonu gösterimi verilmiştir. (Özdemir ve Seçme, 2009)



Şekil 1. Üçgensel bir üyelik fonksiyonu, $\tilde{\mu}$

Her bir üçgensel bulanık sayının sağ ve sol tarafının bir doğrusal gösterimi vardır ve üyelik fonksiyonu gösterimi aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$\mu(x|\tilde{M}) = \begin{cases} 0, & x < l, \\ (x-l)/(m-l), & l \leq x \leq m, \\ (u-x)/(u-m), & m \leq x \leq u, \\ 0, & x > u \end{cases}$$

Bulanık TOPSIS Kavramı

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi, n – boyutlu alanda m noktali geometrik bir sistem olarak m alternatifli çok kriterli bir karar verme problemidir. Alternatif seçim kavramına dayalı olan bu yöntem pozitif – ideal çözüme en yakın mesafeye ve negatif – ideal çözüme de en uzak mesafeye sahiptir. TOPSIS yönteminde, pozitif – ideal çözüme benzerlik ve negatif – ideal çözüme uzaklık olarak adlandırılan bir indeks tanımlanır. Bu tanımlama ile yöntem ideal çözüme maksimum benzerlikte bir alternatif seçer (Yoon ve Hwang, 1995).

Literatürde geliştirilen bazı bulanık TOPSIS yöntemleri mevcuttur. Bu yöntemler arasındaki farklılıklar kullanılan tekniklerden ve sayılardan kaynaklanmaktadır. Bazı çalışmalarda üçgensel bulanık sayıları kullanırken bazılarında ise yamuksal bulanık sayıları kullanılmıştır. Bu çalışmada üçgensel bulanık sayı kullanılmıştır.

Bulanık TOPSİS yöntemi dilsel belirsizliğin olduğu ve grup kararı vermeyi gerektiren problemlerin çözümünde oldukça kullanışlıdır. Karar kriterlerinin değerlendirilmesinde kullanılan dilsel değerler ve bu dilsel değerlerin karşılıkları aşağıda belirtilmiştir:

Çizelge 1: Karar Kriterlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değerler ve Üçgensel Bulanık Sayılar Olarak Karşılıkları (Nguyen ve diğerleri, 2008)

Çok Yüksek	(0,9, 1, 1)
Yüksek	(0,7, 0,9, 1)
Biraz Yüksek	(0,5, 0,7, 0,9)
Orta	(0,3, 0,5, 0,7)
Biraz Düşük	(0,1, 0,3, 0,5)
Düşük	(0, 0,1, 0,3)
Çok Düşük	(0, 0, 1)

Bulanık TOPSİS Yönteminin aşamaları aşağıdaki gibidir:

Adım 1: Karar vericilerin ve değerlendirme ölçütlerinin belirlenmesi

Adım 2: Ölçütlerin Ağırlıklarının belirlenmesi

Adım 3: Normalleştirilmiş karar matrisinin oluşturulması

Adım 4: Ağırlıklandırılmış karar matrisinin oluşturulması

Adım 5: Pozitif ideal ve negatif ideal çözümün belirlenmesi

Adım 6: Seçeneklerin pozitif ideal ve negatif ideal çözümden uzaklıklarının hesaplanması

Adım 7: Yakınlık katsayılarının hesaplanması

Adım 8: Yakınlık katsayısına göre seçeneklerin sıralanması

K tane karar vericiden oluşan ve x_{ij}^K 'nin i. alternatifin kriter değerini gösterdiği bir grupta alternatiflerin kriter değeri aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{K} [x_{ij}^{-1}(+)x_{ij}^{-2}(+)..(+)x_{ij}^{-K}] \dots (1)$$

w_j^K 'nin j. karar kriterinin önem ağırlığını gösterdiği bir grupta karar kriterlerinin önem ağırlıkları aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$\tilde{w}_j = \frac{1}{K} [w_j^{-1}(+)w_j^{-2}(+)..(+)w_j^{-K}] \dots (2)$$

Uygulamanın yapıldığı banka şubesinin müşterileri olan firmalar hakkında yeterli bilgiler alınamadığından çalışmada yalnızca Adım 1 ve Adım 2 kullanılmıştır.

Materyal ve Metot

Uygulama, Eskişehir'de faaliyet gösteren bir banka şubesinin KOBİ departmanında gerçekleştirilmiştir. Bu şube Eskişehir'de müşteri yoğunluğunun fazla olduğu aktif bir bölgededir. Şubedeki KOBİ departmanı KOBİ'lerin ihtiyaçlarına en doğru ve en hızlı bir şekilde cevap vererek, vade ve fiyat avantajlı birçok kredi seçeneği ile KOBİ'leri desteklemektedir. Onlar için önemli olan doğru müşteri ile çalışmaktır. KOBİ departmanında çalışanlar için doğru müşteri kavramı bilançosu iyi, sermayesi güçlü, daha önceden sorunlu kredisi olmamış, karşılıksız çeki ve protestolu senedi bulunmayan, diğer bankalardan çok yüksek hacimli kredi kullanmamış olan müşteridir. Ayrıca müşterinin kullanmak istediği kredi karşılığında verdiği teminat, gösterdiği güçlü kefil, gerçek müşteri çek ve senedi verebilmesi ve nakit akışlarının kredi boyutlarını karşılar durumda olması önemlidir. Bu özelliklere sahip olmayan müşteriye riskli müşteri sınıfına koymaktadırlar. Banka şubesinde riskli müşteri ile çalışması şube açısından birçok sorunlara sebep olabilmektedir. Bunlar kredi ödenememesi ve buna karşılık ayrılan sermayenin zayıflaması, müşteriye başlatılan yasal takibin sonuçlanmamasının zaman alması ve genel müdürlük nezdinde şubenin itibar kaybı gibi sorunlardır.

Çalışmada ele alınan problem doğru müşteriye kredi verilmesi problemidir. Bu problemde birbiri ile çelişen 24 adetkriter dikkate alınmıştır. Daha sonra bu kriterler Bulanık TOPSİS yönteminin ilk 2 adımı kullanılarak ağırlıklandırılmış ve en önemlileri belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Ticari kredi verilirken dikkate aldıkları kriterler, şubenin KOBİ departmanında çalışan beş kişi ve şube müdürü ile beyin fırtınası yapılarak belirlenerek 24 ana başlık altında şu şekilde özetlenmiştir:

Firmanın kuruluş yılı (K1): Firmanın çalıştığı sektörde geçirdiği yıl önemlidir. Çünkü genellikle bankalar çalışma geçmişi çok olmayan firmalara sektörde tutunamama ihtimalinden dolayı kredi vermekten kaçınılmaktadırlar.

Firmanın KKB notu (K2): KKB (Kredi Kayıt Bürosu) kayıtları aracılığı ile bankalar ya da diğer finans kuruluşları, kredi başvurusu yapan kişi ya da kurumun kredi geçmişi ve hatta başvuru tarihindeki bütün borçları hakkında anında bilgi sahibi olunur. Bu yüzden firma adına alınan kredilerin ödenme performansı KKB notuna yansır. Bu nedenle kredi verirken firmanın KKB notuna dikkat edilmektedir.

Firma ortaklarının KKB notu (K3): Firma KKB notu kadar, firma ortaklarının bireysel KKB notlarına da bakılmaktadır. Firma ortaklarının bireysel kredilerini ödeme performansı elde edilen KKB notu firmaya yeni kredi verilirken önem arz etmektedir.

Firmanın faaliyet gösterdiği sektör(K4): Her firma sektörel risk taşıdığı için bankalar politikaları çerçevesinde riskli sektörlerde yer alan müşteriler ile çalışmak istememektedir. Bu yüzden banka şubeleri kredi kullandırırken firmaların faaliyet gösterdikleri alanı dikkate almaktadır.

Diğer bankalardaki limit, risk ve teminat durumu (K5): Banka şubeleri kredi kullandırırken firmaların diğer bankalarda bulunan kredilerinin durumunu ve bu kredilere karşı verdiği teminatları göz önüne alarak değerlendirilmektedir. Örneğin; firmanın düzenli olarak gerçekleşen kredi ödemeleri olmasına rağmen firmanın üzerinde çok fazla kredi riski varsa bankalar kredi vermekten kaçınılmaktadırlar.

Firmanın piyasa ve sektörel itibarı (K6): Firmanın piyasada ve sektöründe gördüğü saygınlık, itibar ve güvenilirlik gibi faktörler firmaya kredi kullandırılırken etkili olmaktadır.

Ticari mal, hammadde ve malzeme alış-satış vadeleri (K7): Firmalar mallarını peşin alıp, satışlarını uzun vadede gerçekleştiriyorsa, bankalar bu firmalara karşı kredi kullandırırken temkinli davranmaktadırlar.

Firma ortaklarının sektördeki bilgi birikimleri ve tecrübesi (K8): Firma ortaklarının kazanmış olduğu bilgi birikimleri ve geçmiş yıllar boyunca elde ettiği tecrübeleri firmanın gelecekteki durumu açısından önem arz etmektedir.

Firma ve firma ortaklarının mal varlığı (K9): Mal varlıkları bir anlamda teminat durumu yarattığı için bankacıların gözünde firmaya karşı duyulan güven duygusunu arttırmaktadır.

Firmanın çalıştığı firmalara karşı olan bağımlılığı (K10): Firmalar başka firmalara karşı iş yapıyorsa yani bir anlamda tedarikçi gibi çalışıyorsa bağlı olduğu firmanın işleri bozulduğu takdirde kendisinde riskli duruma düşmekte ve bankalar bu tür firmalara kredi kullandırmaktan kaçınılmaktadırlar.

Alacak tahsil kabiliyeti(K11): Firmaların sattığı malın parasını toplayacak kabiliyette olmasıdır.

Firmanın içinde bulunduğu sektörün Türkiye'deki gelişimi (K12): Firmanın içinde bulunduğu sektörün risk durumudur. Bankalar riskli bir sektörde bulunan firmalara kredi kullandırmaktan kaçınılmaktadırlar.

Firmanın sermaye yeterliliği (K13): Firmanın hizmet veya üretim yapabilmesi için gerekli olan sermayeye sahip olması durumudur.

Firmanın faaliyet karlılığı (K14): Firmanın yaptığı ana faaliyetten kar elde edebilmesi kredi kullandırmakta etkili bir kriter olarak görülmektedir.

Firma sahibinin işinin başında olup olmaması (K15): Firma sahibi işini başkalarına takip ettirmeyip kendisi işinin başında durup işini takip ediyorsa firmanın geleceği açısından önem arz etmektedir.

Firmanın kendisi muhasebe faaliyetlerini yürütmesi (K16): Firmanın muhasebe faaliyetlerini firma dışından başkasına devretmeyip, bu faaliyetlerini kendi içinde yürütmesi durumudur.

Firmanın pazara yakınlığı (K17): firmanın içinde bulunduğu pazara yakınlığı rekabeti arttırmakla birlikte performansını etkilemektedir.

Firmanın satışlarında mevsimsellik göstermesi (K18): Firmanın içinde bulunduğu sektör satışlarında mevsimsellik göstermesine sebep olmaktadır. Bu durum firmanın kredi kullanması takdirde kredinin geri ödenirken sıkıntı yaratabileceğinden etkili olmaktadır.

Firmanın devlete karşı olan sorumluluklarını yerine getirmesi (K19): Firmanın devlete karşı borçsuz olması önem arz etmektedir.

Firmanın likitide ve cari oran durumu(K20): Firmanın elinde bulunduğu malları nakde çevirebilme durumudur.

Borç-alacak vadelerindeki uyumluluklar (K21): bu uyumluluk kredi geri ödemelerinde etkili olacağından büyük bir önem arz etmektedir.

Kur riski (K22): Dövizdeki dalgalanmalar döviz ile iş yapan firmaları etkilemekle birlikte bu kriter kredi kullandırılmasında önem arz etmektedir.

Firmanın yıllar itibari ile aktif büyüklüğü ve ciro gelişimi (K23): Firmanın yıllar itibari ile istikrar göstererek gelişim göstermesi firmanın bankalardan kredi almasını etkileyen kriterlerden biridir.

Firmanın bankaya bağlılığı (K24): Firmanın gerekli duyduğunda bütün gereksinimlerini aynı bankadan görmesidir.

Karar vericiler olan banka personeli(KV1, KV2, KV3, KV4, KV5, KV6) karar kriterlerini aşağıda Çizelge 2’de görüldüğü gibi değerlendirmişlerdir.

Çizelge 2: Ticari kredi verirken dikkate alınan karar kriterlerinin karar vericiler tarafından değerlendirilmesi

KRİTERLER	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5	KV6
K1	O	Y	O	Y	BY	ÇY
K2	ÇY	ÇY	Y	ÇY	ÇY	ÇY
K3	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY	Y	ÇY
K4	Y	BY	BY	O	Y	BY
K5	ÇY	Y	BY	Y	ÇY	ÇY
K6	Y	BY	ÇY	O	ÇY	ÇY
K7	ÇY	O	BD	O	Y	BY
K8	Y	BY	ÇY	O	ÇY	Y
K9	Y	O	O	BY	ÇY	Y
K10	Y	BY	O	BY	BY	O
K11	Y	BY	BY	ÇY	ÇY	BY
K12	Y	BY	BD	BD	Y	O
K13	ÇY	O	Y	Y	ÇY	Y
K14	Y	Y	O	ÇY	Y	Y
K15	ÇY	O	ÇY	Y	ÇY	Y
K16	BY	O	D	D	Y	O
K17	Y	O	D	O	Y	BY
K18	Y	Y	BD	O	Y	BY
K19	ÇY	Y	Y	ÇY	ÇY	Y
K20	ÇY	Y	BD	ÇY	ÇY	BY
K21	ÇY	BY	O	Y	Y	BY
K22	Y	BY	ÇD	Y	ÇY	BY
K23	Y	BY	Y	Y	ÇY	Y
K24	ÇY	BD	Y	BY	BY	BY

ÇY: Çok Yüksek, Y: Yüksek, BY: Biraz Yüksek, O: Orta, BD: Biraz Düşük, D: Düşük, KV: Karar Verici

Karar vericilerin Çizelge 2’deki değerlendirmeleri Çizelge 1’deki dilsel değişkenler kullanılarak bulanık üçgensel sayı haline dönüştürülmüştür. 2 Numaralı formül kullanılarak bu sayılar ağırlandırılmıştır. Ticari kredi verirken belirlenen karar kriterlerinin bulanık ağırlıklar matrisi Çizelge 3’te verilmiştir. Çizelge 3’te görüldüğü gibi dikkate alınan en önemli kriterler firma KKB notu ve firma ortaklarının KKB notu olarak belirlenmiştir. Bunun dışında önemli bulunan kriterlerin başında firmanın devlete karşı sorumlulukları, diğer bankalardaki limit, risk ve teminat durumu, firma sahibinin işinin başında olup olmaması gelmektedir.

Çizelge 3: Karar kriterlerinin bulanık ağırlıklar matrisi

KRİTERLER	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5	KV6	Bulanık Ağırlıklar Matrisi
K1	(0.3,0.5,0.7)	(0.7,0.9,1)	(0.3,0.5,0.7)	(0.7,0.9,1)	(0.5,0.7,0.9)	(0.9,1,1)	(0.57, 0.75, 0.88)
K2	(0.9,1,1)	(0.9,1,1)	(0.7,0.9,1)	(0.9,1,1)	(0.9,1,1)	(0.9,1,1)	(0.87, 0.98, 1.00)
K3	(0.9,1,1)	(0.9,1,1)	(0.9,1,1)	(0.9,1,1)	(0.7,0.9,1)	(0.9,1,1)	(0.87, 0.98, 1.00)
K4	(0.7,0.9,1)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)	(0.3,0.5,0.7)	(0.7,0.9,1)	(0.5,0.7,0.9)	(0.53, 0.73, 0.90)
K5	(0.9,1,1)	(0.7,0.9,1)	(0.5,0.7,0.9)	(0.7,0.9,1)	(0.9,1,1)	(0.9,1,1)	(0.77, 0.92, 0.98)
K6	(0.7,0.9,1)	(0.5,0.7,0.9)	(0.9,1,1)	(0.3,0.5,0.7)	(0.9,1,1)	(0.9,1,1)	(0.70, 0.85, 0.93)
K7	(0.9,1,1)	(0.3,0.5,0.7)	(0.1,0.3,0.5)	(0.3,0.5,0.7)	(0.7,0.9,1)	(0.5,0.7,0.9)	(0.47, 0.65, 0.80)
K8	(0.7,0.9,1)	(0.5,0.7,0.9)	(0.9,1,1)	(0.3,0.5,0.7)	(0.9,1,1)	(0.7,0.9,1)	(0.67, 0.83, 0.93)
K9	(0.7,0.9,1)	(0.3,0.5,0.7)	(0.3,0.5,0.7)	(0.5,0.7,0.9)	(0.9,1,1)	(0.7,0.9,1)	(0.57, 0.75, 0.88)
K10	(0.7,0.9,1)	(0.5,0.7,0.9)	(0.3,0.5,0.7)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)	(0.3,0.5,0.7)	(0.47, 0.65, 0.80)
K11	(0.7,0.9,1)	(0.5,0.7,0.9)	(0.5,0.7,0.9)	(0.9,1,1)	(0.9,1,1)	(0.5,0.7,0.9)	(0.67, 0.83, 0.95)
K12	(0.7,0.9,1)	(0.5,0.7,0.9)	(0.1,0.3,0.5)	(0.1,0.3,0.5)	(0.7,0.9,1)	(0.3,0.5,0.7)	(0.40, 0.60, 0.77)
K13	(0.9,1,1)	(0.3,0.5,0.7)	(0.7,0.9,1)	(0.7,0.9,1)	(0.9,1,1)	(0.7,0.9,1)	(0.70, 0.87, 0.95)
K14	(0.7,0.9,1)	(0.7,0.9,1)	(0.3,0.5,0.7)	(0.9,1,1)	(0.7,0.9,1)	(0.7,0.9,1)	(0.67, 0.85, 0.95)

K15	(0,9,1,1)	(0,3,0,5,0,7)	(0,9,1,1)	(0,7,0,9,1)	(0,9,1,1)	(0,7,0,9,1)	(0,77, 0,88, 0,95)
K16	(0,5,0,7,0,9)	(0,3,0,5,0,7)	(0,0,1,0,3)	(0,0,1,0,3)	(0,7,0,9,1)	(0,3,0,5,0,7)	(0,30, 0,47, 0,65)
K17	(0,7,0,9,1)	(0,3,0,5,0,7)	(0,0,1,0,3)	(0,3,0,5,0,7)	(0,7,0,9,1)	(0,5,0,7,0,9)	(0,42, 0,60, 0,77)
K18	(0,7,0,9,1)	(0,7,0,9,1)	(0,1,0,3,0,5)	(0,3,0,5,0,7)	(0,7,0,9,1)	(0,5,0,7,0,9)	(0,50, 0,70, 0,85)
K19	(0,9,1,1)	(0,7,0,9,1)	(0,7,0,9,1)	(0,9,1,1)	(0,9,1,1)	(0,7,0,9,1)	(0,80, 0,95, 1,00)
K20	(0,9,1,1)	(0,7,0,9,1)	(0,1,0,3,0,5)	(0,9,1,1)	(0,9,1,1)	(0,5,0,7,0,9)	(0,67, 0,82, 0,90)
K21	(0,9,1,1)	(0,5,0,7,0,9)	(0,3,0,5,0,7)	(0,7,0,9,1)	(0,7,0,9,1)	(0,5,0,7,0,9)	(0,60, 0,78, 0,92)
K22	(0,7,0,9,1)	(0,5,0,7,0,9)	(0,0,1)	(0,7,0,9,1)	(0,9,1,1)	(0,5,0,7,0,9)	(0,55, 0,70, 0,97)
K23	(0,7,0,9,1)	(0,5,0,7,0,9)	(0,7,0,9,1)	(0,7,0,9,1)	(0,9,1,1)	(0,7,0,9,1)	(0,70, 0,88, 0,98)
K24	(0,9,1,1)	(0,1,0,3,0,5)	(0,7,0,9,1)	(0,5,0,7,0,9)	(0,5,0,7,0,9)	(0,5,0,7,0,9)	(0,53, 0,72, 0,87)

Sonuç

Çalışmada bankaların ticari kredi verirken önem verdiği kriterler belirlenmiş ve bu kriterlerin üçgensel bulanık sayılar kullanılarak en önemlileri ortaya konulmuştur. Kriterler, Eskişehir’de faaliyet gösteren bir banka şubesinin KOBİ departmanında çalışan 6 kişinin ve şube müdürünün görüşleri doğrultusunda 24 adet olarak belirlenmiştir. Karar vericiler olan banka personelleri belirlenen karar kriterlerinin önem ağırlıklarını çok yüksek, yüksek, biraz yüksek, orta, biraz düşük, düşük, çok düşük gibi dilsel değişkenler kullanarak değerlendirmişlerdir. Değerlendirme yapılırken bankaya müşteri olan firmalar hakkında yeterli bilgi alınmadığından Bulanık TOPSIS’in ilk iki adımı kullanılmıştır. Bulanık TOPSIS yönteminin en önemli özelliklerinden biri, karar kriterlerine farklı önem ağırlığı verilebilme imkanı tanınmasıdır. Böylece, değerlendirme daha hassas yapılabilmekte ve elde edilen sonuçların güvenilirliği artmaktadır.

Bu çalışmada kredi verilirken dikkat edilen kriterler arasında en önemlileri firmanın KKB notu ve firma ortaklarının KKB notu olarak belirlenmiştir. Bunun dışında firmanın devlete karşı sorumluluklarını yerine getirmesi, diğer bankalardaki limit, risk ve teminat durumu, firma sahibinin işinin başında olup olması gibi kriterlerde belirlenen en önemli kriterler arasındadır.

İleride yapılacak başka bir çalışmada bir bankanın KOBİ müşterilerinin firma bilgilerine ulaşırsa bankanın müşterileri olan bu firmalar hakkında değerlendirmeler yapılabilir. Bunun dışında alternatif yöntemlerden olan ELECTRE, PROMETHEE, VİKOR, VZA, AHP gibi değişik yöntemler kullanılarak, bu yöntemlerin karşılaştırılmasıyla çalışmaya değişik boyutlar kazandırılabilir.

Kaynakça

- Baykal N. ve Beyan T., Bulanık Mantık İlke ve Temelleri, Bıçaklar Kitabevi, Ankara, 2004, s.115.
- Ecer, F., Fuzzy Topsis Yöntemiyle İnsan Kaynağı Seçiminde Adayların Değerlemesi ve Bir Uygulama, Doktora Tezi, A.K.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, 2007, s.100.
- Elmas, Ç., Bulanık Mantık Denetleyiciler, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2003, s.25
- Nguyen, T. H., ve Shehab, T., Selection an Architecture- Engineering Team By Using Fuzzy Set Theory, Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 15, no. 3, pp., 2008, s.282-298.
- Özdemir, A. ve Seçme N., İki Aşamalı Stratejik Tedarikçi Seçiminin Bulanık TOPSIS Yöntemi İle Analizi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, C.X I, S II, 2009, s.60
- Özkan, M., Bulanık Hedef Programlama, Ekin Kitabevi, Bursa, 2003, s.59.
- Yoon, K.P., ve Hwang, C.L., Multiple Attribute Decision Making: An Introduction, Sage Publications, Thousands Oaks, 1995, s23.
- Zadeh, L.A., “Fuzzy Sets”, Information and Control, 8, 1965, s.358-353.
- Zadeh, L.A., “The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning-I” Information Science, 8, 1975,s234.
- Zimmermann, H.J., Fuzzy Set Theory and Its Applications, Kluiver Academic Publishers, USA, 1992, s12.

Guest-Host interactions between dopants (dichroic dyes/carbon nanotubes) and liquid crystals in liquid crystal displays

Nihan Kaya

Hitit University, Faculty of Engineering, Chemical Engineering Department, 19030, Çorum, TURKEY
nihankaya@hitit.edu.tr

Abstract: The purpose of this study is to enlarge the performances of the GH-LCDs by mixing dichroic dyes and also carbon nanotube. This work was carried out on nematic liquid crystals (E7, E8, E63 and ZLI-1132) doped with mixtures of disperse blue (DB14) and red dyes (DR1, DR60 and Methyl Red). Some properties of these solutions such as order parameters, threshold voltages, textures and phase transition temperatures were determined and effects of addition of single-walled carbon nanotubes (SWCNTs) on them were studied. When blue-red dye mixtures were doped into the liquid crystals, an increase in order parameter was observed compared to those of single red/blue dyes. The addition of carbon nanotubes resulted in very higher values of order parameter. To determine the threshold value of order parameter for saturation, the experiments were repeated in various DC voltages. The threshold voltage was significantly reduced with addition of CNTs. With addition of dopants, an appreciable change in textures was not observed. Shifts in phase transition temperatures were in limitations required.

Key words : Nematic Liquid Crystals, Dichroic Dyes, Carbon Nanotubes, Order Parameter, Phase Transition.

Introduction

Liquid crystals (LCs) are state of matter intermediate between that of a crystalline and an isotropic liquid. They possess many of the mechanical properties of liquid such as high fluidity. At the same time they are similar to crystals in that they exhibit anisotropy in their optical, mechanical, electrical and magnetic properties (Pal et al., 2011). They have been intensively investigated mainly because of the possibility of utilizing them in displays and have continued to be of great interest in the development of holographic and diffractive optical devices for integrated optics, displays, optical information processing and optical data storage (Suleiman et al., 2008).

LCDs are intricate devices which consist of many cells that are filled with liquid crystal hosts. The properties of the liquid crystalline material used in a cell dictate the performance of the device which they are used. The liquid crystals used in electronic displays are primarily of the cigar type thermotropic liquid crystal. Nematics are the simplest type of thermotropic liquid crystals, having only a long range orientational order of anisotropic molecules. Because of its specific molecular alignment, nematic liquid crystals exhibit anisotropic physical characteristics; their refractive index, dielectric constant, permeability, electrical conductivity, and viscosity measured in the direction of the long axis are different from those measured in the plane normal to the long axis. Because of this properties liquid crystals used in electronic displays are primarily of the nematic type. The widely used nematic liquid crystals can provide such demands. It is very attractive to use liquid crystals for many applications where their low cost and small driving voltages could be utilized (Beresnev and Haase, 1998; Kawamoto, 2002).

In a Guest - Host (G-H) system, the mixture is prepared by mixing LC and dichroic dyes. The dyes in different chemical structures, especially anthraquinone and azo ones, have been studied as dopant. While azo dyes are usually characterized with high values of solubility and order parameter, the anthraquinone ones are attractive because of their high chemical, photo and electrochemical stabilities. Some properties of dichroic dyes, especially their absorption spectra, solubility and dichroic ratios, are important for the realization of high performances. The greatest advantages of G-H liquid crystal displays (LCDs) in comparison with conventional ones are the lack of polarizer(s), resulting in higher image brightness and lower costs, and a contrast virtually independent of the viewing angle (Bauman and Moryson, 1997).

Carbon nanotubes (CNTs) are allotropes of carbon with a cylindrical nanostructure. These cylindrical carbon molecules have unusual properties, which are valuable for nanotechnology, electronics, optics and other fields of materials science and technology. In particular, owing to their extraordinary thermal conductivity and mechanical and electrical properties, carbon nanotubes find applications as additives to various structural materials (Dierking et al., 2004).

Materials and Method

Dyes and carbon nanotubes were supplied from Aldrich Chemical Company (Germany) and nematic liquid crystals were from Merck (Germany). Disperse red 1 (DR1) and methyl red (MR) are monoazo dyes while disperse blue 14 and disperse red 60 (DR60) have anthraquinone structure (Figure 1) (Colour Index, 1971).

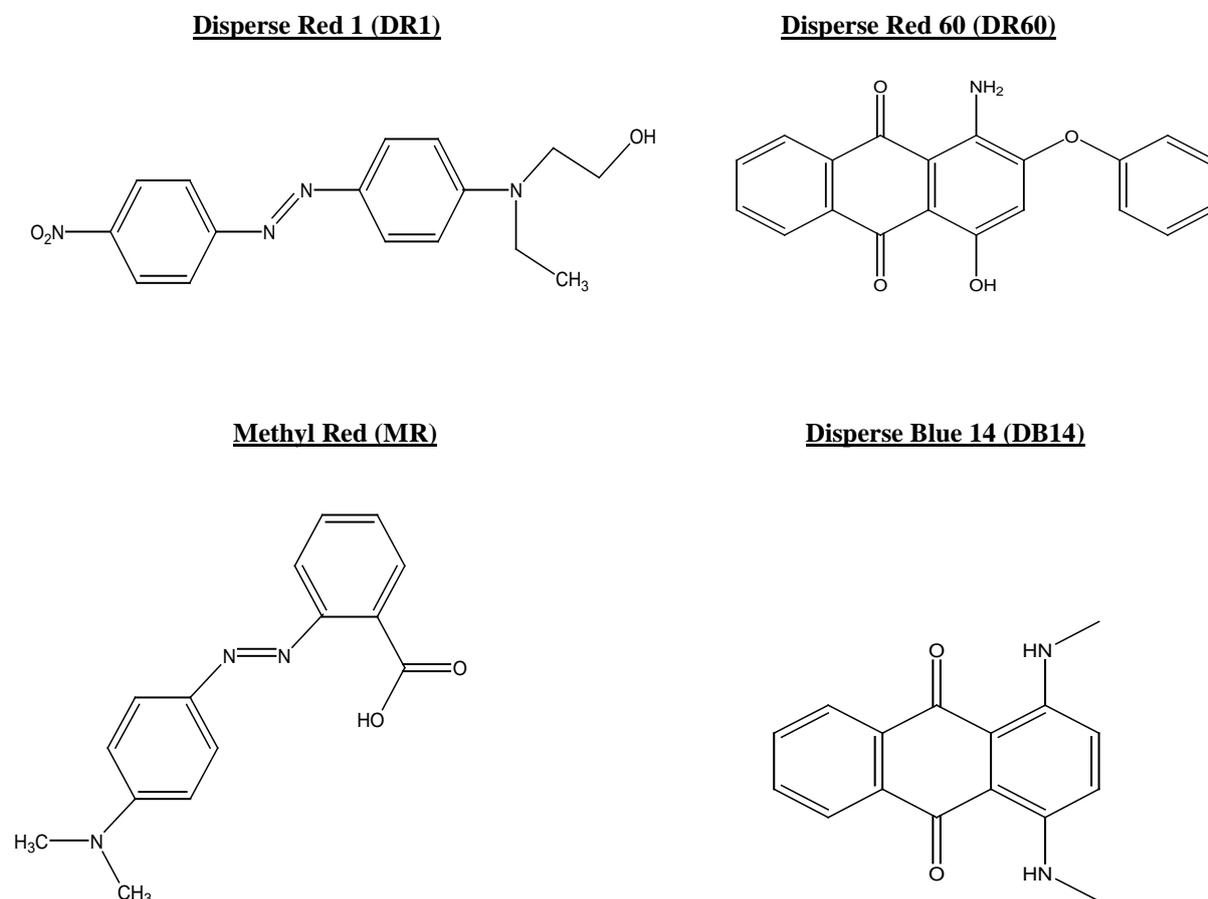


Figure 1. Structures of dyes

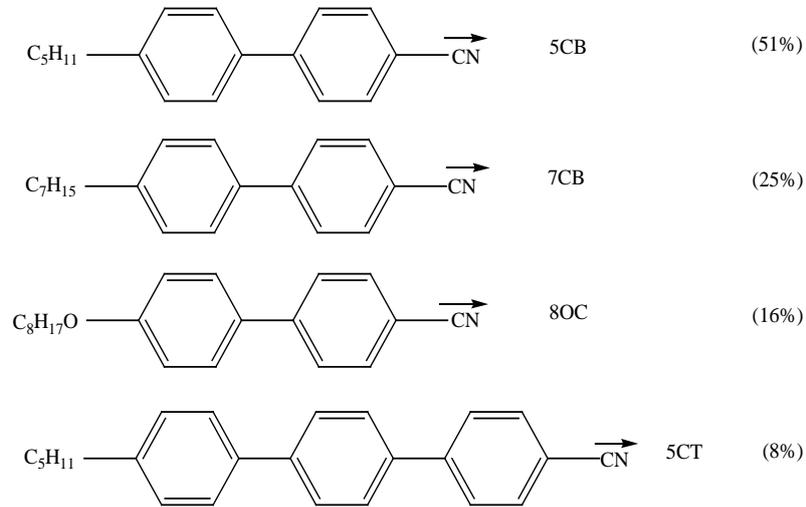
Compositions of liquid crystals E7, E8 and ZLI-1132 are shown in Figure 2. The composition of E63 is similar to E7. However, it also contains cyclohexane and ester components in low ratios, additionally to biphenyl-terphenyl weighted structure in E7 (Vaz and Smith, 1990, 1991; Celebre et al., 2000; Ozder et al., 2007; Ghanadzadeh et al., 2007).

Firstly, dye/LC and dye/LC/CNT mixtures were prepared. These solutions were obtained by dissolving 0.5 mg of each of two dyes (DB 14 dye was separately added to red dyes) in 99 mg of the liquid crystal (i.e. 1% w/w totally). A shaking water bath was used to assist the solubility. Afterwards, nanotubes in a small amount (0.05% m/m) were added to these solutions. Good performance of LC+CNT composites in various devices requires homogeneously distribution of CNTs inside a LC matrix. An uniform dispersion can be obtained by an efficient sonication (Goncharuk et al., 2009; Plewa et al., 2004). In this work, an instrument Selecta (Unitronic OR) was employed to disperse the aggregated nanotube samples.

Liquid crystal cells which consisted of two glass plates with an inner area of 1 cm x 1 cm, were supplied from ForeSea Technologies (USA). Commercially available sandwich cells were standard ITO coated cells for homogeneous (planar) alignment. The thickness of all cells was about 10 μm and they were used to determine the order parameters of dye/LC and dye/LC/CNT mixtures. The mixtures were filled to the cell by capillary action. The absorption spectra were scanned on a Perkin Elmer Lambda 900 UV-Vis-NIR double beam

spectrophotometer equipped with the sheet polarizers. These experiments were repeated at various DC voltages and in this way, effects of the applied voltage on order parameter were determined (Karapinar et al., 2002).

E7



E8

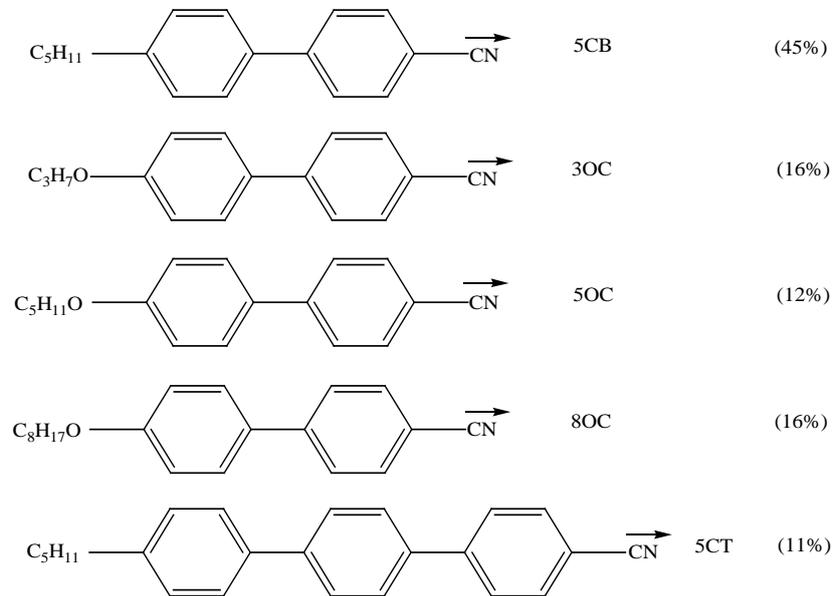


Figure 2. Compositions of nematic liquid crystals

ZLI-1132

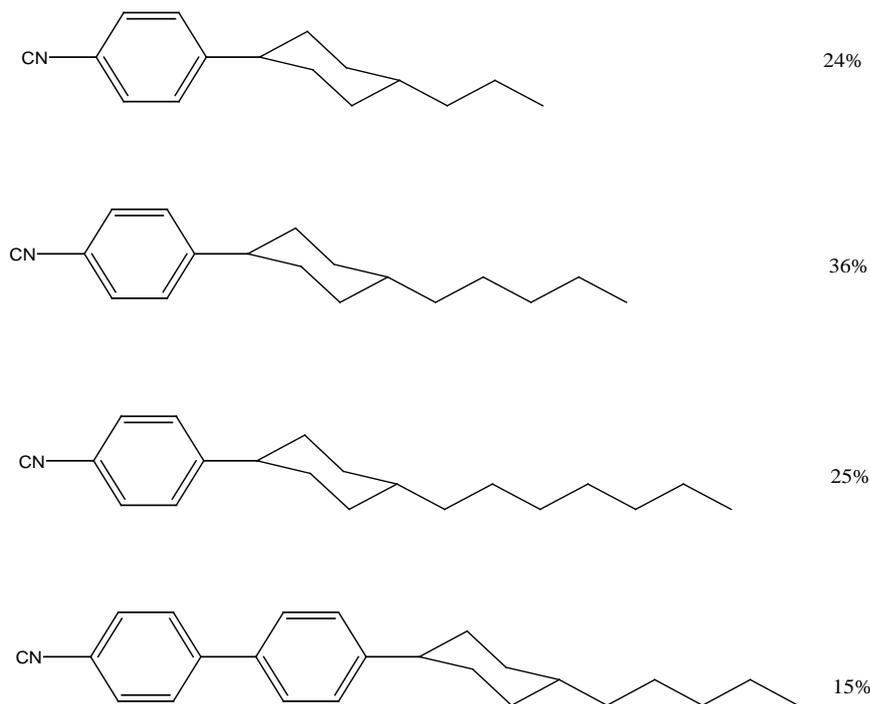


Figure 2. (Continued) Compositions of nematic liquid crystals

Nematic-to-isotropic phase transition temperatures of dye/LC and dye/LC/CNT mixtures were determined with an accuracy of ± 0.1 K. For this purpose, a polarising microscope Leica (DFC 280) was used. Their textures were also photographed during the microscopic studies. The clearing points were confirmed with thermograms obtained by using a differential scanning calorimeter from Perkin Elmer (Diamond). The scanning rate was 10 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ (Lebovka et al., 2008; Zhao et al., 2009).

Results and Discussion

Order parameters of nematic LCs doped with dyes and/or CNTs were determined by measuring the polarized absorbances (Wang and Carlisle, 2002; Fiksinski et al., 1991; Grabchev et al., 2001, 2003; Ghosh and Carlisle, 2005), the order parameter was calculated from Equation 1:

$$S = \frac{A(\parallel) - A(\perp)}{A(\parallel) + 2A(\perp)} \tag{1}$$

where $A(\parallel)$ and $A(\perp)$ are the absorbances of light polarized parallel and perpendicular to the orientation axis of liquid crystal respectively. The values obtained by this equation were given in Table 1. The values given for single red and blue dyes are the results of our work published previously (Kaya et al., 2011; Alıcılar et al., 2013) and they are shown to compare with the results of this work in here too. As seen from the table, the highest S value (0.70) has been obtained with the mixture of DR60 and DB14 in E8. Differently from the other red dyes, DR60 is an anthraquinone-structured dye as similar to DB14. In addition to structural similarity, the high values may be attributed to the hydrogen bondings formed among the liquid crystal and these dyes, the continuity of conjugate structure over the cell by these bondings and the overall electrical conductivity enhanced in these ways. As known, conjugate systems are widely used to improve charge injection/transport properties (Yim et al., 2008; Fages et al., 2008).

Table 1. Order parameters for liquid crystals doped with binary dye/CNT mixtures

LC	Dopants	S (dye mixture)	S (red dye)	S (blue dye)
E7	MR + DB14	0.68	0.60	0.43
E8	DR60 + DB14	0.70	0.68	0.49
E63	DR60 + DB14	0.68	0.66	0.48
ZLI-1132	DR1 + DB14	0.66	0.59	0.50
E7	MR + DB14 + CNT	0.78	0.71	0.49
E8	DR60 + DB14 + CNT	0.75	0.72	0.53
E63	DR60 + DB14 + CNT	0.79	0.77	0.54
ZLI-1132	DR1 + DB14 + CNT	0.75	0.68	0.54

CNTs are materials with extraordinary physical properties relating to their mechanical, and especially, their electronic behavior. They are primarily conductive along the tubes and hardly conductive across them (Dierking et al., 2004). When CNTs in a small amount were added to the dye mixtures as co-dopant, the further increases in S values were observed and the value of 0.79 were attained with dye mixtures containing DR60. These increases may also be explained by contacting efficiency between dye and liquid crystal provided with nanotubes (Kaya et al., 2011). As a result, it can be said that the nonlinear optical properties of LCs can be greatly enhanced by doping with CNTs (Dierking et al., 2004).

Determinations of order parameter were also performed at various DC voltages and the threshold values for saturation were obtained as seen from Table 2. An example study is shown in Figure 3. The reorientation of LC under applied voltage can be described by measuring absorption changes of initially oriented dye/LC and dye/LC/CNT mixtures in cells (Grabchev et al., 2003). The parallel component, $A(//)$, of the absorption measured at the wavelength corresponding to the maximum absorption is increased as the applied DC voltage rises. Simultaneously, the perpendicular component, $A(\perp)$, is not changed. This observation is typical for the GH-LCDs which contain a LC with positive dielectric anisotropy. At a large voltage, the parallel component should become uniform. Therefore the order parameter increases when reaching a threshold value for voltage and saturates in higher voltages (Figure 3). Additionally, it was found that the threshold voltage for saturation was reduced in the presence of a small amount of CNTs (Table 2). This was attributed to the large electron affinity of CNTs that induces strong charge transfer from the LC molecules (Baik et al., 2005). Low values of driving voltage as seen from the table shows that LC material doped with CNTs has fast response to electric fields (Suzuki et al., 2003; Mizoshita et al., 2003). The local alignment of nanotubes with the LC director stimulates the electro-optic response by lowering the driving voltage of the nematic mixture. Faster alignment of the nematic mixture resulting preferable electro-optical properties compared to the LC doped with only dye (Acharya et al., 2009).

Nematic to isotropic phase transition temperatures of dye/LC and dye/LC/CNT mixtures were determined by using a polarising microscope and their textures were photographed at various temperatures. When adding dopant(s), an appreciable change in textures was not observed (Figure 4). The shifts in phase transition temperatures of dye mixtures are given in Table 3. In this table; T_N is the temperature in which the first drop of isotropic liquid appeared and T_I is the point in which the last drop of nematics disappeared. Their difference ($T_I - T_N$) is the temperature range of liquid crystal phase. ΔT_N and ΔT_I are the shifts of T_N and T_I with respect to the

relevant temperatures of LC. $T_{NI} = 0.5 (T_N + T_I)$ is the average temperature of nematic-isotropic transition and ΔT_{NI} is its shift with respect to LC.

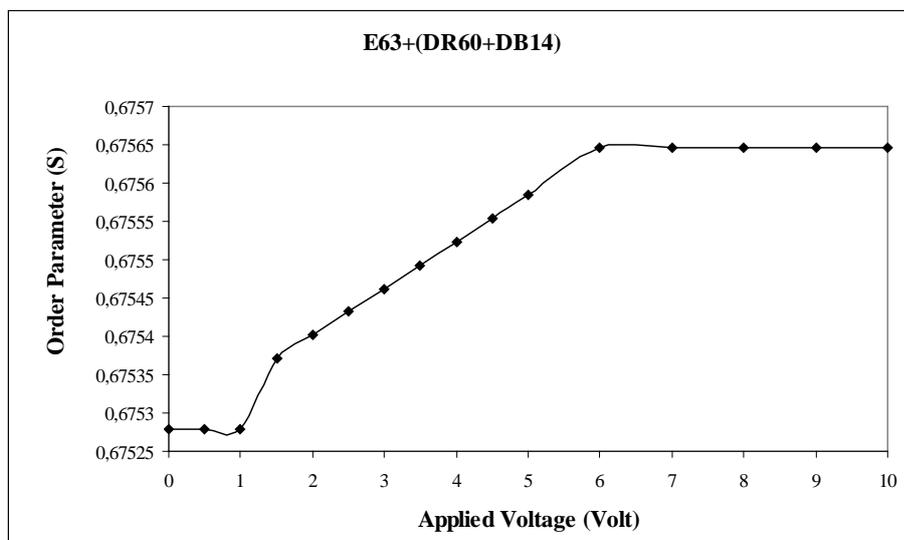


Figure 3. Determination of saturation voltage for liquid crystal E63 doped with DR60 and DB14 dyes

Table 2. Threshold voltages for liquid crystals doped with binary dye mixtures

Mixtures	Threshold voltage for saturation (V)	
	(without CNT)	(with CNT)
E7 / (MR+DB14)	1.5	1
E8 / (DR60+DB14)	2	2
E63 / (DR60+DB14)	6	5
ZLI-1132 / (DR1+DB14)	2	1.5

Dye and dye/CNT added to a nematic liquid crystal influenced the range of the mesophase, causing either a decrease or an increase in the nematic-isotropic transition temperature of the pure host. In general, the investigations made on this subject showed that addition of dye or dye/CNT very slightly decreases the phase transition temperatures of LC (Grabchev et al., 2001, 2003). The change of the nematic-isotropic transition temperature is dependent on the mutual interactions among the guest and host molecules (Bauman and Moryson, 1997). The dyes and carbon nanotubes used in this work did not significantly destabilize the nematic phase. These results indicate the no partial destabilization of nematic phase with addition of dopants. For other cases, an important change in phase transition temperatures of liquid crystal doped with dye(s) and CNTs was not observed and they were closed to that of pure LC. ΔT_{NI} values stayed within the limitations ($\Delta T_{NI} \geq -1.4$ °C) given in the literature (Martynski et al., 1994).

Phase transition temperatures were also determined by DSC analyses (Table 4) and the values were closed to the previous ones obtained with polarising microscope. Enthalpy changes in nematic-isotropic phase transitions are in low scale. This values may be attributed to structural features of liquid crystals and order of the molecules in nematic phase (Sekine et al., 2001; Galyametdinov et al., 2008).

Table 3. Phase transition temperatures determined for liquid crystals doped with binary dye/CNT mixtures by polarising microscope

	Phase transition temperatures (°C)						
	T_N	T_I	$T_I - T_N$	ΔT_N	ΔT_I	T_{NI}	ΔT_{NI}
E7	58.7	60.7	2.0	-	-	59.70	-
E8	70.5	72.3	1.8	-	-	71.40	-
E63	83.0	90.0	7.0	-	-	86.50	-
ZLI-1132	72.0	75.5	3.5	-	-	73.75	-
E7+(MR+DB14)	58.2	60.2	2.0	-0.5	-0.5	59.20	-0.50
E8+(DR60+DB14)	70.4	72.1	1.7	-0.1	-0.2	71.25	-0.15
E63+(DR60+DB14)	83.1	90.0	6.9	+0.1	0.0	86.55	+0.05
ZLI-1132+(DR1+DB14)	71.9	75.0	3.1	-0.1	-0.5	73.45	-0.30
E7+(MR+DB14)+CNT	58.1	60.0	1.9	-0.6	-0.7	59.05	-0.65
E8+(DR60+DB14)+CNT	70.4	72.2	1.8	-0.1	-0.1	71.30	-0.10
E63+(DR60+DB14)+CNT	83.1	90.1	7.0	+0.1	+0.1	86.60	+0.10
ZLI-1132+(DR1+DB14)+CNT	71.8	74.3	2.5	-0.2	-1.2	73.05	-0.70

Table 4. Phase transition temperatures (°C) and melting enthalpies (J/g) determined for liquid crystals doped with binary dye/CNT mixtures by DSC

	T_{NI}	ΔT_{NI}	ΔH
E7	58.9	-	1.9609
E8	71.52	-	2.1418
E63	84.53	-	2.0126
ZLI-1132	72.45	-	2.9744
E7+(MR+DB14)	58.49	-0.41	2.7989
E8+(DR60+DB14)	70.78	-0.74	2.0678
E63+(DR60+DB14)	83.40	-1.13	1.1569
ZLI-1132+(DR1+DB14)	72.37	-0.08	3.6000
E7+(MR+DB14)+CNT	58.51	-0.39	1.9901
E8+(DR60+DB14)+CNT	70.79	-0.73	1.9994
E63+(DR60+DB14)+CNT	84.22	-0.31	1.7164
ZLI-1132+(DR1+DB14)+CNT	72.38	-0.07	3.3549

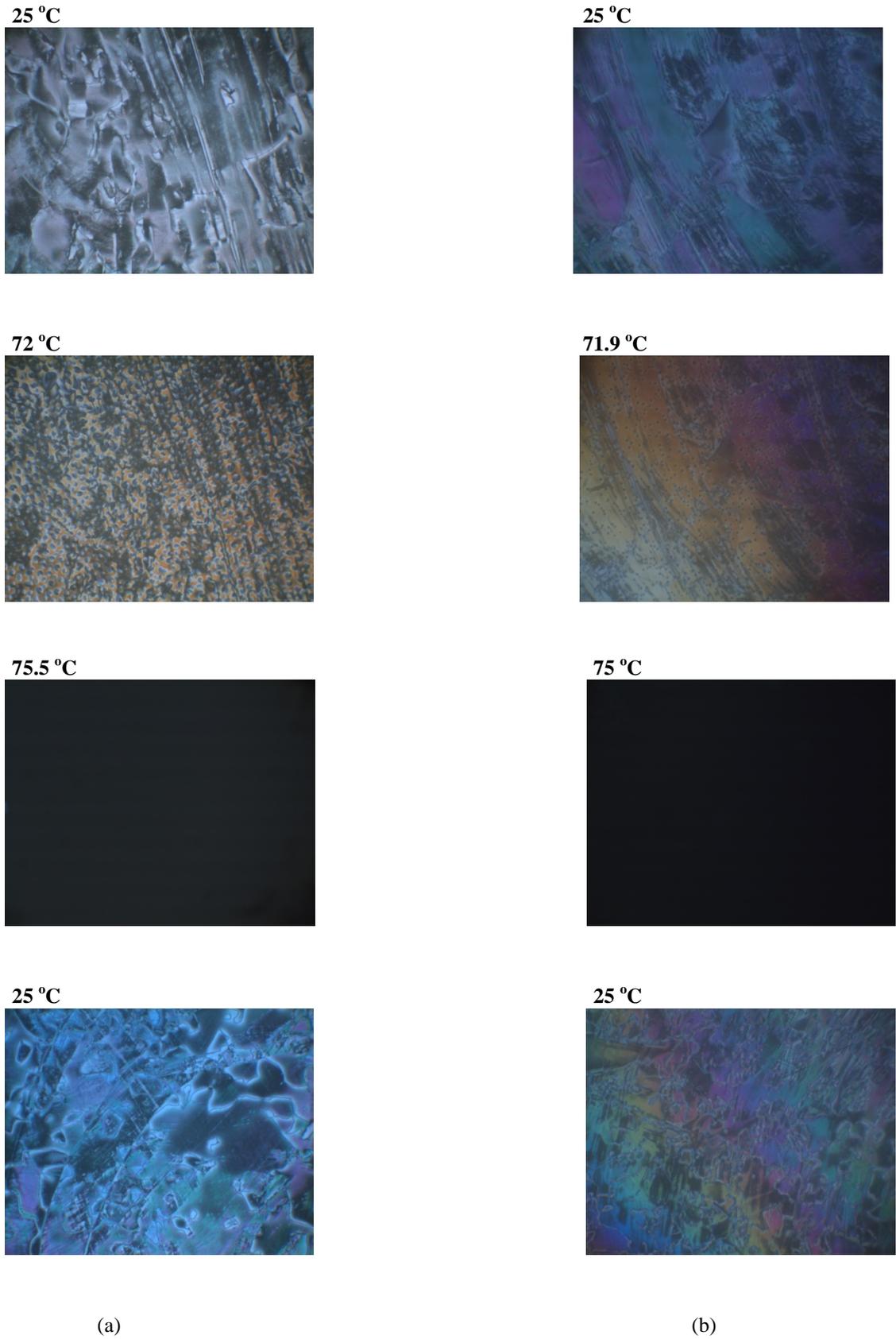


Figure 4. Textures of liquid crystal ZLI-1132 at various temperatures a) pure, b) doped with single walled carbon nanotube, DR1 and DB14 dyes

Conclusion

In this study, dyes and carbon nanotubes were utilized to optimize the performances of the GH-LCDs. By comparison with the currently used liquid crystal materials in LCDs, our work shows that the effects of dopants. When using a mixture of blue and red dyes as co-dopant in nematic matrice, a notable increase in order parameter was observed comparing to those of single dyes. The largest contrast was achieved with dye mixtures. Addition of carbon nanotubes to these mixtures was resulted in very higher increases in value of order parameter. These studies showed that the mixture of blue-red dye and carbon nanotubes gives a good order parameter and effective for realizing GH-LCDs with high performances. A remarkable change in textures and nematic-isotropic phase transition temperatures could not be recorded. When studying the change of order parameter depending on voltage, it was observed that the driving voltage was significantly reduced in the presence of a small amount of CNTs.

References

- Acharya, S., Kundu, S., Hill, J.P., Richards, G.J., Ariga, K. (2009). Nanorod-Driven Orientational Control of Liquid Crystal for Polarization-Tailored Electro-Optic Devices, *Advanced Materials*, 21(9):989-993.
- Alicilar, A., Kaya, N., Akkurt, F. (2013). Phase Transitions and Molecular Orientation in Nematic Liquid Crystals Doped with Blue-Red Dye Mixtures and Carbon Nanotubes, *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 21:258-272.
- Baik, I.-S., Jeon, S.Y., Lee, S.H., Park, K.A., Jeong, S.H., An, K.H., Lee, Y.H. (2005). Electrical-Field Effect on Carbon Nanotubes in a Twisted Nematic Liquid Crystal Cell, *Applied Physics Letters*, 87(26):263110 (1-3).
- Bauman, D. and Moryson, H. (1997). Guest-Host Interactions in Dichroic Dye-Liquid Crystal Mixtures in Smectic A and Nematic Phases, *Journal of Molecular Structure*, 404:113-120.
- Beresnev, L. and Haase, W. (1998). Ferroelectric Liquid Crystals: Development of Materials and Fast Electrooptical Elements for Non-Display Applications, *Optical Materials*, 9:201-211.
- Celebre, G., DeLuca, G., Longeri, M. (2000). The Temperature Dependence of Biaxiality of Solutes Dissolved in Nematic Solvents, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2:1883-1888.
- Colour Index (1971). Bradford, SDC.
- Dierking, I., Scalia, G., Morales, P. and LeClere, D. (2004). Aligning and Reorienting Carbon Nanotubes by Nematic Liquid Crystals, *Advanced Materials*, 16(11): 865-869.
- Fages, F., Wytko, J.A., Weiss, J. (2008). Minireview: From Molecular Nanowires to Molecular Nanocables: Synthetic Strategies and Conducting Properties, *C.R.Chimie*, 11(10):1241-1253.
- Fiksinski, K., Bauman, D., Skibinski, A., Stolarski, R. (1991). Fluorescent Dyes for Guest-Host Applications, *Dyes and Pigments*, 15(3):203-214.
- Galyametdinov, Y.G., Knyazev, A.A., Dzhabarov, V.I., Cardinaels, T., Driesen, K., Görlner-Walrand, C., Binnemans, K. (2008). Polarized Luminescence From Aligned Samples of Nematogenic Lanthanide Complexes, *Advanced Materials*, 20(2):252-257.
- Ghanadzadeh, A., Shahzamanian, M.A., Shoarinejad, S., Zakerhamidi, M.S., Moghadam, M. (2007). Guest-Host Interaction of Some Aminoazobenzene Dyes Doped in Liquid Crystalline Matrix., *J. Mol. Liq.*, 136:22-28.
- Ghosh, S., Carlisle, G.O. (2005). Carbon Nanotube Enhanced Diffraction Efficiency in Dye-Doped Liquid Crystal., *J. Mater. Sci: Mater. Electron.*, 16:753-759.
- Goncharuk, A.I., Lebovka, N.I., Lisetski, L.N., Minenko, S.S. (2009). Aggregation, Percolation and Phase Transitions in Nematic Liquid Crystals EBBA Doped with Carbon Nanotubes, *J. Phys. D: Appl. Phys.*, 42(16):165411 (1-8).

- Grabchev, I., Bojinov, V., Moneva, I. (2001). The Synthesis and Application of Fluorescent Dyes Based on 3-Amino Benzanthrone., *Dyes and Pigments*, 48(2):143-150.
- Grabchev, I., Moneva, I., Wolarz, E., Bauman, D. (2003). Fluorescent 3-Oxy Benzanthrone Dyes in Liquid Crystalline Media, *Dyes and Pigments*, 58(1):1-6.
- Karapinar, R., Neill, M.O., Hird, M.J. (2002). Polymer Dispersed Ferroelectric Liquid Crystal Films with High Electro-Optic Quality, *Phys. D: Appl. Phys.*, 35(9):900-905.
- Kawamoto, H. (2002). The History of Liquid-Crystal Displays, *Proceedings of the IEEE*, 90(4) (pp.460-500).
- Kaya, N., Akkurt, F., Alicilar, A. (2011). Alignment and Reorientation in Nematic Liquid Crystals Doped with Red Dye and Carbon Nanotube, *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 19:262-270.
- Lebovka, N., Dadakova, T., Lysetskiy, L., Melezhyk, O., Puchkovska, G., Gavrilko, T., Baran, J., Drozd, M. (2008). Phase Transitions, Intermolecular Interactions and Electrical Conductivity Behavior in Carbon Multiwalled Nanotubes/Nematic Liquid Crystal Composites, *Journal of Molecular Structure*, 887:135-143.
- Martynski, T., Mykowska, E., Stolarski, R., Bauman, D. (1994). Derivatives of 4-Amino-N-Ethyl-naphthalimide for Use in Nematic Liquid Crystals, *Dyes and Pigments*, 25(2):115-129.
- Mizoshita, N., Hanabusa, K., Kato, T. (2003). Fast and High-Contrast Electro-Optical Switching of Liquid-Crystalline Physical Gels: Formation of Oriented Microphase-Separated Structures, *Advanced Functional Materials*, 13(4):313-317.
- Ozder, S., Okutan, M., Köysal, O., Göktaş, H., San, S.E. (2007). Effect of an Azo Dye (DR1) on the Dielectric Parameters of a Nematic Liquid Crystal System, *Physica*, 390:101-105.
- Pal, K., Maiti, U.N., Majumder, T.P., Dash, P., Mishra, N.C., Bennis, N., Otón, J.M. (2011). Ultraviolet Visible Spectroscopy of CdS Nano-Wires Doped Ferroelectric Liquid Crystal, *Journal of Molecular Liquids*, 164:233-238.
- Plewa, J., Tanner, E., Mueth, D.M., Grier, D.G. (2004). Processing Carbon Nanotubes with Holographic Optical Tweezers, *Optics Express*, 12(9):1978-1981.
- Sekine, C., Konya, N., Minai, M. and Fujisawa, K. (2001). Synthesis and Physical Properties of High Birefringence Phenylacetylene Liquid Crystals Containing a Cyclohexyl Group, *Liquid Crystals*, 28(10):1495-1503.
- Suleiman, Y.S., Ghosh, S., Abbasov, M.E., and Carlisle, G.O. (2008). Optical Properties of Permanent Gratings in Liquid Crystal Doped with Dye and Carbon Nanotube, *J. Mater. Sci: Mater. Electron.*, 19(7):662-668.
- Suzuki, Y., Mizoshita, N., Hanabusa, K., Kato, T. (2003). Homeotropically Oriented Nematic Physical Gels for Electrooptical Materials, *Journal of Materials Chemistry*, 13:2870-2874.
- Vaz, N.A., Smith, G.W. (1990). United States Patent; No 4971719.
- Vaz, N.A., Smith, G.W. (1991). United States Patent; No 5021188.
- Wang, Y.-J., Carlisle, G.O. (2002). Optical Properties of Disperse Red 1 Doped Nematic Liquid Crystal, *J. Mater. Sci: Mater. Electron.*, 13:173-178.
- Yim, K.H., Whiting, G.L., Murphy, C.E., Halls, J.M., Burroughes, J.H., Friend, R.H., Kim, J.S. (2008). Controlling Electrical Properties of Conjugated Polymers Via a Solution-Based p-Type Doping, *Advanced Materials*, 20(17):3319-3324.
- Zhao, D.Y., Meng, Q.Y., Cui, X.P., Yang, H. (2009). Synthesis and Mesomorphic Properties of Novel Tolane-Type Liquid Crystals, *Chinese Chemical Letters*, 20:1283-1286.

Görsel Bir Uygulama Geliştirme Aracını Kullanarak Seri ve Paralel Kodlama Yöntemiyle Oluşturulan Programların Karşılaştırılması ve Sonuçlarının Analizi

Serkan Dereli ¹, İsmail Öylek ²

Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Sakarya Meslek Yüksekokulu, Sakarya Üniversitesi

dereli@sakarya.edu.tr ¹, ioylek@sakarya.edu.tr ²

Özet

Günümüzde kullanılan bilgisayar teknolojileri (akıllı telefonlar, masaüstü ve dizüstü bilgisayarlar ve hatta büyük sistemlere kadar) artık çok çekirdekli bir yapıda karşımıza çıkmaktadır. Yani bu şu demek ki; bir bilgisayarda aynı işlemciden birden fazla bulunmasıdır. Böylece aynı işlemin daha hızlı ve güçlü bir sistemde yapılmasının yolu açılmış olmaktadır. Tek yapılması gereken, bu sistemlerin anlayıp işleyebileceği programlar geliştirmektir. Şu ana kadar, daha çok, çoklu çekirdek yapısını kullanan yazılımlar oluşturmak için kullanılan yazılım geliştirme araçları, büyük sistemler ve profesyonel yazılımlar geliştirmek için kullanılıyorken, günümüzde artık profesyonel olmayan yazılımlar içinde kullanılabilir duruma gelmiştir. Yazılımları daha hızlı ve daha düzenli bir şekilde çalıştırmak için gerekli donanıma sahipken neden bu imkândan faydalanılmasın? Bu çalışmada, hayatımızın hemen hemen her alanında uygulama geliştirmek için kullandığımız Visual Studio geliştirme aracıyla, öğrenci veya yazılım geliştirici düzeyinde bulunan kişilerin, yazılımlarında birden fazla işlemci çekirdeğini nasıl kullanabilecekleri ve bu sayede yazılımlarının performansını nasıl arttırabilecekleri konusu işlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Paralel Programlama, Visual Studio, Seri Programlama, Net Platformu

Abstract

Computer technologies used nowadays (smartphones, desktop and laptop computers, even large systems) are manufactured in multi-core form. This feature, means have more of the same CPU on a device. Therefore, the same process is performed more quickly and more strongly. For effective use of these devices, only needs to be done, develop programs to understand and handle these processors. Up to now, mostly, software development tools which used for multi-core structures are used to develop large systems and professional softwares. But these tools are currently used also for non-professional programs. Why aren't we deriving benefit from these facilities while have necessary equipment for running softwares more quickly and in an orderly manner? In this study, we aimed to develop an example software for people at the level of the student or software developer. With this application you will learn how to use a multi-core processor in Visual Studio platform.

Keyword: Parallel Programming, Visual Studio, Serial Programming, Net Framework

1. Giriş

Bilindiği üzere bilgisayar sistemlerinde işi yapan donanım birimi işlemcidir. Bu nedenle işlemcinin gücü ve hızı, o bilgisayar sisteminde yapılan işin hızını da doğru orantılı bir şekilde etkileyecektir [9]. Günümüzde kullandığımız bilgisayar sistemleri artık çok çekirdekli (çok işlemcili) bir yapıdadır. Dolayısıyla işlemcinin bu kadar gelişmesi yaptığımız işlemlerin çok daha hızlı yapılmasını kolaylaştırmıştır. Ancak bu durum, işlemcideki bütün çekirdeklerin aynı oranda çalıştığı şeklinde yorumlanmamalıdır. Çünkü hali hazırda bilgisayar sistemlerinde çalışan programlar tek bir çekirdek tarafından çalıştırılırlar [1]. Literatürde buna seri programlama denir. Başka bir deyişle, bilgisayarda işlemler yapılırken sıraya konulur ve sırası gelen işlem gerçekleştirilir. Bir işlem bitmeden diğer işleme başlanmaz. Bu durum tek çekirdekli bir sistem içinde, çok çekirdekli bir sistem içinde geçerlidir. Bu durumda karşımıza şöyle bir sorun çıkmaktadır? Madem programlar seri bir şekilde tek çekirdek tarafından gerçekleştirilmektedir, o halde neden çok çekirdekli sistemlere büyük paralar ödenmektedir? Bu sorunun cevabı herkesin malumudur ki; piyasada tek çekirdekli sistemler artık kalmamıştır. Öyleyse bu sorunu halletmenin başka bir yolu var mıdır? Elbette vardır; oda bilgisayar sistemlerinde var olan bütün çekirdekleri çalıştıran yazılımlar üretmek. İşte bu yazılımlar paralel programlama yöntemiyle yazılan yazılımlardır. Paralel programlama; kodlamada yapılan bir işi işlemci çekirdeklerine dağıtmaktır. Yani bir iş, seri programlamada tek bir çekirdek üzerinde çalışmakta iken [2], aynı iş, paralel programlamada ise sistemdeki diğer çekirdeklere eşit bir şekilde dağıtılmaktadır. Bu da doğal olarak işin daha kısa bir süre bitirilmesi anlamına gelmektedir. Çok çekirdekli bilgisayarlar için popüler olan bu taksonomi ilk kez Michael Flynn [3] tarafından tanımlanmıştır.

Bugüne kadar, normal bir kullanıcının, kendi yaptığı programlarda paralel programlama yapması çok zordu. Çünkü kodlama yapmak için kullanılan programlar buna pek izin vermiyordu. Ancak Visual Studio gibi araçlarla bu iş artık çok daha kolay bir şekilde yapılabilir duruma kavuşmuştur. Çünkü Visual Studio gibi programlar görsel bir ara birim ile uygulama geliştirilen programlar olduğundan dolayı kodlamacılar tarafından daha çok tercih edilmektedirler.

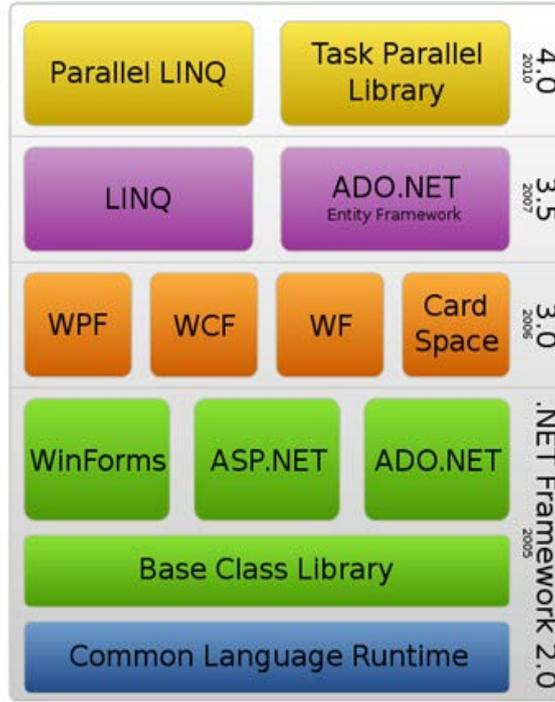
2. Visual Studio Geliştirme Aracı

1995 yılından bu tarafa Microsoft tarafından geliştirilen yazılım geliştirme aracı olarak kullanılan bir programdır. Şekil-1 den bu geliştirme aracının gelişim sürecini izleyebilirsiniz. Visual Studio, asıl büyük atılımını ise 2002 yılında NET Framework alt yapısına geçiş yaparak gerçekleştirmiştir.

Product name	Codename	Internal version	.NET Framework version	Release date
Visual Studio	Yok	4.0	Yok	Spring 1995
Visual Studio 97	<i>Boston</i>	5.0	Yok	1997
Visual Studio 6.0	<i>Aspen</i>	6.0	Yok	1998-06
Visual Studio .NET (2002)	<i>Rainier</i>	7.0	1.0	2002-02-13
Visual Studio .NET 2003	<i>Everett</i>	7.1	1.1	2003-04-24
Visual Studio 2005	<i>Whidbey</i>	8.0	2.0	2005-11-07
Visual Studio 2008	<i>Orcas</i>	9.0	3.5	2007-11-19
Visual Studio 2010 /Ultimate 2010	<i>Dev10/Rosario</i>	10.0	4.0	2010-04-12
Visual Studio 2012		11.0	4.5	2012-09-12

Şekil-1: Visual Studio programı tarihçesi [4]

“NET Framework, açık İnternet protokolleri ve standartları üzerine kurulmuş bir uygulama geliştirme platformudur. Buradaki uygulama kavramının kapsamı çok geniştir. Bir masaüstü uygulamasından bir web tarayıcı uygulamasına kadar her şey bu platform içinde düşünülmüştür ve desteklenmiştir. Bu uygulamaların birbirleriyle ve geliştirildiği ortam fark etmeksizin dünyadaki tüm uygulamalarla iletişimi için kolayca web servisleri oluşturulmasına imkân verilmiştir. Bu platform, işletim sisteminden ve donanımdan daha üst seviyede taşınabilir olarak tasarlanmıştır. [5]” 2012 yılında geliştirilen versiyonu ile bulut teknolojisi alt yapısına kavuşmuş ve böylece pek çok sistemde çok daha yaygın olarak kullanılabilir bir duruma kavuşmuştur.

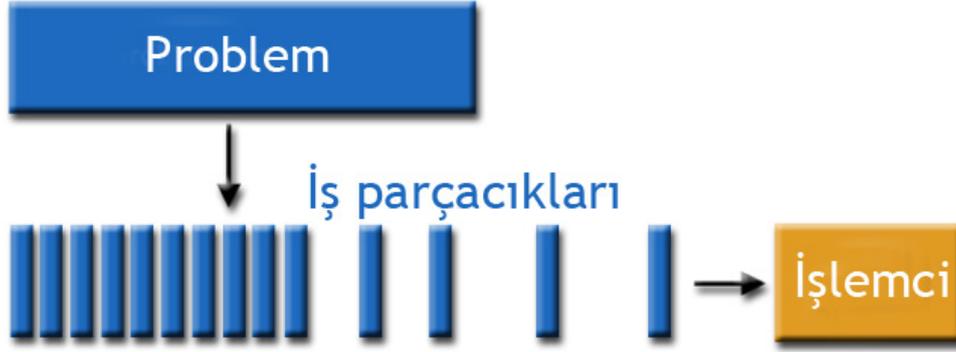


Şekil-2: NET Framework gelişim süreci [05]

Bu çalışmanın temelini oluşturan paralel programlama özelliği ise 2010 yılında geliştirilen Net Framework 4.0 ile beraber gelmiştir. Bizi ilgilendiren kısım “Task Paralel Library” bölümüdür. Yazılımları paralelleştirmek için bu kütüphane öğeleri kullanılacaktır.

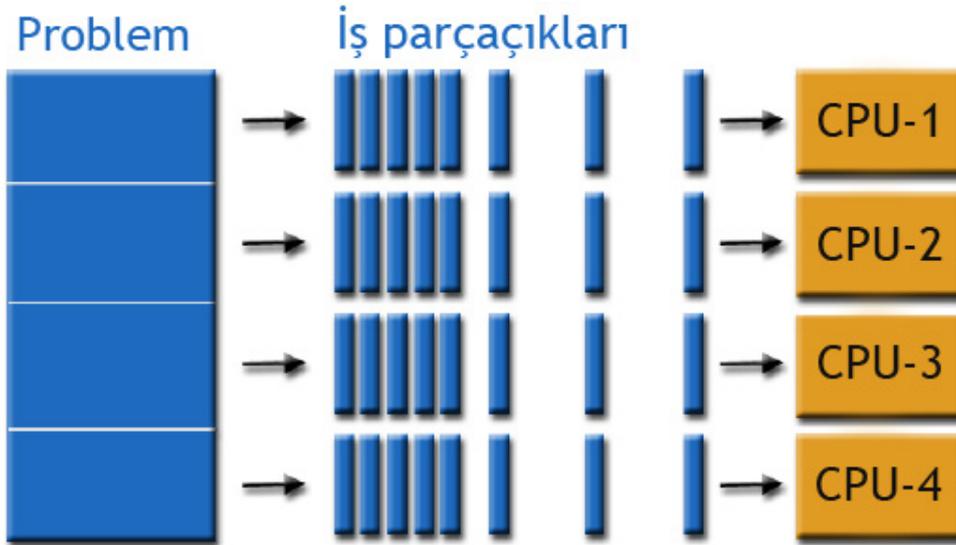
3. Seri ve Paralel Bilgi İşleme

Bilgisayar sistemlerindeki işlemler, işlemcide var olan çekirdeklere dağıtılmak yerine tek bir çekirdekte yapılarak gerçekleştirilir. Esasen işlemler seri bir şekilde yapılması demektir. Oysa işlemler var olan çekirdeklere dağıtılarak yapılabilir. Çünkü günümüzde hemen hemen bütün sistemler çok çekirdeklidir. Elimizde çoklu işlemcili bir yapı mevcutsa bu yapı neden kullanılmasın? Paralel ve seri programlama arasındaki fark Şekil-3 ve Şekil-4 e bakılarak çok rahat analiz edilebilir.



Şekil-3: bir problemin seri olarak icra edilmesi [6]

Seri bilgi işleme, Şekil-3 de görüldüğü üzere, problem işlemcinin işleyebileceği küçük parçacıklara ayrıştırılır. İşlemci, bu iş parçacıklarını sıraya koyarak işler. Sırası gelen işlem, işlemci tarafından gerçekleştirildikten sonra diğer iş parçacığı işlenir, Bu işlem son iş parçacığı işlemci tarafından işleninceye kadar devam eder.



Şekil-4: Bir problemin paralel olarak icra edilmesi [6]

Paralel bilgi işleme Şekil-4 de görüldüğü üzere, problem bu kez sistemdeki işlemci sayısı kadar bölümlere ayrıştırılır. Bu şekilde dört işlemci görüldüğü için problem de dört parçaya bölünmüştür. Daha sonra parçalara ayrılan her problem işlemcinin işleyebileceği küçük parçacıklara ayrıştırılır. Her bir parçacık paralel bir biçimde yönlendirildiği işlemci tarafından işlenir. Böylece problem üzerinde aynı anda çalışan işlemci sayısı arttığı için problemin çözülme süresi kısalmıştır. [7]

Örnek 3.1: 1 den 9 a kadar olan sayıların toplamını üç işlemcili bir sistemde seri ve paralel olarak adım adım hesaplayınız.

Bu probleme seri bilgi işleme kuralı uygulanacak olursa Şekil-5 de görüldüğü gibi bir tablo ile karşılaşılır. Bu tabloya göre seri bilgi işleme yöntemi ile problem dokuz adımda çözülmüştür.

Sayılar	$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9$
CPU	
1. Adım	$\underline{1+2} + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9$
2. Adım	$\underline{3+3} + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9$
3. Adım	$\underline{6+4} + 5 + 6 + 7 + 8 + 9$
4. Adım	$\underline{10+5} + 6 + 7 + 8 + 9$
5. Adım	$\underline{15+6} + 7 + 8 + 9$
6. Adım	$\underline{21+7} + 8 + 9$
7. Adım	$\underline{28+8} + 9$
8. Adım	$\underline{36+9}$
9. Adım	$\underline{45}$

Şekil-5: Problemin seri olarak hesaplanması

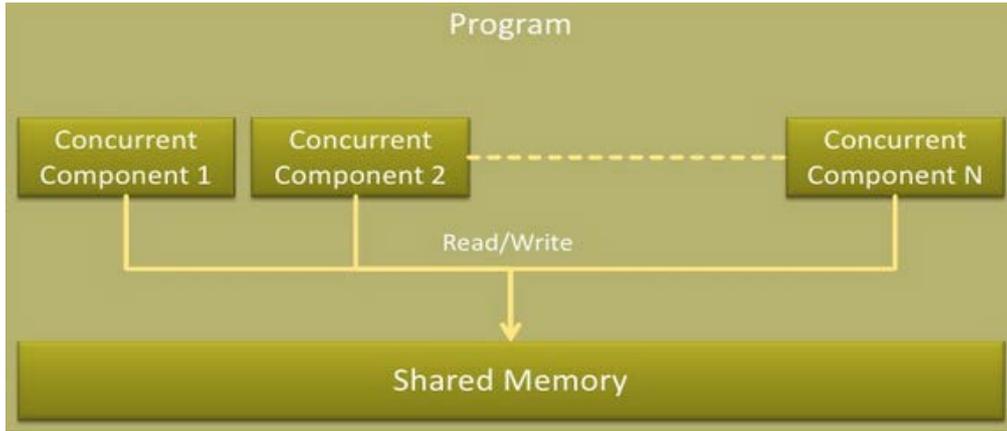
Aynı probleme paralel bilgi işleme kuralı uygulanırsa Şekil-6 da görünen tablo ile karşılaşılır. Problem üç parçaya bölünmüş ve sonuç beş adımda bulunmuştur. Böylece problemin çözüm süresi kısalmıştır.

Sayılar	$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9$		
	CPU-1	CPU-2	CPU-3
1. Adım	$\underline{1+2} + 3 +$	$\underline{4+5} + 6 +$	$\underline{7+8} + 9$
2. Adım	$3 + 3 +$	$9 + 6 +$	$15 + 9$
3. Adım	$\underline{6} +$	$\underline{15} +$	24
4. Adım	$\underline{21} +$	$\underline{24}$	
5. Adım	$\underline{45}$		

Şekil-6: Problemin paralel olarak hesaplanması

4. Visual Studio 2012 ile Paralel Programlama

Visual Studio 2012, Net Framework 4.5 sürümü ile birlikte gelmektedir. Bu yazılım geliştirme aracı ile paralel programlama yapılacaksa bunun ilk aşaması Şekil-7 de olduğu gibi program eş zamanlı olarak çalışabilecek parçalara ayrılır.

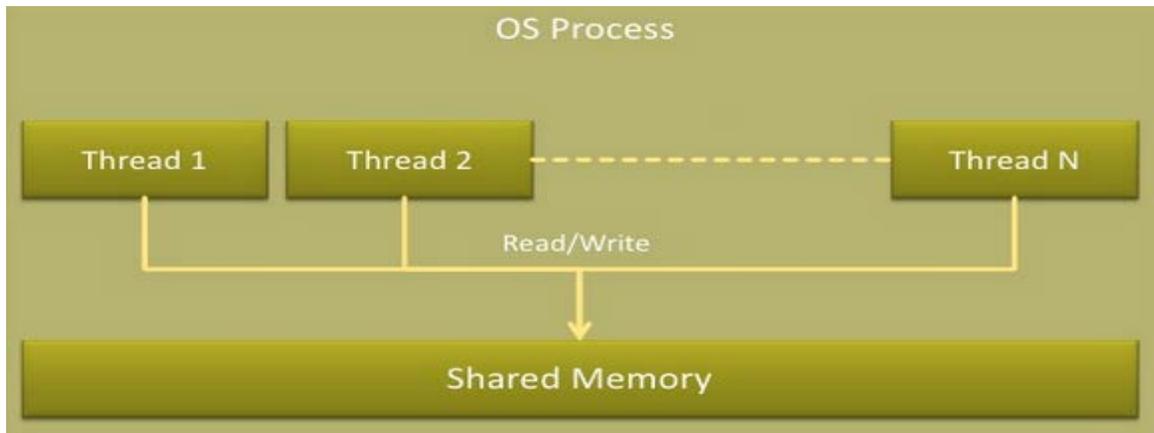


Şekil-7: .NET ile Paralel Programlama için programların parçalara ayrıştırılması [8]

NET Framework ile paralel programlama işlemi threading ve tasking olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İşlemin yapılması için problem parçalara ayrılır ve her bir parça ayrı çekirdeklere yönlendirilir. Bu yönlendirme işi “Threading” ile kullanıcı tarafından, “Tasking” ile ise işletim sistemi tarafından yapılmaktadır.

4.1. Threading Yöntemi

Şekil-7 de ki gibi eşzamanlı çalışacak her bir program parçası için “Thread” oluşturulur. “Thread”, ayrı bir işlemcinin işlemesi gereken program parçası olarak tanımlanabilir. Oluşturulan Thread’ler kodlamacı tarafından ayrı çekirdeklere yönlendirilerek çalıştırılması gerçekleştirilir [9].



Şekil-8: NET ile Paralel Programlamada Thread oluşturma [8]

Dolayısıyla Şekil-8 de görüldüğü üzere işlemci, direkt olarak “Thread’leri” işlemektedir. Ancak her bir “Thread” sistemin ortak belleğini kullanarak verileri işler.

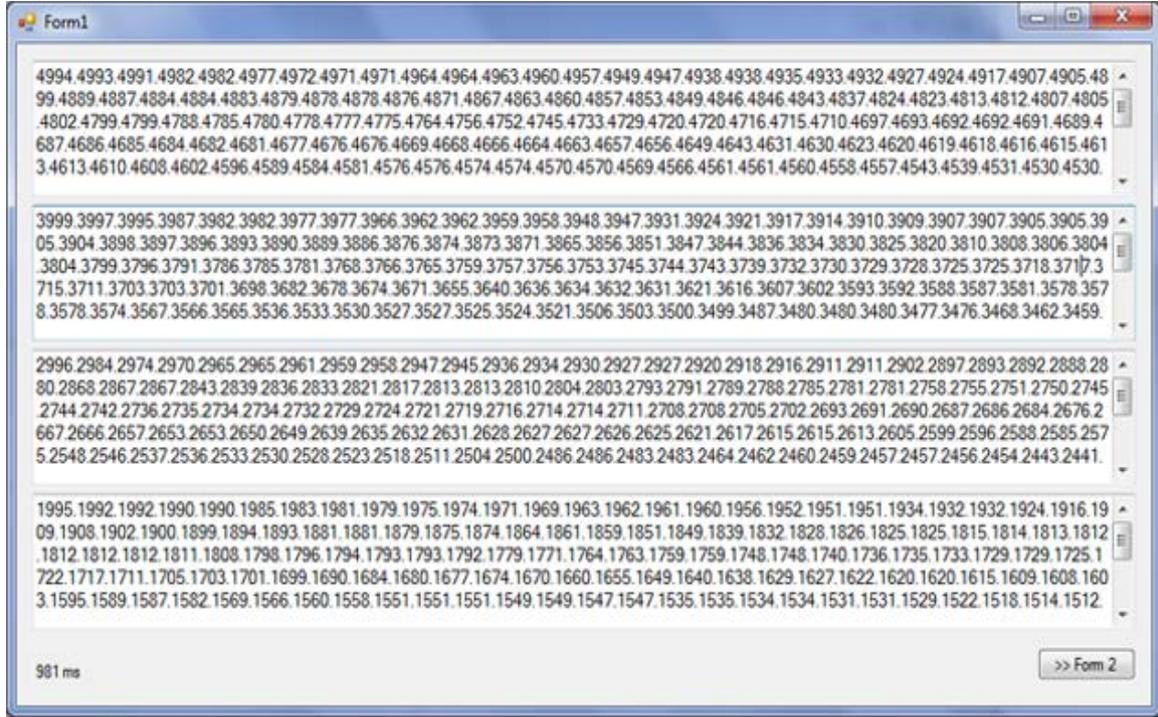
Bütün bunların yapılması demek, aynı zamanda, programın algoritmasının oluşturulması demektir. Bu algoritma, seri programlama algoritmasından farklı olacaktır. Çünkü burada, program ilk başta senkronize bir şekilde çalışacak parçalara ayrıştırılmaktadır. Bu nedenle her programın seri programlama algoritmasından farklı olarak paralel programlama algoritması olacaktır. Bu algoritma, programcı tarafından geliştirilen bir algoritma olacaktır.

Uygulama 4.1.1: 1000 ile 5000 arasında rasgele tutulan sayılardan;

> 1000 – 2000 arasında olanları,

> 2000 – 3000 arasında olanları,

- > 3000 – 4000 arasında olanları,
 - > 4000 – 5000 arasında olanları
- sıralı bir şekilde ayrıştırarak listeleyiniz (Şekil-9).



Şekil-9: Uygulama 3.1.1 ekran çıktısı

Bu problemin çözümü seri ve paralel programlama ile yapılarak sonuçlar karşılaştırılacaktır. Ancak bu çalışma paralel programlama üzerinde olduğu için burada paralel kodlama ile nasıl yapıldığı anlatılacaktır. Bunun için kullanılacak algoritma şu şekilde olacaktır: Elde edilen veriler dörde bölünerek, dört ayrı thread tarafından önce sıralama, daha sonra da ekrana yazdırma işlemi gerçekleştirilecektir.

a) Öncelikle paralel programlama kütüphanesinin kullanılabilmesi için “Namespace” ilavesinin yapılması gerekmektedir.

```
using System.Threading;
using System.Threading.Tasks;
```

b) Thread olarak kullanılacak değişkenler tanımlanmalıdır.

```
Thread th1, th2, th3, th4;
```

c) Her bir Thread'in gerçekleştireceği iş belirlenir [10].

```
private void BirinciThread() // 1000 - 2000 arası sayılar
{
    SayilariSiralad(d1,x1);
    SayilariYaz(d1,x1,textBox4);
}
```

Aslında yukarıdaki kod (metot) “th1” isimli Thread’in çalıştıracağı koddur. Kodlamada dört “Thread” kullanılacağından aynı kodlamadan dört farklı metod kullanılacaktır.

d) Her bir iş ayrı işlemcilerde ayrı ayrı çalıştırılması için hazırlanır.

```
th1 = new Thread(new ThreadStart(BirinciThread));
```

Yukarıdaki kod sadece “th1” isimli Threadin çalıştıracağı kod bloğunu (metodu) ifade eder. Programda dört farklı Thread kullanılacağından dolayı aynı satırdan dört adet olacaktır.

e) Şimdi de her bir threadin işlemcilerde çalışması başlatılır.

```
th1.Start();
```

Böylece bilgisayardaki dört çekirdekte çalıştırılmıştır. Bu mantıkla düşünüldüğünde yazılan paralel kodlama, seri kodlamaya göre daha hızlı çalışmalıdır. Bu algoritmaya göre çalıştırıldığında karşılaştırmalı sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Sıra	Veri Adeti	Seri Kodlama Süresi (ms)	Paralel Kodlama Süresi (ms)
1	10	6	12
2	100	30	11
3	300	94	12
4	500	198	14
5	1000	566	17
6	1500	612	13
7	3000	485	13
8	5000	666	16

Tablo-1: Uygulama 3.1.1 ile elde edilen sonuçlar

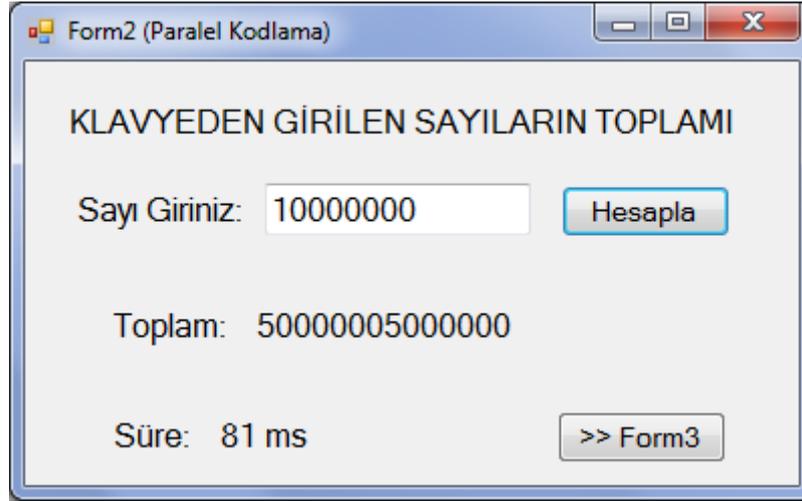
Tablo-1 de görünen sonuçlara bakıldığında, veri adeti büyüdükçe seri programın tamamlanma süresi çok büyük sayılara ulaşmıştır. Paralel kodlama ile oluşturulan program ise çok fazla değişmemekle birlikte arada 30 – 40 katlara varan büyük farklar oluşmuştur.

4.2. Tasking Yöntemi

“Threading” ile bilgisayardaki çekirdeklere iş yükleme işlemi programcı tarafından yapılırken, “Tasking” ile işlerin çekirdeklere yönlendirilmesi işini işletim sistemine bırakılmaktadır. Bu durum, bilgisayardaki çekirdek sayısı ile ilgilenme, çekirdek sayısını bilme gibi durumların önüne geçmek demektir [12].

Uygulama 3.2.1: Klavyeden girilen sayıya kadar olan sayıları toplayarak sonucu yazdıran programı seri ve paralel kodlama ile yapılarak sonuçlarının karşılaştırılması.

Tasking yönteminin kullanılması da sonuçta paralel programlama yöntemine göre yapılacağından, yine problem parçalara ayrıştırılacak ve her bir parça “Task” olarak işletim sistemine devredilecek, işletim sistemi de bu “Task” ları boşta olan çekirdeklere yönlendirerek çalışmasını sağlayacaktır.



Şekil-10: Uygulama 3.1.2 ekran çıktısı

Seri programlama için gerekli kod herkesin malumu olan, bir döngüyle girilen sayıya kadar olan sayıları toplamak ve sonucu forma yazdırmak şeklinde gerçekleştirilir. Paralel programlama için ise girilen sayısı dört parçaya ayrıştırılacak ve her bir parça ayrı “Task” olarak tanımlanarak, “Task” ların işletim sistemi tarafından uygun çekirdeklerde çalıştırılması sağlanacaktır. Bunun için şu adımlar takip edilmelidir.

a) Öncelikle paralel programlama kütüphanesinin kullanılabilmesi için “Namespace” ilavesinin yapılması gerekmektedir.

```
using System.Threading;  
using System.Threading.Tasks;
```

b) Her bir görev kendine ait olan sayı gurubunu toplayarak sonucunu döndürecektir. Bunun için gerekli her bir “Task” bölümü şu şekilde olmalıdır [12].

```
Task<long> Gorev1 = new Task<long>(() =>  
{  
    long i, sonuc = 0;  
    for (i = 1; i <= k; i++)  
    {  
        sonuc += i;  
    }  
    return sonuc;  
});
```

c) Oluşturulan her bir görev ayrı ayrı başlatılmalıdır. Bu anda işletim sistemi “Task” ları uygun olan çekirdeklerde çalıştıracaktır.

```
Gorev1.Start();
```

d) Çekirdeklerde “Task” ların işlenmesinden sonra sonlandırılmalıdır.

```
Task.WaitAll(Gorev1, Gorev2, Gorev3, Gorev4);
```

e) Son olarak ise her bir “Task” ile elde edilen sonuçlar toplanarak son değer elde edilerek forma yazdırılacaktır.

tt = Gorev1.Result + Gorev2.Result + Gorev3.Result + Gorev4.Result;

Program hem seri hem de paralel olarak tamamlandıktan sonra her iki uygulamanın da değişik verilerle çalıştırılarak sonuçlarının karşılaştırılması şu şekildedir.

Sıra	Veri	Seri Prg (ms)	Paralel Prg (ms)
1	100	4	7
2	1000	3	7
3	10000	6	34
4	100000	28	36
5	1000000	98	39
6	10000000	724	64
7	100000000	980	348

Tablo-2: Uygulama 3.2.1 ile elde edilen sonuçlar

5. Sonuçlar

Bugüne kadar kişisel bilgisayarlarda görsel bir uygulama geliştirme aracı ile kodlanması biraz daha zor ve uzun bir süreç gerektiren paralel kodlamalar çok daha kolay bir şekilde oluşturulabilir durumdadır. Visual Studio 2012 ile ister alt seviye ister üst seviye olarak düşülen programlar çok kolay bir şekilde paralelleştirilerek performansları artırılabilir. Ancak elde ettiğimiz sonuçlara göre programların algoritmaları çok iyi planlanmalı ve daha sonra kodlanmalıdır. Uygulamalarda da görüldüğü gibi paralel programlama algoritması seri programlamaya göre biraz daha önem arz etmektedir. Aksi halde istenilen performans sonuçlarına ulaşamamaktadır.

Ayrıca elde edilen diğer önemli bir sonuçta, yapılan programlarda kullanılacak veri miktarı, yapılan programın paralelleştirilip paralelleştirilmeyeceği hususunda kodlamacıya bilgi vermektedir. Çünkü küçük verilerin oluşturduğu bir program kodlanacaksa bu programı paralelleştirmeye gerek yoktur. Aksi halde program performansı bu durumdan olumsuz etkilenecektir.

Kaynaklar

- [1] Kalva H., Colic A., Garcia A., Furht B., “Parallel programming for multimedia applications”, Published online: 4 December 2010, Springer Science+Business Media, LLC 2010
- [2] Gaster B. R, Bainbridge T., Lacey D, Gardner D., “Compilation Techniques for High Level Parallel Code”, Published online: 11 November 2009, Springer Science+Business Media, LLC 2009
- [3] Flynn, M., “Some computer organizations and their effectiveness”, IEEE Transactions on Computers, 21 (9), 948-960, 1972.
- [4] http://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio
- [5] http://en.wikipedia.org/wiki/.NET_Framework
- [6] Akıncı Ö., MPI Programlamaya Giriş ve Motivasyon, Nisan 2009, İTÜ Yüksek Başarımlı Hesaplama ve Paralel Programlama Yaz okulu Ders Notları
- [7] Grama A., Gupta A., Karypis G. ve Kumar V., Introduction to Parallel Computing, Addison Wesley Publishing, Newyork, A.B.D., 2003.
- [8] Sankarsan B., Parallel Programming in NET, July 2010
<http://www.slideshare.net/sankarsan78/parallel-programming-in-net>
- [9] MSDN,How to: Return a Value From a Task, <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd537613.aspx>
- [10] Parallel Programming By Example,
<http://www.diranieh.com/NETCSharp/ParallelWithExamples.htm>
- [11] Car Richard, Obtaining Results from Parallel Tasks,
<http://www.blackwasp.co.uk/TaskResult.aspx>
- [12] Suprotim A., Parallel Tasks in NET 4.0, <http://www.dotnetcurry.com/ShowArticle.aspx?ID=489>

The impact of various binders addition on solidification/stabilisation process of hazardous waste

Bozena Vacenovska
Rostislav Drochytka
Tomas Bina

Brno University of Technology, Faculty of Civil Engineering, Czech Republic
vacenovska.b@fce.vutbr.cz
drochytka.r@fce.vutbr.cz
bina.t@fce.vutbr.cz

Abstract: The paper deals with possibilities of use of various binders for solidification/stabilisation process of particular industrial hazardous waste. Secondary raw materials - fluidized bed combustion fly ash and classic fly ash, Portland cement, gypsum and lime were applied as the main binders. Within the research works solidification products according to designed formulas were produced. Solidification products were subjected to the laboratory tests after sufficient maturing with aim to verify their properties and to check the efficiency of solidification formulas. The results of the laboratory testing are presented in this paper.

Key words: Dust, aas, icp-oes, disposal tank, urbanization.

Introduction

Recovery of wastes is at present a very up-to-date subject, because the enormous amounts of produced waste heavily burden the environment. In case of industrial waste the best way to prevent its formation is to use environmental friendly, waste-free production technologies. However use of such technologies is not possible in many industrial sections. On that ground it is necessary to search for new possibilities of waste utilisation, namely those where not direct energy is obtained but also the material utilisation of waste within the Act no.185/2001.

A special attention should be paid to wastes of the hazardous waste category. Compared to the total production the hazardous waste (HW) makes only approximately 5%, however a big attention should be paid to it, because pollutants contained in HW may have disastrous impacts on the environment and human health as well.

Solidification/stabilisation technology is one of the possibilities of hazardous waste processing. However we can speak about stabilisation only when the pollutants are transferred to less dissolvable or less toxic forms eventually. The very solidification enables to change a liquid, pulpy and even dust waste into a stabile form. It is about evocation of physical, chemical and physical-chemical changes of waste the result of which is a fixation (immobilisation) of waste components. It can be done by stabilising of mobile components of the waste to insoluble or less soluble ones, sorption of components to binder matrix or by mere enclosure in an inert medium (Kafka and Puncocharova, 2000).

Materials and Method

Within this work the HW with catalogue number 160303 was solidificated which is registered in waste catalogue under the name "Inorganic wastes containing dangerous substances". This waste belongs to the wide class of waste sludges which are abundantly produced by various sections of industry. It is the sledge from wire drawing process by the company involved in production of metal parts for car seats, garden equipment etc.

As solidification agents power station fly ashes were used – the fluidized-bed-combustion ash (FBC-A) and

classic fly ash. Portland blended cement was used as the basic solidification ingredient and in two formulas it was partially substituted with lime or gypsum.

The selected classic fly ash has total content of SiO₂ 56%. This fly ash will partially substitute the cement in all the formulas. The fly ash from blast furnace burning will be added namely due to its pozzolana properties. Amorphous silica is able to react under standard temperatures with hydrated lime with formation of hydrated calcium disilicates. A significant price reduction of the final product is another reason for substitution of cement with fly ash.

The FBC-A shows several unique properties making from this product a material potentially utilisable in a line of applications, among others even for disposal of other wastes using the stabilisation/solidification (S/S) technology. The mentioned unique properties of FBC-A are the ability to bound a quite amount of water, important neutralisation capacity and ability to harden and solidify spontaneously after being mixed with water even without addition of other agents, it is the pozzolana like with the conventional fly ash. The fluidised fly ash outlet is formed by dust particles with large surface area which is necessary for reaction with disposed waste (Bednarik and Vondruska, 2002).

Gypsum as a solidification binder has been used to a lesser extent than cement type or lime type binders. Lower resistance of the gypsum to weathering is the main reason. On the other hand the gypsum admixture in lesser extent results in increased forming of ettringite which provides initial strength and stability. This statement is also supported by the fact, that in the past gypsum used to be mentioned as the main binder material with some types of stabilizers and it is also known, that addition of gypsum to 5 % improves either solidifying process either strength development with pozzolana mixtures. This knowledge is further supported by experimental evidence carried out by Hill and Pollard (Hills and Pollard, 1997) and (Cranell et al., 2000).

With solidification using CaO the maximum temperature of the reaction is mainly within 160 – 200 °C. Once hydration is finished maturing of the stabilise follows which generally takes 2 - 3 weeks where carbonisation occurs, the reaction of hydrated lime and other hydroxides in mixture with air carbon dioxide under formation of carbonates and all this is followed by encapsulation process. The stabilisation using lime can be successfully applied for recovery of soils contaminated by oily products, stabilisation of grinding sludges, sludges with high water content, oils and heavy metals for treatment of organic liquid wasted from vegetable fat production.

At selection of a suitable cement type or admixtures eventually, the following factors based mainly on solidified waste character should be considered: (1) compatibility of the cement and waste; (2) chemical fixation of contaminants; (3) physical enclosing of pollutant in cement matrix; (4) final solidification product strength and lifetime; (5) leachability of the solidification product; (6) economical efficiency (Roger and Caijun, 2005). These requirements are met by the blended cement with marking CEM II/B-M (S-LL) 32,5 R, where 21 to 35% of clinker is substituted by blast furnace slag and limestone. The selected blended cement is easily available in bags and bulk as well and its price is lower than with cements of type CEM I.

At formation of solidification formulas (Table 1) mainly the character of the hazardous waste to be solidified by the formula had to be considered. This means to modify formula compositions according to pollutant content in water leachate, consistency of HW and further we may not forget the pH factor of the selected hazardous wastes because a too low pH results in deceleration or total stop of the hydration reactions. In all designed formulas the basic binder component is formed by the stated Portland blended cement. Dosing of the cement was carried out in weight batches of 10 and 20 %. With two formulas part of the cement was substituted with 10% lime or gypsum.

Table 1: Solidification formulas.

Content		Formula			
		A	B	C	D
Hazardous waste	[%]	30	30	30	30
Classic fly ash	[%]	30	30	30	30
FBC-A	[%]	30	20	20	20
CEM II/B-M (S-LL) 32,5 R	[%]	10	20	10	10
CaO	[%]	0	0	10	0
Gypsum	[%]	0	0	0	10

$\Sigma\text{CaO}/\Sigma\text{SiO}_2$	[-]	0,43	0,60	0,76	0,50
---------------------------------------	-----	------	------	------	------

To obtain pH factor about 10 was the aim with all the formulas. This value was set as optimum. With this value of pH at final solidification product the lowest values of heavy and amphoteric metals were shown, these represent major part of pollutant contained in the water leachate HW 160303. Also the connection between values of CaO/SiO₂ rate of input raw materials and solidification product pH was demonstrated. Range of this rate 0,05-0,6 is recommended to obtain the required pH value. In any case this value should be lower than 1 (Roger and Caijun, 2005).

Results and Discussion

Strength in simple compression. Strength in simple compression at S/S hazardous wastes predicate about mechanical properties of solidification product like toughness, resistance and durability. Low values of compressive strengths may also predicate a higher concentration of pollutants in water leachate because the mechanical stabilisation of pollutant in matrix is an integral part of successful solidification (Roger and Caijun, 2005).

Matured test specimens were tested in strength test in simple compression. The specimens were tested after 28 and 60 days of maturing of the solidification product in accordance with ČSN EN 13286-41. Strength tests of modified wastes in compression even after 60 day were carried out due to slow start of strength of the tested solidification products (Figure 1). The highest strength in simple compression obtained formula marked as B after 60 days of maturing, it was 8,7 MPa, and on the other hand the lowest strength after 60 days of maturing had the formula with content of 10% of lime and 10% of cement. A very slow start of strength showed formula A with 10% cement content.

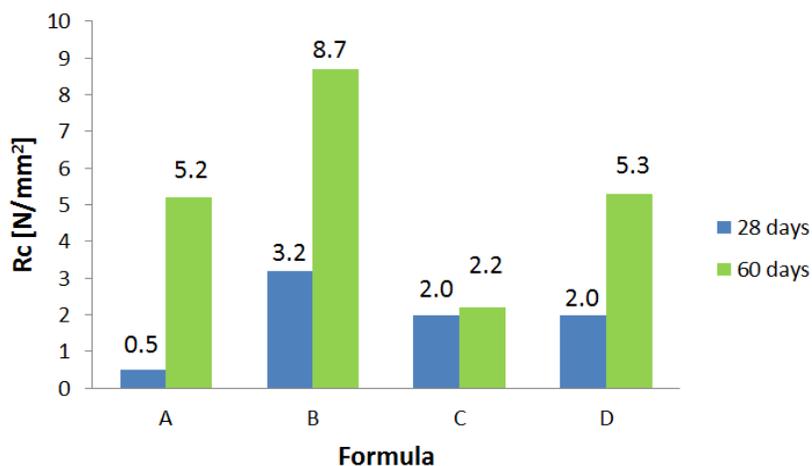


Figure 1: Results of strength in simple compression tests

Leachability. One of the important properties of solidification products is stability in the leaching medium, the so called leachability. It is set as a content of extracted substances in the leaching medium for a certain interval. Mostly water (distilled, deionised) is used together with solutions of nitric acid and sulphuric acid which simulate acid rain effects and water solution of acetatic acid which occurs at waste yards. Comparison of results of leachability of original and modified wastes is also one of success evaluation criteria of solidification process (Roger and Caijun, 2005).

The leachability of the original waste and solidification product as well after 60 days of maturing was carried out according to the Regulation no. 294/2005 on Wastes and Its Utilisation on Surface Terrain. Final pollutant concentrations in the water leachate were classified into particular leach categories in accordance with the Annex 2 of the Regulation no. 294/2005 and they are shown in the Table 2. The water leachate was prepared according to

ČSN EN 12457-4 (characterisation of wastes - leaching) i.e. the sample was crushed in smaller fractions than 10 mm and as leaching medium distilled or deionised water was used

Table 2: Pollutant concentrations in water leachate of solidification products and origin hazardous waste.

		HW	A	B	C	D
pH	[-]	6.75	11.5	11.5	11.1	11.2
Dissolved solid substances	[mg.l ⁻¹]	7310	1450	1010	1150	2690
Cl ⁻	[mg.l ⁻¹]	26.3	27.2	19.2	30	36
Fl ⁻	[mg.l ⁻¹]	3.84	0.7	0.47	0.46	0.26
SO ₄ ²⁻	[mg.l ⁻¹]	692	480	115	379	1830
Phenols	[mg.l ⁻¹]	0.53	0.04	0.04	0.11	0.11
As	[mg.l ⁻¹]	0.148	0.0032	0.0024	0.0071	0.0035
Ba	[mg.l ⁻¹]	0.02	0.141	0.078	0.055	0.118
Cd	[mg.l ⁻¹]	0.155	0.00014	0.00078	0.00059	0.00018
Cr	[mg.l ⁻¹]	0.08	0.055	0.074	0.055	0.167
Cu	[mg.l ⁻¹]	0.119	0.192	0.161	0.142	0.168
Ni	[mg.l ⁻¹]	0.11	0.02	0.02	0.02	0.02
Pb	[mg.l ⁻¹]	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001
Mo	[mg.l ⁻¹]	192	0.077	0.392	0.425	0.125
Sb	[mg.l ⁻¹]	0.028	0.001	0.001	0.001	0.001
Se	[mg.l ⁻¹]	0.0016	0.0068	0.006	0.0081	0.0076
Zn	[mg.l ⁻¹]	0.96	0.02	0.02	0.02	0.02
Hg	[mg.l ⁻¹]	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
DOC	[mg.l ⁻¹]	2370	191	211	196	256
Leaching classes marking		I				
		IIa				
		IIb				
		III				

It is clear from the Table 2 that in case of all formulas a significant reduction of concentration of all metal and semi-metal elements occurred compared to leachability of HW 160303, which made possible the classification into the first leach category. Molybdenum and chrome are exceptions. In case of chrome with formula D the concentration even increased in comparison with HW 160303. It was probably caused by increased chrome content in the used Portland blended cement and its insufficient fixation using gypsum which is included in the formula D. Molybdenum content in the HW water leachate exceeded limits set by the Regulation for classification into leach category III subject to the Regulation no. 294/2005 Coll. for more than 50x. By treatment of the waste using the designed formulas it was possible to reduce the molybdenum content even to hundredth values. Concentration of this toxic element enables classification in the leach category IIb see the diagram shown in the Figure 3. Also chloride and phenol concentrations were significantly reduced which enabled to classify the majority of formulas into the leach category I.

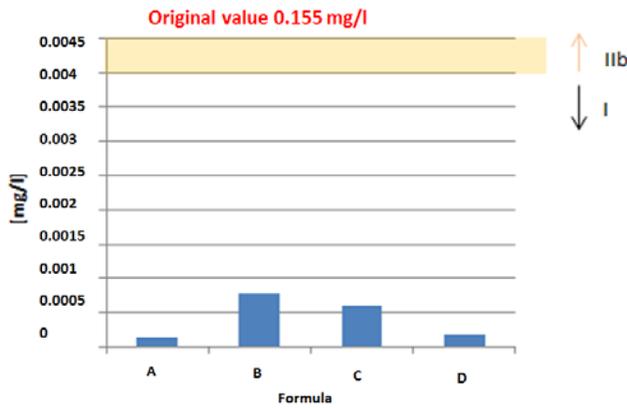


Figure 2: Concentration of Cd in water leachate

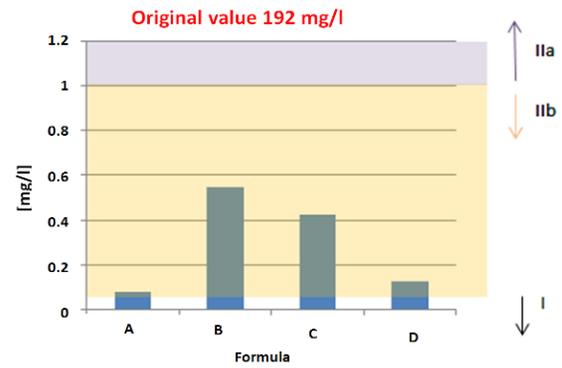


Figure 3: Concentration of Mo in water leachate

Pollutant content was insufficiently reduced in case of dissolved substances and sulphates in water leachate with unmodified waste. The gypsum admixture appears as an inconvenient one it even caused higher leachability and even three times higher increase of sulphate concentration compared to HW 160303. The formula D also shows the higher concentration of dissolved substances in comparison with other formulas as it can be seen in Figure 5.

The designed formulas resulted as unsuitable for stabilisation/solidification of dissolved organic carbon. Though the DOC concentration value was significantly reduced in comparison with unmodified waste, see the diagram in Figure 4 but this reduction did not make possible the classification of any of the formulas into the leach category III. The formula B obtained the lowest concentration, 158 mg/l. However the limit for classification into the third leach category is set on 100 mg/l by the Regulation.

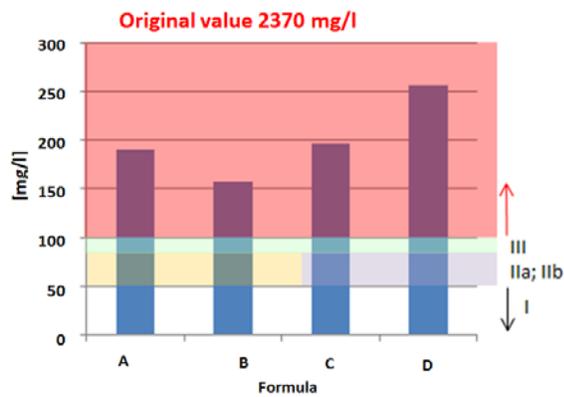


Figure 4: Concentration of DOC in water leachate

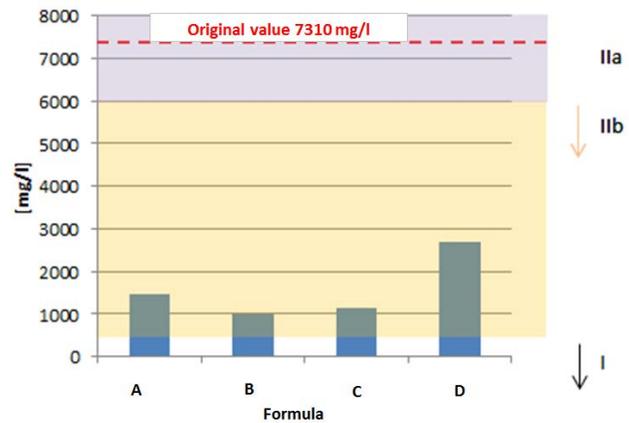


Figure 5: Concentration of Dissolved solid substances in water leachate

Conclusions

In conclusion it can be said that all designed formulas obtained sufficient mechanical properties which would enable a good handling and layering at waste yards of S/OO category. The highest compressive strength was found with formula B after 60 days and the value is 8.7 N/mm^2 . Generally can be stated that lime admixture did not give good results in respect of mechanical properties because the obtained compressive strength value 2.2 N/mm^2 is the lowest of all the formulas.

In respect of leachability the designed formulas showed a high potential for solidification/stabilisation of

metal and semi-metal elements which enabled in most of the cases their classification into the leach category I. according to the Regulation no. 294. Only molybdenum and chrome values meet the leach category IIb despite the fact that with molybdenum the concentration was reduced to hundredth values.

The designed formulas resulted as unsuitable for fixation of dissolved organic carbon. Though the DOC concentration was ten times reduced in comparison with unmodified hazardous waste but in no case it is possible to classify the solidification product into leach category III in accordance with the Regulation.

Generally the lowest concentration namely in case of sulphates and content of dissolved substance obtained formula B which comprised 20 % Portland blended cement but even in this case it was not possible to reduce the concentration of the dissolved organic carbon under 100 mg/l, which would enable the classification of the solidification product into the leach category III. In respect of leachability of sulphates and total amount of dissolved substances the admixture of gypsum appears as improper because it caused a significant increase of concentrations of these two pollutants.

Acknowledgements

This paper has been developed with the support of project FR-TI2/341 "Development of progressive S/S technology for the transformation of hazardous waste into new materials".

References

- Bednarik V., Vondruska M. (2002). Stabilizace/solidifikace nebezpečných odpadů pomocí popílku z fluidního spalování. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně: Fakulta technologická.
- Cranell, B.S., Eighmy, T., Ktrzanowski, J.E., Eusdem, J.D., Shaw, E.L., Francis, C.A. (2000). Heavy metal stabilization in municipal solid waste combustion bottom ash using soluble phosphate. *Waste Manage.* 20 (2000), pp. 135–148.
- Hills, C.D., Pollard, S.J.T. (1997). Influence of interferences effect on the mechanical, microstructural and fixation characteristics of cement-solidified hazardous waste forms. *J. Hazard. Mater.* 52 (1997), pp. 171–191.
- Kafka Z., Puncocharova J. (2000). Využití procesu solidifikace/stabilizace při zneškodňování nebezpečných složek v průmyslových odpadech. *12th Regional central European conference IUAPPA and 4th International conference on environmental impact assessment.* VSCHT, Praha.
- Roger D. S., Caijun S. (2005). *Stabilization and Solidification of Hazardous, Radioactive and Mixed Wastes.* Boca Raton, FL 33431 : CRC PRESS. 1-56670-444-8.

The Five Senses in Playground Design in the Mediterranean Region of Turkey

Tahsin YILMAZ*

*Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Landscape Architecture
tahsin@akdeniz.edu.tr

Abstract: The boundary of human being's perception is depend on the sensibility of five senses. Individuals feel everything as much as see, touch, smell, hear and taste of it. Because of that, current design approaches focus on the maximum excitement of these senses. A design can be accepted as succesful if it fulfill the senses. This approach also is revealed in environmental design. People live the place as much as feel it.

One of the most important components of outdoors design is playgrounds. Playgrounds are designed not only in order to have fun but also for several education activities. Therefore sense considered design has been getting more important for parents, designers and decision makers. Childrens may have fun and feel the place depend on the rate of their perception. There are several factors that should be take into account while creating a sense considered design for childrens. The most important factors are user profile and local features such as climate and culture etc.

This study aims to scrutinize the possibilities of creating sense considered playground design in Mediterranean Region of Turkey. In this study playgrounds are invastigated, needs and wants of childrens are specified and several design suggestions on sense considered playgrounds in the Mediterranean Region of Turkey are revealed.

Key words: Playgrounds, Five senses, The Mediterranean Region, Design

Introduction

The game is the most important activity in children's life. Due to the fact that also it is a learning environment, this activity makes physical, mental and psychological development proceed as a whole.

The game is the way of understanding and investigating the world around for the children. In the game, children relate themselves to world and others and form an interaction with them. They explore gaining new skills, believing in themselves, develop concepts such as discipline, team spirit, sacrifice and gain experience about life events (Mengütay 2005). The game is universal and main language of all children. Even though it changes according to lots of factors such as culture, time, climate, age, it is common purpose of all children.

The places which are designed for children's playing and give the chance of playing games called as playgrounds. Playgrounds are public places and free for use of everyone. These areas should have various criteria such as supporting creativity, being safe, pleasing, accessibility and being compatible with the climate. Moreover, they should provide necessary play opportunities for various age groups, should have sufficient physical field for the games, should include play instruments appropriate for the game and purpose and should have appropriate land structure (Rubenstein 1987). It can be said that the more criteria the playground has, the more successful design it has. Environmental factors are one of the important components of the design. Among these factors affecting the place, climatic features are the leading ones. Climate affects a place's color, texture, choice of material, use of water, choice of plant. Therefore; it should be considered, when a place is being designed. However; at the same time, adding senses to the design confronts as another understanding of the design.

Humans perceive their environment by senses. Thus the individual feels an object or place to the extent that s/he perceives them by five senses s/he has. Therefore, the places should be designed considering that people perceive by seeing, hearing, smelling, tasting and touching. In terms of place's being perceived in the highest level, it is important for places to be designed in this direction. Playgrounds should appeal to five senses and

move wild life to child's life within the bounds of possibility. Lots of playgrounds are not just entertaining and educational but they also instill environmental sensitivity and love of nature. The places addressing five senses also give children a chance of exploring which is the main factor in childhood.

This study examines possibilities of being created playgrounds which will be designed based on five senses in Turkey's Mediterranean Region having a hot and humid climate. Within the scope of the study, design suggestions needed for stimulation of each senses were indicated and interpreted according to physical and climatic features that Mediterranean Region has.

Materials and Method

In this study, climatic conditions of the Mediterranean Region of Turkey, design basics of playgrounds and children's features and perceptions are used as materials. The possibilities of maximum excitement of the five senses of children in playgrounds depend on the climate of site are revealed by combining and analyzing of materials.

Results

The climate of Mediterranean Region is hot and dry in summer, mild and rainy in winter. Snow and freeze events are seen rarely on coastline. Winters are snowy and cold in high regions. The average temperature of January the cold month is 6.4 °C, the average temperature of July the hot month is 26.8°C, annual average temperature is around 16.3°C. annual average total precipitation is 725.9 mm. Therefore, summer drought dominates in this region. Annual average proportional humidity is %63.2 (DMI 2013).

Design possibilities depend on senses take form considering these climate values.

Studies showed that in terms of perception, weights of sense organs are different from each other. Among five senses, sense of sight is the first with a proportion of 70% (Çınar 1994). Therefore, it is an important purpose to create feeling of aesthetic in designs. The design used in arrangement of a place is closely associated with the perception of sight of elements and principles. Thus materials, colors, plant species, shape and dimension of materials used in playgrounds should be both functional and appeal to the eye.

Color is the first component coming to the mind related to the sight. Colors significantly affect the place with their psychological effects. Perception of the place can be changed by using hot-cold or saturated-pale colors according to content of the design. Children are interested in saturated colors starting from the birth. Especially saturated colors and voices draw attention of 0-2 years old infant group. Therefore, many places such as playgrounds, kindergartens, school gardens, children hospitals have saturated colors. These color combinations are provided by plants as well as structural materials.

Due to its climate, Mediterranean Region is an advantageous region in the use of plants. Within the scope of this design, it is possible to create needed shadow fields in the place considering structure of tree crown. However; at the same time, an attention should be gave to structural material choices. In a hot climate, it should be avoided to choose dark colored materials which will warm up the place and bright materials which will allow reflection.

One of the most important materials used in children playground is the water. Water is a component which is advantageous due to the fact that it appeal to most of the senses but when considered the safety, it is a component which must be designed carefully. Therefore, the first purpose in design of water component must be to develop a design in a way that in case of a child falls to the water, s/he won't be drowned.

According to Luttik (2000), water surfaces are one of the main components of a design drawing attention. The water is a component which comes to the forefront with primarily its visual feature in urban, open and green areas. The water is used as still water or moving water in landscape. As moving water, it can be used in forms of flowing, free-falling and jets.

The water can be used in order to be a focal point or create feeling of permanence and continue in the place. Water's image spurting and evaporating is fairly effective in forming user's perception of cooling (Booth 1983). In addition to this, one of the most attractive features is reflection feature. According to Nasar and Lee (2004), reflecting water has a special value. Reflection enriches still water, forms harmony, increase the attraction and draws attention of users even in small-scaled practices.

The water and water games always draw children's attention. Especially it is an important design component in regions where the climate allows water use such as Mediterranean Region.

One of the important components of feeling is touching. Sense of touch is complement of other senses. When people sense the objects, addition to other sense organs, they also want to touch. Therefore, when people do shopping, viewing a statue or standing on waterside, a desire to touch occurs.

In children playgrounds, children tend to touch everything. They touch plants, water, ground, play components, animals. In addition to this, they feel climatic conditions such as humidity, breeze and temperature on their skins without touching.

Children especially like to touch the water and play with it. To play with various toys which they can play with the water, to wet each other and make the water mud with the soil are the games which are faced often. The water is an element which is both enjoyable to play and assistant to freshen in hot and humidity climates.

In children's playgrounds, the practices to which children harm themselves by touching must be avoided. Children are curious and they like exploring, therefore; they are interested in plants they see around. At this stage, it will be right to avoid thorny and sharp plants which can be harmful for children. Furthermore, depending on the climate, also metal materials that can harm children by getting warm in hot periods mustn't be chose for play elements. Depending on the climate, breeze is another important issue which must be attended. Especially in summer months when humidity is felt intensively, it must be made possible to remove the humidity, to move the air and increase the comfort of the environment by creating various corridors in playground.

Sense of hearing is an important sense with regard to determining the direction and distance. When people hear a voice, they can guess about the first information about source of the sound. In addition to this, hearing has some psychological effects on people.

At the outdoor places, one of the most important elements of hearing is the water. The water which is aesthetic and used in moving forms creates sounds with different characters. Sound of water based on its intensity creates calmness and excitement in humans, moreover; it curtains other disturbing sounds. Together with this, the water has psychological effects on humans such as providing concentration and therapy effect (Booth 1983).

Another important element related to sense of hearing is animals. Especially used plant species and water surfaces attract various animals to the environment and turn the place into a more attractive place. As a result of this, inviting animals like birds, frogs, bees etc., and both environments is become more attractive and new sounds are added to the environment. It is a simple procedure to invite animals to a landscape. Birds and butterflies easily carry on their life in children playgrounds even in city conditions.

With the breeze, many plant species add different sounds to the environment. Plants produce various sounds by their trunks, branches, leaves, fruits and seeds and make the environment more perceivable. Nonetheless, in case of existence of undesirable sound sources in or around the place, a noise barrier should be created by using herbal or structural materials and it must be prevented to hear these voices.

The smell is an important sense related to the memories of the person. Moreover, people use this sense in order to perceive their environment. Although there are some exceptions, generally things smelling good are good and beneficial; things smelling bad are harmful for people. Therefore; people always organize the places in a way including fine and nice smells.

Plants are the strongest element for creating smell sense at outdoor places which include children playgrounds. There are so many species of plants which can be used as a source of smell in Mediterranean Region having lots of plant species due to its climate. Especially the species which is positioned near the wind corridors carry smells of flowers so it can make places to be perceived in a nicer way.

Another sense of human perception is taste. Adults generally tend to eat things that they know; however, this characteristic doesn't found in children. Ignoring the possibility of harming themselves, children tend to eat every kind of objects. Therefore; this issue must be considered in the designs.

It always has been very enjoyable and attractive to eat plants raised in a garden or playground. Therefore; in some regions even "eatable gardens" have been designed. Though they are not within this scope, in Mediterranean Region, the gardens where various eatable vegetables or fruits exist are encountered. These plant species are appropriate for use in children playgrounds, however; there are some plant species which are harmful to eat. According to Tai and his associates (2006), when designing for children, plants should be carefully selected. Plants which will be chose must be durable, interesting for children and safe. There are two important characteristics to consider. As some plants can be poisonous, some of them can be thorny, sharp and have wounding tissue.

When many plants or their particular parts are swallowed, they can be harmful or deadly for the child. For instance, in the event that *Anemone*, *Caladium*, *Hydrangea*, *Lantana*, *Mistletoe* and *Philodendron* are eaten, they are poisonous. Onions of *Amaryllis* and daffodil, leaves of apple and *Ligustrum vulgare*, seeds of apple and *Wisteria* and beans of holly and *Ligustrum vulgare* (privet) are poisonous. Should all of them be eliminated or should children be made aware of these plants? This is a question that families, administrators and designers must answer for their special situations and landscapes.

Conclusion

There are various components affecting design within design of a place. With all these components, senses of the people are also important components. The human perceiving the place by senses feels the place where s/he lives and the moment by satisfaction of these senses.

Children playgrounds must be thought in the same way. In the design process, it is necessary for a successful children playground to create possibilities that children can see, hear, touch, taste and smell. In this process, especially climatic features come to the forefront. Temperature, precipitation, humidity and wind in the area where design is made affect both choice of material and choice of plant species. Materials' colors, texture, choices of material and possibilities to find plant species which can be perceived by five senses are directly depend on the climate. In addition to this, also water use which is one of the indispensable components of playgrounds is closely associated with the climate.

In a project which will be practiced in Mediterranean Region,

- The water is an element which both includes enjoyable activities and appeals to many senses at the same time and its intensive use in line with the climate within security measures is appropriate,
- Sufficient amount of shade should be created by using plants or other materials in order not to expose to sunshine.
- When choosing plant species;
 - the use of lively and bloomy species which appeal to the eye,
 - the species harmless to eat,
 - thornless species which can be touched,
 - redolent species which can be smelled,
 - the species which can create a voice effect in desired areas is possible,
- In terms of material choice, dark colors which cause itself and environment to warm by absorbing the heat and shiny surfaced materials which reflect the light mustn't be chose, rather natural materials like stone or wood must be chose.
- To add some voice to the place, creating needed environment, it is possible to take little animals in the place.

With these practices, it will be possible to use the place in a sustainable way and it can be provide for children to perceive the area to the fullest extent by feeling the environment with all senses.

References

Booth, N. K., Basic Elements of Landscape Architectural Design, Waveland Press, Inc, Unites States of America, (1983), Pp: 324.

Çınar, H. S., Kentsel Alanlarda Mekan Organizasyonu ve Beyazıt Çevresinin İrdelenmesi, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (1994).

Luttik, J., The Value of Trees, Water and Open Space as Reflected by House Prices in The Netherlands, 48, 161-167, (2000).

Mengütay, S., 2005, Çocuklarda hareket gelişimi ve spor, Morpa Kültür Yayınları LTD.Ş. İstanbul.

Nasar, J. L., Li, M., Landscape Mirror: the Attractiveness of Reflecting Water, 66, 233-238, (2004).

Rubenstein, H.M. 1987. A Guide to Site and Environmental Planning, A Wiley-interscience Publication, Canada.

Tai, L., Haque, M.T., McLellan, G.K. and Knight, E.J. 2006. Designing Outdoor Environments for Children, Landscaping Schoolyards, Gardens and Playgrounds. The McGraw-Hill Companies, New York, USA.

1950-1953

KORE SAVAŞI'NDA TÜRK ZAYIÂTI

(ŞEHİTLER-KAYIPLAR-YARALILAR-ESİRLER)

Yrd. Doç. Dr. Ahmet ATALAY*

ÖZET

Kardeş iki ülke, Güney ve Kuzey Koreliler 1950'de savaşa tutuştular. Bu savaşta Amerika Birleşik Devletleri Güney Kore'ye destek verirken; Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği ve Çin Halk Cumhuriyeti, Kuzey Kore'yi desteklediler.

Kuzey Koreliler, Güney Kore'yi işgal edip Puson'a kadar gelince, Amerika bu olayı Birleşmiş Milletler Güvenlik Konseyi'ne götürdü, Birleşmiş Milletler, Güney Kore'ye yardım edilmesi gerektiği kararını aldı. Bunun üzerine 16 ülkeyle birlikte Türkiye, Birleşmiş Milletler safında savaşa iştirak etti.

Türkiye'nin, Kore'ye gönderdiği askerlerinin sayısı ilk grupta 5090, ikinci grupta 5080 ve üçüncü grupta da yine 5080 kişiydi. Bunun dışında savaş esnasında verilen kayıplardan dolayı 600 kişilik de takviye kuvvet gönderdi.

1953'de taraflar arasında bir anlaşmaya varılmış ise de, Türkiye'nin Kore'ye asker göndermesi 1960 yılına kadar devam etti.

Savaş esnasında Türk askeri gücü, 1953 personelini kaybetti. Kaybedilen bu askerler Türkiye'nin neresindedirler? Yaptığımız araştırmada; Şehitler, kayıplar, gaziler ve esirlerden söz edilmiştir.

Sonuçta görüldü ki Türkiye, bu şehitlerini ve gazilerini ihmal etmemiş. Tanıdığı çeşitli sosyal hakların yanı sıra, her birinin rütbelerine göre maaş bağlamıştır. Kore de "*Türk Şehitleri Anıtı*" yapılırken, Ankara'da da "*Kore Şehitleri Anıtı*" inşa edildi. Unutulmamaları sağlandı.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Kore, Amerika, Çin, Şehitler, Kayıplar, Yaralılar, Esirler

*Artvin Çoruh Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Tarih Bölümü Öğretim Üyesi

ABSTRACT

South and North Korea, the brother countries, started a war in 1950. While the USA supported South Korea, The Union of Soviet Socialist Republics and the People's Republic of China supported North Korea.

As the North Koreans occupied South Korea and moved towards to Puson, the USA took the case to the Security Council of the United Nations. The United Nations decided to help South Korea. Upon this decision, Turkey with 16 states joined in the war supporting the United Nations.

The first group of soldiers Turkey sent to Korea was consisted of 5090 soldiers, the second group was consisted of 5080 soldiers and the third group was consisted of 5080 soldiers. Also a backup group of 600 soldiers were sent to compensate for the losses occurred during the war.

Although the parties compromised in 1953, Turkey continued to send soldiers to Korea until 1960.

The Turkish military force lost 1953 soldiers during the war. Of which Turkish city did those losses come? In this studied the martyrs are classified according to their cities. Losses, veterans and prisoners are also mentioned.

It has been concluded that Turkey has not ignored these martyrs and veterans providing them with various social rights and putting them on salaries. “The Turkish Martyrs Memorial” is built in Korea and “The Memorial of Korean Martyrs” is built in Ankara to immortalize them.

Key Words: Turkey, Korea, The USA, China, Martyrs, Losses, Veterans, Prisoners.

1- GİRİŞ

Türk tarihinin şeref levhalarından biri de, askerlerinin Kore’de ortaya koyduğu kahramanlıklarıdır. Bazı milletlerle birlikte hareket ettiği bu savaşta, olağanüstü gayret ve çabaları, harbin dışında kalan toplumlar, hatta düşman ülkeler tarafından bile takdirle karşılanmakla birlikte haklarındaki övünç dizeleri, günlerce medya gündeminden düşmemiştir.

Gerçekten de, Türk askeri gücünün “ *Dünya insanlığının hür yaşaması*” adına, Kore’de verdiği bu mücadele, kendi vatandaşlarının gurur kaynağı olmuşsa da, kayıplar açısından bakıldığında, özellikle insan kaynakları yönünden, hiç de küçümsenmeyecek kadar kabarık ve aynı zamanda hazin verici olduğu görülecektir.

Bu kayıpların % hesabına baktığımızda ortaya çıkan sonuç, kazanılan kahramanlık adına her ne kadar onur vericiyse de, aynı safta savaşan ülkelerle kıyaslama yaptığımızda, ucuza kaçtığı gerçeğini ortaya çıkarır. Çünkü katılım sayılarına göre verilen kaybın, genel kural olmasa da, Türk kuvvetlerinin bir problem yaşadığıdır. O da cephedeki yandaşlarından bazılarının kötü duruma düşmelerinden kaynaklanmıştır. Bu duruma düşmüş birliklerin kendilerini kurtarma veya çabuk kurtulma endişeleri vaziyeti daha da ciddileştirmiştir. Gerideki savunma mevzilerine çekilirken meydana gelen bu telaş ve dağınıklık koordine eksikliğini ortaya çıkarmıştır. Haberleşmedeki sıkıntıları da ilave edersek, Türk güçlerinin bir şekilde cephede yalnız bırakıldıklarını görürüz.

Bu sebeplerdendir ki yapılan araştırmanın konusu, Türk Silahlı Kuvvetleri’nin mevzilerini terk etmeme uğruna verdiği şehit, yaralı, kayıp ve esirlerin istatistiki bir panoramasıdır.

2- KUZEY KORE’NİN GÜNEY KORE’Yİ İSTİLASI

Sovyet Rusya ile Komünist Çin’in desteğini alan Kuzey Kore Devlet Başkanı Kim İl-Sung’un 193 000 kişilik tam teçhizatlı, deniz, hava, tank ve top destekli ordusu; 25 Haziran 1950’de, Mareşal Choe Yong Gun komutasında 38. Paralelin güneyinde savaşı başlattı¹.

Üç gün içinde Pusan’a kadar geldi. Fakat daha işin başındayken, Pusan’da güç duruma düştü². Bu durumu gören Birleşmiş Milletler, 27 Nisan 1950’de üyelerinden, Kuzey Kore saldırılarını karşılamak, bölgedeki barış ve güvenliği temin etmek için yardım talep etti.

Bu talebe olumlu cevap veren Türkiye, “*Kore’ye 4500 kişilik bir silahlı kuvvet gönderme kararı*” aldı. Alınan karar, Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Trygve Lie’ye bildirildi³.

¹ “Doğuda Bir Harp Başladı”, *Selçuk*, 27 Haziran 1950, N. 479, s. 1; *Kruşçev’in Anıları*, C. II, Türkçesi: M. Ali Kayabal, İstanbul 1971, s. 25; Halim Şengül vd., *Türk Devrim Tarihi*, İstanbul 1977, s. 250; İbrahim Artuç, *Kore Savaşlarında Mehmetçik*, İstanbul 1991, s. 33; Cengiz Ersun, Özlenen Sezer, *Güney Kore İhracatı “Pazar Araştırması”*, İstanbul 1991, s. 3; Ali Denizli, *Kore Savaşı Uzaktaki Kahramanlar ve Zaferleri*, İstanbul 2010, s. 66; Fahir Armaoğlu, *20. Yüzyıl Siyasi Tarihi (1914-1980)*, Ankara 1989, s. 454.

² *Kruşçev’in Anıları*, C. II, s. 26.

3- GEMİ YOLCULUĞU VE TUGAYIN İLK GAZİLERİ

Ek personeliyle birlikte, 5090 Kişilik, Tuğgeneral Tahsin Yazıcı, Yarbay Selahattin Tokay ve Albay Celal Dora yönetimindeki Türk Tugayı, 29 Eylül 1950'de İskenderun Limanı'ndan hareket etti⁴.

Gemi personeliyle “*nezaket ve iş birliği*” içerisinde giden yolculuğu, bir askerin dikkatsizliği bozdu. İzmir'in Bayındır İlçesi'nden, 1929 doğumlu Hasan Ahlat, yatak odasına gitmek için merdivenlerden inerken ayağı kayarak düştü.

Geminin ambar kapısının önüne düşen Hasan Ahlat'ın vücudunun birçok kemiği ile beli kırıldı. İlk müdahaleyi gemi doktorları ile Tugay doktorunun yaptığı Ahlat, daha sonra Tokyo Hastanesi'nde tedavi gördü. İyileşmesinin ardından başka hastalıklardan dolayı aynı hastanede tedavi gören diğer iki arkadaşıyla birlikte yurda gönderildi⁵.

Türkiye'ye gelişinde, “*Kore'den savaşmadan döndüğüm için üzülüyorum*” diyen Hasan Ahlat, beli kırıldığı için topallayarak yürüdüğünü belirtti. Böylece Kore'den ilk gaziler bunlar oldu.

4- TAEGU'DA TALİMLER MUNSON'DA İLK ŞEHİTLER

17 Ekim 1950'de Albay Celal Dora'nın, “*Savaşta, en büyük talihsizlik ani baskına uğramaktır. Baştan böyle bir duruma fikren ve bedenen hazırlıklı olun. Hiçbir zaman esir olma zilletini kabul etmeyin*”⁶ tavsiyesiyle karaya çıkan Türk askerleri, Taegu'da, “*Taegu Üniversitesi Binalarına*”⁷ yerleşti. Burada aralıksız yirmi gün sıkı talimler yaptı⁸.

Akabinde, 25 Ekim 1950'de Seul'ün kuzeybatısındaki Munson Bölgesi'nin emniyetini sağlamakla görevlendirildi. Bu göreve getirilmelerinin nedeni, Türk askerlerinin ferdi doğuş kabiliyetlerinin olmasıydı.

³ “Mehmetçik Kore'ye Gidecek”, *Yeni Konya*, 27 Temmuz 1950, S. 411, s.1; “Kore'ye 4500 Asker Gönderiyoruz”, *Babalık*, 27 Temmuz 1950, S. 7445, s.1; Tahsin Yazıcı, *Kore Birinci Türk Tugayında Hatıralarım*, İstanbul 1963, s. 30-33. (“Fuat Köprülü telgrafında; barış hizmetinde fiili olarak hizmet vermek üzere, 4500 mevcutlu silahlı Türk Savaş Birliği'ni Birleşmiş Milletlerin emrine vermiştir” dedi. *Babalık*, 27 Temmuz 1950, S. 7445; *Yeni Konya*, 27 Temmuz 1950, S. 411.)

⁴ “Kore Askeri Birliğimiz 29 Eylül 1950'de Gidecek”, *Babalık*, 8 Ağustos 1950, S.7471, s. 1; *Selçuk*, 29 Eylül 1950, S. 500, s. 1; *Yeni Meram*, 29 Eylül 1950, S. 29, S. 1; *Yeni Konya*, 29 Eylül 1950, S. 471, s. 1; *Öğüt*, 30 Eylül 1950, S. 29, s. 1; Yazıcı, *Hatıralarım*, s. 85; Hülya Yazar vd., *Şehitlerimiz*, C. 1, Ankara 1998, s. 70; Turhan Seçer, *Kore Savaşı'nın Bilinmeyenleri*, İstanbul 2008, s. 45.

⁵ “Kore Tugayından 3 Er Geri Döndü”, *Yeni Meram*, 26 Kasım 1950, S. 85, s.1; “Savaşa Giderken Gemide Düştü”, *Yeni Konya*, 9 Ocak 1951, S. 572, s.1.

⁶ Seçer, *Kore Savaşının*, s.18-21.

⁷ 20 Ekim 1950'de Taegu'ya varan Türk Birliği'nin yerleştiği Taegu Üniversitesi, “2 katlı kar gir büyük pavyonlardan oluşan geniş ve eklentileriyle bir kiliseden, iki büyük meydanlıktan ibarettir. Bütün Tugayı içine alabilecek durumdadır.”

⁸ “Kore'ye Giden Türk Tugayı Taegu'da Talimlerine Devam Ediyor”, *Öğüt*, 8 Kasım 1950, S. 57, s. 1; “Milli Savunma Bakanlığı'nın 3 Numaralı Tebliği”, *Yeni Konya*, 5 Kasım 1950, S.507, s.1; “Kore'de Türk Tugayı Taegu'da Talimlerine Devam Ediyor”, *Yeni Meram*, 5 Kasım 1950, S. 64, s.1; Yazıcı, *Hatıralarım*, s. 105-108-121. (Türk Tugayı Kore'ye geldiği zaman, Taegu'da ellerindeki tüfekler alınmış, yerine filinta verilmişti. Filintaların kendileri gibi süngüleri de kısaydı. Amerikalı üst komutanlardan biri, eğitim sırasında Türk askerlerinden birine; -Bu tüfek kısa, süngüsü de kısa. Düşmana nasıl ulaşacaksın? Diye sorunca asker, -Ben de bir adım daha fazla atarım!.. diye cevap verdi. Nazım Dündar Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 13.)

Tugay, görev alanındaki Kaesong, Yesong ve İmjın'ı taradı. Gerillacılarla ilk temasını 18 Kasım 1950'de sağladı. Burada düşmana, 25 ölü, bir hayli yaralı verildi. 45 kişiyi de esir aldı⁹. Ancak, çetelerle yine de baş edemedi. Nedeni de, Kuzey Koreli ve Çinli komünistlerin gerillacılığı bir meslek ve sanat haline getirmiş olmalarıydı.

Bu arada Türk kuvvetleri de ufak tefek zayıflar verdi. Harekâtın üçüncü gününde gerillalarla yapılan çatışmalarda Er Mehmet Affan şehit oldu. Aynı çatışmada yapılan kovalamaca esnasında devrilen araba kazasında ise, Başçavuş Sedat Boran şehit düştü. Yine aynı gün nerden geldiği belli olmayan fakat gerillalar tarafından atılan bir kaza kurşununa da Er Ali Keskin hedef oldu¹⁰.

5- TÜRK ÇİN RESTLEŞMESİ; KUNURİ SAVAŞLARI VE TÜRK ASKERLERİNİN GERİ ÇEKİLME HAREKÂTI

Türk Birliği, Munson ve civarının emniyet ve asayiş görevini 18 Kasım 1950'de¹¹ İngiliz Tugayı'na devretti. Savaş bölgesi olan Kunuri'ye geçti¹². 24 Kasım 1950'de mevziisine yerleşen Tugay, ilk defa savaş cephesinin, cephe gerisinde görev aldı. Tugay Komutanı olan Tahsin Yazıcı bu görevi, "Aslında askerlerim esas cephede harekete geçecekleri günü sabırsızlıkla beklemektedirler"¹³ diye yorumladı.

Ön saflarda savaşmayı beklerken ani bir emirle Wawon'un doğusundaki, yolu kapattı. Bu esnada Tugaya, kapatılan yolun kuzeyindeki Chongsangni'den bir alay kuvvetinde Çinli komünistlerin gelmekte oldukları haberi geldi¹⁴.

Çinliler, cephede resmi olarak savaş ilan etmemiş, gönüllü askerlerin katıldığı çok kalabalık gruplar, Peng Te-huai komutasında Kore'ye girerek harp ediyorlardı. Hatta Te-huai Çin'e çektiği telgraflarda, Amerika kuvvetlerini iki cenahtan sararak kuşatacağını ve kesinlikle işlerini bitireceğini beyan etmekteydi¹⁵.

⁹ "Mehmet Avcı'nın Kore Hatıraları", *Yeni Konya*, 28 Mart 1951, S. 648, s. 1; Yazıcı, *Hatıralarım*, s. 142; Denizli, *Uzaktaki Kahramanlar*, s. 75. (Avcı hatıralarında, çete takibi yaparken karşıma bir öküz arabası çıktı. Arabayı durdurdum. Güney Koreli misin? Dedim. Evet dedi. Arabasında çuvalar vardı. Baktım pirinç çuvaları. Çuvalın bir ikisini kaldırdım. Altında silahlı adamlar var. Tüfeğimi çektim. Onları aşağıya indirdim. Yanımdaki Mersinli Halit Çeker'e ellerini bağlattım. Komutanıma gönderdim. Arabacıya sen komünistsin öylemi dedim. Hayır dedi. Üzerini aradım. Cebinden Rus parası çıkınca hak ettiği cezayı orada verdim. *Yeni Konya*, 28 Mart 1951, S. 648.)

¹⁰ "Kore'de Şehit Düşen Erlerimiz, Milli Savunma Bakanlığı'nın 6 Numaralı Resmi tebliği", *Yeni Konya*, 22 Kasım 1950, S. 524, s. 1; "Kore'de Birliğimiz 3 Şehit Verdi. Milli Savunma Bakanlığı'nın 6 Numaralı Resmi Tebliği", *Yeni Meram*, 22 Kasım 1950, S. 81, s.1; *Selçuk*, 24 Kasım 1950, N: 508, s. 1. (Bu arada Milli Savunma Bakanlığı, şehit olan Başgedikli Sedat Boran'ın ailesine 450 lira, erler Mehmet Affan ve Ali Keskin'in ailelerine de 185'er lira maaş bağladığını duyurdu. *Yeni Meram*, 22 Kasım 1950 S. 81; *Yeni Konya*, 22 Kasım 1950, S. 524; *Selçuk*, 24 Kasım 1950, N: 508.)

¹¹ *Öğüt*, 24 Kasım 1950, S. 71, s. 1; *Yeni Konya*, 27 Kasım 1950, S. 529, s. 1; *Yeni Meram*, 26 Kasım 1950, S.85, s.1.

¹² *Yeni Meram*, 26 Kasım 1950, S. 85, s. 1; *Yeni Konya*, 27 Kasım 1950, S.529, s. 1; Yarar vd., *Şehitlerimiz*, C.1, s. 70; Seçer, *Kore Savaşının*, s. 90; Artuç, *Kore Savaşlarında*, s. 158.

¹³ "Tahsin Yazıcı'nın Beyanatı", *Yeni Meram*, 26 Kasım 1950, S. 85, s. 1; "Tahsin Yazıcı'nın Basın Mensuplarıyla Mülakatı", *Yeni Konya*, 27 Kasım 1950, S. 529, s. 1; "Yaralı Üsteğmen Arifi Gencebay Anlattı", *Öğüt*, 12 Ocak 1951, S. 109, s. 1.

¹⁴ "General Tahsin Yazıcı Kore Zaferlerimizi Anlatıyor 1", *Yeni Meram*, 28 Ocak 1952, S. 505, s. 2.

¹⁵ *Kuruşçev'in anıları*, C. II, s. 29.

İşte bu gaye ile güneye sarkan ve acele eden, Peng Te-huai'nin kuvvetlerinin yolu Türk kuvvetleriyle kesişti. İki taraf arasındaki ilk çatışma, 27 Kasım 1950 akşamı öncü keşif kolları arasında yaşandı¹⁶. 28 Kasım 1950 gündüzünde ise, Wawon'da yapılan savaşta kaybeden Türk Birliğinin¹⁷, 2 subay ve birkaç er dışında kurtulanı olmadı¹⁸.

Bu durum karşısında geri mevziye çekilen Türk Tugayı'nın, çekilme anında arka arkaya yaptığı onurlu mücadeleler olan Sinnim-ni Savaşı, Kaechon Savaşı, Kunuri ve Sunchon boğazları muharebelerinde de ağır kayıplar verildi. Millî Savunma Bakanlığı'na bildirisine göre, “*Türk Birliği'nin bu savaşlardaki zayiâtı %10 civarındadır*”¹⁹.

6- KUNURİ SAVAŞLARININ ŞEHİTLERİ, KAYIPLARI, YARALILARI

Milli Savunma Bakanlığı, Kunuri Bölgesi savaşların da şehit olanlar, yaralılar ve kayıpları Kore'den listeler geldikçe yayınladı. Bu listelerin ilki 6 Aralık 1950 tarihli 12 numaralı olanıdır. Liste yaralılar listesi olup, 5 subay, 2 gedikli, 7 çavuş, 88 erbaş ve erin isimleri vardır²⁰.

Listeye göre **yaralı subaylar**; Yüzbaşı Beşir Günay, Üsteğmen Basri Ünal, Teğmen Bahattin Altınok, Teğmen Nihat Cevat Olhon, Teğmen Ramazan Akıncı. **Yaralı gedikliler**; Başgedikli İbrahim Erdoğan, Başçavuş Mehmet Şahin. **Yaralı çavuşlar**; Halil Dağ, Halil Yıldırım, Kenan Ege, Mahmut Kandalonlu, Mehmet İğit, Nuri Yünten, Osman Akgün'dür.

Yaralı erbaş ve erler; Abdülhamit Gülsen, Abdullah Arık, Abdurrahman Sena, Ali Rıza Yurttaş, Ali Zararsız, Ali Alkan, Ali Öztürk, Ali Sönmez, Ahmet Nazlı, Ahmet Güçlü, Abdurrahman Akgündüz, Ahmet Ünlü, Bekir Özen, Ruhi Kızmaz, Recep Alkan, Sefer Döngel, Sait Mersin, Salih Çetin, Salih Bozkurt, Tanaş Papadopoulos, Gündüz Özmen'dir²¹.

İkinci liste Sunchon Boğazı Muharebeleri'ne ait şehit, yaralı ve kayıpları kapsamaktadır. Liste, Milli Savunma Bakanlığı'nın bu konudaki 13 numaralı ikinci bildirisidir. Bu listeye göre; **Şehit subaylar**, Levazım Binbaşı Kemal Erten, Piyade Yüzbaşı

¹⁶ *Öğüt*, 4 Aralık 1950, S. 79, s.1; “General Tahsin Yazıcı Kore Zaferlerimizi Anlatıyor 1”, *Yeni Meram*, 28 Ocak 1952, S. 505, s. 2; Nazım DüNDAR Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, İstanbul 1996. s.15. (Tahsin Yazıcı, Birleşmiş Milletler Muhabiri 'ne verdiği mülakatta; 26 Kasım 1950'de güneye doğru ilerlemekte olan Çinli komünistleri durdurma vazifesi Tugaya verildi. Bulduğumuz bölge dağlık ve ormanlıktı. Karşımızdaki düşman kuvveti bizden en az 4-5 kat bizden fazladır. Karar verdim ki düşman burada durdurulmalıdır. Şayet biz bunu yapmazsak durum hem kendi birliğimiz için hem de dost birlikler için vahim olacaktı. Yapılacak tek şey vardı, süngü hücumunu başlatmak. Burada o yapıldı dedi. *Babalık*, 25 Mayıs 1951, S. 7636.)

¹⁷ “General Tahsin Yazıcı Kore Zaferlerimizi Anlatıyor 1”, *Yeni Meram*, 28 Ocak 1952, S. 505 s. 2.

¹⁸ “General Tahsin Yazıcı Kore Zaferlerimizi Anlatıyor 1”, *Yeni Meram*, 28 Ocak 1952, S. 505, s. 2.

¹⁹ “Milli Savunma Bakanlığı'nın 11 Numaralı Resmi Tebliği”, *Yeni Meram*, 7 Aralık 1950, S. 96, s. 1; “Birliğimiz Kendisinden Fazla Düşmanı Bertaraf Etti”, *Öğüt*, 4 Aralık 1950, S. 79, s. 1; Aruç, *Kore Savaşlarında*, s. 269-270; Seçer, *Kore Savaşının*, s. 172; Denizli, *Uzaktaki kahramanlar*, s. 58. (11 Numaralı Resmi Tebliğde, 26 Aralık 1950 ile 1 Aralık 1950 tarihleri arasında ki günlerde yaptığı çetin savaşlarda ve iki üç defasında süngü hücumu ile düşman çemberini başarı ile yaran savaş birliğimizin şehit, yaralı, kayıp olmak üzere zayıyatının % 10'u bulunduğu tahmin edilmektedir denmektedir.)

²⁰ *Yeni Konya*, 8 Aralık 1950, S. 540, s. 1-2; *Yeni Meram*, 8 Aralık 1950, S. 97, s. 1; *Selçuk*, 8 Aralık 1950, N: 509, s. 1; *Öğüt*, 9 Aralık 1950, S. 83, s. 1; *Babalık*, 12 Aralık 1950, S. 7523, s. 1.

²¹ “Kore'de Yaralanan Kahramanlarımız”, *Yeni Konya*, 8 Aralık 1950, S. 540, s.1-2, “Kore Gazileri”, *Yeni Meram*, 8 Aralık 1950, S. 97, s. 1-3, *Selçuk*, 8 Aralık 1950, N: 509, S. 1; *Öğüt*, 9 Aralık 1950, S. 83, s. 1; *Babalık*, 12 Aralık 1950, S. 7523, s. 2.

Ahmet Tuncer, Levazım Yüzbaşı Kamil Atalay, Yüzbaşı Kaya Aldoğan, Yüzbaşı Esat Ertüzün, Piyade Üsteğmen Şerif Yavuz, Piyade üsteğmen Nedim Tuğaltay, Dr. Üsteğmen Halil Erdoğan, Üsteğmen Celalettin Çağlar'dır. **Kayıplar ise**, Piyade Yüzbaşı Hikmet Koygün, Piyade Üsteğmen İsmail Oknas, Piyade Üsteğmen Fevzi Gürgen, İstikam Üsteğmen Muzaffer Arca, İstikam Üsteğmen Yusuf Kutlu. **Yaralılar**, Piyade Yüzbaşı Halil Çokyüce, Piyade Yüzbaşı Sacit Özbal, Piyade Yüzbaşı Mehmet Sevil, Piyade Yüzbaşı Necdet Sarman, Piyade Yüzbaşı Hakkı İnceoğlu, Piyade Üsteğmen İzzet Ural, Piyade Üsteğmen Hilmi Sönmez, Piyade Teğmen Orhan Özcan'dır²².

Aynı savaflara ait olup da Güney Kore hastanelerinde yatanlardan, 11 Aralık 1950'ye kadar tespit edilen **yaralılardan gedikliler**; Rıza Aydın, Hasan Özkan, Fazlı Can, Rüstem Çakın. **Yaralı çavuşlar**; İbrahim Bilgin, İbrahim Baş, Salih Demir, Ahmet Ünal, Dursun Yüksel. **Yaralı onbaşılar**; Eyüp Kırca, Hüseyin Çayirezmesi, Ali Kemerbaş, Rüstem Dalmış, Mehmet Karaca, Hacı Altınyurt, Bayram Karakök, Mehmet Sözer. **Yaralı erler ise**; Durmuş Ali Birer, Salih Baştürk, İbrahim Çelik, Ahmet Çetin, Arslan Demirtaş, Mehmet İlyaz, Yakup Kopar, Şükrü Koparan, Ömer Lofçalı, Refik Şahin, Şevki Topsakal, Ali Uslu, Satılmış Bostancı, Ali Cambaz, Kazım Çınarlı, Yusuf Gezer, Ahmet Karakoyun, Murat Karadeniz, Kenan Taş, Duran Yazgöre, Hüseyin Aslan, Hakkı Aybulut, Hacı Altuner, Emir Sait Yılmaz, Osman Yelkovan ve Aşçı Mustafa Özkaya'dır²³.

11 Aralık 1950'ye kadar, Japonya'daki Hastanelere nakledilen **yaralılar ise**; Başgedikli Mustafa Dumlu 3364, Ali Tekkoç 4829. **Gedikli çavuşlar**, Süleyman Kılöv 4445, Muzaffer Selçuk. **Yaralı çavuşlar**, Cavit Sökmen 4465, Mustafa Koca 2562, Şaban Yaylacı 2718, Ahmet Ah 3424, Veli Pınar 3407, Ahmet Telsiz 3430, Fevzi Demirel 4257, İhsan Güngör 4354, Mustafa Özen 4255, Ali Taşkın 363. **Yaralı onbaşılar**, Ali Üger 5120, Süleyman Esen 4957, Cemal Kıncı 2638, Mehmet Kartal 2870, Ömer Yeter 2540, Sadettin Bozkurt 3169, Mehmet Kar 3431, Haşim Gedik 897, İsmail Gürcan 5214, Nurettin Aydıncılar 5283. **Yaralı erler**, Mustafa Büyükbaş 2580, Şükrü Baksan 2587, İsmail Balal 2682, Bekir Candan 2544, İbrahim Düş 2678, Celeleddin Karay 2599, Musa Karadil 2556, Ali Özdemir 2616, Rüstem Sarıkut 2555, Ramazan Tamaç 4986, Kadir Ali Bayram 4573, Hasan Koyuncu 724, Mehmet Özsarıoğlu 3435'dur²⁴.

Aynı savaflara ait olup isimleri sonradan tespit edilerek, dördüncü liste de, yayınlanan **Şehitler ise**; **Şehit gedikliler**, Başgedikli Osman Coşkun, Başgedikli Yakup Serdar, Başgedikli Muharrem Yavuz, Başgedikli Şaban Oktay, Gedikli Ali Ünal, Gedikli

²² "Kore Cephesinden Şehit Kayıp ve Yaralılar", *Yeni Meram*, 21 Aralık 1950, S. 109, s. 1

²³ "Yaralı Kahramanlarımız 3. Liste", *Yeni Konya*, 25 Aralık 1950, S. 557, s. 1; "11 Aralık 1950'ye Kadar 133 Yaralımız var. Milli Savunma Bakanlığı'nın 15 Numaralı Resmi Tebliği", *Yeni Meram*, 25 Aralık 1950, S. 112, s. 1; "Tokyo'da Yaralı Türk Erleri", *Öğüt*, 28 Aralık 1950, S. 99, s. 2.

²⁴ "Kore Türk Kuvvetleri'nden 11 Aralık 1950 Tarihine Kadar Japonya'daki Hastanelere Nakledilen Yaralılar. Milli Savunma Bakanlığı'nın 16 Numaralı Tebliği", *Yeni Konya*, 25 Aralık 1950, S. 557, s. 1-2; "Tokyo'daki Yaralı Türk Erleri Milli Savunma Bakanlığının 16 Numaralı Resmi Tebliği", *Öğüt*, 28 Aralık 1950, S. 99, s.1-2. (Kore Zayiâtının Bilânçosu bir resmi tebliğ ile duyurulmuş olup Kunuri savaşlarına ait bu kayıp Bilânçosu şöyledir, 11 subay, 1 askeri memur, 7 gedikli, 15 çavuş, 210 er şehit. 22 subay, 2 sanatkâr aşçı, 12 gedikli, 21 çavuş, 320 er yaralı. 6 subay kayıp. *Yeni Konya*, 14 Ocak 1951, S. 577. Kunuri Savaşlarının toplam kayıbı, General Tahsin Yazıcı'ya göre ise, 12 subay, 7 astsubay, 218 er şehit. 15 subay, 10 astsubay, 362 er yaralı. 7 subay, 2 astsubay, 192 er kayıptır. Yazıcı, *Hatıralarım*, s. 199.)

Üstçavuş Arif Özbek. **Şehit çavuşlar**, Mehmet Öz, Muzaffer Şenbur, Kazım Pala. **Onbaşılar**, Ali Kalaycı, Ali Osman Saraç. **Şehit erler**, Mustafa Çetinalp, İrfan Demirhan, Mustafa Atar, Süleyman Şahin, Şakir Doğan, Ramazan Yüksel, Ali Yaşar, Vakkas Kartal, Mehmet Batu, Mehmet Avcı, Abdullah Erbaş, Ali Keklik, Abdi Bal, Mustafa Dağdelen, İsmail Yalçın, Bekir Sert, Mustafa Çetin, H. İbrahim Menteş, Bahattin Işık, Mehmet Çimen, Mehmet Eğilmez, İbrahim Özden, Halil Bilal Hantaş, Arif Kanlı, Ali Can, Şükrü Gündoğdu²⁵.

Yine aynı konuda Milli Savunma Bakanlığı'nın yayınladığı 18 **Numaralı Şehitler listesinde ise; Şehit çavuşlar**, Mustafa Taşçı 1272, Ali Etek 1633, Sabri Pehlivan 1608, Naci Sütçü 1639, Yusuf Karaaslan 1618. **Şehit onbaşılar**, Osman Yörük 1238. **Şehit erler**, Mahmut Alıcı 1420, 1426, Ömer Özkaya 1442, Şevket Dere 1443, Sadettin Karabay 1451, Abdülmecit Kalkıcı 1452, Mustafa Eker 1457, Ömer Çağırın 1466, Mümin Uysun 1469, Yunus Kuşak 1554, Salih Arslan 1621, Mustafa Alibaş 1622²⁶dır.

19 Numaralı Şehit listesindekiler de; Şehit çavuşlar, Kenan Doğanıyurt 1519, İbrahim Yıldızdağ 1758, Nizamettin Hamak 2378. **Şehit onbaşılar**, Hüseyin Gürbüz 2449, Necati Mert 1593, İbrahim Karaca 2045. **Şehit erler**, Ali Buğa 1670, Niyazi Barutçu 1678, Bekir Yay 1641, Dede Kazancı 1719, Hasan Özenç 1747, Süleyman Bacak 1752, Haşim Gülal 2547, Hasan Say 2548, Cemal Bozoğlan 2552'in²⁷ isimlerinden oluşmaktadır.

Milli Savunma Bakanlığı'nın, Kunuri Savaşları ile ilgili yayınladığı 21 numaralı tebliği 26-30 Kasım 1950 arındaki yaralananlarla ilgili olup bunlar Japonya hastanelerinde tespit edilenlerdir. Bu Listeye göre **yaralı subaylar**, Binbaşı İbrahim Topal. **Yaralı gedikliler**, Naim Drahor. **Yaralı çavuşlar**, Cemal Yıldırım, Mehmet Yiğit, Orhan Altınır. **Yaralı erler**, Hulusi Bayrak, Tahir Çelik, Ali Sönmez, Nuri Doğan, Mehmet Yalçın, Zeki Ayrancı, Halim Geredeli, Dursun Yücel, Mehmet Atilla, Mustafa Çetin, Sadık Asan, Akif Ünal, Muharrem Odabaşı, Mehmet Pekmezci, Ali Biber'dir²⁸.

7- KUNURİNİN ÖCÜ KUMYANGJANG-Nİ SAVAŞI “BÜYÜK BİR DESTAN”

Kunuri bölgesini terk eden Türk Birliği, 3 Aralık 1950'de Kaesong'a çekilişini sürdürdü. Süngü savaşlarının verdiği yorgunluk ve geriye çekiliş anında, General Tahsin Yazıcı, Türk Ordusu'nda, Kore adına tercümanlık yapan Güney Koreli Pek Sang Ki'yi gördü.

Pek Sang Ki'nin üzgün olduğu belliydi. Göz göze gelince, “*Bay Pek ülken için üzülmeye*”²⁹ dedi. Çünkü burada yapılacak bir savaşta, Birleşmiş Milletler Kuvvetleri ya Kore'yi terk edecekler ya da kendilerini kanıtlayacaklardı³⁰.

²⁵ “Şehitlerimize Ait 4. Liste. Milli Savunma Bakanlığı'nın 17 Numaralı Resmi Tebliği”, *Yeni Konya*, 6 Ocak 1951, S. 569, s. 1-3.

²⁶ “Kore'de Şehit Düşenler. Bakanlığın 18 Numaralı Tebliği”, *Yeni Konya*, 8 Ocak 1951, S. 571, S. 1.

²⁷ “Kore'de Şehit Düşen Askerlerimiz. 19 Numaralı Resmi Tebliğ”, *Öğüt*, 11 Ocak 1951, S. 108, s. 1-3; “Kore'de Şehit Düşen Askerimiz. Milli Savunma Bakanlığı'nın 19 Numaralı Tebliği”, *Yeni Konya*, 11 Ocak 1951, S. 574, s. 1-3.

²⁸ “Tokyo Hastanesi'ndeki Yaralılarımız. Milli Savunma Bakanlığı'nın 21 Numaralı Tebliği”, *Yeni Konya*, 18 Ocak 1951, S. 581, s. 1; Yazıcı, *Hatıralarım*, s. 353.

²⁹ Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s.71. (General Tahsin Yazıcı, Tercüman PEK SANG Kİ'ye uzun uzun baktı. -Nasılın Bay Pek... Dedi. Sağ olası Generalim,

Komünist Çin ve Kuzey Kore Birlikleri, Kumyangjang-ni Kasabası ve 156 rakımlı tepelerde çok güçlü tahkimatlar oluşturdu. Burası Türk Tugayı'nın karşı cepheydi³¹.

Bu arada ilginç bir gelişme oldu. Türk Keşif Takımı'ndan biri bir Çinli askerini öldürmüştü. Ölen askerin cebinden, Kunuri'de şehit olan bir Türk Çavuşunun tuttuğu günlüğü çıktı. Böylece düşmanın Kunuri'de Türklerle çarpışan düşman birliği olduğu anlaşıldı.

Gerçekten de Tugay'ın karşısındaki Çinlilerin 38. Ordusu'nun 150. Tümeni'ydi. Ve bu Tümen Kunuri'de Türk Ordusu'na taarruz eden Tümen'di. Bu haberin yayılmasıyla birlikte, Türk askerlerinde intikam yeminleri edildi³².

Çatışmalar, 25 Ocak 1951 sabahı Türk Taarruzuyla başladı. Plâna göre, Binbaşı Ziya Aydemir Kumyangjang-ni Kasabası'nı ele geçirecek. Albay Celal Dora'da 156 rakımlı stratejik yüksek tepelyi alacaktı³³. 27 Ocak 1951'de öğleye doğru Celal Dora, yaptığı süngü hücumuyla tepelyi aldı. Az sonrada Ziya Aydemir, Kasaba içinde korkunç bir boğuşma başlattı. Akşama doğru da, Kumyangjang-ni'deki en yüksek binanın çatısına Türk Bayrağı dikildi³⁴. Hedefler ele geçirildi. Çinliler mevzilerinden atıldı.

551 ölüleri 23'de esirleri vardı. Türklerin kaybı ise, 1'i astsubay, 11'i erbaş ve er olmak üzere 12 şehit, 1'i subay, 1'i astsubay, 29 erbaş ve er olmak üzere 31 yaralı vardı³⁵.

-Kunuri'yi unut. Şimdi nasılsın? Biz seni çok sevdi. Ülken için endişelenme... Deyince de, Teşekkür ederim Generalim... Dedi. Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 66.)

³⁰ *Yeni Konya*, 10 Ocak 1951, S. 573, s. 1-3; *Yeni Konya*, 15 Ocak 1951, S. 578, s.1; *Öğüt*, 17 Ocak 1951, S. 113, s. 2; *Yeni Konya*, 21 Ocak 1951, S. 584, s. 1; *Yeni Konya*, 23 Ocak 1951, S. 586, s.1.

³¹ "General Tahsin Yazıcı Kore Zaferlerimizi Anlatıyor 4", *Yeni Meram*, 31 Ocak 1952, S. 508, s. 2; Artuç, *Kore Savaşlarında*, s. 293.

³² "General Tahsin Yazıcı Kore Zaferlerimizi Anlatıyor", *Yeni Meram*, 31 Ocak 1952, S. 508, s. 2, Artuç, *Kore Savaşlarında*, s. 295; Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, S. 109. ("Zafer Süngünün Ucunda!.." diye beyanat veren Tahsin Yazıcı, askerlerim iki gün evvel emrimdeki askerlerim mümkün olduğu kadar fazla komünist öldürmek fırsatını ellerine geçirmiş olduklarından memnuniyet duymaktadırlar. Askerlerim daha fazlasını öldürmek için fırsat kollamaktadırlar. Onlardan bir dereceye kadar intikamımızı aldık. Fakat bunu kâfi bulmamaktayız. Son derece çetin bir düşmanla savaşıyoruz. Fakat bizimde inatçı olduğumuz unutulmamalı dedi. *Yeni Konya*, 30 Ocak 1951, S. 592; *Öğüt*, 30 Ocak 1951, S.124.)

³³ Yazıcı, *Hatıralarım*, s. 260; Artuç, *Kore Savaşlarında*, s. 296-297; Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 110-113.

³⁴ "General Tahsin Yazıcı Kore Zaferlerimizi Anlatıyor 4", *Yeni Meram*, 31 Ocak 1952, S. 508, s. 2; "Türkler Komünist Çinlilere Bir Ders Daha Verdi", *Yeni Konya*, 26 Ocak 1951, S. 589, s. 1; "Mehmet Aslantaş'ın Hatıraları", *Yeni Konya*, 11 Ocak 1951, S.574, s. 1; Yazıcı, *Hatıralarım*, s. 270-271-275; Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 116. (156 Rakımlı Tepe'yi alan, Elazığlı Celal Dora, tepenin yamacında yaktığı ateşte ellerini ısıtırken şu yorumu yaptı, Biraz güçlkle karşılaşmamıza rağmen her şey yolunda gitti. Çinliler bizi çembere almaya çalıştıkları anda biz onları kuşattık. Askerlerimin nişancılıkları mükemmeldi. Bundan sonra onlar bizden kaçacaklar. dedi. Aynı savaşta çarpışan er Andonikyan ise, ne zaman süngüye davranıp harbe başlasak Çinliler kaçmaktalar. Bunun üzerine süngülerimizi, kılıflarına koymak mecburiyetinde kalıyoruz. Böyle bir durum çok sinirlendirici bir vaziyettir dedi. *Öğüt*, 30 Ocak 1951, S. 124; *Yeni Konya*, 30 Ocak 1951, S. 592; Mehmet Aslantaş ise, Kumyangjang-ni de süngü hücumu ile Çinlileri önümüze katmıştık. Sürülerle Çinli bağırarak kaçıyorlardı. Tam bu sırada başımdan yaralandım. Yüzbaşı beni hastaneye gönderdi dedi. *Yeni Konya*, 11 Ocak 1951, S. 574.)

³⁵ "Kore Birliğimizin 2. Zaferi, 525 Düşman İmha Edildi. 45 Esir Alındı", *Yeni Konya*, 30 Ocak 1951, S. 592, s. 1; "Türk'ün Kızılara İntikam Darbesi", *Öğüt*, 30 Ocak 1951, S.124, s. 1. (General Tahsin Yazıcı bu konuyla ilgili olarak ta, 4 günden beri devam etmekte olan taarruz esnasında, askerlerim 2 Kızıl Çin Taburunu imha ettiler, Bundan dolayı, onlarla iftihar ettim dedi. *Yeni Konya*, 30 Ocak 1951, S 592.)

Zafer kazanılmış³⁶, Sinnim-ni de Türkleri yok etmek isteyen düşmandan burada intikam alınmıştı. Kısa süre sonrada düşman cepheleri tamamen dağıtıldı.

Ele geçen bu fırsat üzerine Tugay, kuzeye doğru ilerlemeye başladı. 11 Nisan 1951’de Han Nehri’ne ulaştı. Türklerin bu ileri harekâtındaki kaybı, 11 Nisan 1951 gününün hesabına göre 22 şehit ve 117 yaralıdır.

Han Nehri civarındaki çatışmalarda ise; Komutan Hamit Yüksel kaldığı Çin çemberi içinde ölüm kalım savaşı vererek kurtulmaya çalıştıysa da bunu başaramadı. Üsteğmen Kâzım Ün ve Üsteğmen Ali Büyükkirişçi’de aynı durumdaydı. Topçu Birliği ise, Üsteğmen Mehmet Gönenç refakatinde adeta Çinli insan seliyle boğaz boğaza kıyasıya vuruşuyordu. Hepsi de çember içindeydiler³⁷.

Sabaha karşı düşman geri püskürtüldü. Ancak sonuç hazindi. Bir gecelik yapılan savaşta Tugay, 5 subay, 3 astsubay, 58 erbaş ve er şehit, 35 yaralı, 105’de kayıp verdi. Ve o gece de Tugay’ın 1/3 kaybedildi. Yüzbaşı Hamit Yüksel, Yüzbaşı İhsan Serim, Üsteğmen Kâzım Ün, Üsteğmen Ali Büyükkirişçi, Topçu Üsteğmen Mehmet Gönenç şehit oldular. Zayiâtın genel toplamı 216’dan yüksekti³⁸.

8- TUGAYI’NIN 30 KASIM 1950 – 1 MART 1951 TARİHLERİ ARSINDAKİ ZAYİÂTI

Bu tarihler arasındaki ilk listede isimleri bulunan **şehitler**; **Şehit gedikliler**, Gedikli Çavuş Ahmet Kaskı. **Şehit erler**, Kuddisi Kuşdemir, Mustafa Buzgun, Recep Arıpek, Emin Karaca, Selim Yüksel, İsmail Kılıç.

Aynı listedeki **yaralılar ise**; **Subaylar**, Üsteğmen Ekrem Özeren. **Gedikliler**, Başgedikli Lütfi Bozbay, Gedikli Üstçavuş Salim Yazgan. **Çavuşlar**, Veli Keçe. **Onbaşılar**, Osman Işıl. **Erler**, Ali Sanal, Adem Özkan, Selahattin Karataş, Ali Çilingir, Ahmet Turcan,

³⁶ “Kore Birliğimizin Bir Zaferi Daha”, *Yeni Konya*, 30 Ocak 1951, S. 592, s. 1; “Son Savaşta 2 Çin Taburu İmha Edildi”, *Öğüt*, 30 Ocak 1951, S. 124, s.1. (Milli Savunma Bakanlığı’nın 22 sayılı tebliği şöyledir; Kore’de Birleşmiş Milletler Kuvvetlerinin yaptıkları harekâta 25 Ocak 1951 gününden itibaren ön saflara katılan savaş birliğimiz kendisine verilen görevi 525 düşmanı imha etmek ve 45’ini esir almak suretiyle muvaffakiyetle başarmıştır. Bu savaşlarda birliğimizin zayiâtı 7 şehit ve 31 yaralıdır. *Öğüt*, 30 Ocak 1951, S. 124.)

³⁷ “Türk Süngüsü Bir Çemberi Yardı”, *Yeni Konya*, 25 Nisan 1951, S. 676, s. 1; Artuç, *Kore Savaşlarında*, s. 308; Seçer, *Kore Savaşının*, s.240. (France Pres Muhabiri Albay Celal Dora’ya; Türkler süngü savaşlarıyla meşhur oldular deyince, “bu bizim silahı sevmediğimiz anlamına gelmez. Kullanmak zorunda kaldığımızdan dolayı süngü kullanıyoruz. Çünkü düşman süngüden anlıyor dedi. *Yeni Konya*, 25 Nisan 1951, S. 676.)

³⁸ “Tugayımız 5 Subay 3 Gedikli 300 Er Zayiât Verdi”, *Yeni Konya*, 30 Nisan 1951,S.681, s. 1; Yazıcı, *Hatıralarım*, s. 295; Artuç, *Kore Savaşlarında*, s. 311-312; Seçer, *Kore Savaşının*, s. 243-264; Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s.237. (22-23 Nisan 1951 gecesi düşman genel taarruza geçtiği zaman, 9. Bölüğün savunma bölgesinde, topçu gözetleme subayı olan Üsteğmen Mehmet Gönenç’ten şu telsiz haberi geldi.

-Düşman bulunduğumuz tepeyi işgal etti. Çok şehit verdik. Telsizcimizde şehit oldu. Koordinatları veriyorum. Bütün Bataryalar buraya ateş etsin.

Alay topçu irtibat subayı, Yüzbaşı Refik Soykut, “verdiğin koordinatlar bulunduğun yerdir.

-Evet öyle; Biz düşmana esir olmak istemiyoruz. Bizi onlara teslim etmeyin. Vasiyetimiz şu, Bizleri kendi ateşimizle şehit ediniz!.. dedi. Daha sonra göğsünden ağır yaralı olarak topçu birliğine döndüyse de ardından şehit oldu”. Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 237.)

Hüseyin Şimşek, Arif Çalış, Hasan Demir, Ali Coşkun, İsmail Coşkun, Akif Çanak, Hüseyin Uzun, Arif Uludağ, Mustafa Can'dır³⁹.

Milli Savunma Bakanlığı'nın 24 numaralı tebliğinde bu konuda, " 38. Arz dairesine doğru ilerlemekte olan birliğimiz, bu ilerlemeler esnasında mühim mevkiilerin elde edilmesi için süngü hücumları yapmıştır. Düşmanın direnmesine rağmen bazı stratejik noktalar savaş birliğimizin elinde kalmıştır"⁴⁰ denilmektedir.

Bakanlığın 6 Şubat 1951 tarihine kadarki **zayiât listesi** de şöyledir: **Şehit subaylar;** Üsteğmen Muzaffer Arca. **Şehit erler,** Mehmet Kurt, Halil Danışman, İbiş Batu, Mustafa Recep, İlyas Kılıç, Mehmet Gönül, Mehmet Başaran, Yusuf Yılmaz, Selim Yüksel, İsmail Kılıç, Rıfki Şahin, Osman Yavuz, Ahmet Şener, Hüseyin Ünlü, Süleyman Güvercin, Hüseyin Kalem, Mehmet Tamer, Kadir Kurt, İsmail Karakurt, Hasan Tükenmez, Ahmet Bıyıklı.

Yaralılar; Yaralı subaylar, Üsteğmen Ekrem Özer, Gedikli Sedat Perçin. **Yaralı Çavuşlar,** Adem Özkan, İrfan Dumlupınar. **Yaralı Onbaşılar,** Cemal Bursalı. **Erler,** Ali Çilingir, İbrahim Karataş, Sabit Özçelik, Halil Tutuk, Mustafa Köse, Tahsin Göksu ve Mehmet Aksu'dur⁴¹.

Aynı tarihler arasında ve aynı savaşlar da **şehit düşen ve yaralananlar** da şunlardır. **Şehitler; Şehit subaylar,** Kıdemli Üsteğmen İsmail Oknay 943/88, Üsteğmen Naci Gökçe 946/157, Başgedikli Ömer Diker 1684. **Şehit Erler,** Cevat Alan 3187, Abdullah Keser 1021, Mehmet Ali Gündüz 3346. **Yaralılar, Üsteğmenler,** Sami Öztürk 944/64, Cemal Çağlar 943/15, Üstçavuş İrfan Kaynak 2585. **Çavuşlar,** Mehmet Arslan 1858, Mehmet Kılıç 2025, Remzi Bayrak 2480, Veli Keçe 3182. **Onbaşılar,** Yusuf Elliiki 1573, Osman Işık 3439. **Erler,** Salim İğreli 534, Ahmet Sungur 1365, Hasan Yıldız 3252, İbrahim Sakarya 5146, Mustafa Köse 1390, Ahmet Çelen 1406, Hakkı Aybulut 1372, Salâh Yılmaz 1433, Salih İlhan 1569, Kamil Çırağ 1575, Ali Güneşli 1585, Abdülkadir Polat 1651, İsmail Kılıç 3052, Ahmet Turcan 3164, İsmail Coşkun 3293 ve Arif Çanak 3460'dır⁴².

Aynı savaşlarda **yaralanarak Tokyo Hastanesi'ne nakledilenler de** şunlardır. **Subaylar;** Üsteğmen Hakkı Tarık Öztürk. **Çavuşlar,** Çavuş Mehmet Göz, Çavuş Veli Gündüz, Çavuş Mustafa Yıldız, Çavuş Ahmet Demir, Çavuş Emin Karakaş, Çavuş Orhan Altın, Çavuş Sebahattin Tokbaş. **Onbaşılar,** Onbaşı Mehmet Erdem, Onbaşı Ahmet Serbest, Onbaşı Derviş Durmaz, Onbaşı İsmail Erdoğan, Onbaşı Sami Yıldırım, Onbaşı İrfan Kökten, **Erler,** Hüseyin Eşin, Mustafa girgin, Mehmet Arslan, Osman Aksu, Hüseyin Yıldız, İbrahim Akçagün, Adem Sevimli, Abdülkadir Tolat, Salih Deniz, Hasan Bakırtaş, Süleyman Çelik, Hüseyin Bilgin, Mehmet Gedik, Hamit Gürtekin, Mehmet Ayger, Hasan Demir, Hasan Başaran, Zekeriya Maden, Durmuş Kurt, Yahya Deveci, Şevket Güvendi, Mehmet Düzlü, Hıdır Devediş, Ali Tanıl, Hasan Başkaya, İhsan Göçer, İbrahim Samur, Ali Özdemir, Hasan

³⁹ "Son savaşlardaki Şehit ve Yaralılarımız", *Öğüt*, 2 Şubat 1951, S. 127, s. 1; "Kore'deki Muhabirlerin Bildirdiğine Göre Şehit Ve Yaralılarımız", *Yeni Konya*, 2 Şubat 1951, S. 595, s. 1-3

⁴⁰ "Şehit ve Yaralılarımız Var. Bakanlığın 24 numaralı Tebliği", *Yeni Konya*, 10 Şubat 1951, S. 603, s.1

⁴¹ "Şehitlerimiz ve Yaralılarımız Var", *Yeni Konya*, 10 Şubat 1951, S. 603, s. 1.

⁴² "Şehitler ve Yaralananlar. Milli Savunma Bakanlığı'nın 25 Numaralı Tebliği", *Yeni Konya*, 19 Şubat 1951, S. 612, s. 1-2.

Sivri, Mehmet Demir, Mehmet Göraslan, Hasan Gökdeniz, Halil Tekdemir, Mehmet Ali Yılmaz, Hakkı Ateş, Mustafa Duru, Abdullah Doğan, Mehmet Sarar, Mustafa Kocabey, Mustafa Tımarcı, Neşet Kolgür, Arif Erdem, Necati Ersöz, Abdullah Ünal, Halil Kınık, Şimşek Yetiş, Mehmet Şan, İbrahim Can, İsmail Karagöz ve Mehmet Ersin'dir⁴³.

Yine aynı savaşlarda **yaralananlara** ait Milli Savunma Bakanlığı'nın 27 numaralı bildirisindeki **yaralılar** ise; **Subaylar**, Teğmen Tekin Bakaç, Gedikli Üstçavuş Namık Yıldız. **Çavuşlar**, Halil Damalı, Reşit Özalp, Ali İrdem, Kerim Gür, Ahmet Balta. **Onbaşılar**, Erdoğan Kaynak, Mustafa Ateş, Edip Keleştimur, Mehmet Şahap, Kamer Aşık, Kamil Güzel, Celal Orhan, H. Ali Arıcı. **Erlere**, Mustafa Payamlar, Kemal Elçi, Naim Demir, Osman Aksoy, Şaho Çay, İbrahim Güler, M. Ali Emirbaş, Hasan Çapraz, Hüseyin Bilgi, Mehmet Pekmez, Mehmet Güden, Halil Orgun, Mustafa İsmibay, Suphi Kızılkaya, Kemal Avcı, Tevfik Göcet, Ali Yamuklar, Kerim Uğur, Musa Kamacı, Mehmet Şan, Mustafa Toros, Hasan Başaran, Abdullah Demirel, İsmail Küçük, M. Asım Yıldırım, Sefer Kaymaz⁴⁴dan oluşmaktadır.

Milli Savunma Bakanlığı'nın 33, 34, 35, 36, 37 ve 38 numaralı kayıtlarına göre, 1 Mart 1951 ile 30 Nisan 1951 tarihleri arasındaki şehit ve yaralıları ise; **Şehit subaylar**, Binbaşı Mikdat Ünlü, Binbaşı Lütfi Bilgin, Yüzbaşı Halil Çayan, Yüzbaşı Hamit Yüksel, Üsteğmen Bedrettin Çıdam, Üsteğmen Kadir Nurlu 943-383, Üsteğmen Ali Büyükkirişçi, Üsteğmen Mehmet Gönenç, Teğmen Kazım Ün, Teğmen Rıdvan Terzi. **Şehit gedikliler**, Başgedikli Abdi Özkan, Üstçavuş, Üstçavuş Kerim Şen, Üstçavuş Ali Bilge. **Şehit çavuşlar**, Mehmet Çallier 4840. **Şehit erler**, Rıza Erbay 621, İsmail Değer 848, Yusuf Gökalp 4969, İsmail Malı 566, Ali Han 4933, Bekir Kara 2958, Abdurrahman Sena 1545, Hüseyin Kenar 1336, İbrahim Çakır 990, Hüseyin Göçmen, İbrahim Köken.

Yaralıları; **Yaralı subaylar**, Yüzbaşı Kamil Güney, Yüzbaşı Halit Kocaoğlu, Yüzbaşı İhsan Sarpkaya, Yüzbaşı Memduh Budak, Yüzbaşı Nail Noyanlı, Üsteğmen Zeki Tanrıöver, Üsteğmen İsmail Yavuz, Üsteğmen Tarık Erbayal, Üsteğmen Şerafettin Ünüvar, Teğmen, Teğmen Yusuf Aker, Pilot Yüzbaşı Fuzuli Sunay 213, Üsteğmen İbrahim Yurdakul 59, Üsteğmen Sertaç Sevim 223. **Yaralı gedikliler**, Başgedikli Hüseyin Yüksel 1850, Gedikli Başçavuş İsmail Mercan 4252, Gedikli Üstçavuş Nurettin Ertürk 2298. **Yaralı erler**, Ali Kafar, Halil Alagöz, Ömer Göçmen, Ömer Yıldırım, 5020, Hakkı Cebeci, Ahmet Yavuz, Mehmet Işıldar, İskender Toraman, Arif Ata, Mehmet Kara, Mehmet Baba, Şükrü Kıрма, Ali Sayar, Ali Aydemir, Rıza Gül, Osman Çağlar 5568, Ali Bahat 4173, Mahmut Kaya 843, Fahrettin Budanır 4881, Salih Melik 1592 ve Recep Özdemir 2058'dir⁴⁵.

⁴³ "Tokyo Hastanesi'ne gönderilen yaralıları. Milli Savunma Bakanlığı'ndan Bildirilmiştir", *Yeni Konya*, 25 Şubat 1951, S. 618, s. 1-2.

⁴⁴ "Yeni Yaralı Listesi", *Öğüt*, 2 Mart 1951, S. 135, s. 1; "Milli Savunma Bakanlığı'nın 27 Numaralı Resmi Tebliği", *Yeni Konya*, 2 Mart 1951, S. 623, s. 1. (Kore'deki Birleşmiş Milletler yetkililerine göre Türkiye'nin 5090 kişilik Tugay'ından şu ana kadar verilen kayıpların sayısı 948 kişidir. Bunların 298'i şehit, 290 Kayıp, 450'side yaralıdır. *Öğüt*, 2 Mart 1951, S. 135, s.1.)

⁴⁵ "Kore Birliğimizin Şehit Ve Yaralıları, Milli Savunma Bakanlığı'nın 33 Numaralı Tebliği", *Öğüt*, 20 Nisan 1951, S. 149, s. 2; "Yaralı Ve Şehitlerimiz. Milli Savunma Bakanlığı'nın 37 Numaralı Tebliği", *Öğüt*, 19 Haziran 1951, S. 161, s. 1-3; "Bakanlığın 34 Numaralı Şehitler Listesi", *Yeni Konya*, 2 Haziran 1951, S. 714, s. 1-2; "Bakanlığın 35 Numaralı Yaralıları Listesi", *Yeni Konya*, 2 Haziran 1951, S. 714, s. 1; "Yeni Şehit Listesi, Bakanlığın 36 Numaralı

9- SEUL'ÜN SAVUNULMASI “DEVLERİN SAVAŞI”

Han Nehri civarında mevzilenen Tugay, gelen emirle Seul'e yapılacak olası düşman saldırısını önlemek için görevlendirildi. 16 Mayıs 1951'de ileri harekâtını başlatan Türk Birliği, düşman mevzilerine yaklaştı. Aynı günün gecesinde saldırdı. Bu defa ani gece baskını yapan Türklerdi⁴⁶.

Savaş Meydanı'nda tutulan kayıtlara göre, düşmanın kaybı 1500 kişi olarak hesaplanırken, Türk Tugayı'ndan 2 subay, 9 erin şehit, 4 subay, 2 astsubay, 18 erbaş ve erinde yaralandığı hesap edildi. Şehit düşenler içerisinde, Piyade Binbaşı Mikdat Uluönlü ile Teğmen Rıdvan Terzi'de vardı⁴⁷. Binbaşı Nazım Dünder'in, “Devlerin Savaşı” dediği Seul Muharebesi'nde Türkler Çinlilere geçit vermemişlerdir⁴⁸.

10- I. KORE TÜRK TUGAYININ SON ŞEHİTLERİ VE YARALILARI

Kore'de 2. Türk Tugayı göreve başladıktan sonra 1. Tugaya ait şehit ve yaralıları listesi 1. Tugayın dönüş için hazırlıklarını yaptığı tarihlerde yayınlandı. 28 Kasım 1951 gününe kadar olan şehitleri ve yaralananları kapsayan listedeki **şehitler**; Piyade Üsteğmen Hikmet Özdemir, Makinist Üstçavuş Necmi Arar, Topçu Üstçavuş Ömer Oğuzkan, Çavuş Haydar Doğan, Onbaşı Selahattin Burçoğlu, Onbaşı Hüseyin Seyyar, Onbaşı Bahri Kurnaz, Er Abdüllatif Çelik, Er Mehmet Koral.

Aynı listedeki **yaralıları** ise; Çavuş Abdullah Şenol, Onbaşı Hikmet Aydınbaş ve **erler**, Kemal Yıldız, İsmail Evcı, Emin Kılıçaslan, Ahmet Susaçar, M. Ali Sönmez, Ali

Tebliğ”, *Yeni Konya*, 23 Haziran 1951, S. 735, s. 1; “Kore’de Yeni Şehit ve Yaralıları, Bakanlığın 38 Numaralı Tebliği”, *Öğüt*, 26 Haziran 1951, S. 166, s. 1.

⁴⁶ “Amerika’ya Göre Birleşmiş Milletler Seul’ü Müdafaa Edecek”, *Öğüt*, 11 Aralık 1950, S. 84, s.1; “Müttefikler Seul’de, Türkler İse İleri Hatlarda” *Yeni Konya*, 6 Şubat 1951, S. 599, s.1; “Türk Ve Amerika Kuvvetleri Yeni Başarılar Elde Ettiler”, *Yeni Konya*, 7 Şubat 1951, S.600, s.1; “Türk Ve Amerikalılar Seul Kapılarında”, *Yeni Konya*, 8 Şubat 1951, S. 601, s. 1; Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 276-277; Artuç, *Kore Savaşlarında*, s.313-317; Seçer, *Kore Savaşının*, s. 268.

⁴⁷ “Birleşmiş Milletlerin Kore Kayıpları”, *Yeni Konya*, 17 Mayıs 1951, S. 698, s. 1; Yazıcı, *Hatıralarım*, s. 308; Seçer, *Kore Savaşının*, s. 268, Artuç, *Kore Savaşlarının*, s. 319. (Birleşmiş Milletler Haber Bürosunun-USİS-bildirdiği kayıtlara göre, 1 Haziran 1950 ile 9 Mart 1951 tarihleri arasında Türkler, 298 şehit, 672 yaralı 199 da kayıp vermişlerdir. *Yeni Konya*, 17 Mayıs 1951, S. 698. Aynı gazeteye göre, Çinliler 25 Nisan 1951’de esir aldıkları 2 Türk ve 8 Amerikalı askeri “Çinlilere karşı savaşmayacakları sözünü aldıktan sonra serbest bırakmışlardır.)

⁴⁸ “Tahsin Yazıcı Türk Kahramanlığını Anlattı”, *Yeni Konya*, 1 Haziran 1951, S. 713, s. 1-3; “Tahsin Yazıcı’nın Son Savaşlarla İlgili Beyanatı”, *Babalık*, 1 Haziran 1951, S. 7642, s. 2; Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 287. (Tahsin Yazıcı Amerika’nın sesi radyosuna konuştu. Konuşmasında, “Kuvvetlerimizi destekleyen Amerikan avcı uçaklarına, kendi mevzilerimizi tayinde yardım etmek üzere pilotların havadan görebilecekleri büyüklükte işaret bezleri yere serilmekteydi. Bunlar her bölüğümüzde vardır. Erlerimizden biri böyle bir işaret bezini sermek için görevlidir. Tepeye tırmanır bezi yere serer. Uçlarını düzeltirken diğer ucundan birinin asıldığını hisseder. Başını kaldırıp bakınca bir Çinli komünistin bezi çektiğini görür. Erimiz ‘Bak silahın yok. Sana dokunmak istemem. Ya defolup git. Ya teslim ol. Tabii ki Çinli bir şey anlamamış ve işaret bezinin ucundan asılmayı sürdürmüştü. Türk askeri hemen bir plan düşünmüştü. Çinlinin arkasında bir uçurum veya hendek varmış. Türk eri bezin bir ucundan Çinlide öteki ucundan karşılıklı çekmeye başlamışlar. Bu arada Türk eri Çinlinin uçurumun kenarına kadar çaktırmadan varmasını sağlamış. Çinlide son kuvvetiyle çekiyormuş. Türk bezi bırakıverince Çinli uçuruma düşmüş, Türk eri atlayıp Çinlini üzerine çullanmış. Çinliyi esir almış. Bezi sererek Tugay’a gelmiştir. Komutanına: Komutanım öldürmek istemedim. Ellerini bağlayıp getirdim’ demiştir. *Yeni Konya*, 1 Haziran 1951, S. 713; *Babalık*, 1 Haziran 1951, S. 7642.)

Toykan, Kazım Bayraktar, Mustafa Öksüz, Abdullah Baykuş, Ahmet Zürlek, Fehmi Diler, Dursun Ali Güner, Halim Karakaş, Mahmut Ahçı, İbrahim Ceylan ve İbrahim Kalkan'dır⁴⁹.

11- KORE DEĞİŞTİRME II. TÜRK TUGAYI ZAMANINDAKİ GELİŞMELER

16 Kasım 1951'de Kore'ye gelen II. Türk Tugayı, 18 Kasım 1951de I. Tugay'dan görevi devraldı.

II, Tugay zamanında durağan mevzi savaşları oldu. Ancak düşmana azımsanmayacak kayıplar verildi. Arada sırada düşman takibi ve yakalama faaliyetlerinde bulunuldu.

Bir defasında, Muharebe İleri Karakolu Yıldıztepe'de yapılan savaştan sonra, sabahleyin yapılan tarama faaliyetinde, 1 şehit, 2 yaralı Türkler verirken, Çinliler ise 33 ölü, 4 esir verdiler. Bu arada tel örgülerin açılan yerlerini tamir eden ve mevzi kazan erlerden biri o hengâmede gelerek, Tefik Başçeri'ye soğuğa dayanamadığını belirtmiş, bu durumdan şikâyetçi olduğunu söyleyerek⁵⁰ arzusunu dile getirmiştir.

Bu olaydan beş gün sonra Tugay, Cunchon'un kuzeybatısındaki Sindangni'de ihtiyata alındı. İhtiyatta kalma durumu 23 Şubat 1952'ye kadar devam etti.

12- II. TUGAYIN 6 OCAK 1952-30 MART 1952 TARİHLERİ ARASINDAKİ ZAYİATI

Milli Savunma Bakanlığı'nın farklı tarihlerde yayınladığı 6 listede ki kayıplar; **Şehit Subaylar**, Üsteğmen Mustafa Kemal Karabaş, Üsteğmen M. Ahmet Türkkın, **Şehit onbaşılar**, Mehmet Kurt. **Şehit erler**, Şükrü Şahin, Mehmet Kartal, Ali Ergül, Hüseyin Köse, İsmail Arık, Haluk Özhanay, Muhittin Tuzcular, Ali Özen, İbrahim Serttaş, Mehmet Çelik, Osman Derici, Hamza Çevik, İbrahim Sümer, Kamil Top, Mehmet Akgün.

Yaralı subaylar, Yüzbaşı Arif Bayırı, Yüzbaşı Nazım Dünder Sayılan⁵¹, Tabib Yüzbaşı Selahattin Hosrik **Yaralı assubaylar**, Astsubay Çavuş Şevki Altıntaş. **Yaralı çavuşlar**, Ömer Murat, Hüseyin Yetim, Şükrü Aydın, Feyzullah Yaşar. **Yaralı onbaşılar**, Kamil Yener, Hakkı Şen, Kazım Arslan, Hüseyin Yavuz, Ali Özdemir, Hasan Çetin. **Yaralı erler**, Yusuf Aydınoğlu, Osman Soğukpınar, İsmail Taştan, Hüseyin Satış, Yusuf Sarıbaş, Recep Yalçın, Seyit Topal, Recep Delinaci, Veysel Magat, Ahmet Şengüler, Adem Kavas⁵² Recep Uçar, Ramazan Çinili, Ali Ulvi Ergenç, Kemal Genç, Mehmet Deniz, Muharrem Yarar, Hasan Aysel, Hasan Hüseyin Kayalar, Hüseyin Okyay, Şevket Başkan ve Mehmet Musluk'tur⁵³.

⁴⁹ "Şehit Ve Yaralılarımız, Milli Savunma Bakanlığı'ndan Bildirilmiştir", *Öğüt*, 30 Kasım 1951, S. 209, s. 2; "Kore'de Yeni Şehitler, Milli Savunma Bakanlığı Temsil Bürosundan Bildirilmiştir", *Babalık*, 1 Aralık 1951, S. 7808, s. 2.

⁵⁰ Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 387. (İlgili er Üsteğmen Tefik Başçeri'ye şikâyetinde, "Gomutanım kazmayla vuruyom vuruyom da bir Çin papucu gadar bile torpağı sökemiyoum. Soğuktan donmuş mübarek. Valla bende donmak üzereyim. Ben bunu havalar ısınınca gamsam olmaz mı?" demiştir. Sayılan *Kore Harbinde Türklerle*, s.387.)

⁵¹ "Milli Savunma Bakanlığı'nın 48 Numaralı Şehit ve Yaralı Listesi", *Yeni Meram*, 31 Ocak 1952, S. 508, s. 1.

⁵² "Milli Savunma Bakanlığı'nın 49 Numaralı Şehit ve Yaralı Listesi", *Yeni Meram*, 6 Mart 1952, S. 573, s. 1.

⁵³ "Milli Savunma Bakanlığı'nın 53 Numaralı Şehit ve Yaralı Listesi", *Öğüt*, 23 Nisan 1952, S. 223, s. 1

13- II. KORE TÜRK TUGAYININ SON ŞEHİT VE YARALILARI

2. Tugaya ait 57, 59, 60 numaralı şehit ve yaralı listesinin ise şu isimler vardır. **Şehit subaylar**, Albay Nuri Pamir, **Şehit onbaşılar**, Kadir Türkmen **Şehit erler**, Ali Rıza Can, Tevfik Arpacı 8503, Mustafa Derici 7655, Mehmet Erol 7644, Etem Ortaç 9306, Mehmet Çapacı, Durmuş Karakuş, Kamil Menteş, İbrahim Haklı, Rıza Ünal, Durmuş İlhan, Demir Erkeskin

Yaralı subaylar, Üsteğmen Lütfi Uğur 12252, **Yaralı çavuşlar**, Mehmet Karahemşeri, Üstçavuş İbrahim Ata 12363, Ramazan Özer 7669, Sadık Özbay 7832, **Yaralı onbaşılar**, Necip Yıldırım, İmaç Turan 7400, Mustafa Güre, **Yaralı erler**, Halil Ozan, Ali Sürmeli, Nuri Çoban, Mürvet Öztürk, İbrahim Altay, Mehmet Karduman, Halil Akkaş, Dursun Yalçın, Yasin Acar, Rafet Atkale 6897, Ali Rıza Tekel 13525, Hüseyin Pamuk 6886, Alaaddin Coşkun 7163, Nevzat Gürkan 13537, Hüseyin Karakoç 11694, İsmail Kızılırmak 7391, Enver Kâmuran 8652, Hasan Şafak 11383, Ali Mutlukoni 6731, Yakup Babauşağı, Kadir Turcanve Kamil Demir'dir⁵⁴.

14- KORE DEĞİŞTİRME III. TÜRK TUGAYI ZAMANINDAKİ GELİŞMELER

III. Değiştirme Tugay Komutanı Kurmay Albay Sırrı Acar, 20 Ağustos 1952'de General Namık Argüç'ten görevi devraldı.

Tugay, Worun-ni bölgesinde ihtiyat görevindeydi. 6 Ekim 1952'de ilk savunma görevini aldı⁵⁵. 1 Mayıs 1953'de keşif kolları ve muharebe ileri karakollarını devralmak üzere cepheye gitti. 8 Mayıs 1953'de Amerikalılardan devraldı.

III. Türk Tugayı'nın bulunduğu cephede irili ufaklı tepeler vardı. Amerikalılar bu tepelere doğudan itibaren Doğu Berlin, Batı Berlin, Büyük Wegas, Küçük Wegas, Elka, Karsan ve Eva isimlerini vermişlerdi. Burada yapılan çatışmalarda hem Türkler hem de Çinliler çok kayıp verdiler. Bu yüzden Amerikalılar burayla ilgili tuttıkları raporlarda bu savaşlara "*Kanlı Wegas Savaşları*"⁵⁶ dediler.

15- III. TÜRK TUGAYININ İLK ŞEHİT VE YARALILARI

Milli Savunma Bakanlığı'nın 3. Tugayla ilgili ilk şehit ve yaralı listesinde, 1 şehit 15 yaralı vardır. **Şehit çavuşlar**; Ali Rıza Karaali. Yaralılar; **Yaralı onbaşılar**, Mehmet Aktaş. **Yaralı erler**, Mürsel Korkut, Halil Okka, İzzet Pala, Yegâne Yıldız, Yusuf Kenan Kiraz,

⁵⁴ "Milli Savunma Bakanlığı'nın 57 Numaralı Şehit ve Yaralı Listesi", *Yeni Meram*, 11 Haziran 1952, S. 667, s. 1-2; "Milli Savunma Bakanlığı'nın 59 Numaralı Şehit ve Yaralı Listesi", *Yeni Meram*, 9 Temmuz 1952, S. 687, s. 1-2; "Milli Savunma Bakanlığı'nın 60 Numaralı Şehit ve Yaralı Listesi", *Yeni meram*, 28 Temmuz 1952, S. 704, s. 1-2.

⁵⁵ Artuç, *Kore Savaşlarının*, s. 337; Seçer, *Kore Savaşının*, s. 290; Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 436.

⁵⁶ "Tugay Yeni Zaferler Kazandı. Ancak Zayiât Büyük. 100'den Fazla Olduğu Söyleniyor", *Yeni Meram*, 7 Haziran 1953, S. 1020, s. 1; "15-28 ve 29 Temmuz 1953'deki Wegas, Elko, Karsa, Doğu Berlin, Batı Berlin ve Eva'yı İnatla Müdafaa Ettik", *Yeni Meram*, 12 Temmuz 1953, S. 1053, s. 1; Artuç, *Kore Savaşlarının*, s. 346; Seçer, *Kore Savaşının*, s. 299; Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 450.

Kadir Varlı, Kazım Duman, Ali Uçan, Ziya Demir, Süleyman Day, Kamil Aksu, İbrahim Coşkun, Hüseyin Or ve Esat Ertürk'dür⁵⁷.

Milli Savunma Bakanlığı 70 numaralı şehit ve yaralı listesinde, **şehitleri** 1 astsubay, 2 çavuş ve 6 er olarak belirtmiş isimlerini vermemiştir. Aynı listedeki **yaralılar ise**, İstihkâm Çavuş Ali Şahin, Er Yaşar Müsellim, Er Hüseyin Mutlu, Er Ali Çakır, Er Mahmut Süer, Er İsmail Çam, Er Ramazan Sağlam ve Er Fevzi Heykel'dir⁵⁸.

16- III. TUGAYIN SON ŞEHİTLER VE YARALILAR LİSTESİ

79 Numaralı Milli Savunma Bakanlığı **şehitler** listesinde, Piyade Çavuş Necip Koyun 16767, Piyade Çavuş Hanifi Bayır 16402, Çavuş Resul Aydın 16391, Çavuş M. Sadık Değer 16450, Onbaşı Ekrem Solak 16342, Onbaşı Hüseyin Türk 16558, Onbaşı Selahattin Cenkiğne 16421, Onbaşı Tacettin Özcan 14219, Onbaşı Nusret Düşenkalkar 13347, Onbaşı Mustafa Akbaş 13975, Onbaşı Şerafettin Bayram 13991, Er Zülfikâr Eren 18287, Er Sabri Akan 18228(Kayıp), Er İspir Biçer 18259⁵⁹'in isimleri vardır.

17- KORE TÜRK TUGAYLARININ ESİRLERİ

Kore'de savaştan Türk Tugayları da esir verdiler. Özellikle 1950'deki Kunuri bölgesinde yapılan geri çekilme esnasında yaşanan baskınlarda çok esir verildi. Bu esirler 30 ay esir hayatı yaşadılar.

Taraflar arasında barış görüşmeleri başlayınca, komisyon delegelerinin müspet konuşmaları bu konuyu gündeme getirdi. 20 Aralık 1950'deki görüşmelerde komünist sözcülerin verdiği listede 234 Türk esirinin isimleri vardı⁶⁰. Fakat daha sonraki görüşmelerde komisyon üyeleri arasında yaşanan gerginlikten dolayı ilk listeden sapmalar olabildi. Rakamlar sürekli değişti. Neticede ara yol bulundu takasa başlandı⁶¹.

Komünistlerin listesindeki Türk **esirler** şunlardır. Er Abdullah Erbaş, Er Abdullah Hozer, Er Abdullah Kahraman, Er Abdullah Keser, Er Abdullah Kurt, Onbaşı Halil Oral, Er Adil Pehlivan, Er Ahmet Akçataş, Er Ahmet Avcı, Er Ahmet General, Er Ahmet Kardeşahin, Er Ahmet Köroğlu, Er Ahmet Ünlü, Onbaşı Ali Özkaş, Üstçavuş Ali Özcan, Er Ali Saraç, Er Ali Ünal, Er Ali Yıldırım, Er Artin Gatırmış, Çavuş Arif Akın, Er Arif Gökçe, Er Aziz Çakır, Er Bekir Sert, Er İrfan Çil, Onbaşı İrfan Demirtaş, Er İrfan Dumlupınar, Çavuş İsa Kel, Er İsmail Açar, Piyade Üsteğmen İsmail Üyeat, Er Büyükkirişçi, Çavuş Mikon Karakua'dır⁶².

⁵⁷ "Kore'de Yeni Kayıplarımız", *Yeni Meram*, 26 Şubat 1953, S. 910, s. 1.

⁵⁸ "Milli Savunma Bakanlığı'nın 70 Numaralı Tebliği", *Yeni Meram*, 15 Nisan 1953, S. 958, s. 1.

⁵⁹ "Milli Savunma Bakanlığı'nın 79 Numaralı Bildirisi", *Yeni Meram*, 15 Temmuz 1953, S. 1056, s. 2.

⁶⁰ "İki Tarafın Elindeki Esirler", *Babalık*, 20 Aralık 1951, S. 7823, s. 1; "Esir Listeleri Doğru Değil", *Babalık*, 21 Aralık 1951, S. 7824, s. 1; "Kızıkların Elindeki Esirler", *Yeni Meram*, 20 Aralık 1951, S. 466, s. 1.

⁶¹ "Komünistlerin İkinci listesinde 18 Türk Var", *Yeni Meram*, 24 Aralık 1951, S. 470, s. 1; "Tutsaklar Bırakılıyor", *Yeni Meram*, 12 Nisan 1953, S. 955, s. 1; "İlk Partide 15 Türk Esir Bırakılacak", *Yeni Meram*, 13 Nisan 1953, S. 956, s. 1; "Kızıklarda 228 Esir Türk Varmış", *Yeni Meram*, 30 Temmuz 1953, S. 1071, s. 1; "Esir Mübadalesi Başlıyor", *Yeni Meram*, 31 Temmuz 1953, S. 1072, s. 1.

⁶² "Kızıkların Elindeki Türk Esir Listesi", *Yeni Meram*, 21 Aralık 1951, S. 467, s. 1-3.

İlk değişim 5 Ağustos 1953’de oldu. İlk bırakılanlar arasında Türklerde vardı⁶³. Bulunanlar arasındaki Er Şevki Aydın gazetecilere, “19 Kasım 1950’de birliğim 3 defa baskına uğradı. Ben ikinci baskında yaralandım. Hastaneye kaldırıldım. Hastaneyi basan Çinliler beni esir aldı. İki buçuk yıl esirlik hayatım oldu. Şimdi serbest kaldım İnşallah diğer arkadaşlarımda serbest kalacaklar. Böyle umut ediyorum”⁶⁴dedi.

Kore’deki esirlerin tamamı yurda döndü. Ancak Çinlilerin her dediğine karşı çıkan ve ölüm pahasına da olsa boyun eğmeyen, bu yüzden de çok fena davrandıkları, Er Cavit Kekebir’i en son iade ettiler. Muayene eden doktorlar, Cavit’in dayak atılarak çok yıpratıldığını söylediler. Sedyeye içinde teslim edilen Cavit ise, “Onların dediğinin hiç birini yapmadım. Bir ikisini de iyi şekilde benzettim. Onlarda beni öldüresiye dövdüler, her halde sağlam kemiğim yoktur”⁶⁵dedi.

18- SONUÇ

Kore Savaşı’na katılan Türklere Koreliler, “Turgo Numbre One-Türkler bir numara” derelerken, Birleşmiş Milletler Kuvvetleri Başkomutanı General Douglas MacArthur, “Nort Star-Kutup Yıldızı”⁶⁶adını verdi.

Bu savaşlara, Türkiye’nin 81 ilinin tamamından askerler katılmış, bu illerin 9’u şehit vermezken 72’si şehit vermiştir. Resmi kayıtlara göre, Adana’dan 28 kişi, Adıyaman’dan 2 kişi, Afyonkarahisar’dan 8 kişi, Ağrı’dan 1 kişi, Aksaray’dan 2 kişi, Amasya’dan 4 kişi, Ankara’dan 21 kişi, Antalya’dan 5 kişi, Ardahan’dan 2 kişi, Artvin’den 2 kişi, Aydın’dan 25 kişi, Balıkesir’den 16 kişi, Bartın’dan 7 kişi, Bilecik’ten 1 kişi⁶⁷, Bayburt’tan 4 kişi, Bingöl’den 1 kişi, Bolu’dan 14 kişi, Burdur’dan 7 kişi, Bursa’dan 29 kişi, Çanakkale’den 13 kişi, Çankırı’dan 24 kişi, Çorum’dan 7 kişi, Denizli’den 9 kişi, Diyarbakır’dan 10 kişi, Edirne’den 1 kişi, Elazığ’dan 11 kişi, Erzincan’dan 11 kişi, Erzurum’dan 10 kişi, Eskişehir’den 6 kişi⁶⁸, Gaziantep’ten 14 kişi, Giresun’dan 9 kişi, Gümüşhane’den 5 kişi, Hakkâri’den 2 kişi, Hatay’dan 42 kişi, Isparta’dan 5 kişi, İçel(Mersin)’den 21 kişi, İstanbul’dan 24 kişi, İzmir’den 98 kişi, Kahramanmaraş’tan 8 kişi, Karaman’dan 1 kişi, Kars’tan 2 kişi, Kastamonu’dan 8 kişi, Kayseri’den 4 kişi, Kırıkkale’den 7 kişi,

⁶³ “Esir Mübadelesi Devam Ediyor”, *Yeni Meram*, 31 Temmuz 1953, S. 1072, s. 1; “İlk 400 Harp Esiri Arasında Türlerde Var”, *Yeni Meram*, 2 Ağustos 1953, S. 1074, s. 1; “İade Edilen Türk Esir Sayısı 33 Oldu”, *Yeni Meram*, 7 Ağustos 1953, S. 1078, s. 1; “İade Edilen Türk Esirlerin Sayısı 108 Oldu”, *Yeni Meram*, 9 Ağustos 1953, S. 1080, s. 1; “Kızılar 3 Konyalı Esiri Serbest Bıraktı”, *Yeni Meram*, 12 Ağustos 1953, S. 1083, s. 1.

⁶⁴ “Şevki Aydın Esir Düşüğünü Anlattı”, *Yeni Meram*, 26 Nisan 1953, S. 969, s. 1; “Şehit Düşüğü bildirilen Erzurumlu Onbaşı Hüseyin Aktürk Esir Düşmüş. Serbest bırakılan 20 Türk Esir Arasında O’da Var”, *Yeni Meram*, 2 Eylül 1953, S. 1103, s. 2; “Komünistler Son Esirleri de İade Ediyorlar”, *Yeni Meram*, 4 Eylül 1953, S. 1105, s. 1; “Kore Esirlerinden 11’i Yurda döndü”, *Yeni Meram*, 18 Eylül 1953, S. 1119, s. 1.

⁶⁵ “Cavit’e Fena Davranmışlar”, *Yeni Meram*, 21 Eylül 1953, S. 1122, s. 1; “Esirlerin Tamamı Yola çıktı”, *Yeni Meram*, 28 Eylül 1953, S. 1129, s. 1.

⁶⁶ *Selçuk*, 27 Ekim 1950, N: 506, s. 1; “Birleşmiş Milletler Kore Tugayımıza Sembol Verdi”, *Yeni Konya*, 20 Mayıs 1951, S. 701, s. 1; Seçer, *Kore Savaşının*, s. 77; Artuç, *Kore Savaşlarının*, s. 133. (birlikteki subay, gedikli ve erlerin tamamına takılan sembol ‘nişan’ sol omuz başlarına takıldı. Nişan 3 gen olup mavi çuha desen üzerine sarı kılıptanla işlenmiş kutup yıldızıdır. *Yeni Konya*, 20 Mayıs 1951, S. 701.)

⁶⁷ Yarar vd., *Şehitlerimiz*, C. 1, s. 77-455; Erdoğan Öznal, *Kore Savaşı Şehitlerinin Biyografileri*, Ankara 1992, s. 1-731.

⁶⁸ Yarar vd., *Şehitlerimiz*, C. 2, s. 4-483; Öznal, *Kore Savaşı Şehitlerinin*, s. 1-731.

Kırklareli'nden 4 kişi⁶⁹, Kırşehir'den 4 kişi, Kocaeli'nden 11 kişi, Konya'dan 17 kişi, Kütahya'dan 2 kişi, Malatya'dan 5 kişi, Manisa'dan 6 kişi, Mardin'den 8 kişi, Muğla'dan 17 kişi, Muş'tan 6 kişi, Niğde'den 9 kişi, Ordu'dan 16 kişi, Rize'den 5 kişi, Sakarya'dan 7 kişi, Samsun'dan 12 kişi, Siirt'ten 3 kişi, Sinop'tan 11 kişi, Sivas'tan 5 kişi, Şanlıurfa'dan 4 kişi, Şırnak'tan 4 kişi, Tekirdağ'dan 3 kişi⁷⁰, Tokat'tan 4 kişi, Trabzon'dan 11 kişi, Tunceli'den 2 kişi, Uşak'tan 5 kişi, Van'dan 5 kişi, Yozgat'tan 9 kişi, Zonguldak'tan 21 kişi⁷¹ şehit olmuştur.

Rakamlara göre en çok Şehit 98 kişiyle İzmir'den olmuştur. Hatay 42, Bursa 29 ve Adana 28 kişiyle İzmir'i takip eden illerdir. Ağrı, Bilecik, Bingöl, Edirne ve Karaman ise 1'er şehit veren illerdir.

Genel olarak ele alınırsa Milli Savunma Bakanlığı, şehit, yaralı ve kayıpları, şehitlerde 473, yaralılarda 915 ve kayıplarda ise sadece 5 kişiyi basın yoluyla ilan etmiştir. Genel toplamda ise bu rakam şehitlerde 728⁷², yaralılarda 2147, kayıplarda 175 ve esir düşenlerde ise 234'dür.

Kore Türk Tugayları, Kore Harbi'nin kaderinde, ilk olarak, Kunuri'de çemberleri yararak hem kendi personelini hem de Amerika askerlerini kurtardı. İkinci olarak, Kore'yi terk etme çabası içerisine giren Birleşmiş Milletler Kuvvetlerini, Kumyangjang-ni savaşını kazanarak, bu çabalarından kurtardı. Çünkü savaşın genel seyri değişti. Üçüncü olarak, Seul'ün savunulmasında etkili oldu ve üstünlük, Birleşmiş Milletler Ordusu'na geçmiş, genel taarruz başlatılmıştır. Dördüncü olarak, Kanlı Wegas savaşlarıyla barışın yapılmasında etkili olmuştur⁷³.

Tugayın gösterdiği bu gayretlerinden dolayı, iki defa “Mümtaz Birlik Nişanı- Legion Of Merit” verilmiştir⁷⁴. Ayrıca Avusturyalılar üzerinde bir kanguru resmide olan ve “Atatürk Çocukları Beraberiz” yazısı bulunan bir bayrak hediye etmişlerdir⁷⁵.

Türk Hükümeti'nin, Kore'ye asker göndermesini Marshall yardımlarının kesileceği veya artırılacağına bağlayanlar varsa da, Türkiye'nin Atlantik Paketi'ne girip giremeyeceğine bağlayanlarda vardır⁷⁶. Fakat her ne denirse densin o günün hükümeti bu savaşa katılan askerlerini mağdur etmemiştir. Milli Savunma Bakanlığı'nın, Kore Şehitleri dul ve yetimleriyle harp malullerinin de istifade edecekleri emekli maaşı miktarları şöyledir; Şehitlerden erlerin eşleri 65 lira, çocukları 32.5 lira; Askeri memur muavini ve gedikli

⁶⁹ Yazar vd., *Şehitlerimiz*, C. 3, s. 5-471; Öznal, *Kore Savaşı Şehitlerinin*, s. 1-731,

⁷⁰ Yazar vd., *Şehitlerimiz*, C. 4, s. 5-477; Öznal, *Kore Savaşı Şehitlerinin*, s. 1-731.

⁷¹ Yazar vd., *Şehitlerimiz*, C. 5, s. 5-117; Öznal, *Kore Savaşı Şehitlerinin*, s. 1-731.

⁷² Şehitlerin 5 tanesi Değişirme 4 . Kore Türk Tugayı zamanında olmuştur, Öznal, *Kore Savaşı Şehitlerinin*, s. 727-731.

⁷³ Sayılı, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 462.

⁷⁴ “Kahramanlarımız Madalya İle Taltif Edildiler”, *Yeni Meram*, 9 Haziran 1951, S. 280, s. 1; “Türk Kuvvetleri Dünya Tarihine Geçti. Tugayımız Madalya Aldı”, *Yeni Konya*, 9 Haziran 1951, S. 721, s. 1; “Kore Tugayımızın Bütün Mensuplarına Liyakat Madalyası Verildi”, *Yeni Meram*, 29 Temmuz 1953, S. 1070, s. 1-2; Yazıcı, *Hatıralarım*, s. 328; Sayılan, *Kore Harbinde Türklerle*, s. 470; Artuç, *Kore Savaşlarının*, s. 346; Seçer, *Kore Savaşının*, s. 306

⁷⁵ “Avustralya Türk Tugayına Bayrak Verdi”, *Öğüt*, 18 Haziran 1952, S. 231, s. 1

⁷⁶ “Çin'in Harbe Girişi ve Türkiye'nin Durumu”, *Öğüt*, 5 Aralık 1950, S. 80, s. 1-2.

çavuşların eşleri 195.40 lira, çocukları 97.70 lira; Asteğmen ve gedikli üstçavuşların eşleri 205, çocukları 102.5 lira; Teğmen ve Gedikli Başçavuşların eşleri 210.40, çocukları 107.70 lira; Üsteğmen ve Başgediklilerin eşleri 215, çocukları 112.5 lira; Kıdemli Üsteğmen ve Temditli Başgediklilerin eşleri 245, çocukları 122.5 lira; Yüzbaşı ve İki temditli Başgediklilerin eşleri 265, çocukları 132.5 lira; Kıdemli yüzbaşı ve üç Temditli Başgediklilerin eşleri 285, çocukları 142.45 lira; Binbaşı ve eşitlerinin eşleri 315.40, çocukları 157.70 lira; Kıdemli Binbaşı ve eşitlerinin eşleri 345, çocukları 172.5 lira; Yarbay ve eşitlerinin eşleri 375.40, çocukları 177.70 lira; Albay, Tuğgeneral ve eşitlerinin eşleri 425, çocukları 237.70 lira; Korgeneral ve Orgenerallerin eşleri 525, çocukları 262.5 lira dul ve yetim maaşı alacaklardır. Şehitlerin çocuklarından ikisine maaş bağlanacak, ikiden fazlasına maaş bağlanmayacaktır.

Harp mamullerinden erlere 135, As memur muavini ve Gedikli Çavuşlara 390.80, Asteğmen ve Gedikli Üstçavuşlara 410, Teğmen ve Gedikli Başçavuşlara 430.80, Üsteğmen ve Başgediklilere 450, Kıdemli üsteğmen bir Temditli Başgediklilere 490, Yüzbaşı ve iki Temditli Başgediklilere 530, Kıdemli Yüzbaşı ve üç Temditli Başgediklilere 570, Binbaşı ve eşitlerine 530.80, Kıdemli Binbaşı ve eşitlerine 690, Yarbay ve eşitlerine 750.80, Albay, Tuğgeneral ve eşitlerine 850, Tümgeneral ve eşitlerine 950.80, Korgeneral ve Orgeneraller de 1050 lira maaş verilecektir⁷⁷.

Hükümet şehit ve gazilere maaşlarının dışında, çeşitli sosyal hakların yanı sıra, şehit ve gazilerin çocuklarının devlet okullarında bedava okutulması ve devlet yurtlarında yine bedava kalmalarını da sağladı. Hatta bu hakları günümüzde de devam etmektedir⁷⁸. Ayrıca unutulmalarını önlemek için hem Kore’de hem de Ankara’da isimlerini taşıyan anıtlar yaptırıldı.

KAYNAKLAR

A- Yazılı Basın

- 1- **Selçuk:** 27 Haziran 1950, N: 479; 30 Haziran 1950, N: 480; 29 Eylül 1950, S: 500; 27 Ekim 1950, N: 506; 24 Kasım 1950, N: 508; 8 Aralık 1950, N: 509.
- 2- **Babalık:** 27 Temmuz 1950, S. 7445; 8 Ağustos 1950, S.7471; 12 Aralık 1950, S. 7523; 24 Aralık 1950, S. 7527; 26 Aralık 1950, S. 7528; 25 Mayıs 1951, S. 7636; 1 Haziran 1951, S. 7642; 16 Kasım 1951, S. 7795; 1 Aralık 1951, S. 7808; 10 Aralık 1951, S. 7814; 20 Aralık 1951, S. 7823; 21 Aralık 1951, S. 7824.
- 3- **Öğüt:** 30 Eylül 1950, S. 29; 8 Kasım 1950, S.57; 24 Kasım 1950, S.71; 30 Kasım 1950, S.76; 1 Aralık 1950, S.77; 4 Aralık 1950, S.79; 5 Aralık 1950, S. 80; 9 Aralık 1950, S. 83; 11 Aralık 1950, S. 84; 13 Aralık 1950, S.86; 28 Aralık 1950, S. 99; 11 Ocak 1951, S. 108; 12 Ocak 1951, S. 109; 17 Ocak 1951, S. 113; 30 Ocak 1951, S. 124; 1 Şubat 1951, S. 126; 2 Şubat 1951, S. 127; 2 Mart 1951, S. 135; 20 Nisan 1951, S. 149; 19 Haziran 1951, S.161; 26 Haziran 1951, S. 166; 9 Kasım 1951, S. 203; 30 Kasım 1951, S. 209; 23 Nisan 1952, S. 223; 11 Haziran 1952, S. 230; 18 Haziran 1952, S. 231.

⁷⁷ “Kore Malüllerinin ve Şehit Ailelerinin Maaşları”, *Yeni Konya*, 25 Ağustos 1951, S. 795, s. 1-2.

⁷⁸ “Kore Er ve Subaylarımızın Çocukları Bedava Tahsil Ettirilecek”, *Yeni Konya*, 14 Ocak 1951, S. 577, s. 1.

- 4- **Yeni Meram:** 29 Eylül 1950, S. 29; 5 Kasım 1950, S. 64; 22 Kasım 1950, S. 81; 26 Kasım 1950, S. 85; 27 Kasım 1950, S. 86; 1 Aralık 1950, S. 90; 2 Aralık 1950, S. 91; 4 Aralık 1950, S.93; 5 Aralık 1950, S. 94; 7 Aralık 1950, S. 96; 8 Aralık 1950, S. 97; 9 Aralık 1950, S. 98; 21 Aralık 1950, S.109; 25 Aralık 1950,S.112; 9 Haziran 1951, S. 280; 11Ağustos 1951, S. 340; 20 Aralık 1951, S. 466; 21 Aralık 1951, S. 467; 24 Aralık 1951, S. 470; 28 Ocak 1952,S. 505; 29 Ocak 1952, S.506; 30 Ocak 1952, S.507; 31 Ocak 1952, S.508; 9 Şubat 1952, S. 517; 6 Mart 1952, S.573; 25 Mart 1952, S. 595; 7 Nisan 1952, S. 608; 8 Haziran 1952, S. 664; 11 Haziran 1952, S.667; 9 Temmuz 1952, S. 687; 28 Temmuz 1952, S.704; 26 Şubat 1953, S.910; 12 Nisan1953, S. 955; 13 Nisan 1953, S. 956; 15 Nisan 1953, S. 958; 26 Nisan 1953, S. 969; 31 Mayıs 1953, S. 1013; 7 Haziran 1953, S. 1020; 12 Temmuz 1953,S. 1053; 15 Temmuz 1953, S. 1056; 29 Temmuz 1953, S. 1070; 30 Temmuz 1953, S.1071; 31 Temmuz 1953, S. 1072; 2 Ağustos 1953, S. 1074; 7 Ağustos 1953, S. 1078; 9 Ağustos 1953, S. 1080; 12 Ağustos 1953, S. 1083; 2 Eylül 1953, S. 1103; 4 Eylül 1953, S. 1105; 18 Eylül 1953, S. 1119; 21 Eylül 1953, S. 1122; 28 Eylül 1953, S. 1129.
- 5- **Yeni Konya:** 27 Temmuz 1950, S. 411; 29 Eylül 1950, S. 471; 5 Kasım 1950, S. 507 22 Kasım 1950, S. 524; 27 Kasım 1950, S. 529; 1 Aralık1950, S. 533; 2 Aralık 1950, S. 534; 3 Aralık 1950, S. 535; 6 Aralık 1950, S. 538; 8 Aralık 1950, S. 540; 15 Aralık 1950, S. 547; 21 Aralık 1950, S. 553; 25 Aralık 1950, S. 557; 6 Ocak 1951, S. 569; 8 Ocak 1951, S. 571; 9 Ocak 1951, S. 572; 10 Ocak 1951, S. 573; 11 Ocak 1951, S. 574; 14 Ocak 1951, S. 577; 15 Ocak 1951, S. 578; 18 Ocak 1951, S. 581; 21 Ocak 1951, S. 584; 23 Ocak 1951, S. 586; 26 Ocak 1951, S. 589; 30 Ocak 1951, S. 592; 2 Şubat 1951, S. 595; 5 Şubat 1951, S. 598; 6 Şubat 1951, S. 599; 7 Şubat 1951, S. 600; 8 Şubat 1951, S. 601; 10 Şubat 1951, S. 603; 19 Şubat 1951, S. 612; 29 Şubat 1951, S. 618; 2 Mart 1951, S. 623; 13 Mart 1951, S. 634; 28 Mart 1951, S. 648; 25 Nisan 1951, S. 676; 30 Nisan 1951, S. 681; 17 Mayıs 1951, S. 698; 20 Mayıs 1951, S. 701; 1 Haziran 1951, S. 713; 2 Haziran 1951, S. 714; 9 Haziran 1951, S. 721; 23 Haziran 1951, S. 735; 11 Ağustos 1951, S. 781; 25 Ağustos 1951, S. 795.

B- Yayınlanmış Eserler

- 1- YAZICI, Tahsin; Kore Birinci Türk Tugayında Hatıralarım, Ülkü Basımevi, İstanbul 1963.
- 2- SAYILAN, Nazım Dünder; Kore Harbinde Türklerle, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul 1996.
- 3- KRUŞÇEV, Nikita; Kruşçev'in Anıları, C. 2, Türkçesi: M. Ali Kayabal, Milliyet Yayınları, İstanbul 1971.
- 4- YARAR, Hülya; EROĞLU, Cengiz; KÜÇÜK, Ahmet vd.; Şehitlerimiz, C. 1, Milli Savunma Bakanlığı Yayınları, Ankara 1998.
- 5- YARAR, Hülya; EROĞLU, Cengiz; KÜÇÜK, Ahmet vd.; Şehitlerimiz, C. 2, Milli Savunma Bakanlığı Yayınları, Ankara 1998.
- 6- YARAR, Hülya; EROĞLU, Cengiz; KÜÇÜK, Ahmet vd.; Şehitlerimiz, C 3, Milli Savunma Bakanlığı Yayınları, Ankara 1998.

- 7- YARAR, Hülya; EROĞLU, Cengiz; KÜÇÜK, Ahmet vd., Şehitlerimiz, C. 4, Milli Savunma Bakanlığı Yayınları, Ankara 1998.
- 8- YARAR, Hülya; EROĞLU, Cengiz; KÜÇÜK, Ahmet vd., Şehitlerimiz, C. 5, Milli Savunma Bakanlığı Yayınları, Ankara 1998.
- 9- ÖZNAL, Erdoğan; Kore Savaşı Şehitlerinin Biyografileri, Genelkurmay Basım Evi, Ankara 1992.
- 10- ARTUÇ, İbrahim; Kore Savaşlarında Mehmetçik, Kastaş A. Ş. Yayınları, İstanbul 1990.
- 11- SEÇER, Turhan; Kore Savaşının Bilinmeyenleri, Toplumsal Dönüşüm Yayınları, İstanbul 2008.
- 12- DENİZLİ, Ali; Kore Savaşı Uzaktaki Kahramanlar ve Zaferleri, Başlık Yayınları, İstanbul 2010.
- 13- ARMAOĞLU, Fahir; 20. YÜZYIL Siyasi Tarihi (1914-1980), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Ankara 1989.
- 14- ERSUN, Cengiz; SEZER, Özlenen; Güney Kore İhracat “Pazar Araştırması”, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, İstanbul 1991.
- 15- ŞENGÜL, Halim; KAYMAZ, Adem; DAĞTEKİN, Hüseyin vd.; Türk Devrim Tarihi, Dilek Matbaası, İstanbul 1977.

Fuzzy risk assessment model for maritime accidents

Asst.Prof.Dr. Rifat TUR
Akdeniz University
Faculty of Engineering
Antalya/TURKEY
rifattur@akdeniz.edu.tr

Asst.Prof.Dr. Alp KUCUKOSMANOGLU
Mehmet Akif Ersoy University
Faculty of Engineering Architecture
Burdur/TURKEY
akucukosmanoglu@mehmetakif.edu.tr

Asst.Prof.Dr. Ozen KUCUKOSMANOGLU
Mehmet Akif Ersoy University
Faculty of Engineering Architecture
Burdur/TURKEY
okucukosmanoglu@mehmetakif.edu.tr

Abstract: A risk assessment model by using Fuzzy Logic method has been developed to define the probability and the risk of maritime accidents on Antalya Zone in Turkey. Accident archives of Under Secretariat Maritime Affairs Search and Rescue Department have been used. Accident data have been investigated statistically and compiled according to event type and fault type. Using the investigations accident probability distribution has been determined according to event type. Suggesting probable spill quantity due to an accident, accident risks have been determined on Antalya Zone in Turkey. Accident probability distributions and probable spill quantity due to an accident have been used on the calculation of accident risk. The presented risk level of the study using Fuzzy Logic method includes the probable accident distribution and risk according to event type of Antalya Zone in Turkey. Determined risk level explains probable risk qualitatively.

Keywords: Fuzzy logic, maritime accidents, risk.

Introduction

Millions of tons of oil are transported around the world (FearResearch, 2007). The possible damages to the environment as a result of an accident can be very large in size because of the excess amount of oil transported. Therefore several countries have been established emergency response units to start immediately to rescue operations and to reduce the environmental impact results of a possible accident. Estimation of the precaution level is very important in such a accident situation. To determine and simplify the emergency level a fuzzy risk assessment model has been developed and applied to Antalya Zone in Turkey.

Overview of Fuzzy Logic

Zadeh (1965) has firstly suggested fuzzy logic concept and base lines of fuzzy logic are formed through developing this concept by many scientists (Patyra and Mlynek, 1996). The first fuzzy logic application has started with performing of fuzzy control of a steam engine by Mamdani in 1974. Especially, America and Japan have been achieved different fuzzy logic applications in many commercial and industrial areas (Kosko, 1996). After suggesting of fuzzy-set based fuzzy logic concept, diverse books have been gained to the literature, explaining the concepts of this area and different applications (Klir et al., 1995; Jang et al, 1996; Sugeno and Kank; 1988). Depending on the particular structure of the consequent proposition, three main types of fuzzy models are distinguished as:

1. Linguistic fuzzy model (Zadeh, 1973; Mamdani, 1977) (Mamdani type)
2. Fuzzy relation model (Pedryez, 1984; Yi and Chung, 1993)
3. Takagi-Sugeno (TS) fuzzy model (Takagi and Sugeno, 1985) (Sugeno type)

Fuzzy Techniques for Data Analysis

Fuzzy clustering

Clustering algorithms are mainly concerned with partitioning the data into a number of subsets. Within each subsets, the elements are similar to each other. On the other hand, elements from different sets are as different as possible. There are different fuzzy clustering techniques based on unsupervised learning such as relation criterion functions, object criterion functions, c-means clustering, etc. most of the clustering techniques are being applied to diagnosis (Ross, 1995)

Fuzzy classification

Classification differs from clustering by the labeling method, the former giving a label to each data set, while in the latter method a label is given to each data set. Supervised learning is usually used for classification.

Fuzzy modeling and identification

Fuzzy logic models can be developed from expert knowledge or from process input-output data. In the first case, fuzzy models can be extracted from the expert knowledge of the process. The expert knowledge can be expressed in the terms of linguistic, which is sometimes faulty and requires the model to be tuned. Therefore, identifying the process is a more attractive way using the help of expert knowledge. This process requires defining the model the first beings based on defining the initial parameters of the model (membership functions) and selecting the rules construction method (if-then). Neurofuzzy algorithm are often used for the tuning of parameters. The second method is used if there is no knowledge about the process, when the rules and membership functions can be extracted directly from the data by clustering the input/output space.

Fuzzy Risk Model

In this study a fuzzy logic control was used to evaluate to risk level. We used two input variables (accident probability and spill) to find out risk level. All of the input membership functions have five linguistic terms (very_low, low, medium, high and very_high for accident probability; very_small, small, medium, large and very_large). Output membership function has five linguistic terms (very_low_risk, low_risk, medium_risk, high_risk and very_high_risk). Rule base was prepared by collaboration of risk specialist, civil engineers point of view and International Maritime Organization manual; “Manual on Marine Oil Spill Risk Evaluation and Assessment of Response Preparedness”.

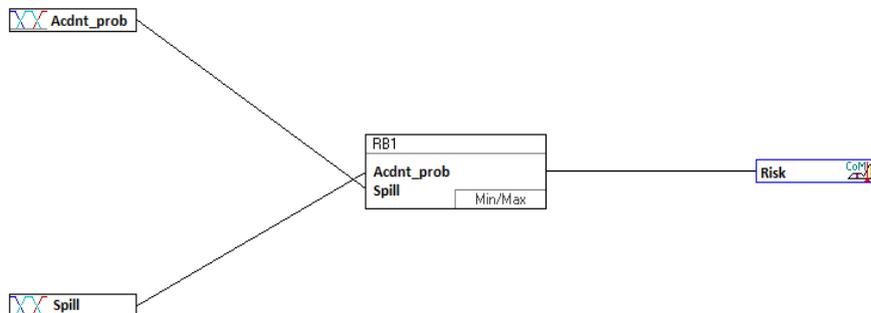


Figure 1: Fuzzy risk assessment system

The computation of fuzzy rules is called fuzzy rule inference. The inference is a calculus consisting of the steps: aggregation, composition and result aggregation. The first step of the fuzzy inference aggregation, determines the degree to which the complete if part of the rule is fulfilled. We used minimum operator (AND: $\mu_{IF} = \min_i(\mu_i)$) for computation of the fuzzy rule.

The result produced from the evaluation of fuzzy rules is still fuzzy. Out membership function is used to retranslate the fuzzy output into a crisp value. This translation is known as defuzzification and can be performed using several methods. To obtain clear analysis of risk level, Mean of Maximum (MoM) defuzzification method was preferred. The MoM method, computes a system output only for the term with the highest resulting degree of support. If the maximum is not unique the mean of maximizing interval is computed.

Inputs:		Outputs:	
Spill	20.0000	Risk	2.3995
Acdnt_prob	0.0080		

Figure 2: Random input values for risk level

Fig 2. shows random input values (accident probability and spill) and calculated output (risk level) related with these inputs. In this sample while input variables are accident probability=0.008 and spill=20 tons. Output degree is (risk level) 2.3995. The output degree was obtained by MoM method. This mean is risk level is low_risk for risk level. As we mentioned before, result produced from the evaluation of fuzzy rules and passed defuzzification by using out membership function to retranslate the fuzzy output into a crisp value. According to MoM defuzzification method the result of system obtained as "low_risk" level. We can show whole system response at the 3D graphic in Fig 3.

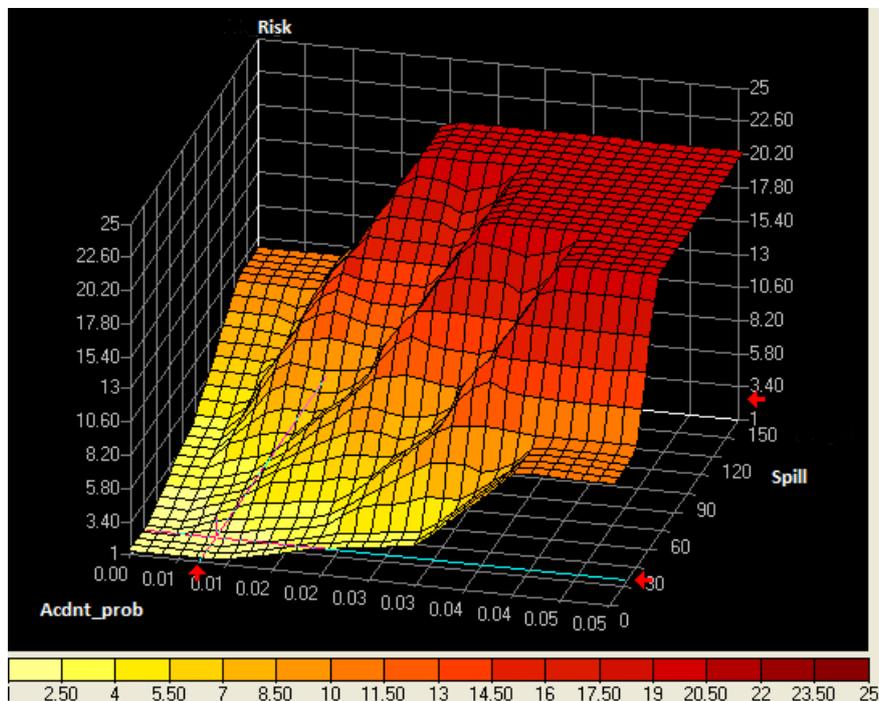


Figure 3: 3D system analysis

Conclusion

Fuzzy risk assessment model for maritime accidents have been developed to determine the precautions qualitatively against maritime accidents. Two input variables as accident probability and spill quantity has been used to find out risk level. Five linguistic terms have been defined for all of the membership functions. Rule base has been prepared by collaboration of risk specialist, civil engineers point of view and International Maritime Organization manual. Mean of Maximum (MoM) defuzzification method has been preferred to obtain risk level. The presented risk level of the study using Fuzzy Logic method includes the probable accident distribution and risk according to event type of Antalya Zone in Turkey. Determined risk level explains probable risk qualitatively.

References

- Zadeh, L.A., 1965. Fuzzy Sets. *Information and Control* 8 (3), 338-353.
- Patyra, M.J., Mlynek, D.J., 1996. *Fuzzy Logic: Implementation and Applications*. Wiley. New York, USA.
- Kosko, B., 1996. *Fuzzy Engineering*. Prentice Hall, 1st edition, pp.549, New Jersey, USA.
- Klir, G.J., Yuan, B., 1995. *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications*. Prentice Hall PTR, 1st edition, pp.592, New Jersey, USA.
- Jang, J.-S.R., Sun, C.-T., Mizutani, E., 1996. *Neuro-fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence*. Prentice Hall, US edition, pp.614, New Jersey, USA.
- Sugeno, M., Kang, G.T., 1988. Structure Identification of Fuzzy Model. *Fuzzy Sets and Systems* 28, 15-33.
- Zadeh, L.A., 1973. Outline of A New Approach to The Analysis of Complex Systems and Decision Process. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* 1, 28-44.
- Mamdani, E.H., 1977. Application of Fuzzy Logic to Approximate Reasoning Using Linguistic Systems. *Fuzzy Sets and Systems* 26, 1182-1191.
- Pedrycz, W., 1984. An Identification Algorithm in Fuzzy Relational Systems. *Fuzzy Sets and Systems* 13, 153-167.
- Yi, S.Y., Chung, M.J., 1993. Identification of Fuzzy Relational Model and Its Application to Control. *Fuzzy Sets and Systems* 59, 25-33.
- Takagi, T., Sugeno, M., 1985. Fuzzy Identification of Systems and Its Application to Modeling and Control. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* 15 (1), 116-132.
- Ross, J.T., 1995. *Fuzzy Logic with Engineering Applications*. McGraw-Hill, USA.
- International Maritime Organization, 2005. *Manual On Marine Oil Spill Risk Evaluation and Assessment of Response Preparedness*, IMO MEPC/OPRC-HNS/TG 3/3/1, England, 3-24.
- FearnResearch, 2007. *Fearnleys Review 2007*, FearnResearch, Oslo, Norway, 43-45.

The Evaluation of Grinding Behaviors of Quartz and Feldspar

Yakup Umucu¹, Vedat Deniz²

¹ Süleyman Demirel University, Mining Engineering, Isparta, Türkiye
yakupumucu@sdu.edu.tr

² Hitit University, Chemical Engineering, Çorum, Türkiye
vedatdeniz@hitit.edu.tr

Abstract: Quartz crystals are used in the electronic industry, frequency control oscillator and frequency filters. Milk quartz and quartz glass by grinding and preparation procedures through the glass, detergent, paint, ceramic, sand, fill, and metallurgical industries, fine sizes (micronized) are used. Micronized feldspar group minerals, ceramics and glass industries within the limits of a certain quality have an important market due to the grinding of raw materials are widely used. In the size reduction, energy-intensive process is consumed about 3% of the energy produced in the industrialized countries in the world (Schonert, 1979; Narayanan, 1987). The size reduction operations are spent on approximately 55-70 % of the total energy consumed in the mineral processing plants (Cohen, 1983; Lynch et al., 1986). In this study, the behavior of quartz and feldspar broken into the same grinding conditions was presented Bond Grinding test and then analyzed using the kinetic model. The results obtained experimental works in each of two methods is compared.

Keywords: Kinetic Model, Breakage Rate, Industrial Raw Materials

Introduction

Quartz is the second most abundant mineral in the Earth's continental crust. There are many varieties of quartz, which occurs in nearly all types of igneous, metamorphic and sedimentary rocks. Hence, it found as a main impurity in all kinds of valuable ore deposits.

Regular and clean quartz crystals are used in optical and electronic industry and the ornamental stone. Quartz crystals fine grinding are used in the electronic industry, frequency control oscillator and frequency filters. The grinding of quartz and milk quartz are finely ground and are been mineral preparation used for glass, detergents, paints, ceramics, sand, fill, and metallurgical industries.

The largest consumption areas of feldspar produced in Turkey have been ceramic, glass industries, painting, welding electrodes and plastic industry. The biggest challenge in producing K-Feldspar is due to the production of glaze K-Feldspar and grinding of the K-Feldspar. This is a fact that the coming years will be even more important. In particular, as the productions of granite - ceramic with natural ceramics in factories are passed, Production of K-feldspar require to excusive grinding preparation.

The demand for fine, or ultrafine particles is increasing in many industries. The energy required for the size reduction increases with a decrease in feed or produce particle size, and research and development to find energy-saving size reduction processes have been performed for years.

For all dry grinding applications, chemical industries, mineral industries and cement production are certainly the most important. Energy necessity is very high in grinding processes. There are many grinder manufactures and several of machines made for grinding minerals. The correct selection between all alternative is a difficult problem (Deniz, 2011 & Deniz, 2011)

In the design of grinding circuits, the Bond method is widely used to evaluate the performance and to determine the powder required and mill size for a material. This method is complex and takes a very long time. In addition to this, it is very sensitive to procedural errors. For this reason, many investigators have proposed alternative methods to the Bond method (Deniz, Özdağ, 2003; Deniz, 2004).

In the recent years, matrix and kinetic models have been used in the laboratory and in the industrial areas. Kinetic model, an alternative approach, considers comminution as a continuous process in which the rate of breakage of particles size is proportional to the mass presented in that size (Deniz, Onur, 2002).

The analysis of size reduction in tumbling ball mills using the concepts of specific rate of breakage and primary daughter fragment distributions have received considerable attention in recent years. Austin (1972) and

Austin et al. (1984) reviewed the advantages of this approach, and the scale-up of laboratory data to full-scale mills has also been discussed in a number of papers.

In this study, the behaviors of quartz and feldspar comminution in the same grinding conditions are investigated that firstly Bond Grinding test and then analyzed using the kinetic model. Results of both methods are compared.

Theory

1. Kinetic Model

Population balance modeling is a widely used tool for the quantitative analysis of comminution processes at the process length scale. The traditional size-discrete form of the population balance equation for batch comminution is linear and assumes first-order breakage kinetics (Austin, 1972).

$$\frac{dw_i(t)}{dt} = -S_i W_i(t) + \sum_{j=1}^{i-1} b_{ij} S_j W_j(t), \quad (1)$$

Thus, the breakage rate of material that is in the top size interval can be expressed as:

$$\frac{-dw_1}{dt} = S_1 w_1(t) \quad (2)$$

Assuming that S_1 does not change with time (that is, a first-order breakage process), this equation integrates to

$$\log(w_1(t)) - \log(w_1(0)) = \frac{-S_1 t}{2.3} \quad (3)$$

where $w_1(t)$ and is the weight fraction of the mill hold-up that is of size 1 at time t and S_1 is the specific rate of breakage. The formula proposed by Austin et al. (1984) for the variation of the specific rate of breakage S_i with particle size is

$$S_i = a_T X_i^\alpha \quad (4)$$

where X_i is the upper limits of the size interval indexed by i , mm, and a_T and α are model parameters that depend on the properties of the material and the grinding conditions.

On breakage, particles of given size produce a set of primary daughter fragments, which are mixed into the bulk of the powder and then in turn have a probability of being refractured. The set of primary daughter fragments from breakage of size j can be represented by b_{ij} , where b_{ij} is the fraction of size j material, which appears in size i on primary fracture, $n \geq i > j$. It is convenient to represent these values in cumulative form.

$$B_{i,j} = \sum_{k=n}^i b_{k,j} \quad (5)$$

where $B_{i,j}$ is the sum fraction of material less than the upper size of size interval i resulting from primary breakage of size j material: $b_{i,j} = B_{i,j} - B_{i+1,j}$. Austin et al.(1981) have shown that the values of $B_{i,j}$ can be estimated from a size analysis of the product from short time grinding of a starting mill charge predominantly in size j (the one-size fraction BII method). The equation used is,

$$B_{i,j} = \frac{\log[(1 - P_i(0))]/\log[(1 - P_i(t))]}{\log[(1 - P_{j+1}(0))]/\log[(1 - P_{j+1}(t))]} \quad n \geq i \geq j+1 \quad (6)$$

where $P_i(t)$ is the fraction by weight in the mill charge less than size X_i at time t . $B_{i,j}$ can be fitted to an empirical function (Austin and Luckie, 1972).

$$B_{i,j} = \phi_j [X_{i-1}/X_j]^\gamma + (1 - \phi_j) [X_{i-1}/X_j]^\beta \quad n \geq i \geq j \quad (7)$$

where

$$\phi_j = \phi_1 [X_i / X_1]^{-\delta} \quad (8)$$

where δ , ϕ_j , γ and β are model parameters that depend on the properties of the material. If $B_{i,j}$ values are independent of the initial size, i.e. dimensionally normalizable, then δ is zero (Austin et al., 1984).

2. Bond Grindability Test

Laboratory Bond grindability tests were conducted with -3.35 mm dry feed materials in a standard ball mill (30.5 x 30.5 cm) following a standard procedure outlined in the literature (Yap et al., 1982; Deister, 1987; Ipek, 2003). The BWI was determined at a test sieve size of 106 μm . Mill has no lifters and all the inside comers are rounded. It is operated at 70 rpm and is equipped with a revolution counter. The grinding charge consists of 285 iron balls weighing 20.125 grams with a calculated surface area of 842 inc^2 .

The standard Bond grindability test is a closed-cycle dry grinding and screening process, which is carried out until steady state conditions are obtained. This test was proposed by Bond and Maxson (1943) and used by different researcher (Yap et al, 1982; Austin and Brame, 1983; Magdalinovic, 1989). The material is packed to 700 cm^3 volume using a vibrating table. This is the volumetric weight of the material to be used for grinding tests. For the first grinding cycle, the mill is started with an arbitrarily chosen number of mill revolutions. At the end of each grinding cycle, the entire product is discharged from the mill and is screened on a test sieve (P_i). Standard choice for P_i is 106 micron. The oversize fraction is returned to the mill for the second run together with fresh feed to make up the original weight corresponding to 700 cm^3 . The weight of product per unit of mill revolution, called the ore grindability of the cycle, is then calculated and is used to estimate the number of revolutions required for the second run to be equivalent to a circulating load of 250%. The process is continued until a constant value of the grindability is achieved, which is the equilibrium condition. This equilibrium condition may be reached in 6 to 12 grinding cycles. After reaching equilibrium, the grindability for the last three cycles is averaged as a Bond grindability index (G_B).

The products of the total final three cycles are combined to form the equilibrium rest product. Sieve analysis is carried out on the material and the results are plotted, in order to find the 80% passing size of the product (P_i). The coal samples are crushed by a laboratory scale jaw crusher and the standard Bond grindability test were performed in the laboratory. BWI values are calculated from Equation 1. G_B and BWI values are presented in Table 2.

$$\text{BWI} = 1.1 \frac{44.5}{P_i^{0.23} G_B^{0.82} \left(\frac{10}{\sqrt{P_{80}}} - \frac{10}{\sqrt{F_{80}}} \right)} \quad (9)$$

where W_i is Bond work index in kWh/t, P_i is sieve size at which the test is performed in μm , G_B is Bond's standard ball mill grindability in g/rev, P_{80} and F_{80} are sieve opening at which 80% of the product and feed passes, respectively in μm .

Materials and Method

The samples taken from different regions of Turkey were used as the experimental materials. Feldspar, quartz samples are taken from deposits in Aydın – Çine in Turkey.

Materials were broken -3,36 mm for grinding tests. The standard set of grinding conditions used was shown in Table 1. Ten mono-size fractions (-3,35+2,8; -2,8+1,7; -1,7+1,18; -1,18+0,850; -0,850+0-600; -0,600+0,425; -0,425+0,300; -0,300+0,212; -0,212+0,150; -0,150+0,106 mm) were prepared and ground batch wise in a laboratory-scale ball mill for determination of the breakage functions. Samples were taken out of the mill and dry sieved product size analysis.

Table 1: The standard set of grinding conditions

Mill	Diameter	200 mm
	Length	200 mm
	Volume	6283 cm ³
	Critical speed (Nc) ^a	101 rpm
	Operational (75, %)	78 rpm
Bilya	Diameter range	25.4 mm
	Specific gravity	7.8 g/ cm ³
	Quality	Alloy steel
	Assumed bed porosity	40%
	Ball filing volume (J%) ^b	30% (J=0,3)
Material	Feldspar	Quartz
Formal bulk density, g/cm ³	2,61	2.64
Interstitial filling (U%) ^d	0,83	0.83
Powder filling volume (f _c %) ^c	0.10	0.10

^a Calculated from $Nc=42.3/\sqrt{D-d}$ (D, d in meters)

^b $J=[(\text{mass of balls} / \text{specific gravity of balls}) / \text{mill volume}] * 1 / 0.6$

^c $f_c=[(\text{mass of materials} / \text{specific gravity of materials}) / \text{mill volume}]$

$U= f_c / 0,4 * J$

Results and Discussion

1. Determination of Bond Grindability and work index

First, standard Bond grindability test was made for feldspar and quartz samples. Bond grindability and index values were given table 2.

Table 2: Grindability and work index values of feldspar and quartz

Samples	G_{bg} (g/r)	W_i (kwh/t)
Feldspar	2,30	9,81
Quartz	1,29	16,10

2. Determination of S Functions

The first-order plots for the various feed sizes of all samples and for the various feed sizes of samples were made. Typical first-order plots for grinding of all samples, at a low powder load corresponding to a formal interstitial filling of the void spaces of the ball bed of U% 0.83. The results indicated that breakage generally followed the first-order relation and values of S_i could be determined. As a function of size, the values of S_i were given figure 1 and figure 2. Parameters of specific rate of breakage to supply by first-order plots are presented in Tables 3.

Table 3: Model parameter values for quartz and feldspar

Samples	a_t	α	γ	ϕ_J
Quartz	0.88	1.52	1.59	0.45
Feldspar	0.33	1.14	0.65	0.49

The greater the amount of S_i and a_T values, the more effective breakage and the faster broken in the undersize of original particle size. From the Table 3, it is seen that quartz was broken faster than feldspar in terms of the a_T values. On the contrary, the Bonds grindability value (G_{bg}) for feldspar was easier than quartz.

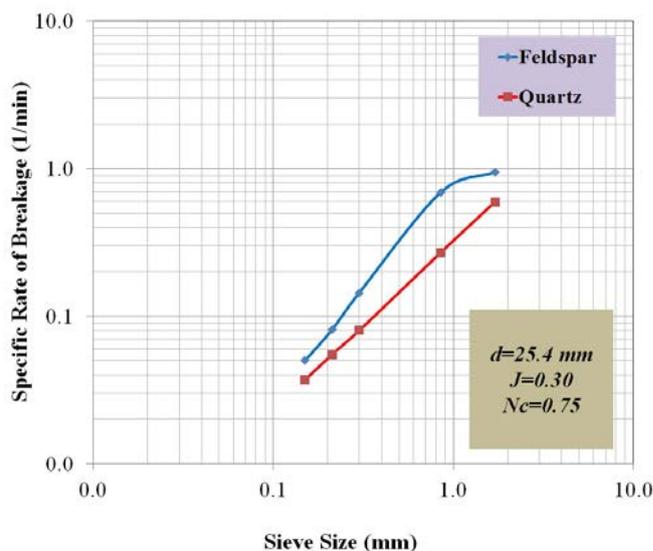


Figure 1: Specific rates of breakage for quartz and feldspar

3. Determination of B Functions

Determination of B Functions by definition, the values of B were determined from the size distributions at short grinding times. The parameters were determined according to the B_{II} method (Austin et al. 1984), and are shown as graphical representations in Figures 2.

All samples show a typical normalized behavior, and the progeny distribution did not depend on the particle size, and it followed that the parameter δ was zero. Model parameters supply by cumulative distribution and these parameters are presented in Tables 3.

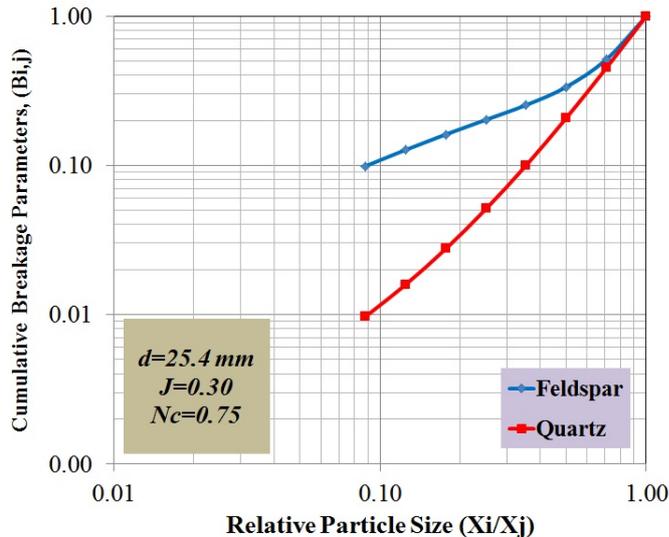


Figure 2: Cumulative breakage distribution functions of quartz and feldspar

The slope of the lower portion of the $B_{i,j}$ curve can be denoted by χ with smaller values of χ indicating that once particles of a certain size break, they produce many much smaller progeny fragments. Thus, feldspar samples produce finer material than quartz by considering the χ value of $B_{i,j}$. The values of the coefficient ϕ_j is related to coarse end of the breakage distribution function and show how fast fractions close to the feed size passes to smaller size interval. The ϕ_j value (0.49) was higher for Feldspar than other samples indicating that acceleration in the breakage of the top size for feldspar and deceleration for quartz (0.45).

Conclusions

Bond grindability test gives information about the materials of strength to grindability and comminution and helps us to determine energy consumption, in the selection of crushing equipment.

Bond grindability values of two samples are obtained 1.29 g /rev of quartz and 2.30 g/rev of feldspar. In addition, Bond Work Index for each of two samples is calculated 10.16 kWh / t of quartz and 9.81 kWh / t for feldspar, respectively. Grindability of feldspar is easier than quartz from grindability and Bond work index values.

In the experimental study of Austin et al (1984), is appeared that if Si values are being high particulates will be more efficient break and the original particulate can be reduced more quickly reported. According to this approach, feldspar is broken faster than quartz.

γ , ϕ_j values is provide information that large quantity or low quantity of amount of fine material and coarse sieve size to fine sieve size gives an idea about the breakage rate. The materials are to be grinding more quickly from high of these values. According to this approach it was emerged feldspar was ground faster than quartz.

In the grinding studies depend on Bond grindability and kinetic model, it was showed that grinding of feldspar and quartz samples is a similar trend. In the previous studies on Bond grindability values and kinetic model parameters were not observed similar trends.

In the study of Deniz (2011), Bond grindability values and kinetic model parameters were emerged a different behavior. In this study, the kinetic model parameters on grindability of materials that is difficult appeared a similar trend.

Acknowledgements

J	fraction of mill volume filled by the ball bed
fc	fraction of mill volume filled by the powder bed
U	fraction of the interstices of the ball bed filled by powder
d	ball diameter (mm)
W	total powder mass in the mill
t	grinding time (min)
$w_1(t)$	weight fraction of mill hold-up that is of size 1 at time t
i	an integer indexing a $\sqrt{2}$ screen interval
S_i	specific rate of breakage (min^{-1})
X_i	the upper limits of the size interval indexed by i (mm)
aT	model parameter
α	model parameter
$b_{i,j}$	breakage distribution function, part of interval j falling into interval i
$B_{i,j}$	cumulative breakage distribution function
$P_{i(0)}$	cumulative weight fraction at time 0 for size interval i
$P_{i(t)}$	cumulative weight fraction at time t for size interval i
χ	model parameter
β	model parameter
φ_j	model parameter
δ	model parameter

References

- Austin, L.G. (1972). *A review introduction to the description of grinding as a rate process* (pp. 1–7). Powder Technol. 5.
- Austin, L. G. (2002). *A Treatment of Impact Breakage of Particles* (pp. 85-90). Powder Tech. 126.
- Austin, L.G. & Brame, K. (1983). *A comparison of the Bond method for sizing wet tumbling mills with a size-mass balance simulation method* (pp. 261-274). Powder Technology, Vol.34.
- Austin, L.G., Klimpel, R.R. & Luckie, P.T. (1984). *Process engineering of size reduction: ball milling, S.M.E.-A.I.M.E.* New York, USA.
- Austin, L.G. & Luckie, P.T. (1972). *Methods for determination of breakage distribution parameters* (pp. 215–222). Powder Technol. vol 5.
- Bond, F.C. & Maxson, W.L. (1943). *Standard grindability tests and calculations* (pp. 362-372). Trans. SME-AIME. Vol.153.
- Cohen, H. E. (1983). *Energy Usage in Mineral Processing*. Trans Inst. Min. Metal., 92, CI 60-164.
- Deister, J.D. (1987). How to determine the bond work index using lab. Ball Mill Grindability Tests, Engineering and Mining Journal.
- Deniz, V. (2004). *Relationships between Bond's grindability (Gbg) and breakage parameters of grinding kinetic on limestone* (pp. 208–213). Powder Technol. 109

- Deniz, V. (2011). *Comparison with Some Porous Materials and the Effects of Powder Filling on Breakage Parameters of Diatomite in Dry Ball Milling* (pp. 428–440). *Particulate Science and Technology*, 29.
- Deniz, V. (2011). *Comparison with some porous materials and the effects of powder filling on breakage parameters of diatomite in dry ball milling*. *Particulate Sci. Technol.* 29.
- Deniz, V. (2011). *Influence of interstitial filling on breakage kinetics of gypsum in ball mill* (pp.512–517). *Adv. Powder Technol.* 22.
- Deniz, V. & Onur, T. (2002). *Investigation of the breakage kinetic of pumice samples as dependent on powder filling in a ball mill* (pp. 71–78). *Int. J. Miner. Process.* 67.
- Deniz, V. & Özdağ, H. (2003). *A new approach to Bond grindability and work index: dynamic elastic parameters* (pp. 211–217). *Minerals Engineering*, 16.
- Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı. (2001). *Sekizinci Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Toprak Sanayii Hammaddeleri I*, Ankara.
- Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, (1995). *Yedinci Kalkınma Planı, Madencilik ÖİK Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Seramik-Refrakter-Cam Hammaddeleri ÇG Raporu Cilt – 3 Kuvars, Kuvarsit, Kuvars Kumu, Döküm Kumu*. Ankara.
- Ipek, H. (2003). *Determination of Grindability Characteristics of Ceramic Raw Materials*. PhD Thesis, Osmangazi University, Eskisehir, Turkey.
- Lynch, A. J., Whitten, W. J., & Narayanan, S. S. (1986). *Ball Mill Model: Their Evolution and Present Status* (pp 48-66). *Advance in Mineral Processing, SME/AIME Pub.* Littleton, CO.
- Magdalinovic, N. 1989. *A procedure for rapid determination of the Bond Work Index* (pp. 125-132). *Int. J. of Min. Processing*. Vol. 27.
- Maxson W.L. Cadena F. and Bond F.C. (1933). *Grindability of Various Ores* (pp.130). *Transactions American Institute of Mining and Metallurgical Engineers*, Vol. 112.
- Narayanan, S.S. & Whiten, W.J. (1988). *Determination of comminution characteristics from single particle breakage tests and its application to ball mill scale-up* (pp.115-124). *Trans. Inst. Min. Metall. (Section C)*. Vol 97.
- Schonert, K. (1979). *Energy aspect of size reduction of brittle materials* (pp.40-44). *Zem-Klak-Gips Translation No 1/79.*, 3.
- Yap, R.F., Sepulude, J.L. & Jauregui, R. (1982). *Determination of the Bond work index using an ordinary laboratory batch ball mill. Design and Installation of Comminution Circuits* (pp. 176 -203). *Soc. Min. Eng. AIME, USA*.
- Yekeler, M., Özkan, A., Kaya, Ö. & Çoşgun, F. (1999). *Klinkerin Öğütme Kinetiği ve Ürünlerin Boyut Dağılımının Simülasyonu* (pp. 201-207) 3. *Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu*, İzmir.

Optoelectronic Properties of an Azide Containing Poly(2,5-dithienylpyrrole)

Pinar Camurlu*, Nese Karagoren

Akdeniz University, Department of Chemistry, 07058, Antalya, Turkey

pcamurlu@akdeniz.edu.tr

Abstract: In this study, poly(1-(2-azido-ethyl)-2,5-dithiophene-2-yl-1H-pyrrole) was synthesized and optoelectronic properties of the polymer was investigated. Spectroelectrochemical analyses revealed that the neutral polymer has a broad absorption (π - π^* transition) at 345 nm with a band gap of 2.49 eV. Upon oxidation intensity of π - π^* transition decreased while new absorption bands located at around 600 nm emerged and the color of the polymer changed from yellow to blue. The polymer switches in ~ 1.9 s between its neutral and oxidized form with a percent transmittance of $\sim 48\%$.

Keywords: Conducting polymer; Electrochromic properties; Poly(2,5-dithienylpyrrole)s.

Introduction

Poly(2,5-dithienylpyrrole) derivatives (PSNS) have been known and investigated for almost 20 years (Camurlu, 2012, Tarkuc, 2007, Tarkuc, 2006, Yildiz, 2008). PSNS derivatives are one of the most promising conducting polymers due to their low oxidation potential, effortless chemical and electrochemical polymerization. Azide groups are known to undergo several high yield cycloaddition reactions which could serve as a reactive site for the covalent binding of functional units. Among those, azide alkyne Huisgen cycloaddition reactions using Cu catalyst, which is also acknowledged as the most popular "Click" reaction, is the widely used in synthesis of sophisticated polymers from simple building blocks (Kolb, 2001). Herein we disclose a novel SNS derivative 1-(2-azido-ethyl)-2,5-dithiophen-2-yl-1H-pyrrole (SNS-N₃) was designed, synthesized and characterized for the first time. SNS-N₃ was subjected to electrochemical polymerization and optoelectronic properties of the homopolymer were investigated by cyclic voltammetry, spectroelectrochemistry, switching and colorimetry studies.

Experimental

General

All chemicals were purchased from Aldrich, Merck Chemical as analytical grade. Lithium perchlorate and tetrabutylammonium perchlorate (TBAP) were electroanalytical grade and thiophene, succinyl chloride, ethanolamine, p-toluene sulfonic acid (PTSA), triethylamine (TEA), dimethylaminopyridine (DMAP), p-toluene sulfonyl chloride (TsCl), sodium azide Acetonitrile (ACN) was distilled over calcium hydride and kept on 4 Å molecular sieves. 1,4-di(2-thienyl)-1,4-butanedione and 2-(2,5-di-thiophene-2-yl-pyrrol-1-yl)-ethanol (SNS-

etOH) and 1-(2-azido-ethyl)-2,5-dithiophen-2-yl-1H-pyrrole (SNS-N₃) were synthesized according to literature (Camurlu, 2013).

Equipments

Electrochemical synthesis and characterization studies were performed on Ivium stat potentiostat/galvanostat. Thermo Evolution Array UV-Visible spectrophotometer was utilized for spectroelectrochemistry and kinetic studies. Colorimetry measurements were recorded on a Minolta CS-100A Chroma Meter in a proper box having D-50 illumination. NMR spectra were recorded with a Bruker Spectrospin Avance DPX-500 spectrometer at 500 MHz for ¹H NMR and 250 MHz for ¹³C NMR. Chemical shifts (δ) were given relative to tetramethylsilane (TMS) as the internal standard. The FTIR spectra were recorded on a Bruker Tensor 27 spectrometer.

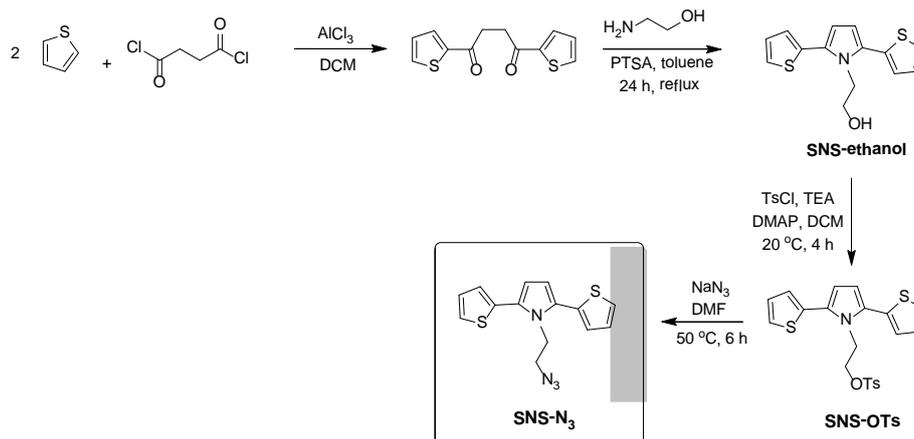
Synthesis of homopolymer (PSNS-N₃)

PSNS-N₃ films were prepared potentiodynamically on ITO electrodes, using 0.01 M monomer in acetonitrile (ACN). Both LiClO₄ and TBAP were used as the supporting electrolyte. A platinum wire was used as the counter electrode and Ag/Ag⁺ electrode calibrated against ferrocene was used as the reference electrode. During the electrochemical process, the color of the solution in the vicinity of working the electrode darkened progressively. However, as the polymerization proceeded, a homogeneous well adhered film deposited on the working electrode.

Results and discussion

Monomer synthesis

1-(2-azido-ethyl)-2,5-di-thiophen-2-yl-1H-pyrrole (SNS-N₃) was synthesized by four-step synthetic route, as shown in Scheme 1. The first step involves synthesis of 1,4-di(2-thienly)-1,4-butanedione through thiophene and succinyl chloride and the second step includes a Paal–Knorr reaction between 1,4-di(2-thienly)-1,4-butanedione and ethanolamine in the presence of catalytical amount of PTSA. Treatment of 2-(2,5-dithiophene-2-yl-pyrrol-1-yl)-ethanol (SNS-ethanol) with an equimolar amount of TsCl produced toluene-4-sulfonic acid 2-(2,5-di-thiophen-2-yl-pyrrol-1-yl)-ethyl ester (SNS-OTs) and this compound is substituted using NaN₃ to give 1-(2-azido-ethyl)-2,5-di-thiophen-2-yl-1H-pyrrole (SNS-N₃) (Camurlu, 2013). Structural investigation of monomer was performed via ¹H, ¹³C NMR and FTIR. The monomer is colorless oil at room temperature.



Scheme 1: The synthetic route of SNS- N_3

Electrochemical synthesis and optoelectronic properties of P(SNS- N_3)

Cyclic Voltammetry (CV) was employed to demonstrate redox behavior of the monomer in $\text{LiClO}_4/\text{ACN}$ system with ITO working electrode. Single potential scan of SNS- N_3 showed an irreversible anodic peak at 0.86 V (Figure 1a) corresponding to the formation of the SNS radical cation. This value is comparable to other N-substituted SNS derivatives provided in literature under similar conditions. Upon repetitive potentiodynamic cycling a new, quasi-reversible redox processes appeared at lower potentials (0.54 V / 0.46 V) and a thin film of polymer was coated on ITO electrode. Besides coloration of polymerization medium, the thickness of the electroactive polymer film steadily increased with the increase in number of scans. P(SNS- N_3) characterized for its electrochemical behavior in the same, but free of monomer electrolyte system. As seen in Figure 1b broad redox wave corresponding to the p-doping/dedoping of the PSNS backbone can be observed at around 0.75 V/0.49 V at 100 mV/s, which is similar to those of alkyl substituted PSNS (Camurlu, 2012, Tarkuc, 2007, Tarkuc, 2006, Yildiz, 2008). Moreover, presence of a typical, strong azide vibration at 2104 cm^{-1} in the FTIR spectrum of P(SNS- N_3) indicates that the active group (azide) could be easily conveyed to polymer structure via electrochemical polymerization.

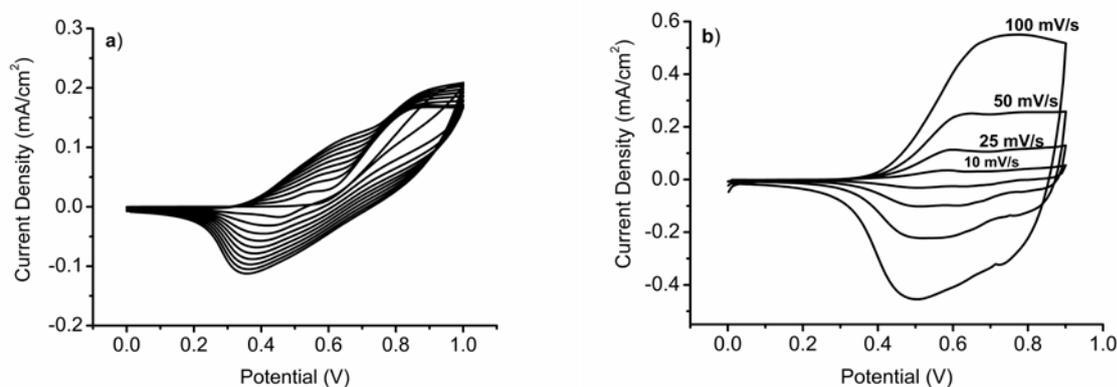


Figure 1: Cyclic voltammogram of a) SNS- N_3 at 100 mV s^{-1} and b) PSNS- N_3 at various scan rates in TBAP/ACN

Spectroelectrochemistry is a convenient, practical method to investigate spectral changes and acquire information about the electronic structure of conducting polymers. For this purpose, PSNS- N_3 was electrochemically deposited on ITO glass electrode and subjected to spectroscopic measurements while controlling the applied potential. As seen in Figure 2a at the neutral state, PSNS- N_3 showed a maximum of absorption at 345 nm, which leads to the dark-yellow appearance of the polymer. In accordance with the literature this transition was attributed to π - π^* transition stemming from the conjugated polymer backbone. Upon oxidation, intensity of π - π^* transition decreases while new absorption bands located at around 600 nm emerged. Appearance of these new bands could be attributed to the formation of charge carrier bands.

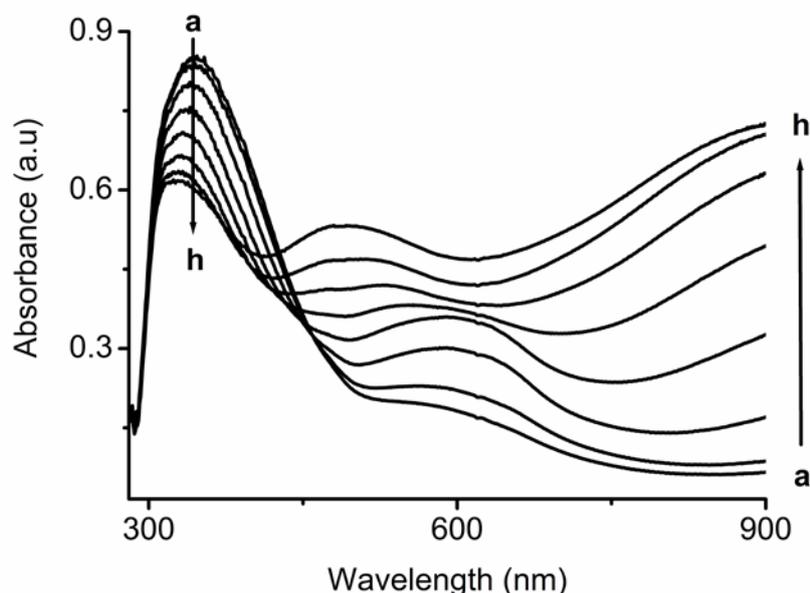


Figure 2: Spectroelectrochemistry of PSNS- N_3 film on an ITO coated glass slide in monomer-free TBAP/ACN electrolyte solution at applied potentials (a) 0.5 V, (b) 0.6 V, (c) 0.7 V, (d) 0.8 V, (e) 0.9 V, (f) 1.0 V, (g) 1.1 V, (h) 1.2 V.

Kinetic studies were realized to determine switching time and optical contrast of the homopolymer. The switching time of the copolymer was measured at 90% of ultimate contrast and it was found to be 1.9 s and the optical contrast was calculated to be 47.9%.

Conclusion

This study provides information on synthesis and optoelectronic characterization of clickable, azide containing poly(2,5-dithiophene-2-yl-1H-pyrrole)s. For this purpose 1-(2-azido-ethyl)-2,5-di-thiophen-2-yl-1H-pyrrole (SNS- N_3) was synthesized and it was subjected to electrochemical homopolymerization. Electrochromic properties of the polymer was investigated by spectroelectrochemistry, kinetic and colorimetry studies. Further studies are underway on post polymerization functionalization of other specific groups and optimization of click conditions.

Acknowledgement

We are grateful to TUBITAK (Project No: 110T640) for the support of this study.

References

- Camurlu, P. and Karagoren, N. (2013). Clickable, Versatile Poly(2,5-dithienylpyrrole) Derivatives. *Reactive and Functional Polymers* 73, 847–853.
- Camurlu, P., Gultekin, C. and Bicil, Z. (2012). Fast switching, high contrast multichromic polymers from alkyl-derivatized dithienylpyrrole and 3,4-ethylenedioxythiophene. *Electrochimica Acta* 61, 50-56.
- Kolb, H.C., Finn, M.G. and Sharpless, K.B. (2001). Click Chemistry: Diverse Chemical Function from a Few Good Reactions. *Angewandte Chemie International Edition* 40, 2004-2021.
- Tarkuc, S., Sahmetlioglu, E., Tanyeli, C., Akhmedov, I.M. and Toppare, L. (2007). Electrochromic properties of a soluble conducting polymer of 1-benzyl-2,5-di(thiophene-2-yl)-1H-pyrrole. *Sensors and Actuators B: Chemical* 121, 622-628.
- Tarkuc, S., Sahmetlioglu, E., Tanyeli, C., Akhmedov, I.M. and Toppare, L. (2006). A soluble conducting polymer: 1-Phenyl-2,5-di(2-thienyl)-1H-pyrrole and its electrochromic application. *Electrochimica Acta* 51, 5412-5419.
- Yildiz, E., Camurlu, P., Tanyeli, C., Akhmedov, I.M. and Toppare, L. (2008). A soluble conducting polymer of 4-(2,5-di(thiophen-2-yl)-1H-pyrrol-1-yl)benzenamine and its multichromic copolymer with EDOT. *Journal of Electroanalytical Chemistry* 612, 247-256.

Palplanş Perdeli Derin Kazı Destek Sistemlerinde Zemin Kesiti ve Tasarım Yönteminin Etkisi

Aşkın ÖZOCAK¹, Emre FENERCİ², Sedat SERT¹, Ertan BOL¹

¹ Sakarya Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye, aozocak@sakarya.edu.tr
² Nuh Beton, Sakarya, Türkiye, emrefenerci@gmail.com

Özet Dayanma yapılarının, özelde ise palplanş perdelerin projelendirilmesi konusunda çoğu inşaat mühendisleri isteksiz kalmaktadır. Piyasada konu ile ilgili projelendirmelerin salt bir takım çizelgeler veya ezberler kullanılarak uygulandığı düşüncesinin yanı sıra etrafımızda gözlemlenen ekonomik olmayan çözümlerin tercih edilmesi, basit hatalar nedeniyle meydana gelen kazalar ile karşılaşılması bu çalışmanın ortaya çıkmasına vesile olmuştur. Bu çalışmada, derin kazılarda kullanılan palplanş perdelerin farklı zemin kesitlerindeki ve farklı tasarım yöntemleri ile hesap yöntemleri ve aralarındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Örnek olarak tipik Adapazarı zemin kesitlerinden dört adet seçilmiş ve bu kesitler üzerinde farklı kazı derinlikleri için çeşitli yöntemler uyarınca hesaplamalar yapılmıştır. Palplanş perde tasarımı için geliştirilmiş özel bilgisayar yazılımları kullanılarak zemin kesiti ve tasarım yöntemlerinin yapının proje ve güvenliğini ne derece etkilediği araştırılmıştır. 512 adet farklı çözüm yapılarak, değişen kesit özellikleri ve zemin parametreleri, farklı kazı derinlikleri göz önüne alınarak, değişen hesap yöntemi ve kullanılacak ankraj sayısı durumları için en uygun çözümler yorumlanmıştır. Hesaplar sonucunda her palplanş perde için uygun kesitler Rowe yöntemi ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Palplanş, kazı derinliği, zemin kesiti, ankraj sayısı, tasarım yöntemi

Giriş

Dayanma yapıları önünde ve arkasında iki farklı düzeydeki zemin kesitinden oluşan yanal toprak etkilerini, istenen bir güvenlikle karşılayan ve zeminin doğal şev açısını almasını önleyerek dengeyi koruyan yapı elemanlarıdır. Görevleri arasında zeminin doğal şev açısı dışında daha dik bir açı ile tutmanın gerekliliği, kayma ve göçme ihtimali olan zeminlerin duraylılığını sağlamak, bir binanın bodrum duvarlarını oluşturmak, akarsu kenarlarını erozyondan ve taşkınlardan korumak, derin kazılarda yan duvar görevi görmek vardır. İyi tasarlanmış bir dayanma yapısı bu kuvvetleri uzun zaman boyunca ve en ekonomik şekilde güvenle taşıması beklenir. Bu amaçla literatürde önerilen birçok yöntemden problemin türü ve durumuna göre hangisini seçeceği mühendisin bilgi ve becerisine kalmıştır (Fenerci, 2010).

Bir dayanma yapısı türü olan palplanş perdeler, ahşap, betonarme veya çelikten imal edilen palplanşları yan yana imal ederek oluşturulan yapısal elemanlardır. Palplanşlar temel inşaatı sırasında yüzeysel veya yeraltı sularını temel çukurundan uzak tutmak gibi yardımcı bir vasıta görevi yaptıkları gibi, yapıların zeminde kalan bir parçası gibi de görev yapabilirler. Bu arada su kabartan yapılarda suyun yapı altından sızması ve kaçmasını önlemeye, derin kazılarda temel çukurunun güvenliğini sağlamaya yaradıkları gibi, bizzat dayanma duvarı, ritim duvarları, dalgakıranlar ve benzeri yapıların inşasında kullanılırlar. Palplanşlar yapısal açıdan ankastre (gömmе), ankrajlı (bağlı) ve destekli olarak ayrılır. Taşıma, çakma, sökme ve yeniden kullanma işlemlerinin kolaylığı palplanşların çok yönlü uygulaması sonucunu getirmiştir. Palplanş uygulamasında en olumlu taraf zemin yapılarında beliren problemlerin çözümü için hızlı önlem alınabilmesidir.

Palplanş perdelerine ait hesap yöntemleri grafik yöntem, analitik yöntem ve bilgisayar yazılımları yardımıyla hesaplama şeklinde 3 kısımda toplanabilir. Grafik ve analitik yöntemle hesabın zaman alıcı ve belli şartlara dayalı olması sebebi ile genelde bilgisayar yazılımları ile hesap yapmak kaçınılmaz olmaktadır. Bilgisayar yazılımları ile hesap yapmanın avantajı, çözümü kısa zamanda elde etmek, dolayısıyla kısa zamanda yapılabilecek çok sayıda çözümün karşılaştırmasını yapabilmek bakımından önemlidir. Palplanş perdelerin hesabını bilgisayar programları yardımıyla yapmak ankastre, serbest ve ankrajlı tüm sistemler için hızlı bir çözüm sağlamaktadır.

Palplanşlar çoğunlukla yatay yükleri karşılamak amaçlı boyutlandırıldığından konsol giriş gibi çalışırlar. Palplanş taşıdığı yanal kuvvetlere oranla ağırlığı ihmal edilecek kadar hafif ve narin yapı elemanlarıdır. Genişlik ve uzunluğu yüksekliğine göre çok küçüktür. Bu sebeple bir istinat duvarı hesabındaki gibi devirici kuvvetler etkisi olmasına rağmen direnen kuvvetlerde yer alan duvarın ağırlığı hesaba

katılmamaktadır. Esnek davranışı zemin mekaniği açısından oldukça avantaj sağlayan palplanş perdeler şekil değiştirdiği durumda aktif ve pasif dengeyi sağlayabilmektedirler

Bilindiği gibi 1999 Marmara Depremi sonrası Adapazarı kent merkezinde getirilen kat sınırlaması nedeniyle yapıların çoğu bodrumlu olarak inşa edilmeye başlanmış, bu durum yörede daha önceden alışık olunmayan derin kazı destek sistemlerinin projelendirilmesi durumunu ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmada, öncelikle Adapazarı'nda gerçekleştirilen derin kazılarda kullanılan palplanş perdelerin farklı zemin kesitlerindeki ve farklı tasarım yöntemleri ile hesap yöntemleri ve aralarındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Örnek olarak tipik Adapazarı zemin kesitlerinden dört adet seçilmiş ve bu kesitler üzerinde farklı kazı derinlikleri için çeşitli yöntemler uyarınca hesaplamalar yapılmıştır. Palplanş perde tasarımı için geliştirilmiş özel bilgisayar yazılımları kullanılarak zemin kesiti ve tasarım yöntemlerinin yapının proje ve güvenliğini ne derece etkilediği araştırılmıştır. 512 adet farklı çözüm yapılarak, değişen kesit özellikleri ve zemin parametreleri, farklı kazı derinlikleri göz önüne alınarak, değişen hesap yöntemi ve kullanılacak ankraj sayısı durumları için en uygun çözümler yorumlanmıştır.

Zemin Kesiti

Bu çalışmada özellikleri baz olarak alınan Adapazarı zeminleri oluşumları açısından az rastlanır özellikler göstermektedir. Kentin üzerinde kurulu olduğu Adapazarı Ovası'nı temsil eden çok derin ve genç çökeller düşey ve yanal olarak ani değişimler gösteren bir yapıya sahiptir (Bol, 2003). Kil, silt, kum ve nadiren çakıl bazen tek başlarına belli seviyelerde bazen de bunların değişik dizilimleri şeklinde ardalı olarak görülmekte, aluviyal dolgu derinliğinin 1000 m'ye kadar ulaştığı tahmin edilmektedir (Komozawa vd., 2002). Önalp vd. (2000, 2001) kent merkezinde üst 5m'de killi ve plastik olmayan siltlerin, bunların altında da sıkı kum veya hafif aşırı konsolide killerin bulunduğu kesitlerle sık karşılaşıldığını belirtmişlerdir. Üst 5m için SPTN değerlerinin 2 ile 10 arasında değiştiği, sonda uç dirençlerinin de 2 MPa'dan küçük ölçüldüğü vurgulanmıştır. Bu derinliğin altında vuruşlar 20'nin üzerinde çıkmakta ve refüye yönelmektedir. Buradan kentte minimum yüzeysel temel derinliğinin 3m olması gerektiği veya yüksek yapılaşmaya derin temel sistemleri ile gidilebileceği sonucuna varılmaktadır. Sancio vd. (2002), Adapazarı merkezinde zemin problemlerinin görüldüğü değişik yerlerde ve yıkımların çok olduğu belli eksenler boyunca toplam 46 sondaj ve 135 sondalama yapmışlar ve bunlara dayanarak çalıştıkları alanlarda üst 15 m için 4 ayrı tipte zemin profili sunmuşlardır (Şekil 1). Dikkate değer olan bulgu, bu kesitlerin üçünde kalınlığı 6 m'ye varan sıkı kum ve çakıllı kumların varlığıdır. Sıkı kumların üstünde killi silt ve siltli killerin, derin katmanlarda ise silt ve kum ara katmanlı kil katmanlarının varlığı belirtilmiştir. Deprem sonrasında DSİ tarafından yapılan ve ana kayaya ulaşamayan 200 m'lik bir sondajda yukarıdaki sonuçlara benzer olarak üst katmanlarda genel olarak ince kum katmanları içeren kil ve siltler geçilmiş, daha derinlerde ise killi katmanlarla karşılaşmıştır. 50 m ile 70 m arasında ise birkaç CL simgesi dışında tüm kesitin yüksek plastisiteli killerden oluştuğu görülmüştür (Sert, 2003). Sakarya Üniversitesi Geoteknik Laboratuvarı'nda yapılan deneysel çalışmalardan elde edilen verilere göre Şekil 1'de verilen zemin kesitlerinde yer alan zemin tabakalarının özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

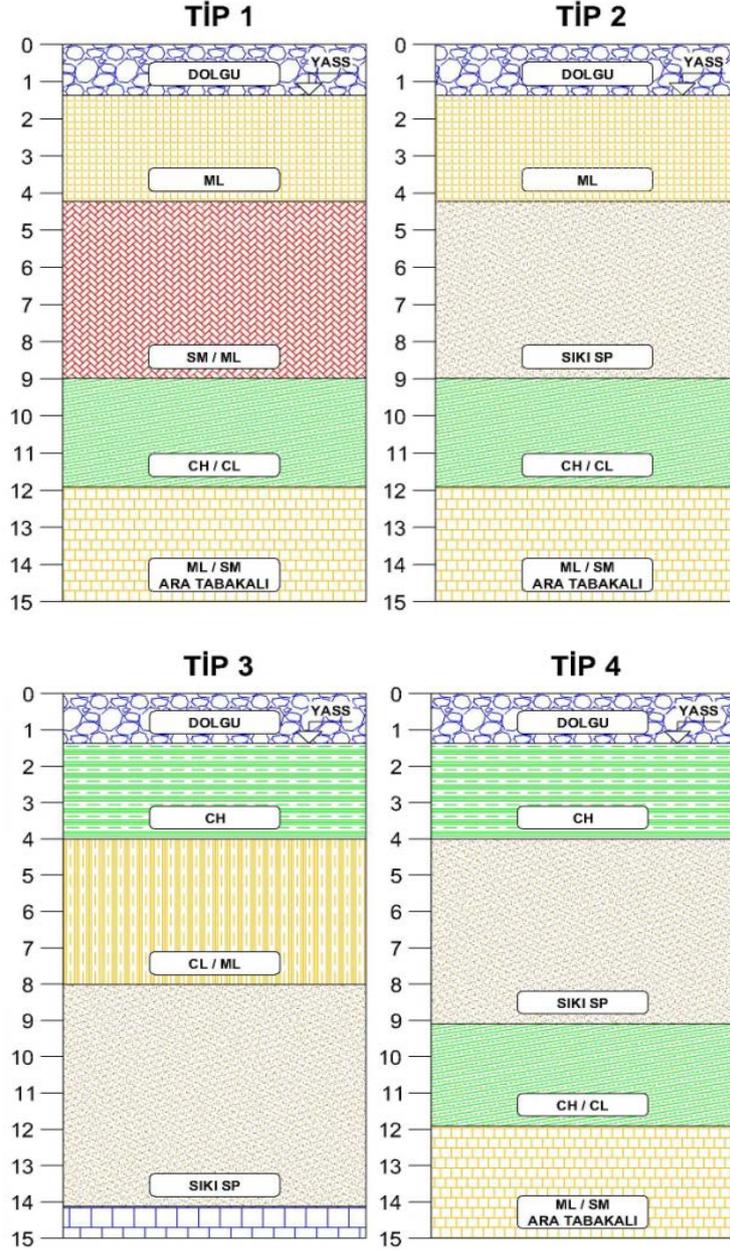
Çözümlemeler ve Değerlendirilmesi

Palplanş perdelerin hesabında göz önünde tutulması gereken yükler dayanma duvarının bulunduğu yere bağlı olarak aktif ve pasif basınçlar, sürşarj yükleri, su basınçları, iskele olarak kullanıldığında halat yükleri ve çarpma etkileridir. Palplanş perde tasarımı için en basit yol duvarı ankastre bir kiriş olarak kabul ederek öndeki ve arkadaki toprak basınçlarını hesaplamaktır. Bu tarz bir yaklaşım ile gerçekçi bir sonuca ulaşmak mümkündür. Fakat palplanşlar yapısı itibarıyla esnek dayanma yapıları sınıfına girmektedir. Zemin içinde esnemesiyle aktif ve pasif toprak basınçları değiştiğinden aldığı maksimum momentler hesaplanandan düşük çıkmaktadır.

Palplanş perdelerin hesabında kabiliyet bakımından bilinen bazı bilgisayar yazılımları gözden geçirilmiş ve hesaplamalarda için üniversitemiz Geoteknik çalışma grubunca lisanslı kopyası bulunan bilgisayar yazılımı tercih edilmiştir. Söz konusu yazılım İngiliz BS, Avrupa EC, Hong Kong Geoguide, CIRIA 104 yönetmeliklerine ve çeşitli yöntemlere göre hesap yapan bir yazımdır. Veri tabanında 250 çeşit zemin tipini bulundurması açısından da benzerlerinden ayırt edilmektedir. Dayanma duvarını çeşitli zemin cinslerinde, farklı standartlarda ve değişik yükleme tipleriyle hesaplamayı sağlamaktadır.

Ülkemizde birçok dalda olduğu gibi geoteknikte de Eurocode standardına geçiş süresi hızla devam etmektedir. Türk standartları TS EN kodu ile Eurocode aslından çevrilmek suretiyle yürürlüğe girmekte, bununla ilgili eski standartlar yürürlükten yavaş yavaş kaldırılmaktadır. "EuroCode 7 – Geoteknik Dizayn" adında zemin

standarttır ve hesaplamalarda bu standart kullanılmıştır. EuroCode kendi içinde dört değişik güvenlik metoduna sahiptir. EuroCode 7-Case A, Case B ve Case C standartları Caquot & Kerisel limit toprak basıncı katsayısına göre hesap yapmakta, ilave dış yük almamakta, hesaplanmamış kazı derinliğini en fazla 0,5 m olmak şartıyla temiz yüksekliğin %10'u olarak arttırmakta, minimum güvenli gömme derinliği hesaplamaktadır. EuroCode 7-Hizmet görülebilirlik (*Serviceability*) standardı ise diğer üç standarttan farklı olarak hesaplanmamış kazı derinliğini arttırmamaktadır. Bunun yanında her dört yöntemin kullandığı yük katsayıları ise Tablo 2'de verilmiştir. Buradan hizmet görülebilirlik yönteminin tüm güvenlik katsayılarını göz önüne almadan hesap yaptığı görülmektedir.



Şekil 1. Adapazarı tipik zemin kesitleri (Sancio vd. 2002)

Bu çalışmada yukarıda verilen Adapazarı'nın tipik zemin kesitleri üzerinde kazı derinliği, ankraj sayısı, hesap yöntemi gibi birçok değişken kullanılarak palplanş perde boyu hesapları yapılmıştır. Hesaplarda kesit tipi ile birlikte dört adet değişken kullanılmıştır. Adapazarı kent merkezinde kat sayısının 2 olarak sınırlandırılmasından dolayı binalarda 2-3 bodrum kat ihtiyacı baş göstermiştir. Bu sebeple hesaplarda kazı derinliği değişkenleri 5 – 8 – 10 – 12 m olarak alınmıştır. Genellikle palplanş perdelerin yapımının ardından kısa dönemde kazı yapıp temel ve bodrum katlar tamamlanmaktadır. Bunun yanında uzun vadedeki güvenlikte diğer

bir değişken olarak alınmıştır. Yetersiz ankrajlı veya hiç ankraj kullanılmadan yapılan derin kazılarda karşılaşılan problemler bilindiğinden bir diğer değişken ankraj sayısı olarak seçilmiştir. Ankraj sayıları 0, 1, 2 ve 3 olarak alınmıştır. Son değişken ise EuroCode tasarım standardının içindeki yer alan dört farklı (A, B, C, Hizmet görübilirlik) yöntemleridir. Söz konusu bu değişkenler Tablo 3'te verilmektedir. Tablodaki değişkenlerin kombinasyonları hesaplandığında toplamda 512 adet palplanş perdesi hesabı yapılmıştır.

Tablo 1. Hesaplarda kullanılan zeminlerin özellikleri (Sert, 2003)

Zemin Tipi	c (kPa)	c' (kPa)	Ø (°)	Ø' (°)	C _u (kPa)	ρ _d (kN/m ³)	ρ _n (kN/m ³)	ρ _k (kN/m ³)
Dolgu	5	-	30	-	-	18	17	-
ML	-	20	-	25	40	19	18,5	-
SM / ML	-	2	33	-	-	19,5	18,7	-
CH / CL	-	50	-	18	65	19	18	-
ML / SM ara tabakalı	-	5	30	-	-	19,2	-	18,7
Sıkı SP	-	0	-	39	-	20	-	19
CH	-	90	-	15	100	21	20	-
CL / ML	-	30	-	22	50	19,5	18,5	-

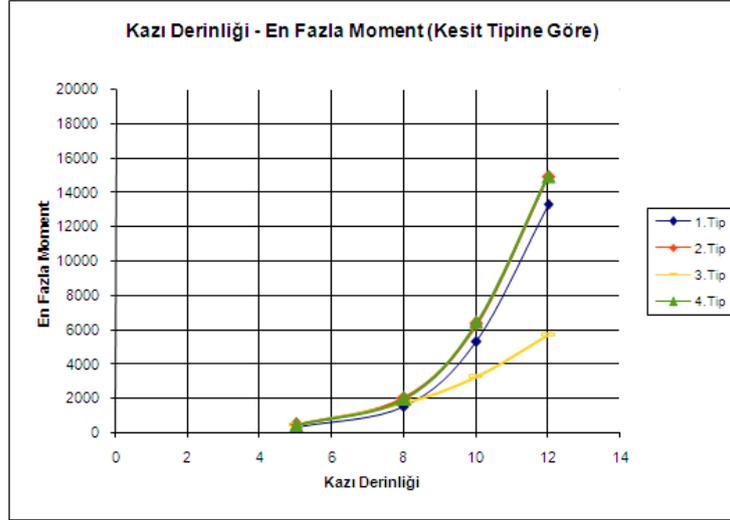
Tablo 2. EuroCode-7 dayanma yapısı standartı yöntemlerinin kullandığı güvenlik katsayıları

	Kalıcı	Değişken	Geçici
Case A	1,00	1,50	1,00
Case B	1,35	1,50	1,00
Case C	1,00	1,30	1,00
Hizmet Görübilirlik	1,00	1,00	0,00

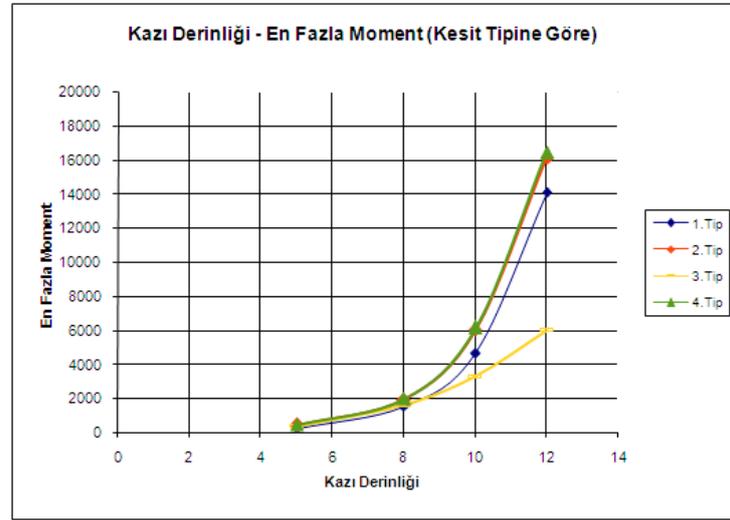
Tablo 3. Palplanş perde hesaplarında kullanılan değişken parametreler

Kesit tipi	Kazı derinliği	Dönem	Ankraj sayısı	Tasarım standartı
1.Tip	5m	Uzun	0	EC7-Case A
2.Tip	8m	Kısa	1	EC7-Case B
3.Tip	10m		2	EC7-Case C
4.Tip	12m		3	EC7-Hizmet Görübilirlik

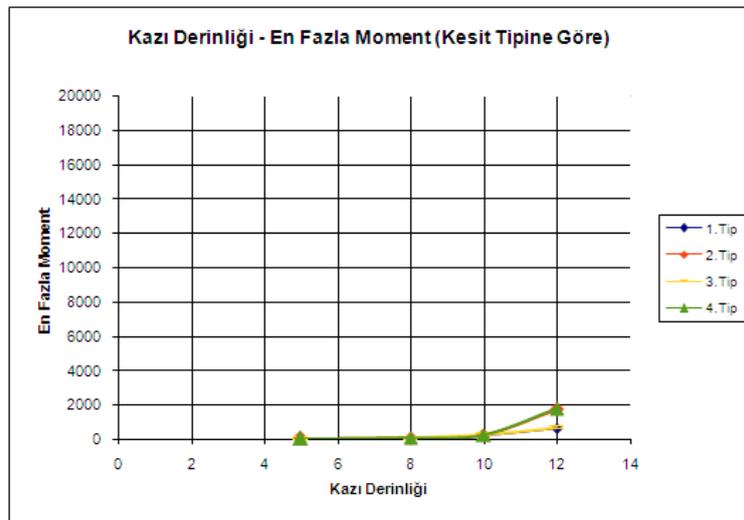
Çözümlemelerin çıktıkları 16 sütun x 512 satırlık bir tablo gerektirdiğinden tüm sonuçları burada vermek mümkün olamamaktadır. Bu nedenle, sonuçların karşılaştırılması amacıyla oluşturulmuş 56 tablodan burada örnek olarak birkaç tanesi sunularak elde edilen verilerin genel eğiliminden bahsedilecektir. Tüm sonuçlar incelendiğinde kısa vadeli çözüm sonuçları ile uzun vadeli çözüm sonuçlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Yazılım kısa vadeli analizlerde toplam gerilme parametrelerini, uzun vadeli analizlerde ise efektif gerilme parametrelerini kullanmaktadır. Kesit tiplerinin hepsinde bulunan kalın kum tabakaları neticesinde zemin profillerinde drenajlı durumun hakim olmasının bu sonucu getirdiği düşünülmektedir. Şekil 2'deki örnekte de ortaya çıktığı gibi kazı derinliğinin kesitlerde oluşacak en fazla moment ve kesme kuvveti büyüklüğünü önemli derecede etkilediği görülmüştür. Ankrajsız çözümlerde 5 m kazı derinliğinde en fazla moment büyüklüğü 400 kNm/m'yi pek aşmazken, bu değer 8 m kazı derinliğinde 1500-2000 kNm/m dolaylarına yükselmekte kazı derinliği 10 m ve 12 metreye ulaştığında ise sırasıyla 6000 kNm/m ve 15000kNm/m gibi karşılanamaz değerlere çıkmaktadır. Bu durumla 5 metreden itibaren kazı derinliği arttıkça ankraj kullanımının önem kazandığı görülmektedir. Yine Şekil 2 ve Şekil 3'e bakıldığında kesit tiplerinin en fazla moment değerine etkisinin büyük olduğu söylenemezken, 3. tip kesitte kazı derinliği arttıkça moment değerinin diğer kesitlere nazaran daha az yükseldiği söylenebilir. Şekil 4'te aynı ilişkinin 3 ankrajlı ve hizmet görübilirlik yöntemi durumu görülmektedir. Kesitlerde hesaplanan en fazla moment değerleri palplanşların ankrajlı modellenmesi durumunda ankrajsız duruma göre 3 ila 7 oranında azalmaktadır. Bu azalış 5m kazı derinliği için önemli bir büyüklüğe sahip olmazken özellikle 8 metreden sonra bir ankrajın kullanımı bile en fazla moment değerinde büyük fark ortaya getirmektedir. 10 ve 12 metre kazı derinliklerinde ikinci ankraj ortalama %25, 3. ankrajda ilaveten ortalama %25 olmak üzere 1 ile 3 ankraj kullanma durumunda en fazla moment değerlerinde yarıya yakın azalma olmaktadır.



Şekil 2. En büyük moment değerinin kazı derinliği ile ilişkisi (Ankrajsız durum ve Case A yöntemi)

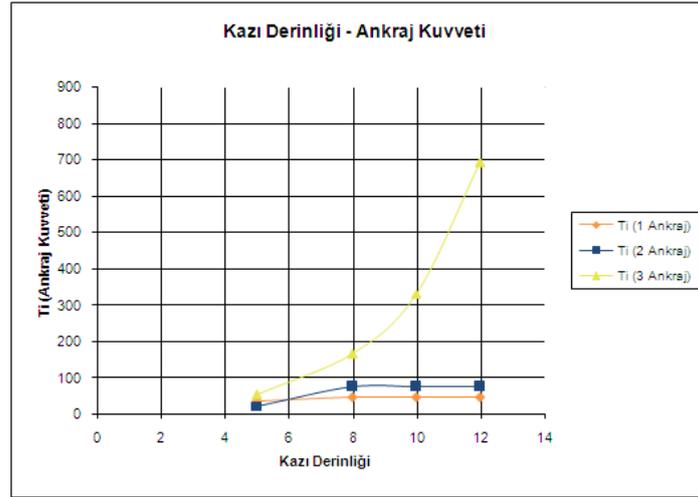


Şekil 3. En büyük moment değerinin kazı derinliği ile ilişkisi (Ankrajsız durum ve Case B yöntemi)



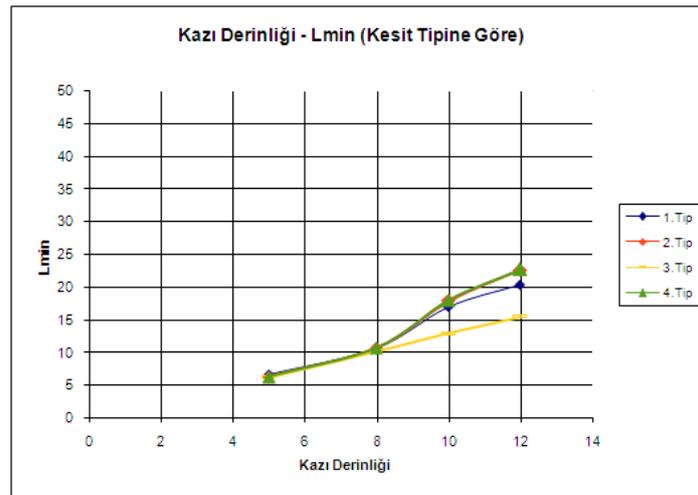
Şekil 4. En büyük moment değerinin kazı derinliği ile ilişkisi (Üç ankrajlı durum ve Hizmet Görebilirlik yöntemi)

Şekil 5'te hesaplanan ankraj kuvvetlerinin kazı derinliği ile olan ilişkisine örnek verilmiştir. Ankrajlara gelen kuvvetler de yine ankraj sayısına bağlı olarak değerler almaktadır. En fazla ankraj kuvveti değerleri örneğin Case A yöntemine göre 12 m kazı derinliği için 400 ile 750 kN/m değerleri arasında değişmektedir. Bu derinlikte en büyük değer Tip-1 kesitte görülürken en küçük değer Tip-3 kesitte görülmektedir. Bu durumda Tip-3 kesitte 8-14 m arasında yer alan sıkı kum tabakasının payı bulunmaktadır. Daha küçük kazı derinliklerinde ise en fazla ankraj kuvveti kesit tipleri için daha küçük aralıkta değişse de farklı kesitlerde farklı tabakalaşmadan dolayı bu değerlerin sıralaması beklendiği üzere değişmektedir. Kesitlerde kullanılan ankraj sayılarının (1, 2, 3) en fazla ankraj kuvvetine pek fazla etkisi olmamakla beraber, genellikle en büyük kuvveti en alttaki ankraj karşılamaktadır, asıl önemli etki moment büyüklüğü açısından göze çarpmaktadır.



Şekil 5. Ankraj kuvvetlerinin kazı derinliği ile ilişkisi (4. tip zemin ve üç ankrajlı durum)

Kazı derinliği ile gerekli minimum perde boyu ilişkisini gösteren grafiklere bakıldığında (örneğin Şekil 6) ankraj sayısı 0'dan 1'e çıktığında gerekli perde boyu önemli derecede değişirken, 12 metre kazı için 20-40 metreden 15-25 metreye düşmekte, 2'ye ve 3'e çıktığında ise kayda değer bir boy kısalması yaşanmamıştır. Ancak artan ankraj sayısının gerekli en az gömme derinliği boyuna etkisi fazla olmazken kesitin aldığı momentleri önemli derecede düşürdüğü unutulmamalıdır. Bu arada gerekli minimum perde boyu değerlerine bakıldığında gerekli en az gömme derinliğinin 3. tip zemin kesitinde bulunduğu görülmüştür.



Şekil 6. Kazı derinliğinin gerekli minimum perde boyu ile ilişkisi (İki ankrajlı durum ve Case A yöntemi)

Kesit tipine göre en fazla moment değerlerinin kazı derinliği ile olan ilişkileri incelendiğinde genellikle moment, kesme kuvveti ve ankraj kuvvetleri açısından en büyük değerleri Eurocode Case C yönteminin, en küçük değerleri hizmet görebilirlik yönteminin verdiği, A ve B yöntemlerinin ise çok yakın değerler verdiği gözlemlenmektedir. Tablo 2'de verildiği üzere A, B ve C yöntemleri yük katsayılarını 1 ila 1.5 arasında

arttırırken kazı derinliğini %10 (en fazla 0.5 m) arttırmakta olup hizmet görebilirlik yönteminde tüm katsayılar 1 alınırken ilave kazı derinliği hesaba katılmamaktadır. Bu durumda sonuçların beklenir olduğu ortaya çıkmaktadır.

Çelik palplanş perdelerde kesit hesabı genellikle Rowe yöntemi kullanılarak yapılmaktadır. Bu çalışmada bu yöntem aracılığı ile, hesaplanmış olan en büyük moment, en büyük kesme kuvveti ve gerekli minimum perde boyu değerleri kullanılarak kısa vadede hesaplanan tüm palplanş perdelerin çelik kesitleri seçilmiştir. Yöntemdeki güvenli-güvensiz sınırını veren eğrilerin denklemleri çıkarılarak Excel yazılımı yardımı ile piyasada sık kullanılan palplanş kesitlerinin uygunluğu güvenlik ve ekonomiklik koşulları dikkate alınarak sınırlanmıştır. Buna göre tipik Adapazarı zeminlerinde zemin kesiti, kazı derinliği ve ankraj sayısına göre kullanılması uygun olacak çelik palplanş perdelerin boyut ve kesit özellikleri Tablo 4'teki şekliyle hazırlanmıştır. Bu tablodaki değerler kesit tipi, kazı derinliği ve ankraj sayısı uyarınca derin kazı problemi için boyutlandırma hususunda bir yol gösterici olarak alınabilir.

Tablo 4. Kesit tiplerine göre farklı kazı derinliği ve ankraj sayıları için çelik palplanş kesit önerileri

Kesit Tipi	Kazı Derinliği	Ankraj Sayısı	Palplanş Boyu	Palplanş Kesiti	Kesit Tipi	Kazı Derinliği	Ankraj Sayısı	Palplanş Boyu	Palplanş Kesiti
1	5	0	13 m	PU 20	2	5	0	12 m	AZ 36
	5	1	8 m	PU 16		5	1	8 m	PU 16
	5	2	8 m	PU 6		5	2	7 m	PU 6
	5	3	7 m	PU 6		5	3	7 m	AS500-12,0
	8	0	30 m	HZ 575		8	0	31 m	HZ 775
	8	1	15 m	HZ 575		8	1	14 m	HZ 575
	8	2	13 m	PU 25		8	2	13 m	PU 16
	8	3	12 m	PU 16		8	3	11 m	PU 16
	10	0	42 m	HZ 975 D		10	0	43 m	HZ 975 D
	10	1	22 m	PU 20		10	1	24 m	HZ 575
	10	2	22 m	PU 25		10	2	23 m	HZ 575
	10	3	22 m	PU 25		10	3	22 m	PU 32
	12	0	53 m	HZ 975 D		12	0	53 m	HZ 975 D
	12	1	28 m	HZ 975		12	1	29 m	HZ 975 D
	12	2	25 m	HZ 975		12	2	29 m	HZ 975 D
	12	3	25 m	AZ 36		12	3	28 m	HZ 975 D
3	5	0	13 m	AZ 48	4	5	0	12 m	HZ 575
	5	1	8 m	PU 16		5	1	8 m	PU 16
	5	2	7 m	PU 6		5	2	7 m	PU 6
	5	3	6 m	AS500-12,0		5	3	7 m	AS500-12,0
	8	0	19 m	HZ 975		8	0	31 m	HZ 775
	8	1	12 m	HZ 775		8	1	16 m	HZ 775
	8	2	12 m	PU 16		8	2	13 m	PU 20
	8	3	11 m	PU 16		8	3	12 m	PU 16
	10	0	23 m	HZ 975 D		10	0	43 m	HZ 975 D
	10	1	15 m	HZ 975 D		10	1	24 m	HZ 975 D
	10	2	15 m	HZ 975 D		10	2	23 m	HZ 575
	10	3	14 m	HZ 575		10	3	22 m	PU 32
	12	0	28 m	HZ 975 D		12	0	54 m	HZ 975 D
	12	1	18 m	HZ 975 D		12	1	29 m	HZ 975 D
	12	2	18 m	HZ 975 D		12	2	29 m	HZ 975 D
	12	3	18 m	HZ 975 D		12	3	28 m	HZ 975 D

Sonuçlar

Bu çalışmada 4 farklı tipte seçilen Adapazarı'nın tipik zemin kesitleri üzerinde kazı derinliği, ankraj sayısı, hesap yöntemi gibi birçok değişken kullanılarak palplanş perde boyu hesapları yapılarak bu değişkenlerin moment, kesme kuvveti, ankraj sayısı ve kuvvetleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Alınan kesit tipleri ve zemin özellikleri etkisiyle kısa vadeli çözüm sonuçları ile uzun vadeli çözüm sonuçlarının birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Kazı derinliğinin artması kesitlerde oluşacak en fazla moment ve kesme kuvveti büyüklüğünü önemli derecede arttırmaktadır. 5 metreden daha derin kazılarda ankraj kullanımının önem kazandığı görülmüştür. Bu sebeple 5 metreden daha derin kazılarda en az 1 sıra ankraj kullanımının gerekliliği bu çalışmada da ortaya çıkmıştır. Zemin profilinin hesaplanan en fazla moment değerine etkisinin büyük olduğu söylenemezken, Tip-3 kesitte 8 ila 14 m arasında bulunan sıkı kum tabakasından dolayı kazı derinliği arttıkça moment değerinin diğer kesitlere nazaran daha az yükseldiği söylenebilir. Kumların kayma direnci açısı daha büyük olduğundan perdeye gelen aktif toprak basıncı daha az olacaktır. Bu sebeple palplanş perdeye daha az moment tesir edecektir. Kesitlerde hesaplanan en fazla moment değerleri palplanşların ankrajlı olarak modellenmesi durumunda önemli derecede azalmaktadır. 1 ile 3 sıra ankraj kullanma durumunda ise en fazla

moment değerlerinde yarıya yakın azalma olmaktadır. Kesitlerde kullanılan ankraj sayılarının (1, 2, 3) en fazla ankraj kuvvetine pek fazla etkisi olmamakla beraber, asıl önemli etki moment büyüklüğü açısından göze çarpmaktadır. Ankraj sayısının fazlalığı ankraj kuvvetlerine bakarak yorumlanmaya çalışıldığında tek ankraj makul gibi görünürken momentler ve kesme kuvvetlerindeki azalmayı sağlayacağından dolayı ankraj sayısının artırılması makul görünmektedir. Gerekli en küçük duvar boyunun ankraj kullanımıyla %40 azaldığı görülmektedir. Artan ankraj sayısının gerekli en az gömme derinliği boyuna etkisi fazla olmazken kesitin aldığı momentleri önemli derecede düşürdüğü görülmektedir. Moment, kesme kuvveti ve ankraj kuvvetleri açısından en büyük değerleri Eurocode Case C yöntemi, en küçük değerleri Hizmet görebilirlik yöntemi vermektedir. Ancak Hizmet görebilirlik yönteminin güvenlik katsayısını 1 aldığını unutmamak gerekmektedir.

Kaynaklar

Bol, E., (2003). Adapazarı Zeminlerinin Geoteknik Özellikleri”, *Doktora Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü , 195 sayfa, Adapazarı.

Fenerci, E., (2010). Palplanş Perdeli Derin Kazı Destek Sistemlerinde Zemin Kesiti ve Tasarım Yönteminin Etkisi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 106 sayfa, Adapazarı.

Komazawa, M., Morikawa, H., Nakamura, K, Akamatsu, J, Nishimura, K.,Sawada, S., Erken,A., Onalp, A. (2002). A Bedrock structure in Adapazarı, Turkey-A Possible cause of severe damage by the 1999 Kocaeli earthquake. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, Vol. 22, No 9-12.

Önalp, A., Arel, E., Bol, E., (2001). *A General Assesment of the Effects of 1999 Earthquake on the Soil-Structure Interaction in Adapazarı*. Jubilee Papers in Honour of Prof. Dr. Ergün Toğrol, İstanbul, pp. 76-89.

Önalp, A., Sert, S., Bol, E., (2000). Adapazarı Zeminlerinin Deprem Performansı. *Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği Sekizinci Ulusal Kongresi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, s. 373-382.

Sancio, R.B., Bray, J.D., Stewart, J.P., Youd, T.L., Christensen, C., Durgunoğlu, H.T., Önalp, A., Karadayılar, T., Seed, R.B., (2002). Correlation Between Ground Failure and Subsurface Soil Conditions in Adapazarı, Turkey. *Soil Dynamics and Earthquake Eng.*, Vol. 22, No. 9-12, pp. 1093-1102.

Sert, S., (2003). Aluviyal Ortamda Kazıklı Yayılı Temellerin Üç Boyutlu Analizi”, *Doktora Tezi*, SAÜ FBE, Adapazarı.

Rowe, P.W., (1952). Anchored sheet-pile walls. *Proceedings, Institution of Civil Engineers*, London, Part I, Vol I. No.5788, January, 1(1):27-70.

Production And Characterisation Of Titanium Diboride Reinforced Aluminum Matrix Composites Via Hot Pressing Method

Hasan Erdem Çamurlu, Şükrü Özdoğan

Akdeniz University, Faculty of Engineering, Mechanical Eng. Dept., Antalya, Turkey
erdemcamurlu@gmail.com

Abstract: In this study aluminum matrix (Al-4 % Cu) composites reinforced with 5-40 vol % TiB_2 particles were produced via hot pressing method. Hot pressing was conducted in a hot-work tool steel (H13) die at 590°C, by simultaneously and continuously applying 25MPa pressure to the samples. Prepared composites were subjected to microstructural examinations, hardness and three point bending tests. Same examinations were performed after subjecting the composites to precipitation hardening heat treatment. It was revealed by optical microscopy examinations that the reinforcement particles were homogenously distributed in the composite structure. The hardness of the composites increased with increasing reinforcement amount. The highest hardness value of 160 HB10 was attained in the TiB_2 reinforced composites and the three point bending strengths were in the range of 750-850 MPa.

Key words: Powder metallurgy, hot press, aluminum matrix composites, titanium diboride, TiB_2

Introduction

Through the combination of a metal matrix with ceramic reinforcements, a material having good attributes such as high wear resistance, high durability and resistance to thermal stress, can be obtained. Metal matrix composites (MMCs) have the advantage of utilizability at higher temperatures than polymer matrix composites. Regardless of a few exceptions, reinforcement material is usually fiber or particulate ceramic (Clyne, 2001).

MMCs can be produced via liquid and solid processing methods. In production of metal matrix composites via liquid routes, there is the drawback of reactivity between the reinforcements and the liquid metal. The chemical reactions between metallic matrix and the ceramic particles create various chemical compounds, which mostly affect the mechanical properties adversely. Also, many ceramic particles will precipitate on bottom when added to liquid metals due to difference in density of the materials. Extensive stirring is needed to dissipate the particles evenly in the liquid metal. Also usage of inert gases or vacuum atmosphere is an obligation to prevent severe oxidation and gas pollution inside the metal matrix composite (Ejiofor, 1997). To overcome these obstacles, powder metallurgy (PM) techniques are used in bulk production of metal matrix composites. PM techniques have the advantage of obtaining near net shape products. Precise control of the process parameters and selection of the starting materials lead to the prevention of undesired reactions between the matrix and the reinforcement, in addition to obtaining low porosity products.

Aluminum is widely used as a matrix material in MMCs. This is because of aluminum's attributes: lightweight, can be alloyed, can be heat treated and can be flexibly manufactured (Kevorkijan, 2007). Aluminum matrix composites are utilized in aerospace and automotive industry.

In this study, TiB_2 powder was selected as the reinforcement phase, which has higher hardness than the widely used SiC. In addition TiB_2 is non reactive to aluminum.

Materials and Method

In this study, hot pressing and characterization of TiB_2 (Alfa Aesar, $<10\mu m$) particulate reinforced aluminum matrix composites were studied. As the matrix material 96% Al (Alfa Aesar, -325 mesh) – 4% Cu (Alfa Aesar) alloy was used. Al- TiB_2 powder mixtures containing 0%, 10%, 20%, 30% and 40% TiB_2 by volume were prepared and were hot pressed in a hot work steel die at 25 MPa pressure at $590^\circ C$ for 20 min. Samples having 50mm length, 50 mm width and 6 mm height were obtained.

Obtained composites were subjected to density measurements, microstructure examinations, hardness and wear tests. Same tests were repeated after age hardening of the composites. Age hardening was performed by solutionizing at $550^\circ C$ for 10 h and aging at $130^\circ C$ for 30 h (Karakas, 2007).

Density was determined according to Archimed's principle by weighing the sample suspended in air and in water. Hardness tests were performed with a Brinell hardness tester (Bulut Makina). Metallographic examinations were performed after cutting and polishing the samples (Metkon), with an optical microscope (Nikon Eclipse).

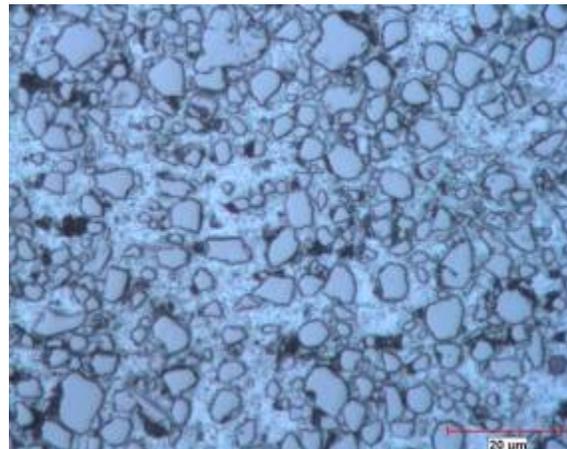
Results and Discussion

The microstructure of the unreinforced aluminum alloy and the composites are presented in Fig. 1. In the unreinforced sample, grain boundaries were not discernible in the optical microscope examinations (Fig. 1.a). This can be taken as an indication that the grain boundaries were clean. It can be inferred from the microstructural examination of the composites that the reinforcement TiB_2 particles were homogenously distributed in the aluminum matrix. The size of the TiB_2 particles can be seen as $<10\mu m$. It was difficult to obtain a polished surface in the composite samples due to the high hardness of TiB_2 particles. TiB_2 is harder than the SiC in the emery paper therefore during lapping of the samples the aluminum matrix is ground however the TiB_2 particles cannot be ground.

Some porosity was observed in the optical microscope examinations. Results of the density measurements are presented in Table 1. The density of the non reinforced aluminum alloy was above 99% of theoretical. Composite having 10 vol % TiB_2 has a theoretical density (TD) of 97.6 %. Composites containing 20, 30 and 40 vol % TiB_2 were over 96 % of TD.



(a)



(b)

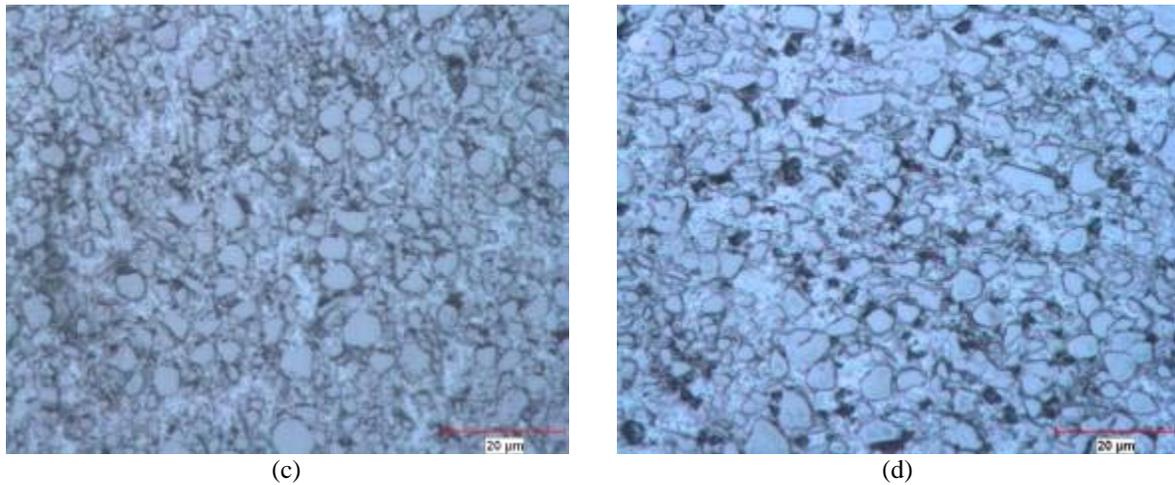


Figure 1. Optical microscope photographs of the (a) non-reinforced aluminum alloy and composites containing (b) %10, (c) %20 and (d) %30 TiB₂.

Table 1. % Theoretical density values of the samples

Sample	Theoretical Density (g/cm ³)	Measured Density (g/cm ³)	% Theoretical Density (%TD)
Al-%4Cu	2.78	2.77	99.64
%10 TiB ₂	2.95	2.88	97.63
%20 TiB ₂	3.12	3.05	97.76
%30 TiB ₂	3.3	3.17	96.06
%40 TiB ₂	3.47	3.35	96.54

Hardness values of the samples are presented in Fig.2. Before age hardening, hardness values of the samples exhibited an increase with increasing TiB₂ content. The unreinforced sample had a hardness of about 50 HB10. Hardness increased to 110HB10 when 30% TiB₂ was used in the composite. This result indicates the hardening effect of addition of TiB₂ particles into aluminum matrix.

After age hardening, there was an increase in the hardness values of all the samples. Hardness of the composites was seen to be in 90-120 HB10 up to 20 % reinforcement. Composites having 30 and 40% TiB₂ exhibited hardness values in 140-160 HB10 range. Composite having 30 % TiB₂ exhibited similar hardness as the composite having 40 % TiB₂. This may be a result of the decrease in the amount of the aluminum matrix, which holds the TiB₂ particles together and which exhibits the age hardening effect. Highest hardness was attained in composites containing 40 vol% TiB₂ with a value of 160 HB10.

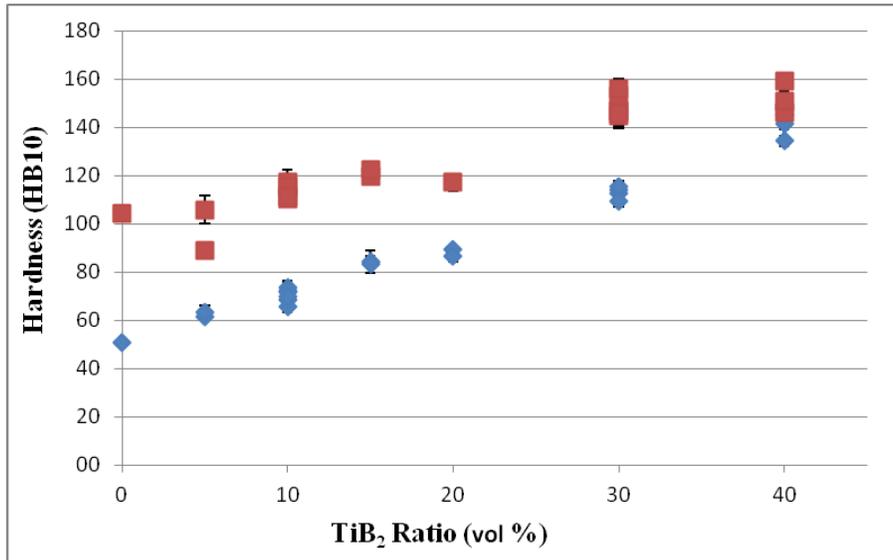


Figure 2. Hardness values of the samples before (diamonds) and after age hardening (squares).

Three point bending tests were performed before and after age hardening of the samples. As can be seen in Fig. 3, before age hardening the samples had strength values between 400 and 600 MPa, whereas in the age hardened series the values were in 700-900MPa range. Before age hardening the highest strength was obtained in the composite containing 30% TiB₂. 3 point bending strength was over 600 MPa in that sample. In the age hardened condition, highest strength values were obtained in the non-reinforced sample and in 30% TiB₂ containing sample. Three point bending strength values were about 900 MPa in these samples.

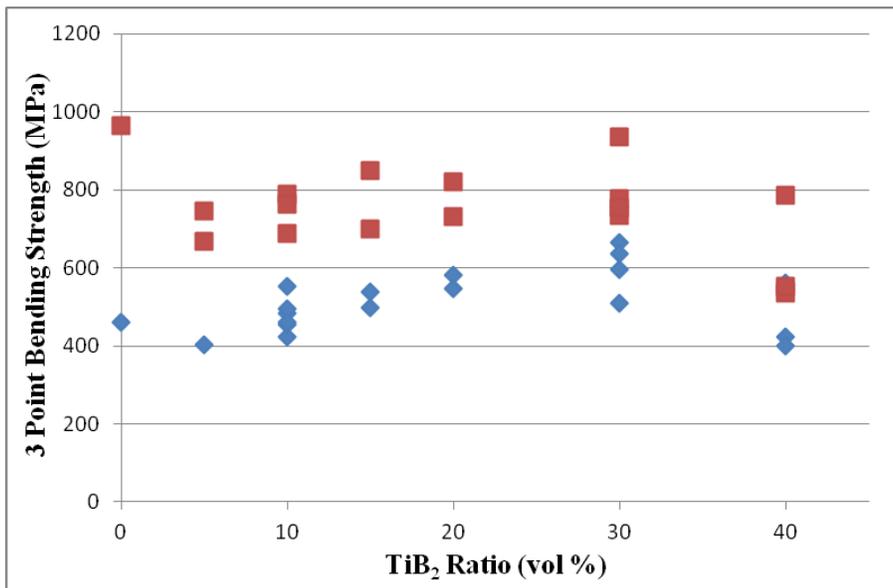


Figure 3. 3 point bending strength values of the samples

Conclusions

TiB₂ reinforced aluminum matrix composites were produced by hot pressing method. Samples were subjected to T6 heat treatment. Hardness values were seen to increase by increasing TiB₂ content and the maximum hardness was 160 HB10.

A moderate increase in the 3 point bending strength was observed when aluminum alloy was reinforced with TiB₂ particles. Before age hardening, bending strength increased from 450 MPa to 620 MPa when TiB₂ amount was increased from 0 % to 30 %. In the age hardened samples, the maximum bending strength was about 900 MPa.

Acknowledgements

Authors are grateful to Akdeniz University Scientific Research Projects Coordination Unit for supporting this study (2010.02.0121.023).

References

- Clyne, T.W. (2001). Metal Matrix Composites: Matrices and Processing. In Mortensen, A. (Ed.) *Encyclopedia of Materials: Science and Technology* (pp. 1-14). Elsevier.
- Ejiofor, J.U. and Reddy, R.G. (1997). Developments in the Processing of Particulate Al-Si Composites. *Journal of Materials*, 49, 31-37.
- Karakaş, M.S. (2007). Effect of aging on the mechanical properties of boron carbide particle reinforced aluminum metal matrix composites. *Ph.D Thesis*, Middle East Technical University, Ankara.
- Kevorkijan, V. (2007). Development of Al MMC Composites for Automotive Industry. *Proceedings of the Deformation and Structure of Metals and Alloys Symposium*, Belgrade.

DC04 otomotiv sacının Şekillendirme Sınır Diyagramının (ŞSD) deneysel olarak elde edilmesi

Osman ANKET^{*}, Tuncer KORUVATAN², Ayhan AYTAÇ³,

¹ Dr.Maj., Gulhane Military Medical Faculty, ANKARA, oanket@gata.edu.tr

² Asst.Prof.Dr.Maj., Turkish Military Academy, Department of Mechanical Engineering/ANKARA, koruvatan@gmail.com

³Dr.Maj., Turkish Military Academy, Defence Science Institute, ANKARA, aaytac@kho.edu.tr

Özet: Bir çeşit derin çekme sacı olan DC04 (Erdemir Kalite No:7114), otomotiv sektöründe en çok kullanılan derin çekme saclarından birisidir.

Akma mukavemeti, çekme dayanımı veya mikroyapı gibi mekanik ve kimyasal özellikler tek başlarına sac malzemelerin şekillendirilebilirliğini ifade etmeye yetmemektedir. Bu yüzden, üretim proseslerinde sac malzemeleri etkin olarak kullanabilmek için, şekillendirilebilirlik sınırlarının belirlendiği yeni tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır.

Son yıllarda sac malzemelerin şekillendirilebilirlik sınırlarının belirlendiği yeni çalışmalar arasında “Şekillendirme Sınır Diyagramı (ŞSD)” tekniği dikkat çekmektedir. ŞSD, sac malzemelerin derin çekme ve gererek şekillendirme şartlarında sergilemiş olduğu davranışları açıklar. ŞSD kullanılarak, çekme ve basma testleri uygulanmış sac malzemelerin davranışları analiz edilebilir.

Bu çalışmada, DC04 otomotiv sacının şekillendirme sınır diyagramının deneysel olarak elde edilmesi amaçlanmıştır. Şekillendirme Sınır Diyagramlarının belirlenmesi ve yorumlanması, sac malzemelerin daha verimli kullanılmasında yol gösterici olacaktır.

Anahtar Kelimeler: DC04, Erdemir Kalite 7114, Şekillendirme Sınır Diyagramı (ŞSD)

Experimental determination of Forming Limit Diagram (FLD) of automotive sheets for DC04

Abstract: DC04 (Erdemir Quality Nu.:7114) is a kind of deep drawing sheet and is one of the deep drawing sheets mostly used in the automotive industry.

Mechanical and chemical properties like yield strength, tensile strength and microstructure are not sufficient enough to shape sheet materials alone. Therefore, to use the sheet materials efficiently in the production proses, new techniques of determined forming limits are needed. In recent years, Forming Limit Diagram (FLD) techniques is remarkable among new studies as stated in limits of formability of sheet materials. FLD describes the exhibit behavior of sheet materials in deep drawing and stretch forming conditions. Sheet materials applied tensile and compression tests can be analyzed by using the FLD.

In this study, obtaining experimentally the FLD of DC04 automotive sheets is aimed. The identification and interpretation of Forming Limit Diagrams of sheet materials will contribute to use the more efficiently it.

Key Words: DC04, Erdemir Quality 7114, Forming Limit Diagram (FLD)

Giriş

DC04, yaşlandırmaya dayanıklı ekstra derin çekmeye uygun düşük karbon içeren IF (interstitial free) çeliğidir [1]. Otomobil sektöründe ve filtre yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Düşük “C” içeren “IF” çelikleri yeni geliştirilmiş malzemelerdir ve mükemmel özelliklere sahiptir. “IF” çelikler çok az “C” ve “N” içerirler (DC04 % 0,25 Mn, % 0,006 C, % 0,015 F, % 0,10 S ve % 0,10 Ti içermektedir) ve tane sınırında karpit çökmesi içermemektedirler. Bu sebeple “IF” çelikler mükemmel işlenebilirlik ve mekanik özelliklere sahiptirler. “IF” çelikleri, “Ti” ve “Nb” ile kararlı hale getirilerek (stabilize) mükemmel çekilebilirlik yeteneğine sahip olurlar [2].

Sac malzemelerin yaygın olarak kullanıldığı otomotiv ve havacılık alanında yoğunluğu düşük, yüksek mukavemet ve yüksek korozyon direncine sahip sac malzemelere ve bu malzemelere ait şekillendirme verileri olan kırılma, kırışma ve şekillendirme sınır değerlerine olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır [1,2].

Sac malzemelerin şekillendirilebilirliğini değerlendirmek için birçok teknik kullanılmaktadır. Bu

tekniklerden birisinde Şekillendirme Sınır Diyagramıdır. ŞSD, malzemelerin farklı şartlarda uzamalarını değerlendirmek için çok önemli bir araçtır. Bu kavram ilk olarak 1960'larda Keeler ve Goodwin tarafından ileri sürülmüştür [3].

Son yıllarda sac malzemelerin şekillendirilebilirliği çalışmalarında deneysel olarak değerlendirme yapabilmek ve teorik olarak tahmin yürütebilmek için birçok teknik geliştirilmiş ve bu konuda yeni bir teknik olan ŞSD'nin geniş ölçüde kullanılmasına başlanmıştır. Narayanasamy ve Narayanan [2] farklı kalınlıklarda, kaplanmış ve kaplanmamış, dokular arası çatlakları giderilmiş, düşük akma dayanımı ve yüksek anizotropi değerleri ile ekstra derin çekilebilme özelliğine sahip, düşük karbon içeren farklı kalınlıklarda çeliklerin şekillendirilebilirlik, kırılma ve kırışma sınır diyagramlarını ortaya koymuşlardır. Derin çekmeye uygun düşük karbon içeren çeliklerin şekillendirilebilirlik verileri ile şekillendirilebilirlik, kırılma ve kırışma diyagramları arasındaki ilişkiyi göstermişlerdir.

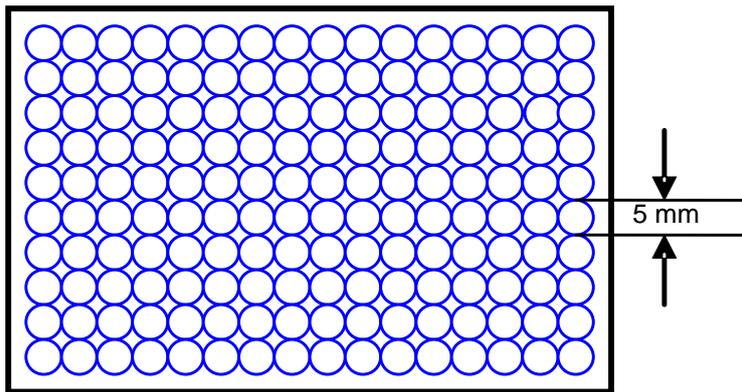
Şekillendirme Sınır Diyagramı

Malzeme üreticileri, malzemelerin şekil verme sınır eğrilerini Nakajima ya da Marciniak testlerine göre tespit etmektedirler. Böylece, müşterilerin doğru malzeme seçimlerine yardımcı olabilecek malzeme kaliteleri tanımlanabilmektedir [4]. Nakajima testi, sac metal malzemelerin şekillendirilebilirlik sınır eğrilerinin belirlenmesinde sık kullanılan bir metottur. Söz konusu metot, farklı geometrilerdeki malzemelerin; kırılma meydana gelinceye kadar küresel zımba kullanılarak şekil değiştirmesi prensibine dayanmaktadır. Değişik genişlikteki numunelerin kullanımı ile farklı çekme derinlikleri ve farklı şekillendirme şartları meydana getirilir. Bu numuneler büyük uzama şartlarında sac malzemenin şekil değiştirmesine izin veren numunelerdir [5]. Bu uygulamanın özelliği, malzemeye bağlı olarak en fazla şekil değişimi gerçekleştirmesi olarak nitelendirilebilir.

Sac malzemeleri şekillendirme işlemi genelde karmaşık bir işlemdir. Bir defa da bükme, gerek şekillendirme ve derin çekme işlemleri malzemeye aynı anda uygulanmaktadır. Bu nedenle malzemenin çekme deneyi yardımı ile bulunan, akma mukavemeti, çekme dayanımı, şekil değiştirme sertleşmesi üssü, anizotropi gibi mekanik özellikleri, tek başlarına şekillendirme özelliklerini ifade etmeye yetmezler. Sac malzemelerin özelliklerini daha iyi tanımlamak amacıyla, gerek şekillendirme işlemine benzediği için Erichsen veya Olsen deneyi, derin çekme işlemine benzediği için ise Swift deneyi son yıllarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Erichsen veya Olsen deneyinde tümsek yüksekliği, Swift deneyinde ise derin çekme oranı ölçü olarak kullanılmaktadır [6].

Sac malzemelerin mekanik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan deneyler, belirli koşullar altında gerçekleştirilmektedir. Laboratuvar koşulları endüstriyel koşullardan farklıdır. Bu sebeple bu testler, malzemenin deney şartları altındaki davranışı hakkında bilgi vermektedir. Başka bir ifade ile söz konusu deneyler malzeme sınıflandırma ve seçme konusunda yararlı olmaktadır. Malzemenin üretim koşullarındaki davranışını inceleyebilmek için ise plastik şekil değiştirme analizlerine ihtiyaç vardır.

Sac malzemelerin plastik şekil değiştirme analizlerini yapabilmek için öncelikle sac malzemenin yüzeyine Şekil 1'de görüldüğü gibi elektrokimyasal, lazer vb. yollarla dairelerden oluşan bir ağ çizilir.

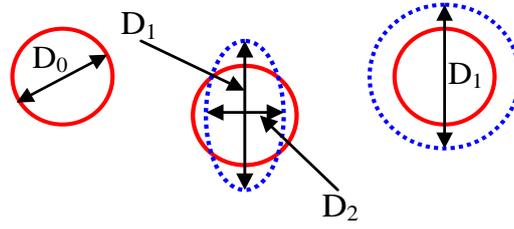


Şekil 1. Metalik sac yüzeye çizilen ağ örneği [7].

Daha sonra deney örneğinin boyutları, yağlama yöntemi ve yağlayıcı türü değiştirilerek; çekme, Erichsen, Swift veya benzeri deneyler yardımıyla plastik şekil değiştirme işlemi için farklı yük durumları oluşturulur. Bu yük koşulları altında, sac malzemedeki boğumlaşma veya çatlama gerçekleşinceye kadar plastik şekil değiştirme uygulanır. Örneklerin şekil değiştirmelerinin ölçülmesinden elde edilen büyük ve küçük uzama miktarları diyagram üzerine yerleştirilerek ŞSD'leri elde edilir.

Örneklerin şekil değiştirmesi sonucunda, Şekil 2'de görüldüğü gibi, başlangıçta, sac malzemenin yüzeyine işaretlenmiş olan dairenin çapında (D_0), ya büyüme olur (dengeli iki eksenli çekme gerilmesi durumu)

veya daire elipse dönüşür. Şekil değiştirmiş dairenin en büyük eksenini “ D_1 ” ile, en küçük eksenini “ D_2 ” ölçülerek, en büyük “ e_1 ” [$e_1=(D_1-D_0)/D_0$] ve en küçük “ e_2 ” [$e_2=(D_2-D_0)/D_0$] birim şekil değiştirme uzamaları bulunur.



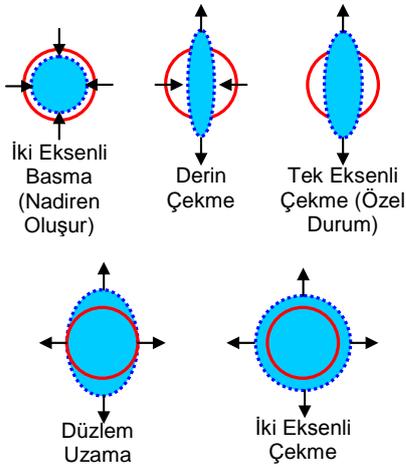
Şekil 2. Başlangıç dairesi ve başlangıç dairesinin şekil değiştirmesinden sonraki durum [8].

“ e_1 ” ve “ e_2 ” değerleri mühendislik uzama değerleridir. Literatürde ise gerçek uzama değerleri kullanılır. Gerçek uzama değerleri “ $\epsilon_{max}=\ln(D_1/D_0)$ ”, “ $\epsilon_{min}=\ln(D_2/D_0)$ ” eşitlikleri ile bulunur. ŞSD’nin pozisyonu ayrıca malzeme dayanımına ve kalınlığa da bağlıdır. Bunun yanında zımba çapı, ağ modeli ve alet geometrisine de bağlıdır. Deney esnasında sac malzemenin yağlanması, çatlağın merkezde oluşmasını sağlar [9].

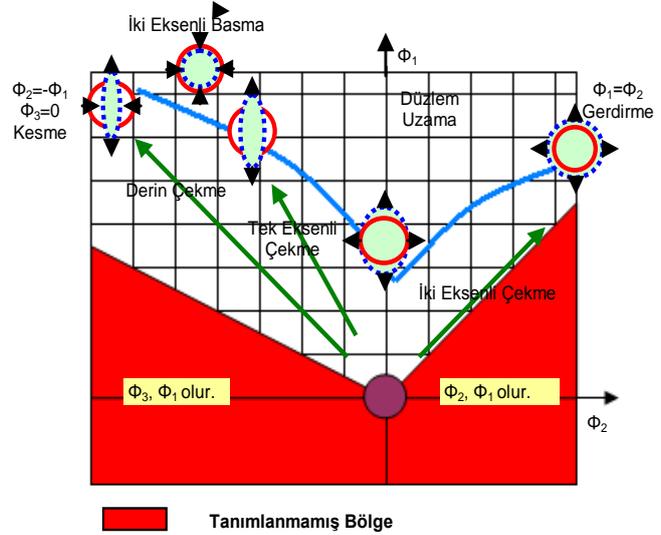
Sac malzemenin işlevsel bir parçaya dönüştürülmesi sırasında, malzemede meydana gelmesi muhtemel şekil değiştirme durumları Şekil 3’de verilmiştir.

Şekillendirme sırasında iki eksenli basma, derin çekme, tek eksenli çekme, düzlem uzama ve iki eksenli çekme şartları oluşmaktadır. Sacın üçüncü boyutta şekil değiştirmedeği kabul edilmektedir.

Farklı test yöntemleriyle, farklı farklı yükler altında sac malzemede meydana gelebilecek uzama durumları bir diyagram üzerinde gösterildiğinde Şekil 4’de görülen ŞSD elde edilir. Bahse konu ŞSD incelendiğinde, şekil değişimlerinin derin çekme ve germe şekillendirme bölgeleri arasında olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Sac malzeme şekillendirme proseslerinde karşılaşılabilecek şekil değiştirme durumları [10].



Şekil 4. Ölçüm değerlerinin diyagram üzerine aktarılması ve şekillendirme sınır diyagramının elde edilmesi [10].

Şekil değişimi iki eksenle olduğundan ve başlangıç dairelerinden oluşan uzama miktarlarının yönünün önemi olmadığından (uzama yönüne bakılmaksızın, şekil değiştirmiş dairenin büyük çapından elde edilen uzama büyük uzama, dairenin küçük çapından elde edilen uzama küçük uzamadır) diyagram üzerinde boyalı alanda şekillendirme tanımlaması yapılmamaktadır.

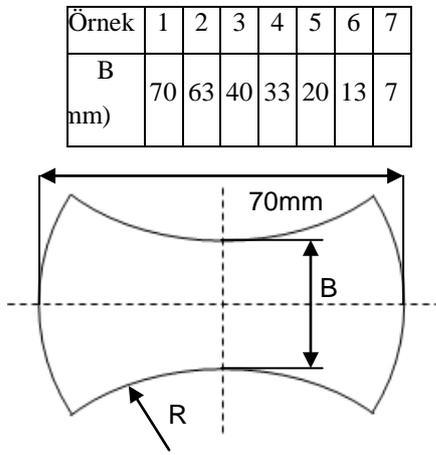
Şekillendirme sınır eğrisinin üst bölgesi tehlikeli bölge, alt bölgesi ise emniyetli bölge olarak değerlendirilmektedir. Diyagram ayrıca germe-germe veya çekme-basma tipi şekil değiştirme türlerinin bulunduğu iki bölgeye ayrılır. Germe-germe bölgesinde “ e_2 ” pozitif işaretlidir, çekme-basma bölgesinde ise “ e_2 ” negatif işaretlidir ŞSD’de “ e_2 ”nin sıfır olduğu nokta, düzlemsel şekil değiştirmeyi belirleyen noktadır. Farklı malzemelerin birbiri ile karşılaştırılmasında bu noktaya ait değerler kullanılmaktadır.

Seri üretim esnasında ŞSD'den faydalanılmaktadır. Yüzeyine dairesel ağ çizilmiş sac malzeme şekillendirilerek kritik bölgelerde şekil değiştirme analizi yapılır. Sınır eğrisine yakın değerlerin bulunması, seri üretimde çatlama ihtimalinin yüksek olduğunu gösterir. Bu durumda, şekillendirme işlemini emniyetli bölgeye çekecek önlemler alınmalıdır.

Genelde zımba veya erkek kalıp kuvvetini azaltacak önlemler, şekillendirme işleminin emniyetli bölgede kalmasına katkıda bulunmaktadır. Belirli bir kalıp tasarımı ile koşulları değiştirerek, şekillendirme işlemini emniyetli bölgeye çekmek mümkün değilse, daha kaliteli malzeme seçimi yoluna gidilir. Bu durumun tersine, deneme çalışmaları sonunda şekillendirme işlemine ait veriler, şekillendirme sınır diyagramının çok altında bulunuyorsa, daha düşük kalitelere malzeme kullanımına geçilerek, maliyet açısından ekonomi sağlanmalıdır.

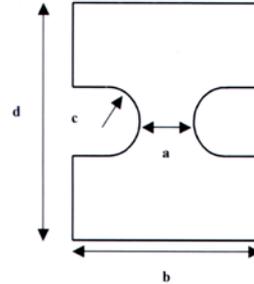
Deney Numunelerinin Hazırlanması

Birçok bilim insanı, farklı deney prosedürleri kullanarak, sac malzemelerin plastik şekil değiştirme özelliklerini en iyi tanımlayabilecek ŞSD üzerinde çalışmaktadırlar. Erichsen deney numunesi ile derin çekme ve gererek şekillendirme şartlarında, çentikli çekme deneyi numunesi ile düzlem uzama şartlarında ve çekme deneyi numunesi ile de derin çekme şartlarında sac malzemede meydana gelebilecek plastik şekil değişimlerinin ŞSD'na aktarılması hedeflenmektedir. Bu numuneler Şekil 5, 6 ve 7'de görülmektedir.

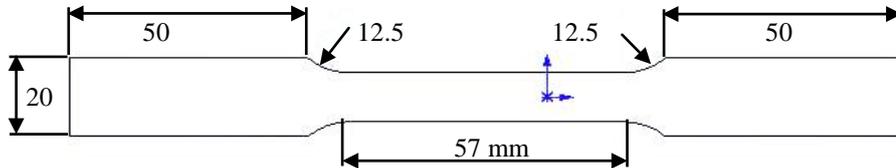


Şekil 5. Erichsen deney örneği boyutları [8].

	a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)
Örnek 1	34	100	5	150
Örnek 2	34	100	10	150
Örnek 3	34	100	15	150
Örnek 4	34	100	30	150

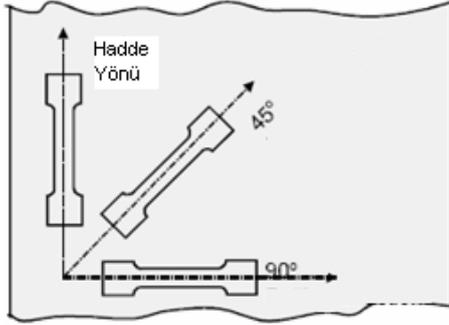


Şekil 6. Çentikli deney örneği [8].

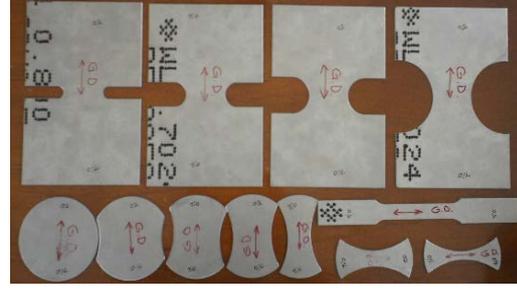


Şekil 7. Çekme deneyinde kullanılan örneğin boyutları [8].

Bu örnekler ile, sac malzemede, yukarıda bahsi geçen farklı şartlardaki şekil değiştirme işleminin gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Deney örnekleri Şekil 8'de görüldüğü gibi 0,9 mm kalınlıktaki DC04 sac malzemedir hadde yönüne göre üç farklı doğrultuda ve en az üç seri olacak şekilde hazırlanmıştır. Böylece ölçümlere karşılabilecek hatalar en aza indirilmiştir. Hazırlanan örnekler Şekil 9'da görülmektedir.

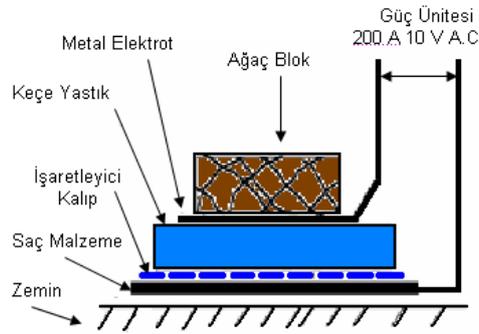


Şekil 8. Örneklerin hazırlanması [8].



Şekil 9. Deney için hazırlanmış örnekler.

Örnekler üzerindeki şekil değiştirme miktarlarını görebilmek için, hazırlanan $D_0=5$ mm'lik daireler elektrokimyasal olarak, Şekil 10'da gösterilen yöntem ile sac malzemeye dağlama yapılarak oluşturulmuştur. Söz konusu elektrokimyasal yöntemde $20 \mu\text{m}$ dağlama derinlikleri oluşabilmektedir. Dağlama işleminden sonra oksidasyonu önlemek için malzeme nötralt çözeltiliye alınmıştır [11].



Şekil 10. Elektrokimyasal yöntem [12].

Deformasyon

Erichsen deney numunesi, Erichsen test makinesinde baskı yastığı-kalıp arasına yerleştirilerek 1 mm/s hızda şekil değiştirmeye tabii tutulmuştur. Çatlak oluşumunda şekil değiştirme işlemi durdurulmuştur. Burada önemli bir husus, şekillendirme esnasında uygulanan baskı yastığı kuvvetinin değeridir. Düşük baskı yastığı kuvvetlerinde sac malzemenin kalıp içerisine çekildiği görülmüştür. Çentikli çekme numunesi ise çekme deneyi makinesinde (Şekil 11) serbest çekme hızında (makinenin kendi standartlarında) şekil değiştirmeye tabii tutulmuştur. Şekil değiştirme işlemi malzemede kopma gerçekleşinceye kadar devam etmiştir. Çekme çubuğu çekme deneyi makinesinde 3 mm/s hızla şekil değiştirme işlemine tabii tutulmuştur.

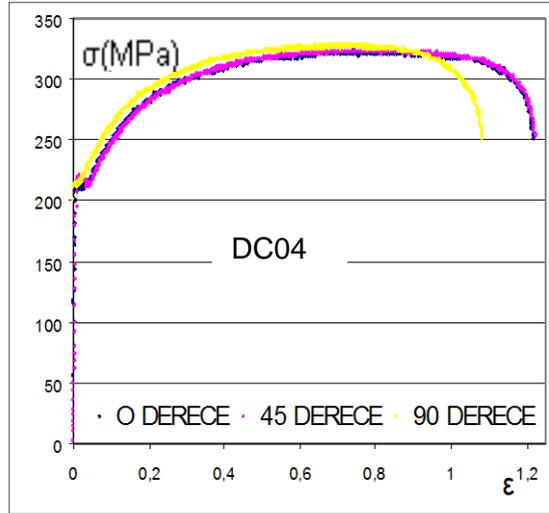


Şekil 11. Dartec marka çekme deneyi cihazı [13].

Deneylerden Alınan Sonuçlar ve Değerlendirmeleri

Dartec marka çekme deneyi cihazında, 3 mm/dk şekil değiştirme hızıyla gerçekleştirilen çekme testinden elde edilen parçalarının, yük (kN) ve uzama (mm) değerleri alınmış, mühendislik gerilmesi ve

mühendislik birim uzaması değerlerine dönüştürülmüşlerdir. Bu değerler üzerinden test edilen örneklerin mühendislik gerilme-mühendislik birim uzama eğrileri çıkartılmıştır.



Şekil 12. DC04 sac malzemenin mühendislik gerilme-mühendislik birim uzama diyagramları.

Şekil 12’de görüldüğü gibi, DC04 sac malzeme 215 MPa seviyesinde akma noktası ve 325 MPa seviyesinde çekme dayanımı sergilemiştir. Çekme deneyi eğrisi sünek malzeme eğrisine benzemektedir. Akma noktasına kadar gerilme artışına bağlı olarak belirgin bir uzama değeri görülmektedir. Akma noktası ile çekme dayanımı noktası arasında aşırı bir fark bulunmamaktadır. $\epsilon=1,15$ noktasında malzeme kopmuştur. Çekme deneyi sonucunda elde edilen uzama ve kopma şekilleri Şekil 13’de görülmektedir. 45 derece hadde yönünde daha sünek kırılma gözlenirken, 0 derece hadde yönünde gevrek kırılma gözlenmiştir.



Şekil 13. Çekme örneklerine ait uzama ve kopma şekilleri.

Kopma uzaması için, çekme deneyine tabii tutulan deney örnekleri üzerine işaretlenmiş olan 25 mm’lik izlerden kopma sonunda bütün olanlar ölçülmüştür. DC04 deney örneğine ait deneysel çalışma sonucu elde edilen mekanik özellikler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Deneylerde kullanılan örneklerin mekanik özellikleri (t=0,9 mm).

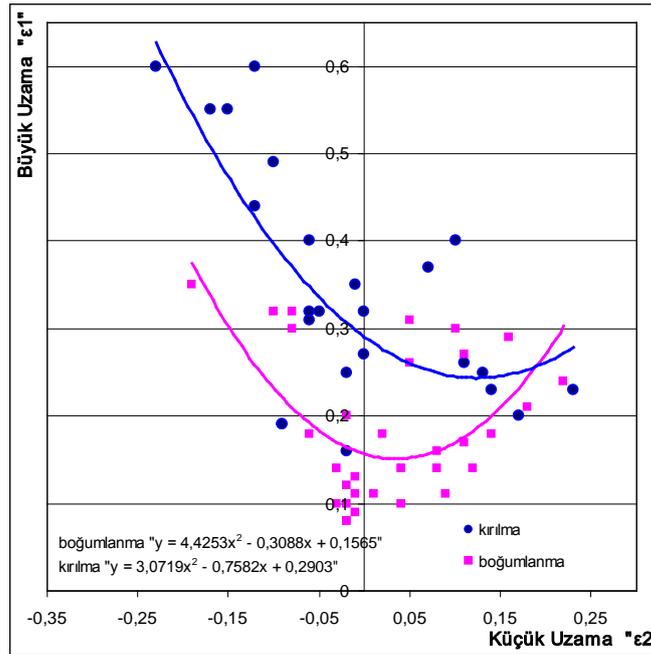
Özellik	Değer	Özellik	Değer
σ_{AK} (MPa)	220	Dikine Anizotropi “ \bar{R} ”	0,848
σ_C (MPa)	325	Düzlemsel Anizotropi “ ΔR ”	0,100
Kopma Uzaması “ $\% \epsilon$ ”	23,50	Erichsen Derinliği (mm)	9,43
Şekil Değiştirme Sertleşmesi Üssü “n”	0,24	Erichsen Deneyi Hasar Anındaki Yük (kN)	14,20
Mukavemet Katsayısı “K” (MPa)	617	“ $n \bar{R}$ ”	0,024

Çekme makinesinde ve Erichsen makinesinde test sonucunda deforme olmuş örnekler Şekil 14'te görülmektedir.



Şekil 14. DC04 sac malzemenin çekme makinesinde ve Erichsen makinesinde deformasyonu sonrası durum.

Örnekler üzerinde ölçülen büyük ve küçük uzama değerlerinin şekillendirme sınır diyagramına aktarılması ile Şekil 15'teki diyagram elde edilmiştir. Kırılmaya en yakın tam dairelerden kırılma (fracture) ve ikinci sıradaki tam dairelerden boğumlanma (necking) eğrileri çıkartılmıştır. ŞSD'nda; çekme deneyi örneğinden alınan ölçülerin derin çekerek şekillendirme bölgesini (tension-compression), çentikli deney örneğinden alınan ölçülerin düzlem uzama (Plane Strain) bölgesini ve Erichsen deney örneğinden alınan ölçülerin derin çekerek şekillendirme ve gerdirerek şekillendirme bölgesini oluşturduğu gözlenmiştir.



Şekil 15. DC04 deney örneği için kırılma ve boğumlanma eğrileri.

Bulgular ve Tartışma

DC04 otomotiv sacının mekanik özelliklerinin ve ŞSD'nın tespit edilmesi amacıyla Çekme Testi ve Erichsen Testi yapılmıştır. Çekme testinde akma mukavameti 220 MPa, çekme dayanımı 325 MPa olarak bulunmuştur. Şekil değiştirme sertleşmesi üssü 0,24 olarak elde edilmiştir. Şekil değiştirme sertleşmesi üssünün yüksek olması deney örneğinin kopma uzamasının yüksek olacağını ifade etmektedir. Dikine anizotropi 0,848, düzlemsel anizotropi 0,1 olarak elde edilmiştir. Dikine anizotropinin büyük olması, deney örneğinin kalınlık yönünde incelmeye direncinin büyük olacağını, düzlemsel anizotropinin "0"dan farklı olması ise şekillendirilecek üründe kulak oluşacağını ifade etmektedir. ŞSD'ndan, deney örneğinin, -0,28 küçük uzama değeri için 0,50 büyük uzama, 0,20 küçük uzama değeri için 0,28 büyük uzama sergilediği görülmüştür. Bu durum, deney örneğinin derin çekme özelliklerinin, gerdirilebilirlik özelliklerine göre daha iyi olduğunu göstermektedir. Kırılma eğrisi ile boğumlanma eğrisi arasındaki fark % 13 olarak ölçülmüştür. Aradaki farkın

büyük olması deney örneğinin kırılmadan daha fazla derin çekilebileceğini göstermektedir.

Kaynaklar

- [1] Khandeparkar T., Liewald M., **“Hydromechanical deep drawing of cups with stepped geometries”**, Journal of Material Processing Technology, 202, (2008) 246-254.
- [2] Narayanasamy R., Narayanan C. S., **“Forming, fracture and wrinkling limit diagram for if steel sheets of different thickness”**, Materials and Design, 29, (2006) 1467-1475.
- [3] Narayanasamy R., Narayanan S., **“Forming limit diagram for interstitial free steels supplied by ford india motors”**, Materials and Design, 28 (2007) 16-35
- [4] Hanggi P., **“Determination of process limitations in sheet metal”**, University of Erlangen-Nürnberg, Chair of Manufacturing Technology
- [5] Galanulis K., **“Optical measuring technologies in sheet metal processing”**, GOM Gesellschaft für Optische Messtechnik mbH, Mittelweg 7, Germany, (05/08.04.2005)
- [6] Kayalı S., Ensari C., **“Metallere plastik şekil verme ilke ve uygulamaları”**, İTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1986.
- [7] Joshi A. M., **“Strain studies in sheet metal stamping”**, B.E Mechanical, A.M.I. Prod. E.
- [8] Anket O., Koruvatan T., Ay İ., **“Sac malzemelerin şekillendirilmesinde şekillendirme sınır diyagramlarının kullanımı”** Journal of Polytechnic, Vol: 14, No:1, pp. 39-47, 2011
- [9] Svensson, C., **“The influence of sheet thickness on the forming limit curve for austenitic stainless steel”**, Examensarbete, Örebro Ü. Department of technology, 2004, Örebro, Sweden.
- [10] Duddeck F., **“9-material models”**, Department Of Engineering Queen Mary College, London University, Mile End Road, London E1 4ENS, UK.
- [11] **“Erichsen levha metal işaretleme cihazı kullanma kılavuzu”**, Model 190.
- [12] Joshi A. M., **“Strain studies in sheet metal stamping”**, B.E Mechanical, A.M.I. Prod. E.
- [13] Anket O., **“DC04 otomotiv sacının hidromekanik yöntem ile şekillendirilebilirliğinin sonlu elemanlar yöntemi ve deneysel olarak incelenmesi”** Doktora Tezi, Gazi Ü., Balıkesir, 2011

Geçiş Sürecinde Osmanlı Ordusunda Bir Serdar-ı Ekrem: Reşid

Mehmed Paşa

Salih KIŞ

Selçuk Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü Konya-Türkiye
salihkis@yahoo.com

Giriş

Serdar-ı Ekremlik, sefer zamanlarında ordu kumandanı olarak padişahsız savaşa giden Sadriâzamlara verilen bir ünvandır¹. Osmanlı padişahlarından II. Selim, ordunun başında sefere gitmeyen ilk hanedan üyesidir. Bu dönemden itibaren arada istisnai durumlar olsa da Osmanlı padişahları orduya komuta etmemiş ve bu görevi Sadriâzamlara ve vezirlere devretmişlerdir. Sadriâzamlar Serdar-ı Ekrem, vezirler ise Serasker² ünvanıyla hanedan üyesinin askerî yetkilerini istisnasız olarak kullanmışlar ve orduya komuta etmişlerdir.

Reform çağı olarak isimlendirilen XIX. yüzyılın ilk yarısı, Osmanlı Devleti'nin moderleşme alanında önemli adımlar attığı bir dönemdi. Devlet'in eski parlak günlerine dönme hayali kurduğu bu yüzyılda reform hareketleri özellikle askerî alanda kendini gösterdi. Sultan III. Selim, Yeniçeri Ocağı'nı düzenlemek ve bunun yanında Avrupai tarzda bir ordu (Nizam-ı Cedid) oluşturmak adına bazı girişimlerde bulundu. Özellikle reformların hayata geçirilmesinden önce üst düzey devlet adamlarının görüş ve önerilerini dinledi. Avrupa'ya gönderilen bürokratlar ile İstanbul'da bulunan devlet erkânının Sultan'a sundukları ıslahat layihaları titizlikle incelendi ve önemli görülen noktalar değerlendirildi. Bu layihalar ışığında yeni bir ordunun alt yapısı da düşünülerek kurulması kararlaştırıldı. Nizam-ı Cedid olarak isimlendirilen bu ordunun kurulmasının önündeki en büyük engel ise mevcut askerî düzendi. Yeniçeri Ocağı'na mensup olup askerlikle ilişkisi olmayan yenilik karşıtlarının çıkardıkları isyan sonucunda reformları hayata geçirmek için yoğun çaba sarf eden Sultan III. Selim ve kuruluş aşamasında kalan Nizam-ı Cedid ordusu ortadan kaldırıldı. Kabakçı Mustafa önderliğinde gelişen bu isyanla Yeniçeri Ocağı,

1 Midhat Sertoğlu, *Osmanlı Tarih Lûgati*, Enderun Kitabevi, İstanbul 1986, s.312.

2 Seraskerlik, Sadriâzamdan gayrı vezirlerden birisi orduya kumanda ettiği zaman kendisine verilen bir ünvandır. Sultan II. Mahmud döneminden itibaren ve Yeniçeri Ocağı'nın ilgasıyla Asakir-i Mansure-i Muhammediyye ünvanıyla muntazam ordu kurulduktan sonra bunun kumandanına Serasker denmiştir ki, en büyük askerî amirdir. Bk. Sertoğlu, *Osmanlı Tarih Lûgati*, s.311.

devlet nezdinde askerî üstünlüğünü daha önceki örneklerde olduğu gibi yeniden kabul ettirmiş oldu.

Sultan III. Selim sonrasında tahta çıkan II. Mahmud, amcasının yolundan yani reformları kaldığı yerden devam ettirmek adına bazı girişimlerde bulundu. İsyanı bastıran Alemdar Mustafa Paşa'yı Sadriâzamlığa getirdikten sonra askerî reformun devamı niteliğinde Sekban-ı Cedid ismiyle Nizam-ı Cedid benzeri bir ordunun kurulmasını talep etti. Bu durum karşısında reform karşıtı Yeniçeri Ocağı mensupları, devlet eliyle gerçekleştirilen ve menfaatleriyle bağdaşmayan bu hareketin atıl kalması için İstanbul Et Meydanı'nda toplanarak isyan ettiler. Bu güruh, hem yeni ordunun lağvedilmesi hem de bu alanda gayret gösteren Sadriâzamin ortadan kaldırılması noktasında amaçlarında başarı elde etmişti. Reform karşıtlarının gücünü bir kez daha gören Sultan II Mahmud, modernleşme adına gerekli altyapının oluşması ve reform yanlılarını örgütlemek için uzun süre beklemek mecburiyetinde kaldı.

Fransız İhtilali'nin yaymış olduğu milliyetçilik hareketi, çok uluslu imparatorlukları derinden etkilemeye başlamıştı. Osmanlı Devleti'de bu fikir hareketinden en fazla etkilenen devletlerden birisiydi. 1807 yılında Sırp'larla başlayan isyan ateşi, 1821 yılında Mora Yarımadası'nda Rum isyanıyla daha da alevlendi³. Osmanlı'nın bu isyanları bastırmak adına gerçekleştirdiği askerî harekâtlar, sahip olunan Yeniçeri Ocağı'nın çağın ne kadar gerisinde kaldığının da ispatı niteliğindedir. Devlet'in özellikle Rum İsyanı'nda kendi valisi olan Kavalalı Mehmed Ali Paşa'dan yardım talebinde bulunması, Yeniçeri Ocağı'nın kaldırılması yönünde atılan ilk adımdır⁴. Osmanlı merkez ordusu konumundaki Yeniçeri Ocağı'nın adı geçen isyanları bastırmada yetersiz kalması ve bu askerî yapı mensuplarının reform hareketlerinin karşısında bulunması, Sultan II. Mahmud'a köklü değişiklikler yapma zamanının geldiğini gösterdi. 1826 yılına gelindiğinde Rum İsyanı bastırılmış ve askerî reform yapmak için uygun zaman bulunmuştu. Yeniçeri Ocağı mensuplarına eğitim yaptırılması ve Mısır ordusu tarzında Eşkinci adıyla bir birlik oluşturulması, reform karşıtlarını bir kez daha harekete geçirdi⁵. Yeniçeriler bu kararlara karşı çıkarak İstanbul Et Meydanı'nda toplanmışlardı. İsyancılar, Frenk usûlü talimi kafir

3 Richard Clogg, *Modern Yunanistan Tarihi*, Çev. Dilek Şendil, İletişim Yayınları, İstanbul 1997, s.49-56.

4 Matthew Smith Anderson, *Doğu Sorunu 1774-1923, Uluslararası İlişkiler Üzerine Bir İnceleme*, Çev. İdil Eser, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul 2001, s.76.

5 Nicolae Jorga, *Osmanlı İmparatorluğu Tarihi*, C.V, Çev. Nilüfer Epçeli, Yeditepe Yayınları, İstanbul 2005, s.263-264.

işi olduğu için kabul etmemişlerdi. Sultan II. Mahmud, 15 Haziran 1826 tarihinde ulema, halk ve ocak içinden kendisine destek verenlerin işbirliği ile Yeniçeri Ocağı'nı ortadan kaldırdı⁶. Bu ocağın kanlı bir şekilde kapatılması, bir devrin de sonu olmuştu.

Osmanlı'nın içinde bulunduğu konjonktürel durum, devletin ordusuz kalamayacağı kadar hassastı⁷. Bundan dolayı "Vak'a-i Hayriye" olarak isimlendirilen Yeniçeri Ocağı'nın ortadan kaldırılmasından hemen sonra 17 Haziran 1826 tarihinde "Asakîr-i Mansûre-i Muhammediye" ismiyle, eski dönemden kalma askerlerle subayların çekirdek kadrosunu oluşturdukları, ücretli askerlerden oluşan yeni bir askerî teşkilat kuruldu. Yeni kurulan bu orduyu bir an önce savaşılabir duruma getirmek için her yönden modernleşme faaliyetlerine girişildi. Bir kanunnameye bağlı olarak kurulan ve ayrı bir hazineye sahip olan bu ordu, Fransa ile olan ilişkiler göz önüne alınarak, başlangıçta, Osmanlı Devleti'nin dış politikası gereği Prusya'dan getirilen subaylar tarafından eğitilmiş ve 1840 yılına kadar varlığını devam ettirmişti.

Bu çalışmanın konusu; Yeniçeri Ocağı'nın kaldırılması ile düzenli ordunun kurulması arasındaki geçiş sürecinde Sadriâzam ve Serdar-ı Ekrem ünvanlarını bünyesinde barındıran Reşid Mehmed Paşa'nın Osmanlı ordusundaki değişim ve dönüşüm noktasında gösterdiği yönetimdir. Ayrıca hem Yeniçerilere hem de Mansure ordusu askerlerine komuta eden bu zatın, geçiş sürecinde ne gibi zorluklarla karşılaştığı, düzenli ordunun tesisine ne gibi katkılar sağladığı ve bu süre zarfında elde edilen başarı ve başarısızlıkların neler olduğu sorularına cevap aranacaktır.

A-Reşid Mehmed Paşa ve Devlet Hizmeti

Reşid Mehmed Paşa, II. Mahmud'un ve reformlarının en büyük destekçisi Hüsrev Paşa'nın evlatlığı olup, onun kapısında eğitim görerek devletin en üst makamlarına yükselme başarısı gösteren bir zattı⁸. Reşid Mehmed Paşa, Hüsrev Paşa'nın himayesinde olup, 1808 yılında Mirimiran rütbesiyle Menteşe Sancağı ve Tulca muhafızı oldu⁹. Bu idari görevine ek olarak Kütahya kaymakamı olarak atandı¹⁰. Devlet nezdinde yükselmesine sebep olan olay ise, Yanya Valisi Tepedelenli Ali Paşa'nın isyanında göstermiş olduğu üstün hizmetti. Tepedelenli üzerine memur edilen Serasker Hurşit Ahmet Paşa'nın komutası altında önemli

6 Enver Ziya Karal, *Osmanlı Tarihi*, C.V, TTK Yayınları, Ankara 1994, s.144-150.

7 Donald Quataert, *Osmanlı İmparatorluğu 1700-1922*, Çev. Ayşe Berktaş, İletişim Yayınları, İstanbul 2003, s.108.

8 Aslen Gürcüdür.

9 Mehmed Süreyya, *Sicil-i Osmani*, C.V, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul 1996, s.1381.

10 BOA, *HAT*, Nu. 38747, 14 Nisan 1821.

yararlılıklar göstermiş ve bu hizmeti Sultan II. Mahmud tarafından ödüllendirilmişti. Reşid Mehmed Paşa, Ağustos 1821 tarihinde vezirlik rütbesiyle Konya valiliğine tayin edilmişti¹¹. Bu görevini sürdürdüğü sırada Mora Yarımadası'nda çıkan isyanı bastırması için İstanbul tarafından görevlendirilmişti. Rum isyanının bastırılması sırasında bölgede daha etkili olabilmesi için bu bölgedeki bazı idari birimlerin yönetimi kendisine verildi. Reşid Mehmed Paşa, 1823'te Tırhala¹², 1823'te Vidin¹³, 1824'te Rumeli ve Yanya¹⁴ valilik görevlerini üstlendi. Ayrıca bu görevlerine ek olarak isyan bölgesinde en üst düzey askerî yetki ve komutasına sahip Rumeli Seraskerliği de kendisine verildi¹⁵.

Osmanlı Devleti'nin Mora Yarımadası'nda başlayan isyanı bastırmakta gösterdiği etkisiz harekât olayın daha da büyümesine sebep oldu. Avrupa Devletlerinin bu isyan karşısında Osmanlı'ya karşı takındıkları tavır nedeniyle güçlü bir ittifak bulma ümitleri de kayboldu. Osmanlı Devleti son çare olarak kendi valisinden yardım istemek zorunda kaldı. Mısır valisi Kavalalı Mehmet Ali Paşa, bu yardıma karşılık Sultan II. Mahmud'dan bir takım taleplerde bulundu. Taleplerinin kabul edilmesiyle birlikte oğlu İbrahim Paşa'yı ordunun başında Mısır donanması ile Mora'ya gönderdi.

Rumeli Seraskeri Reşid Mehmed Paşa ve Mora Valisi Kavalalı İbrahim Paşa'nın komuta ettiği Osmanlı ordusu, kısa sürede isyancıları etkisiz hale getirip, bölgeyi kontrol altına almışlardı¹⁶. Bu hareket içinde her iki tarafında orduları arasında büyük farklılıklar göze çarpmaktaydı. Buna rağmen Avrupa düzeninde ve formasyonunda oluşturulmuş bir Mısır ordusu ile ağırlıklı kuvvetlerin Yeniçerilerden oluştuğu Osmanlı ordusu birlikte uyum içinde savaşarak galip gelmesini bilmişti¹⁷. Burada elde edilen başarıların en büyüğü ise, Mısır ordusunun kısa sürede gösterdiği gelişimin Osmanlı ordusuna örnek bir durum teşkil etmesiydi. Rum İsyanı'nın 1825 yılında bastırılmasından hemen bir yıl sonra Yeniçeri Ocağı'nın ortadan kaldırılması bir tesadüf olamazdı. Ayrıca Rumeli Seraskeri Reşid Mehmed Paşa'nın yan yana savaştığı Kavalalı İbrahim Paşa ile yaklaşık yedi yıl sonra (1832) karşı karşıya

11 BOA, *HAT*, Nu. 39567, 18 Mart 1822.

12 BOA, *HAT*, Nu. 40305-B, 26 Ekim 1823.

13 BOA, *HAT*, Nu. 1563, 17 Ocak 1824.

14 BOA, *HAT*, Nu. 39715-C, 1 Ekim 1824.

15 Süreyya, *Sicil-i Osmani*, C.V, s.1381.

16 BOA, *HAT*, Nu. 39629, 1 Aralık 1825; BOA, *HAT*, Nu. 39711, 1 Nisan 1826.

17 BOA, *HAT*, Nu. 39629, 1 Aralık 1825.

gelmesi de kaderin garip bir oyunuydu. Birlikte omuz omuza isyancılara karşı mücadele veren bu şahıslar daha sonra hasım olacaklardı.

Reşid Mehmed Paşa, Rum İsyanı'nın bastırılmasından sonra kariyerinde büyük bir yükselişe geçti. Aldığı görevlere ek olarak İnebahtı ve Karlılı Muhafızlıkları kendisine tevcih edildi. Rum İsyanı sonrası Osmanlı-Rus ilişkilerinin bozulması neticesinde patlak veren savaş, bölge üzerindeki dengelerin değişmesine neden oldu. 1828-1829 Osmanlı-Rus savaşında üstünlük Ruslarda idi. Özellikle 1829 yılında yapılan muharebelerde Osmanlı Devleti stratejik öneme sahip topraklar kaybetti. 4 Nisan 1829 tarihinde Sadriâzam ve Serdar-ı Ekrem olan Reşid Mehmed Paşa Osmanlı ordusunun komutasını devraldı fakat yapılan savaşta Osmanlı ordusu büyük bir yenilgi aldı. Bunun akabinde önce Silistre ve ardından Edirne Rus kuvvetlerince işgal edildi. Savaş sonunda taraflar arasında imzalanan 14 Eylül 1829 tarihli Edirne Antlaşması, Rusya tarafından öne sürülen taleplerin tamamı Osmanlı tarafından kabul edilmesiyle sonuçlandı.

B-Reşid Mehmed Paşa'nın Serdar-ı Ekremlige Getirilmesi

Reşid Mehmed Paşa, Edirne Antlaşması'ndan sonra Sadriâzamlıktan alınarak Arnavutluk'un ıslahına memur edilmişti. Reşid Mehmed Paşa, Osmanlı'ya isyan ettiği gerekçesiyle İşkodra Hakimi Mustafa Paşa üzerine askerî bir harekât düzenlemişti. 1831 yılı ortalarında Osmanlı kuvvetleri, Mustafa Paşa'nın askerlerini mağlup ederek İşkodra kalesine sığınan paşayı teslim olmaya zorlamıştı. Osmanlı birliklerinin kuşatmasına daha fazla dayanamayan Mustafa Paşa teslim olmak zorunda kalmış ve kendisi affedilerek İstanbul'a gönderilmişti 18 . Reşid Mehmed Paşa, Mısır Sorunu'nun ortaya çıkışına kadar Arnavutluk'un ıslahı görevini ifa etmişti.

Mısır Sorunu, Osmanlı Devleti'nin kendi güçsüzlüğünün belirgin bir biçimde kanıtlandığı bir süreçti. Devlet'in bir iç isyanın bastırılması karşısında içine düştüğü acziyetinin sonuçları sonradan ortaya çıktı. İsyanın bastırılması karşılığında vaadedilen toprakların Mısır valisine verilmemesi, Osmanlı Devleti'ni, her ne kadar bir iç mesele gibi görünse de, siyasî yönden daha büyük bir krize soktu. Mısır valisi Kavalalı Mehmed Ali Paşa, hakkı olanı almak uğruna sonuçları dünya siyasetini de derinden etkileyecek bir soruna yol açtı. Avrupa Devletlerinin bu siyasî krize taraf olmaları sorunun daha da büyümesine neden oldu. Osmanlı Devleti, kendi valisini ikna etmeye uğraştı ise de, Mısır tarafının taleplerinin karşılanmamasından dolayı bir

18 Vak'anüvîs Ahmet Lûtfî Efendi, *Ahmed Lûtfî Efendi Tarihi*, C.II-III, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul 1999, s.680.

sonuç çıkmadı. Mısır Valisi asi ilan edilerek üzerine ordular gönderildi. Birinci ordu Hums'ta ve ikinci ordu ise Belen'de Mısır kuvvetleri tarafından büyük bir yenilgiye uğratıldı.

Osmanlı Devleti, aldığı başarısız sonuçlar itibariyle askerî yönden büyük bir sıkıntıya düştü. Özellikle Yeniçeri Ocağı'nın ortadan kaldırılmasından sonra kurulan yeni ordunun teşkilatlanmasının kısa sürede gerçekleşmemesi, akabinde Rus Savaşı'nın patlak vermesi ve mevcut askeri kuvvetlerin burada kullanılması mevcut orduya büyük bir darbe vurmuştu. Bütün bu olayların üzerine bir de Mısır Sorunu'nun ortaya çıkması ve kısa süre içinde iki büyük ordunun yenilgi yaşayarak dağılması Osmanlı Devleti'ni zor durumda bırakmıştı. Devlet'in bu durumdan bir an önce kurtulması için acil tedbirler alması gerektiği gündeme geldi. Yeni bir ordunun kurulması için öncelikle ordu komutasının değişmesi yönünde alınan karar yürürlüğe konuldu. Bu amaçla 1832 yılında Belen'de Mısır kuvvetlerine yenilen Sadriâzam ve Serdar-ı Ekrem Ağa Hüseyin Paşa'nın elinden bütün yetkileri alındı. Bu makama getirilecek şahsın hem düşmanı tanması hem de savaş psikolojisinden anlaması gerektiği üzerinde durularak bir karara varıldı. Sonuç itibariyle bütün bu özellikleri bünyesinde barındıran Reşid Mehmed Paşa, Ağustos 1832 tarihinde Sadriâzamlık makamına getirildi¹⁹.

Reşid Mehmed Paşa'nın hem Sadriâzamlığa hem de Serdar-ı Ekremlığe getirilmesinde, Sultan II. Mahmud reformlarının en büyük destekçisi, Hüsrev Paşa'nın etkisi göz ardı edilmemelidir. Sultan II. Mahmud, reform yanlısı olmakla birlikte etrafında kendisini destekleyen bürokratların düşüncelerine önem veren bir padişahı. Reşid Mehmed Paşa'nın bu iki önemli makamı işgal etmesinde de kendisini himaye eden velinimetinin çabası muhakkaktı. Ayrıca sarayda kendisini destekleyenlerin yanı sıra Reşid Mehmed Paşa'nın askerî kariyeri de bu makam için yeterliydi. Özellikle Devlet'e isyan eden ve dönemin en güçlü valilerinden biri olan Yanya Valisi Tepedelenli Ali Paşa'nın tasfiye edilmesindeki gayret ve çalışmaları da bu göreve getirilmesinde etkili olmuştu²⁰. Bu başarının göz ardı edilmediği, Reşid

19 Jorga, *Osmanlı İmparatorlu Tarihi*, C.V, s.307.

20 Tepedelenli Ali Paşa'nın Osmanlı Devleti'ne isyan etmesi ile birlikte üzerine bir ordu gönderildi. Bu ordu da Seraskerliği Hurşit Ahmet Paşa yapmakla birlikte üst düzey askeri yöneticiler faal olarak görev aldı. Bu yöneticilerden biri de Konya Valisi Reşid Mehmed Paşa olup, isyanın bastırılmasında etkili manevralar gerçekleştirerek başarılı oldu. Serasker Ahmet Paşa, kendinden başka birinin bu görevde ön plana çıkmasını kabul etmek istememesinden dolayı sık sık Reşid Mehmed Paşa'nın görevi dışında aşırılıklarda bulunduğu hakkındaki şikayetlerini saraya rapor etmekteydi. Buna rağmen Reşid Mehmed Paşa'nın istikbaline etki edecek herhangi bir olumsuzluk yaşanmadı. Reşid Mehmed Paşa, bu

Mehmed Paşa'nın Sadriâzamlık görevine getirilmesi ile kanıtlanmış oldu. Mora örneğinde olduğu gibi aynı pozisyonda bulunan Mısır Valisi Kavalalı Mehmed Ali Paşa'nın tasfiyesinde de Reşid Mehmed Paşa'nın başarılı olacağı kanaati Osmanlı yönetiminde hakimdi. Bu göreve getirilmesinde, Mısır kuvvetlerine komuta eden Kavalalı İbrahim Paşa etkeni çok önemliydi. Çünkü Reşid Mehmed Paşa ve Kavalalı İbrahim Paşa, Mora İsyanı'nda birlikte görev almışlar ve çalışmışlardı. Osmanlı açısından bakıldığında bu iki şahsın birbirini tanınması, Mısır Sorunu'nun en kısa sürede bertaraf edilmesine önemli katkı sağlayacağını düşündürmekteydi. Bu nedenle Osmanlı, yukarıda izah edilen özelliklerinden dolayı Reşid Mehmed Paşa'yı Sadriâzamlık makamına getirdi.

Reşid Mehmed Paşa'nın Sadriâzamlık ve Serdar-ı Ekremlik makamına getirilmesinden sonra bir dizi çalışma başlatıldı. Reşid Mehmed Paşa, Edirne Antlaşması'ndan sonra Arnavutluğun ıslahına memur edildiğinden, Sadriâzamlık tevcih edildiğinde bu bölgede bulunmaktaydı. İstanbul'dan kendisine gönderilen yazıda, hızlı bir şekilde o bölgeden bir ordu toplaması emredildi²¹. Çünkü Osmanlı Devleti önce Hums'ta ardından da Belen'de Mısır kuvvetlerine yenildiğinden ordusuz kalmıştı. Yenilen ordunun askerlerinden esir düşenlerin haricinde geriye çekilenler ve kaçanlar da mevcuttu. Bu ordunun Anadolu'dan toplanan askerlerden oluşması ve her iki savaşta da mağlubiyetler alması yeni ordu oluşturulmasında ciddi sorunlar teşkil etmekteydi.

Asakir-i Mansure ordusunun büyük bir çoğunluğunun 1828-1829 Osmanlı-Rus Savaşı'nda kaybedilmesi Osmanlı'nın yeni bir ordu oluşturması yönünde ciddi sıkıntılar doğurmaktaydı. Yeniçeri Ocağı'nın kaldırılması sonrasında kurulan bu yeni merkez ordunun teşekkül organizasyonunda hukukî sorunlar mevcuttu. Nizamnamesi oluşturuluncaya kadar Sekban-ı Cedid ve Eşkinci Ocağı artıklarından bir araya getirilen ve eski sisteme göre talim yapmaya alışkın bu kuvvetlerin, yeni ordunun çekirdeğini teşkil etmesi altyapısal anlamda sorun oluşturmuş ve bu yüzden ileriye dönük çalışmalara hız verilmişti. Hızlı bir şekilde çıkarılan nizamnamesi ile birlikte bu sorunların bir kısmı bertaraf edilmiş ve düzenli bir ordunun gerçek temelleri bu yasal düzenleme ile atılmıştı. Osmanlı ordusu, buna rağmen 1834 yılında çıkarılan Redif Nizamnamesine kadar ciddi bir gelişme kaydedemedi. 1826-1834 yılları

isyanın bastırılmasında Serasker Hürşit Ahmet Paşa'dan daha fazla ön plana çıktı ve kariyerine olumlu etki sağladı.

21 Redif teşkilatı vücuda getirilmediğinden yedekte bir kuvveti bulunmayan Osmanlı Devleti, Arnavut ve Boşnaklardan oluşan düzenli birlik olmayan ve ücretli askerlerden teşekkül etmiş bir ordu kurdu.

arasında Osmanlı Devleti'nin karşı karşıya kaldığı sorunlar askerî modernleşmenin yavaş gelişim göstermesine sebep oldu. Dolayısıyla bu durum, Devlet'i kısa sürede başarı sağlayacak tedbirler almaya sevk etti.

Asakir-i Mansure ordusunun oluşturulması sırasında takip edilen bütün prosedürler, Asakir-i Mansure kanunnamesine dayandırılarak yapılmaktaydı. İlk etapta 12.000 kişilik bir ordunun oluşturulması ve 15-40 yaş arasında Müslüman ahaliden 12 yıllık süre içinde askerlik yapmaları kurala bağlandı²². Fakat sürenin uzun olması, sadece Müslümanların orduya alınması ve cazip imkanların sunulmamasından dolayı bu rakam ilk yılda 7.000 asker sayısına ancak ulaşabilmişti. Daha sonra bu sayı farklı birimlere yapılan kayıtlarla 30.000 rakamına yükselmişti. Yeni oluşturulan bu ordunun Osmanlı-Rus harbinde büyük zayıflar vermesi ile oluşturulmak istenen askerî düzende sekteye uğradı. Askerî sistemin yerleştirilmeye çalışıldığı bu dönemde ortaya çıkan Mısır Sorunu işleri daha da zorlaştırdı.

Reşid Mehmed Paşa, özellikle Arnavutluk ve Bosna taraflarında düzenli ordu mensubu olmayan ve ücretli askerlerden oluşan bir ordu toplamaya başladı²³. Sultan III. Selim'in tesis ettirdiği Nizamı-ı Cedid'in oluşturulması sırasında yeni sisteme dahil olmak istemeyen bu bölgenin özellikle II. Mahmud döneminde ayanların ortadan kaldırılması ile birlikte askerî sisteme entegrasyonlarında daha ılımlı davrandıkları görülmekteydi²⁴. Bölgedeki yerel yöneticilerin kapı halklarından olan ve Mansure ordusuna dahil olmayan küçük birliklerin süratle yeni ordunun oluşturulmasında önemli katkıları oldu. Tamamına yakını ücretli askerlerden oluşan bu düzensiz birliklerin sağlayacağı fayda, askerî yetkililerin kafalarında bir soru işareti bırakmaktaydı. Bununla birlikte Mısır ordusuna karşı durabilecek eldeki tek kuvvetin bu olduğunun idraki konusunda yetkililerin yapabileceği bir şey yoktu. Süratle toplanmaya başlayan bu ordunun komutası Serdar-ı Ekrem Reşid Mehmed Paşa'da idi. Serdar-ı Ekrem, toplanmakta olan birlikleri küçük parçalar halinde Anadolu'ya sevk etmekte ve durum hakkında da İstanbul'a sürekli bilgi vermekteydi. Osmanlı ordusunun merkez kuvvetini oluşturacak bu birlikler, Edirne-İstanbul üzerinden Konya'ya sevk ediliyordu. Bu askerî kuvvetlerin bütün ihtiyaçları da sürekli gündeme getiriliyordu²⁵. Bütün bu hazırlıklardan anlaşılacağı üzere, Rumeli'de toplanan ordunun kademeli olarak sevk edildiği ve ihtiyaçlarının süratle teminine çalışıldığı anlaşılmaktaydı. Serdar-ı Ekrem tarafından sevk edilen birliklerin geçiş güzergahları İstanbul'a bildirildiğinden önemli noktalarda zahire depolanmasının uygun olacağı da ifade edilmekteydi²⁶. Serdar-ı Ekrem Reşid Mehmed Paşa, hem ordunun

22 Hakkı Yılmaz Çiyan, "Osmanlı İmparatorluğu'nda XIX. Yüzyılda Askere Alma Sistemi (1826-1914)", *XII. Askerî Tarih Sempozyumu*, Genelkurmay Askerî Tarih ve Stratejik Etüt Başkanlığı Yayınları, Ankara 2009, s.243.

23 Reşid Mehmed Paşa, Anadolu'ya sevk olunmak üzere Rumeli'den altı alay piyade ve üç alay süvari askeri toplamıştı. Bk. BOA, *HAT*, Nu. 48091, 19 Ağustos 1832.

24 BOA, *HAT*, Nu. 18975-D, 14 Mart 1832.

25 Rumeli'den toplanan birliklerin bazı ihtiyaçları hasıl oldu. Zahire ve mühimmatın nakliyesinde deve, araba ve çadır gibi araç ve gereçlere ihtiyaç duyuldu Ayrıca bir an önce Arnavut taburlarına palaska, çanta ve ayakkabı, subaylara da kılıç temin edilmesi gerekti. BOA, *HAT*, Nu. 19800, 28 Ağustos 1832.

26 BOA, *HAT*, Nu. 19787, 28 Ağustos 1832.

teşekkülünde hem de sevkiyatında kontrolü elinden bırakmamakta, en ince ayrıntıları dahi hesaba katarak işini en iyi şekilde yapmaktaydı. Yeni oluşturulmaya çalışılan Osmanlı ordusu topyekûn Anadolu'ya sevk edilmemişti. Çünkü toplu hareket etmenin faydaları ve zararları Serdar-ı Ekrem ve kurmayları tarafından düşünülmüş ve ona göre bir strateji belirlenmişti. Ordunun, dağınık ve peyder pey hareket etmesi halinde, ani bir saldırı karşısında zafer kazanmasının mümkün olmadığı kuvvet komutanları tarafından hesaplanmıştı. Ama bu şekilde arka arkaya sevk edilen kuvvetler bir zincirin halkaları gibi Anadolu'ya gönderilmişlerdi. Bu şekilde hareket etmenin faydası ise, toplu olarak hareket etmeyen bir ordunun ulaşımı, beslenmesi ve konaklamasının rahatlıkla yapılabileceğinin hesaplanmış olmasıydı. Bütün bunlar göz önüne alındığında ordunun bir kısmı Gelibolu'yu geçerken, diğer kısmı hâlâ Edirne'de ikamet etmeye devam etmekteydi. Tarsus ve Silifke civarına haber götüren tatarların ifadelerinden Osmanlı ordusunun Akşehir'e yaklaştığı anlaşılmaktaydı. Posta tatarları; Asakir-i Mansure alaylarından birinin Aralık ayının ikinci haftasında Argıthanı'nda, diğer bir alayın ise Hüsrev Paşa Hanı'ndan beş saat mesafede bulunan Bayat civarında ve bir süvari alayını da Eskişehir yakınlarında Beşkarındaşlar mahallinde gördüğü bilgisini İstanbul'a bildirmekteydi. Ayrıca bu alayların beraberinde çok sayıda top ve mühimmatın nakledildiği de verilen bilgiler arasındaydı²⁷. Toplu olarak hareket etmeyen Osmanlı ordusu, hava şartlarının da müsait olmasından faydalanarak hızlı bir şekilde ilerlemiş ilk konaklama noktası olan Karahisar'a ulaşmıştı. Bu arada Sultan II. Mahmud, sevk edilen orduya sürekli iradeler göndererek, istikametlerinin ne olduğu hakkında bilgi talep etmekteydi. Anlaşılan odur ki; ordunun hareketi İstanbul'dan günü gününe takip edilerek irtibat sürekli sağlanmaktaydı. Hatta bu sebeple, Konya-İstanbul arasında haber taşıyan tatarların sayılarında büyük artış meydana gelmişti²⁸. Osmanlı ordusuna komuta eden Serdar-ı Ekrem Reşid Mehmed Paşa, ilk konaklama noktası olan Karahisar'a ulaşır ulaşmaz buradaki birliklerle birleşerek Konya üzerine yürüme emri verdi. Ordunun yürüyüşü sırasında Trabzon ve Sivas Valisi Osman Paşa'nın kuvvetlerinin katılımıyla birlikte Osmanlı ordusunun mevcudu 65 bin kişiyi buldu²⁹. Bu mevcudun da büyük bir bölümünü Arnavut ve Boşnak askerler teşkil etmekteydi³⁰. Uzun bir yürüyüşün ardından Osmanlı ordusu 7 Aralık 1832 tarihinde Akşehir'e ulaştı. Serdar-ı Ekrem Reşid Mehmed Paşa, savaş stratejisi olarak Akşehir'i kendine üs yapmak suretiyle ilkbahara kadar burada beklemeyi düşündü. Böylece hafif süvari birlikleri ile Konya kuşatılarak Mısır kuvvetlerinin ikmal yolları kesilecek ve dışarıdan her türlü yardım alması engellenecekti³¹. Böylelikle ilkbahara kadar yorgun olan Osmanlı askeri dinlenecek ve talim yapabilecekti. Mısır ordusu savunma hattını oluşturduğundan, böyle bir ordudan baskın beklemenin mantıksızlık olduğunu düşünen Serdar-ı Ekrem, bütün savaş planlarını şehri muhasara etmek üzerine bina etmekteydi. Öte yandan ise Mısır askeri boş oturarak ve her an baskına uğrayacak olmanın sıkıntısıyla

27 BOA, *HAT*, Nu. 20044-D, 26 Aralık 1832.

28 BOA, *HAT*, Nu. 20544-D, 1832.

29 *Takvim-i Vekâyi*, Nu. 47, 13 Aralık 1832, s.1.

30 BOA, *HAT*, Nu. 39746-A, 24 Şubat 1833.

31 Karal, *Osmanlı Tarihi*, C.V, s.130-131.

bekleyecekti. Aksi takdirde hemen savaşa tutuşmak Mısır kuvvetlerine avantaj sağlamaktan başka bir işe yaramayacaktı.

Askerî modernleşme sürecinde sadece yapıların ve sistemin değil aynı zamanda stratejilerin de ne kadar önemli olduğu Mısır Sorunu'nda bir kez daha ortaya çıktı. Serdar-ı Ekrem'in aldığı bu kararın aksine, Sultan II. Mahmud ordunun durumu konusunda farklı düşünmekteydi. Çünkü II. Mahmud, Osmanlı ordusunun uğradığı mağlubiyetlerin oluşturduğu karamsarlığın bir an evvel ortadan kaldırılarak Devlet'in bir nevi şerefine kurtarılmasını istemekteydi³². Bu nedenle Akşehir'de henüz hazırlıklarını tamamlayamamış olan Osmanlı ordusuna hemen hareket etme emrini Mabeyni Hümayun Müşiri Fevzi Ahmet Paşa vasıtasıyla ulaştırdı³³. Bu emir üzerine Serdar-ı Ekrem Reşid Mehmed Paşa, gönülsüz bir şekilde Akşehir'de savaş hazırlıklarını hızlandırmak zorunda kaldı.

Reşid Mehmet Paşa, savaş hazırlıklarını sürdürürken Sultan II. Mahmud'dan bir istekte bulundu. Osmanlı ordusunun en seçkin birliklerinden olan ve bir saldırı durumunda kenti korumak amacıyla İstanbul çevresine konuşlandırılan 25 bin kişilik birliğin acilen emri altına verilmesini istedi. Böyle bir birliğin İstanbul'u koruma düşüncesinin yanlış olduğuna inanan Reşid Mehmed Paşa, Konya Savaşı'nın kaybedilmesi durumunda, moralsiz birliğin Mısır ordusu karşısında bir daha tutunamayacağını açıkça ifade etti³⁴. Halbuki bu seçkin birliğin Anadolu ordusuna katılması halinde, Mısır ordusunun olası bir hareketi önceden durdurulabilecekti³⁵. Fakat II. Mahmud, adı geçen özel birliğin emniyet sigortası olarak İstanbul'da kalması taraftarı olduğu için Serdar-ı Ekrem'in isteğini geri çevirdi. Sultan, Reşid Mehmed Paşa'nın maiyetindeki 65 bin kişilik ordunun, yapılacak savaşı kolayca kazanacağına inanmaktaydı.

İstanbul'daki özel birliğin kendi maiyetine verilmeyeceğini öğrenen Reşid Mehmed Paşa, Osmanlı ordusuna 10 Aralık 1832 pazartesi günü Akşehir'den Konya üzerine yürüme emri verdi³⁶. Osmanlı ordusu Akşehir'den Konya'ya gelirken Akşehir, Argıthanı, Ilgın, Kadınhanı ve Ladik yol güzergâhını takip etmiştir³⁷.

Fakat bazı birliklerin orduya katılmaları geciktiğinden, Defterdar ve Kethüda beyler Akşehir'de kalarak gelecek olan birlikleri beklemekteydiler. Ordu Kaymakamı Rauf Paşa; Serdar-ı Ekrem'den gelecek olan askerler Rumeli'den mi, yoksa Anadolu'dan toplanan askerler mi ve ayrıca Akşehir ve çevresinde güvenlik amacıyla ne kadar kuvvet bırakıldığını da öğrenemez. Çünkü Serdar-ı Ekrem bu konu hakkında bilgi vermediğinden Akşehir istikametinden gelen posta tatarları sorguya çekilmiş³⁸ ve bu konuda bir sonuç alınamamıştı. Reşid Mehmed Paşa'nın Rauf Paşa'nın yazdığı tahrirlara cevap vermemesi bu ikilinin arasında bir sorun olduğunun açık ispatıydı. Serdar-ı Ekrem'in bu şekilde

32 Joseph Von Hammer, *Büyük Osmanlı Tarihi*, C.IX, Gündoğdu Matbaası, İstanbul 1992, s.369.

33 Mustafa Nuri Paşa, *Netayicül Vukuat: Kurumları ve Örgütleriyle Osmanlı Tarihi*, C.I, Sad. Neşet Çağatay, TTK Yayınları, Ankara 1987, s.271.

34 Karal, *Osmanlı Tarihi*, IX, s.369.

35 Gilbert Sinoue, *Kavalalı Mehmed Ali Paşa, Son Firavun*, Doğan Kitap, İstanbul 1999, s.308.

36 BOA, *HAT*, Nu. 20098, 1832.

37 Usha M. Luther, *Historical Route Network Of Anatolia (İstanbul-İzmir- Konya) 1550-1850*, Printed At Turkish Historical Society, Ankara 1989, s.10, 53.

38 BOA, *HAT*, Nu. 20103, 1832.

davranmasının sebeplerinden birisi de, Osmanlı ordusunun bütün hazırlıklar bitirilmeden II. Mahmud'un baskısıyla savaşa zorlanmasıydı. O güne kadar Serdar-ı Ekrem, savaşı 1833 baharında yapmayı planladığından sefer hazırlıklarını yavaştan yapmıştı. İstenilen tarihte Rumeli'den hareket etmemesi buna yorumlanabilir. 1832 Ağustosunda Osmanlı ordularının başına getirildiğinde kendisi hâlâ Rumeli'de bulunmaktaydı. Burada teşkil ettiği ordunun bütün hazırlıklarını tamamlamadan Anadolu'ya geçmeye hiç niyetli değildi³⁹. Buradan sürekli Zahire ve Tophane-i Amire nazırlıklarına mektuplar göndererek bir an önce Anadolu ordusunun zahire ve mühimmat sıkıntısının halledilmesini istemişti⁴⁰. Gerek Mısır ordusunun ileri harekate geçmesi ve gerek İstanbul'un sıkıştırması sonucu bütün hazırlıklar tamamlanmadan Anadolu'ya geçmeye mecbur kalmıştı. Fakat yine de savaşı Osmanlı Sultanı II. Mahmud'un emri gelinceye kadar ilkbaharda yapmayı uygun görüyordu⁴¹. Bütün savaş stratejilerini bu temel üzerine oturtmuştu. Osmanlı Serdar-ı Ekrem'i Reşid Mehmed Paşa'nın bütün planlarını Mısırlılar değil, bilakis kendi devletinin padişahı bozmuştu. Artık Konya'da bir savaşın yapılması kaçınılmaz olmuştu. Bütün hazırlıklar bu yer üzerine yeniden planlanacaktı. Bir taraftan Konya üzerine yürünürken diğer taraftan da yeni savaş stratejileri üzerinde çalışıldı. Ne yapılması gerektiği ordu kurmayları tarafından mütalaa ve müzakere edildi. Fakat yapılan bu görüşmelerin uzaması üzerine, Osmanlı ordusunun yürüyüşü yavaşlatıldı. Yoksa hiçbir ordu 90 kilometrelik yolu 11 günde kat edemez. Bu nedenle Serdar-ı Ekrem Reşid Mehmed Paşa, Konya'ya dokuz saat mesafede bulunan Ladik'te maiyetindeki 1600 süvari askeri ile birlikte bir müddet konakladı⁴². Serdar-ı Ekrem, ordunun arkasını toparlamak için Akşehir'de bıraktığı Defterdar ve Kethüdanın da bir an evvel Ladik'e gelmelerini emretti⁴³. Ordu kurmaylarının burada toplanmasından da anlaşılacağı üzere Ladik'te son bir toplantı yapılması planlandı. Savaş stratejileri ve planları burada bir kez daha gözden geçirildi. Burada yapılan görüşmelerden bir meydan muharebesi yapılması fikrinin ortaya atıldığı ve bu fikrin onaylandığı anlaşılmaktaydı. Konya'ya ulaşan Osmanlı ordusu Mısır kuvvetlerinin karşısında mevzilenerek muharebe alanında yerini aldı. Osmanlı ordusunun mevcudu 65.000 kişi olup, büyük çoğunluğu Rumeli'den toplanan paralı askerler oluşturmaktaydı⁴⁴. Bu askerlerin yanı sıra Anadolu'dan toplanan paralı askerlerle birlikte yerel yöneticilerin maiyetlerindeki askerler de bu ordu içinde yer almaktaydı. Toplanan Osmanlı ordusu savaş eğitimi ve talimi konusunda Mısır ordusuyla mukayese bile edilemeyecek derecede kötü idi. Derme çatma kuvvetlerin bir araya getirildiği bu ordu, Osmanlı'nın oluşturabileceği son ve yegane orduydü. Ayrıca Osmanlı ordusu çok uzun bir yoldan geldiğinden dolayı yorgun olup, buldukları bölgeyi Mısır askerinden daha az tanımaktaydı.

39 BOA, *HAT*, Nu. 19752-P, 11 Ocak 1833; Rıfat Uçarol, *Siyasi Tarih*, Filiz Kitabevi, İstanbul 1995, s.199.

40 BOA, *HAT*, Nu. 19922, 1832.

41 Fahir Armaoğlu, *Siyasi Tarih*, TTK Yayınları, Ankara 2003, s.199.

42 BOA, *HAT*, Nu. 20376-B, 1832.

43 BOA, *HAT*, Nu. 20311, 20 Aralık 1832.

44 Alaaddin Yalçınkaya, "III.Selim ve II. Mahmut Dönemleri Osmanlı Dış Politikası", *Türkler*, C.XII, Yeni Türkiye Yayınları, Ankara 2002, s.651.

21 Aralık 1832 tarihinde Konya ovasında yapılan savaşı Serdar-ı Ekrem'in yanlış bir hareketinden dolayı Osmanlı Devleti kaybetti. Reşid Mehmed Paşa, savaşın seyrinde sisin de etkisiyle kendi ordusu sanarak Mısır kuvvetlerinin arasına girince esir düştü⁴⁵. Havanın kararması ve yoğun sisten dolayı tarafların geri çekilmeye başladığı sırada Osmanlı Serdar-ı Ekrem'inin esir düştüğü haberi çok hızlı yayıldı. O anda 10.000 Arnavut askeri silahlarını bırakarak Mısırlılara teslim oldu⁴⁶. Osmanlı ordusu geri çekilmeye başladığında ise düzen tamamen bozuldu ve firarlar başladı. Böylelikle sayısal üstünlüğü elinde bulunduran Osmanlı ordusu doğa şartlarına ve düzenli Mısır kuvvetlerine mağlup oldu.

Bütün bunların yanında Osmanlı ordusunun Konya Savaşı'nda yenilmesinden sonra ordunun büyük bir yekununu oluşturan Arnavut ve Boşnak paralı askerlerin durumu merak konusu oldu⁴⁷. Arnavut ve Boşnak askerlerin küskünlüklerinden Mısır ordusuna bilerek esir düştükleri veya savaş alanından kaçtıkları sanılmıştı⁴⁸. Zaten bu askerlerin savaş alanından kaçmaları da sistemli bir şekilde olmamıştı. Savaş sonunda bu askerlerin bir çoğu civar illere dağılırken⁴⁹ bir kısmı da ordu ile birlikte Akşehir'e çekilmişti. Bunların çoğu paralı asker olup, memleketlerine geri dönmek için izin istemelerine rağmen Babîâli bunların bir yerde toplanmasının tehlike oluşturacağını düşünmüştü. Bu askerleri dağınık bir vaziyette değişik şehirlerde toplayarak güvenliği sağlamak istemişti. Bu şehirler Akşehir, Bursa, Tekfurdağı ve İznik'ti. Bu başı bozuk askerler huzursuzluk çıkarmasın diye tayinatları ve paraları verilerek bazı olumsuzlukların önüne geçilmişti. Buldukları bölgelerde asayiş bozacak bir harekete izin verilmeyeceği için bütün bu tedbirler bu başıbozuk askerlere aktarılmış olup, sükunet sağlanmıştı⁵⁰. Bunlar tez elden bu şehirlere nakledilmişti. Büyük bir çoğunluğu ise, Tekfurdağı'na gönderilmek istenmişti. Ayrıca Babîâli'den ordu komutanlarına yazılan tahrirlerde bu askerlere kesinlikle güvenilmemesi gerektiği vurgulanmıştı. Ne olursa olsun bu askerler bir huzursuzluğa meydan vereceklerinden şimdiden önlem alınması gerektiği emredilmişti. Bu emirler sadece ordu komutanlarına gönderilmemiş, aynı zamanda Rumeli'de görev yapan bütün yerel yöneticilere de duyurulmuştu⁵¹. Bu başıbozuk askerlerin özellikle Tekfurdağı gibi uzak yerlere gönderilmelerinde Anadolu'dan uzaklaştırılma düşüncesi hakimdi. Çünkü Osmanlı ordusu diye bir şeyin kalmadığını en iyi onlar bildiklerinden huzursuzluk çıkarmalarına engel olmak amacıyla böyle strateji takip edilmişti.

Serdar-ı Ekrem Reşid Mehmed Paşa'nın oğlu Mehmed Emin Paşa tarafından sadarete yazılan bir tahriratta, Konya Savaşı'nın kaybedilmesinde Arnavut askerlerinin parmağı olduğundan bahsedilmekteydi. Başıbozuk Arnavut ve Boşnak askerlerinin lakayt tavırları yüzünden Osmanlı Devleti'nin yenildiği ve bu

45 Şinasi Altundağ, *Kavalalı Mehmet Ali Paşa İsyanı, Mısır Meselesi 1831-1841*, TTK Yayınları, Ankara 1988, s. 64; Salih Kış, "Kavalalı Mehmet Ali Paşa'nın Anadolu Harekâtı ve Konya Muharebesi", *Selçuk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, S.23, s.153-154.

46 Khaled Fahmy, *Paşanın Adamları, Kavalalı Mehmed Ali Paşa, Ordu ve Modern Mısır*, Çev. Deniz Zarakolu, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul 2010, s.66.

47 BOA, *HAT*, Nu. 20076-A, 14 Ocak 1833; BOA, *HAT*, Nu. 20026, 1832.

48 BOA, *HAT*, Nu. 20036-E, 25 Aralık 1832.

49 BOA, *HAT*, Nu. 20036-F, 25 Aralık 1832.

50 Talat Mümtaz Yaman, "Mısır Valisi Mehmet Ali Paşa'nın İsyanı Üzerine Anadolu Ve Rumeli'ye Gönderilmiş Olan Bir Emirname", *Tarih Vesikaları*, C.I, S.6, Maarif Matbaası, Ankara 1942, s.3.

51 BOA, *HAT*, Nu. 20076-A, 14 Ocak 1833; BOA, *HAT*, Nu. 20026-C, 1832.

askerlere kesinlikle güvenilmemesi gerektiği ifade edilmekteydi⁵². Hatta bu askerlerin ellerinde bulunan silâh ve cephanelerin bir an önce toplanması, Rumeli’de sıkı güvenlik önlemlerinin alınmasını, alınmaz ise bunların buralarda çok kötü işler yapabilecekleri ayrıca belirtilmekteydi⁵³.

Rumeli’den paralı asker tedarik edilmesinin altında birkaç sebep yatmaktaydı. Buralardan paralı asker toplanarak ekonomik düzeyi çok düşük olan bir yerin kalkındırılması düşünülmüştü. Buradaki insanların içinde buldukları sıkıntıların bir nebze olsun hafifletilmesi planlanmıştı. Asıl amaç, bu bölge insanlarından teşekkül edecek bir ordu ile buradaki huzursuzluğun önüne geçilmek istenmişti. Osmanlı Devleti’nin Mısır ile savaşa girmesinden faydalanarak, ayaklanmaya kalkışmalarından korkulan bölge halkının hem iş ve hem de askeri gücünün denetim altına alınması düşünülmüştü. Bu bölgeden paralı asker toplandıktan sonra, geriye kalan insanların siyasi bir boşluktan faydalanarak huzursuzluk çıkarmaları engellenmeye çalışılmıştı. Ayrıca Anadolu’dan asker toplayamayan Osmanlı Devleti’nin Arnavutluk ve Bosna’ya yöneldiği de bir gerçektir.

Öte yandan Osmanlı ordusunda paralı asker olarak görev yapan ve Tekfurdağı’na kadar çekilmelerine izin verilen Arnavut ve Boşnak askerlere verilecek para kalmamıştı⁵⁴. Savaşlar, devletlerin mali politikalarını hiçe sayan ve hazinelerinin boşalmasına yol açan külfetli olaylardı. 1821 yılından beri devam eden isyanlar ve savaşlar Osmanlı Devleti’nin bozuk olan ekonomisi tamamen iflah olmaz bir duruma düşürmüştü. Bu nedenle paralı askerlerin ücretleri de ödenemez hale gelmişti. Babıâli bir miktar para bulduysa da, bu parayı da huzursuzluk çıkarabilecek başıbozuk birliklerine dağıtmıştı. Bu sayede, paralı askerler arasında asayiş bir nebze de olsa sağlamıştı. Bunun haricinde, oyalama politikasına başvurularak paralarının en kısa sürede verileceği ifade edilmişti. Osmanlı Devleti bu paralı askerleri serbest bıraktığı takdirde gidecekleri yerlerde asayiş bozacaklarını düşündüğünden, bir müddet daha tutmayı planlamıştı. Bütün bunları hesap eden Osmanlı Devleti, olursa olsun Mısır meselesi halledilmediği müddetçe bu başıbozuk askerleri salıvermek niyetinde değildi. Zaten uğraştığı bir sürü mesele varken, bir de Avrupa devletlerinin direkt müdahalesine açık Rumeli bölgesinde olası huzursuzluğa meydan vermek istememekteydi.

Kavalalı İbrahim Paşa’nın Anadolu harekâtı, Osmanlı’nın yeni teşekkül etmeye başlamış Mansure Ordusu’na büyük bir darbe vurmuştu. Düzenli birliklerin iki kez, bir defada ücretli askerlerin mağlubiyetiyle Osmanlı Devleti tamamen ordusuz kalmış ve buna ilaveten son savaşta Sadriâzam ve Serdar-ı Ekrem Reşid Mehmed Paşa’nın esir düşmesiyle Devlet’in Avrupa nezdinde itibarı da büyük bir yara almıştı. Bundan dolayı Reşid Mehmed Paşa’nın uhdesinde bulunan Sadaret mührü ve Serdar-ı Ekremlik unvanı 18 Şubat 1833 tarihinde geri alınmıştı⁵⁵.

52 BOA, *HAT*, Nu. 20000, 9 Ocak 1833.

53 BOA, *HAT*, Nu. 20076-C, 12 Ocak 1833.

54 BOA, *HAT*, Nu. 20031, 19 Şubat 1833.

55 Süreyya, *Sicil-i Osmani*, C.V, s.1381. Reşid Mehmed Paşa, Mart 1833’te Konya’dan hareketle İstanbul’a gelmiştir. Bir müddet inzivaya çekilen Paşa’nın devlet hizmetinden geri bırakılmayacağı aynı yılın Kasım ayında Sivas’a vali olarak tayin edilmesiyle görülmüştür. 20 Mart 1834 tarihinde mevcut valiliğine ek olarak Gümüşhane Maden Emaneti ve Diyarbakır Valiliği’de kendisine tevdi edilmiştir. Bk. BOA, *HAT*, Nu.1588, 20 Mart 1834. Reşid Mehmed Paşa, aktif görevde iken Kasım 1836’da Diyarbakır’da vefat etmiştir.

SONUÇ

Modernleşme süreci bütün devletlerde sancılı olmaktadır. Osmanlı Devleti de en sancılı dönemlerinden birini Sultan II. Mahmud döneminde yaşamıştır. Askerî reformların hayata geçirilmesiyle birlikte Devlet bir anda ordusuz kalmıştır. Yeni ordunun vücuda getirilmesi kısa sürede gerçekleştirilememiştir. Bu süre zarfında büyük bir savaşa girilmiş ve kurulmakta olan ordu çekirdeği de bu savaşta ortadan kaldırılmıştır. Yeniden toparlanılmaya çalışıldığı bir süreçte ise Mısır Sorunu patlak vermiş ve yeni ordunun nüvesinin yapılan iki savaşta da yeniden yitirilmesi Osmanlı'yı içinden çıkılmaz bir duruma sokmuştur. İşte böyle bir durumda eski askerî sisteme aşına ve yeni sistemin de uygulayıcılarından olan Reşid Mehmed Paşa Sadriâzamlık ve Serdar-ı Ekremlik makamlarına getirilmiştir. Mansure ordusunun yeniden teşekkül ettiği bir ortamda Mısır kuvvetlerinin karşısına yine eski sisteme dahil olan ve çoğunluğu Arnavut ve Boşnak paralı askerlerden oluşan düzensiz bir ordu ile çıkmıştır. Serdar-ı Ekrem, bu başıbozuk tabir edilen dağılık kuvvetleri düzenli bir ordu şekline sokmak için zamana ihtiyacı olmasına rağmen, reform yanlısı Sultan II. Mahmud'un direnişi ile karşılaşmıştır. Yenilik taraftarı Sultan'ın kısa vadede başarı kazanmak uğruna geçiş aşamasındaki son Osmanlı ordusunu ölüme göndermesi düşündürücüdür. Serdar-ı Ekrem Reşid Mehmed Paşa'nın muhalefet edemediği bu durum, Osmanlının hezimetini olmuş ve son orduda Konya Savaşı'nı kaybetmiştir. Reşid Mehmed Paşa'nın Serdar-ı Ekremlik yaptığı zaman diliminde orduyu hazırlamasından sevkine kadar bir çok aşamada bizzat çalıştığı görülmektedir. Geçiş aşamasında olan bir ordunun başarıyı yakalaması için ihtiyacı olan şeylerin zaman ve eğitim olduğu fikrinin eski düzene göre yetişmiş üst düzey bir askerden (Serdar-ı Ekrem Reşid Mehmed Paşa) gelmesi, askerî modernleşme arifesinde bulunan Osmanlı için manidardır. Avrupa nezdinde Mısır karşısında aldığı mağlubiyetleri telafi etmek uğruna orta ve uzun vadede Osmanlı ordusuna en büyük zararı veren, Onu modernleştirmeye çalışan Sultan II. Mahmud'dur. Bir başka deyişle modernleşme sancısı, bizzat o reformu gerçekleştiren kişinin eliyle çektirilmiştir.

BİBLİYOGRAFYA

A-Arşiv Kaynakları

Hatt-ı Hümayun Tasnifi

1563, 1588, 18975-D, 19752-P, 19787, 19800, 19922, 20000, 20026, 20026-C, 20031, 20036-E, 20036-F, 20044-D, 20076-A, 20076-C, 20098, 20103, 20311, 20376-B, 20544-D, 38747, 39567, 39629, 39711, 39715-C, 39746-A, 40305-B, 48091.

B-Süreli Yayınlar

Takvim-i Vekâyi.

C-Tetkik Eserler

ALTUNDAĞ, Şinasi, *Kavalalı Mehmet Ali Paşa İsyanı, Mısır Meselesi 1831-1841*, TTK Yayınları, Ankara 1988.

ANDERSON, Matthew Smith, *Doğu Sorunu 1774-1923, Uluslararası İlişkiler Üzerine Bir İnceleme*, Çev. İdil Eser, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul 2001.

ARMAOĞLU, Fahir, *Siyasi Tarih*, TTK Yayınları, Ankara 2003.

CLOGG, Richard, *Modern Yunanistan Tarihi*, Çev. Dilek Şendil, İletişim Yayınları, İstanbul 1997.

ÇIYAN, Hakkı Yılmaz, “Osmanlı İmparatorluğu’nda XIX. Yüzyılda Askere Alma Sistemi (1826-1914)”, *XII. Askerî Tarih Sempozyumu*, Genelkurmay Askerî Tarih ve Stratejik Etüt Başkanlığı Yayınları, Ankara 2009, s.241-257.

FAHMY, Khaled, *Paşanın Adamları, Kavalalı Mehmed Ali Paşa, Ordu ve Modern Mısır*, Çev. Deniz Zarakolu, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul 2010.

HAMMER, Joseph Von, *Büyük Osmanlı Tarihi*, C.IX, Gündoğdu Matbaası, İstanbul 1992.

JORGA, Nicolae, *Osmanlı İmparatorluğu Tarihi*, C.V, Çev. Nilüfer Epçeli, Yeditepe Yayınları, İstanbul 2005.

KARAL, Enver Ziya, *Osmanlı Tarihi*, C.V, TTK Yayınları, Ankara 1994.

KIŞ, Salih, “Kavalalı Mehmet Ali Paşa’nın Anadolu Harekâtı ve Konya Muharebesi”, *Selçuk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, S.23, s.145-158.

LUTHER, Usha M., *Historical Route Network Of Anatolia (İstanbul-İzmir- Konya) 1550-1850*, Printed At Turkish Historical Society, Ankara 1989.

Mehmed Süreyya, *Sicil-i Osmani*, C.V, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul 1996.

Mustafa Nuri Paşa, *Netayicül Vukuat: Kurumları ve Örgütleriyle Osmanlı Tarihi*, C.I, Sad. Neşet Çağatay, TTK Yayınları, Ankara 1987.

SERTOĞLU, Midhat, *Osmanlı Tarih Lûgati*, Enderun Kitabevi, İstanbul 1986.

SİNOUE, Gilbert, *Kavalalı Mehmed Ali Paşa, Son Firavun*, Doğan Kitap, İstanbul 1999.

QUATAERT, Donald, *Osmanlı İmparatorluğu 1700-1922*, Çev. Ayşe Berktaş, İletişim Yayınları, İstanbul 2003.

UÇAROL, Rifat, *Siyasi Tarih*, Filiz Kitabevi, İstanbul 1995.

Vak’anüvîs Ahmet Lûtfî Efendi, *Ahmed Lûtfî Efendi Tarihi*, C.II-III, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul 1999.

YALÇINKAYA, Alaaddin, “III.Selim ve II. Mahmut Dönemleri Osmanlı Dış Politikası”, *Türkler*, C.XII, Yeni Türkiye Yayınları, Ankara 2002.

YAMAN, Talat Mümtaz, “Mısır Valisi Mehmet Ali Paşa’nın İsyanı Üzerine Anadolu Ve Rumeli’ye Gönderilmiş Olan Bir Emirname”, *Tarih Vesikaları*, C.I, S.6, Maarif Matbaası, Ankara 1942, s.1-4.

Shear and Pull-Out Strength of Steel Anchors installed in Autoclaved Aerated Concrete

Pacharagrach Chopradub

Institute of Industrial and Technological Management, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Thailand
pacharagrach.chopradub@gmail.com

Abstract : In a framework to develop a prefabricated thermal insulation wall system assembled by Autoclaved Aerated Concrete (AAC) wall with thermal insulation and architectural cladding, this paper reported the feasibility of the wall system by investigating shear and pull-out strength of steel anchor installed in AAC. The wall system is designed to withstand wind load 100 kg/m^2 horizontally. In addition to resisting the designed wind load by its pull-out strength, the $400 \times 400 \text{ mm}$ steel anchor array is also designed to resist hanging weight of thermal insulation and weight of architectural cladding by its shear strength. Three samples of each steel thread diameters 8, 10, 12 and 16 mm installed in AAC by using Polyester adhesive were tested for their short-term shear and pull-out strength. From the shear tests of anchor in AAC, average maximum forces from steel anchor diameters 8, 10, 12 and 16 mm were 247.4, 237.6, 250.2 and 254.5 kg consecutively. From the pull-out tests of anchor in AAC, average maximum forces from steel anchor diameters 8, 10, 12 and 16 mm were 116.5, 189.8, 210.2 and 249.6 kg consecutively. With their statistical Standard Deviations, 5% quantile values were derived as their characteristic strengths. Afterwards the design strength was proposed by dividing the characteristic strength by suggested material factor of safety 3.5. Eventually the design shear strengths were 30, 54, 31 and 44 kg and the design pull-out strengths were N/A, 7, 36 and 33 kg for steel anchor diameter 8, 10, 12 and 16 consecutively per one anchor. The results showed that steel anchor diameter 12 mm was capable to withstand the required loads and was the most economically suitable as an anchor for distance arrangement at $400 \times 400 \text{ mm}$.

Key words: Shear Strength, Pull-Out Strength, Autoclaved Aerated Concrete, Prefabricated Wall.

Introduction

World energy consumption has rapidly raised (Wolfram, 2012). In developed countries, energy consumption in residential and industrial buildings has steadily increased reaching figures between 20 and 40 % and has exceeded the other major sectors : industrial and transportation (Perez-Lombard, 2008). In Thailand, energy consumption in commercial and residential sectors reached 22% in 2012 (Department of Energy, 2013). Heating, ventilation and air conditioning used particularly significant energy in buildings (Perez-Lombard, 2008). In Thailand, the national energy reservation plan set one of its targets to reduce the Overall Thermal Transfer Value (OTTV) of buildings envelop from 60 W/m^2 in 2012 to 20 W/m^2 in 2033, which requires a series of researches and development (Chirarattananon, 2012). A traditional wall system comprises a wall with thermal insulation and cladding (Fig. 1) which normally requires Aluminium frames. Within a research framework to replace expensive non-corrosive metal frame by stainless steel anchor (Fig 2), this paper reports the feasibility study of the innovative wall system by investigating short-term shear strength and pull-out strength of steel anchor embedded in Autoclaved Aerated Concrete (AAC). Figure 3 illustrates the idea how the wall system assembled in a factory to improve precision and productivity. Firstly a concrete wall will be casted in place. Afterwards the facade with thermal insulation and array anchor will be placed upon fresh concrete. Figure 4 demonstrates the assembly process in a workshop. This wall system has been designed to resist design wind load 100 kg/m^2 . It can generally be installed on the 20 m high buildings in Thailand. With anchor arrangement $400 \times 400 \text{ mm}$, each anchor has to resist design wind load 25 kg horizontally and design hanging weight of thermal insulation and facade 12 kg vertically.

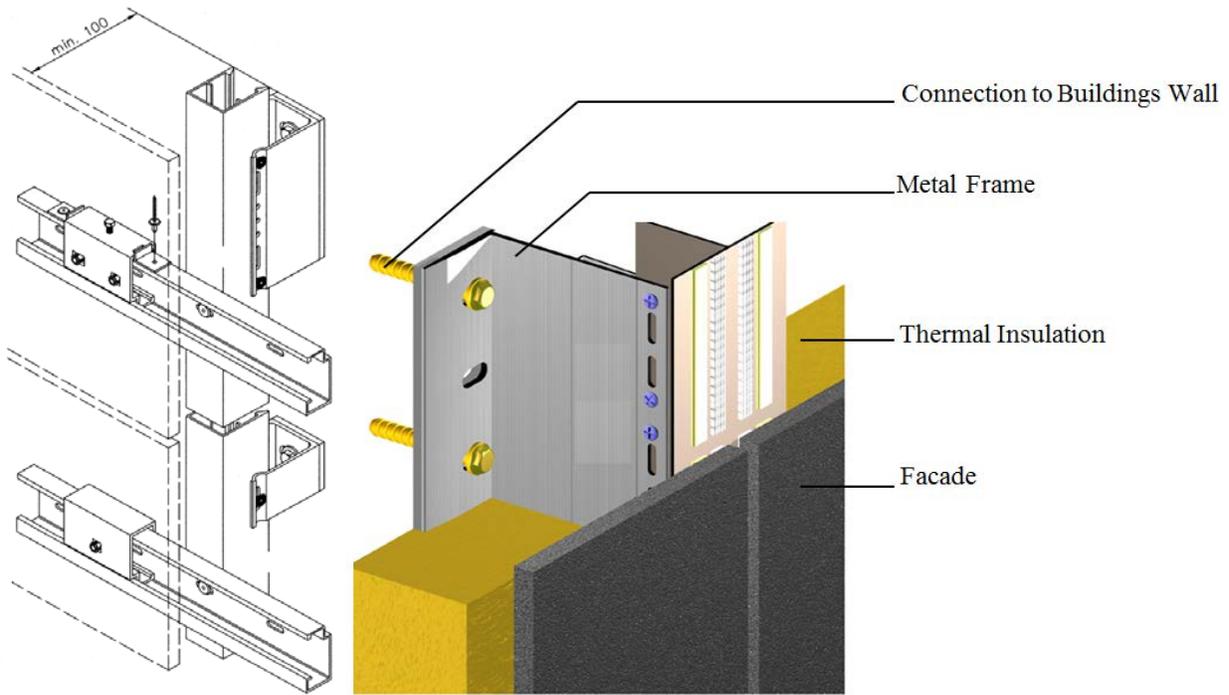


Figure 1: Facade and thermal insulation on wall using metal frames (www.rieder.cc, 2010)

Figure 2 illustrated the concept of the proposed wall system which comprised AAC wall, thermal insulation facade panel and array anchor. Facade would protect the thermal insulation from the environment.

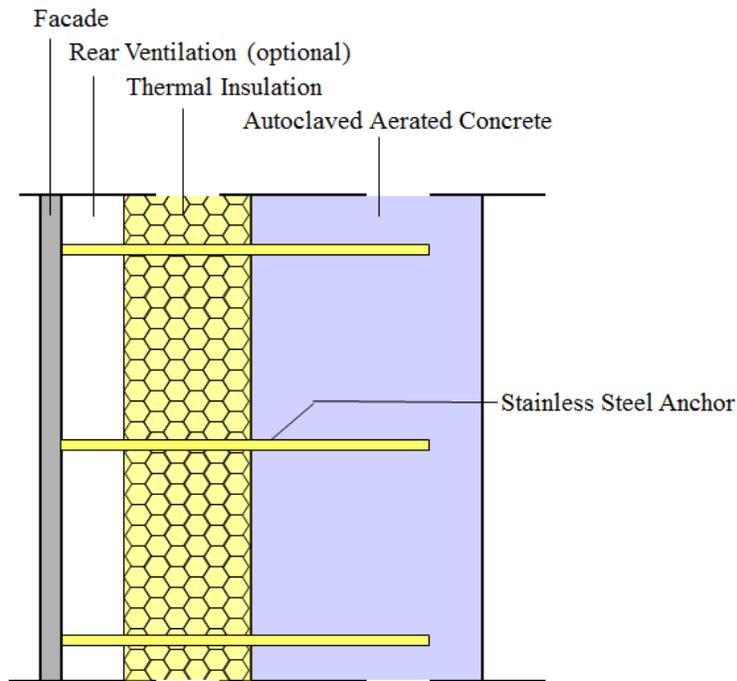


Figure 2: Innovative wall system with stainless steel anchor array

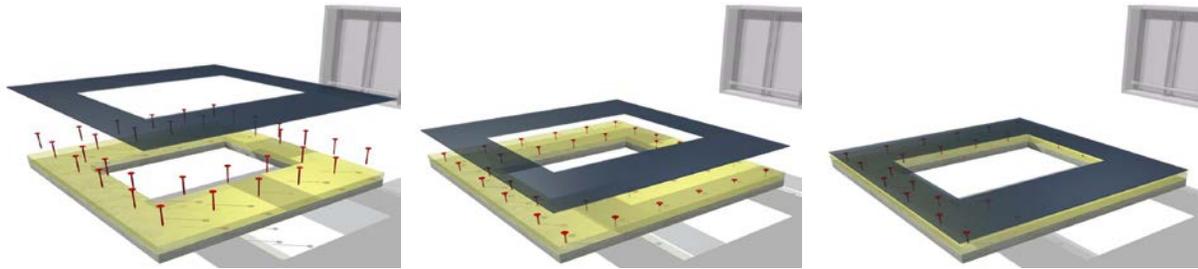


Figure 3: Assembly idea of the wall system



Figure 4: Facade with anchor array placed into fresh normal concrete without thermal insulation

Materials and Method

Three samples of each steel thread diameters 8, 10, 12 and 16 mm as anchors embedded 60 mm by using Polyester adhesive at the center of 200 x 200 x 70 mm Autoclaved Aerated Concrete were tested for their shear resisting capacity and pull-out resisting capacity (Fig. 5). Short-term tests were undertaken with pulling velocity 1 mm/min. AAC has compressive strength of 5 N/mm², thermal conductivity of 0.089 W/m.K, water absorption of 25% and density of 655 kg/m³. Steel has yield stress of 240 N/mm² and Young's modulus of 200,000 N/mm². Polyester adhesive has compressive strength of 50 N/mm² and tensile strength of 15 N/mm². In shear test, tensile force is 4 mm eccentric from the surface of AAC.

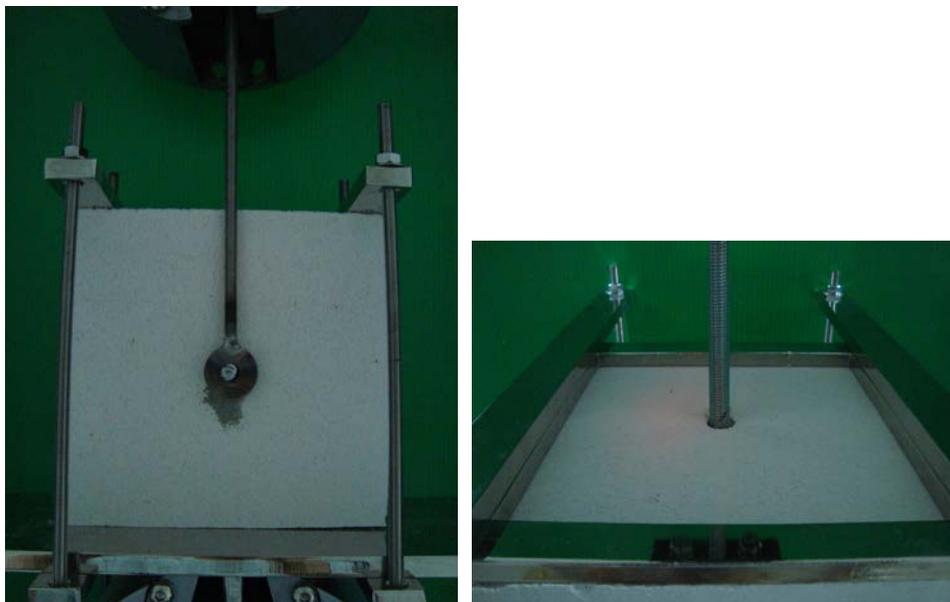


Figure 5: Shear and pull-out test configuration

Results

The result of short-term shear test and pull-out test were showed in table 1 and table 2. From average values and standard deviations, 5% quantile values were derived with confidence interval 0.90. For anchor shear test, the thread diameter 8, 10, 12 and 16 mm yielded average shear force 247, 237.6, 250.2 and 254.4 kg consecutively.

Table 1: Shear resisting force of 8, 10, 12 and 16 mm thread 60 mm embedded in 70 mm thick AAC

Thread Diameter	max Shear Force				Standard Deviation	5% Quantile	Factor of Safety	Design Value
	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Average				
(mm)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)		(kg)		(kg)
8	247.1	274.6	220.6	247.4	27.00	104.0	3.5	30
10	226.7	242.3	243.7	237.6	9.44	187.4	3.5	54
12	234.5	235.2	281.0	250.2	26.65	108.7	3.5	31
16	253.2	236.5	273.9	254.5	18.74	155.0	3.5	44

For anchor pull-out test, the thread diameter 8, 10, 12 and 16 mm yielded average pull-out force 116.5, 189.8, 210.2 and 249.6 kg consecutively. Examples of specimens after experiments were shown in Fig. 6.

Table 2: Pull-out resisting force of 8, 10, 12 and 16 mm thread 60 mm embedded in 70 mm thick AAC

Thread Diameter	max Pull-Out Force				Standard Deviation	5% Quantile	Factor of Safety	Design Value
	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Average				
(mm)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)		(kg)		(kg)
8	91.4	117.6	117.6	116.5	24.52	N/A	3.5	N/A
10	177.1	166.9	166.9	189.8	31.20	24.1	3.5	7
12	223.6	192.7	192.7	210.2	15.87	126.0	3.5	36
16	277.0	226.7	226.7	249.6	24.46	114.4	3.5	33

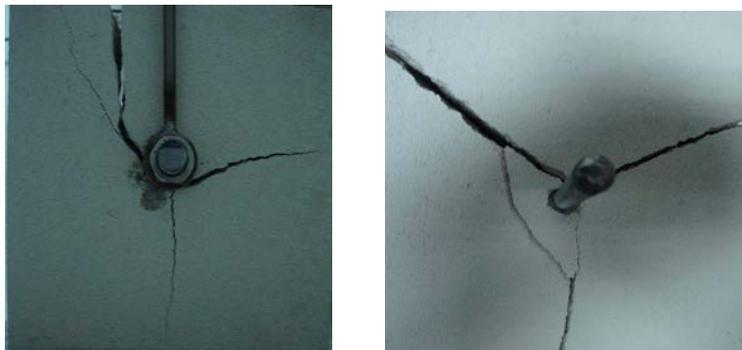


Figure 6: Examples of specimens after shear (left) and pull-out (right) experiments

Discussion

For shear test, the larger diameter did not result in higher shear bearing capacity. Steel anchors were much stronger than AAC resulting in 100% failure in AAC. By using reduction factor of material safety 3.5 (Jutakanon & Sathitisangworn, 2007), design values of material shear bearing capacity were 30, 54, 31 and 44 kg for steel thread

8, 10, 12 and 16 mm consecutively. In comparison with design shear load 12 kg per anchor, shear design resistance of anchor 12 mm was higher than design shear load.

For pull-out test, the larger diameter yielded higher pull-out force. By using reduction factor of material safety 3.5 (Jutakanon & Sathitisangworn, 2007), design values of material pull-out capacity were N/A, 7, 36 and 33 kg for steel thread 8, 10, 12 and 16 mm consecutively. In comparison with the design wind load 25 kg per anchor, pull-out design resistance of anchor 12 mm was higher than design pull-out load.

Because of exposure to environment, stainless steel could possibly be used as an anchor. To realize the complete wall system, a series of tests has to be additionally performed for example an interaction of shear and pull-out force at the same time, simulation of dynamic of wind pressure acting on the system, strengthening of AAC wall, full scale test, etc.

Conclusions

This paper reported two aspects of the feasibility study to substitute Aluminium frame in a wall system with steel anchor by investigating short-term shear and pull-out strength of steel anchor embedded in Autoclaved Aerated Concrete. The innovative wall system with steel anchor and thermal insulation has been designed to resist wind pressure 100 kg/m^2 with anchor arrangement $400 \times 400 \text{ mm}$. The wall made from Autoclaved Aerated Concrete. Anchors were installed 60 mm depth in AAC by using Polyester adhesive. One anchor has to resist design wind pressure 25 kg horizontally and design shear load from facade 12 kg vertically. The result showed that the anchor 8, 10, 12 and 16 mm yielded shear and pull-out design value 30, 54, 31, 44 and N/A, 7, 36, 33 kg consecutively. A larger diameter of anchor exhibited higher anchor pull-out strength. From the design value, it would be economically possible to use anchor 12 mm with Polyester adhesive in the wall system.

Acknowledgements

The author would like to gratefully acknowledge the research grant provided by the Office of Higher Education Commission. The author extends his thank to Dr. Korakoj Pethassanayothin and Mr. Nuttawoot Rattanathamwat for the provision of laboratory facilities and calibration. Preliminary specimens from Dr. Yothin Ungkoon were highly acknowledged with gratitude.

References

- Alternative Energy and Efficiency Information Center. (2013). *Energy in Thailand : Facts & Figures 2012*. Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy, Thailand.
- Chirarattananon, S. (2012). *Building Energy Conservation in Thailand* . STI Policy Forum 2012, Thailand.
- Chopradub, A. (2010). Zur Tragfähigkeit von punktförmig gestützten filigranen Fassadenplatten aus faserverstärktem Feinkornbeton. Dissertation. Technische Universität Kaiserslautern, Germany.
- FibreC by Rieder (<http://www.rieder.cc>).
- Jutakanon, P., & Sathitisangworn, C. (2007). A Study of Tensile Strength of Chemical Bolt embedded in Concrete. Department of Civil Engineering, Burapha University, Thailand.
- Perez-Lombard, L., Ortiz, J., & Pout, C. (2008). A review on buildings energy consumption information. *Energy and Buildings Volume 40*, 3, 394-398.
- Wolfram, C., Shelef, O., & Gertler, P.J. (2012). How Will Energy Demand Develop in the Developing World?. *Journal of Economic Perspectives*. American Economic Association. vol. 26(1) (pp.119-138).

Seed germination of *Cotoneaster nummularia* as influenced by scarification, stratification, temperature and light

Fahrettin Tilki

Artvin Coruh University, Faculty of Forestry, Artvin-Turkey
fahrettintilki@yahoo.com

Abstract: This study was carried out to determine the effects of pretreatments, temperature and light on seed germination of *Cotoneaster nummularia* from different provenances. Pretreatments on *C. nummularia* revealed a significant variation in germination ability across provenances. On average for all provenances, germination percentages were significantly affected by scarification followed by stratification. Acid scarification of seeds for 90 min followed by stratification (2 or 3 months) and scarification of seeds for 120 min + stratification (2 or 3 months) resulted in the highest germination percentage when averaged over three provenances. Acid scarification (120 min) followed by cold stratification (2 or 3 months) produced the highest germination rate for all provenances. Germination of the seeds pretreated with sulfuric acid for 120 min followed by cold stratification for 2 months differed significantly among light, temperature and provenance. When averaged over three provenances, 12 h photoperiod and 25/10 °C were optimum for germination performance.

Key words: Germination, scarification, stratification, seed dormancy

Introduction

The genus *Cotoneaster* includes about 50 species of shrubs and small trees native to the temperate regions of Europe including Turkey, northern Africa, and Asia (Cumming, 1960; Davis, 1972). Cotoneasters are valued as ornamentals for their glossy green foliage, attractive fruits, and interesting growth habits. Fall foliage color is often a showy blend of orange and red. They are adapted to sunny locations with moderately deep and moderately well-drained silty to sandy soils (Plummer et al., 1968; Slabaugh, 1974). *Cotoneaster nummularia* Fisch. & Mey. is commonly used in hedges, shelterbelts, wildlife plantings, windbreaks, recreational areas, and along transportation corridors (Leach, 1956; Kufeld et al., 1973; Slabaugh, 1974; Slabaugh and Shaw, 2008).

Regeneration from seeds is the most often used and cheapest method of propagation in many ornamental and forestry species. But, several germination inhibitors are present in the seed coats or embryos of dormant seeds (Bradbeer, 1988; Bewley and Black, 1994). Dormancy is the inability of a seed to germinate, even under conditions that are normally considered favorable for germination. The degree of dormancy may be expected to show some variation related to climate of origin, and seed dormancy can vary considerably between different clones, from seed lot to seed lot and among seeds within one seed lot (Edwards, 1980; Leadem, 1996). Stratification, scarification and other chemicals can overcome seed dormancy and promote seed germination on many species of angiosperms and gymnosperms (Bradbeer, 1988; Bonner et al., 1994; Leadem, 1996; Tilki, 2007; Çiçek and Tilki, 2008). Nevertheless, duration of effective pretreatments varies with species, seedlot, and year due to differences in seed coat thickness and degree of embryo dormancy (Slabaugh, 1974; Meyer, 1988; Leadem, 1996; Tilki and Güner, 2007; Güner and Tilki, 2009).

Cotoneasters are apomictic and will, therefore, propagate true from seed (Wyman 1986). Ripe fruits are collected by hand stripping or flailing in early autumn, preferably after leaf fall (Slabaugh and Shaw 2008). Seeds of many cotoneasters exhibit double dormancy due to their hard, impermeable seed coats and the physiological condition of their embryos (Slabaugh, 1974). And effective pretreatments and germination temperature vary from one species to another in Cotoneasters (Smith, 1951; Slabaugh, 1974; Dirr and Heuser, 1987). Scarification with concentrated sulfuric acid followed by cold stratification increased germination in some *cotoneaster* species (Slabaugh, 1974; Dirr and Heuser, 1987; Meyer, 1988). Scarification in sulfuric acid for 10-90 min followed by wet prechilling at 4 °C for 30-90 days were required to enhance seed germination in *Cotoneaster niger* and *C. acutifolius* (Slabaugh and Shaw, 2008). Scarification in sulfuric acid for 90-120 min followed by cold stratification at 4 °C for 90 days increased seed germination percentage in one provenance of *C. nummularia* seeds (Tilki and Kambur 2010).

Among several environmental factors temperature is the single most important factor governing the maximum germination percentage and rate of germination (Heydecker, 1977). Temperature affects both the

maximum fractions of seed germinated after a fixed period of time and the rate of germination. Both variables are important in understanding and predicting the effects of environment on germination (Phartyal et al. 2003). Temperature and light requirements vary among species in cotoneasters (Slabaugh, 1974; ISTA, 1985; Slabaugh and Shaw, 2003). Meyer (1988) found that seeds of cranberry and spreading cotoneasters scarified for 1.5 hours in concentrated sulfuric acid germinated over an increasing range of incubation temperatures as the duration of wet prechilling at 2 °C increased from 0 to 4 months. After 4 months of prechilling, germination of both species occurred at constant incubation temperatures from 4.5 to 26.5 °C. The effect of light on germination of seeds of peking, hedge, and black cotoneasters varies among seed lots, but germination of black cotoneaster was generally improved by exposure to cool-white fluorescent light (Slabaugh and Shaw, 2008). Since determining the optimal pretreatments, and temperature and light demand is paramount, the objectives of this research were to examine the influence of pretreatment (scarification followed by stratification), temperature, and light on seed germination of three provenances of *Cotoneaster nummularia*.

Materials and Method

Seed collection: Mature fruits of *C. nummularia* were collected from its natural habitat of three provenances in October 2011 [Table 1]. Collected fruits were packed in plastic bags and transported to the laboratory where the study was undertaken. The seeds were extracted manually, washed and allowed to dry on filter paper at room temperature (20 °C) and stored at +4 °C until used. Empty seeds were eliminated by floating in water.

Table 1: Source of *Cotoneaster nummularia* seeds.

Populations	Altitude (m)	Latitude	Longitude
Artvin	500	41° 12'	41° 48'
Şavşat	560	41° 30'	42° 20'
Ardanuç	650	41° 08'	42° 10'

Pretreatments : Seeds were treated with concentrated sulfuric acid (H₂SO₄, 96%) for 30, 60, 90 and 120 minutes at room temperature (20 °C). Seeds in acid were stirred periodically. After the treatments, seeds were thoroughly rinsed with running water for about 15 minutes. Followed the each chemical scarification treatment (with sulfuric acid), seeds were stratified in moist sand for 30, 60 and 90 days at a constant temperature of 4±1 °C. After each stratification duration, the seeds were removed from the sand and placed into Petri dishes for germination.

Light and temperature treatments: Seeds treated with sulfuric acid for 120 min followed by cold stratification for 60 days were germinated at 20 and 25/10 °C in dark or 12-h light photoperiod provided by cool-white fluorescent lamps to find the effects of light and temperature on seed germination percentage and germination rate.

Seed germination tests: Seeds were germinated in Petri dishes, 12 cm in diameter, (4 replicates of 50 seeds each) containing two layers of filter paper moistened with distilled water. Germination tests were conducted in a germination chamber kept at 20°C at a 12 h photoperiod (with the exception of light and temperature experiment). Seeds were monitored every day and moistened with distilled water if necessary. Germination counts were recorded every day for 30 days and seeds were considered germinated when their radicle protruded. Germination percentage (GP) was calculated each day and as the final value after 30 days. Germination rate was calculated and expressed as peak value (PV), an index of germination speed which is the highest number obtained when percentage germination is divided by the number of elapsed days (Czabator, 1962).

Statistical analysis: All treatments were conducted in a completely randomized design using fifty seeds each in four replicates for all treatments. Data on percent germination were arcsine transformed to stabilize any heterogeneous variance and mean values were subjected to analysis of variance (ANOVA) using SPSS for windows. Whenever significant differences were identified, Duncan's New Multiple Range Test was estimated for the comparison of population and treatment means (p<0.05) (Zar, 1984).

Results and Discussion

The analysis summarized in table 2 revealed that although provenance and pretreatment had a highly significant effect on the average germination percentage, there was also a significant interaction between provenance and pretreatment effects. Seeds scarified with sulfuric acid followed by cold moist stratification showed significant improvement for germination [Table 2]. Germination response varied significantly across the treatments. On average for all provenances, germination percentages were significantly affected by 30 min scarification followed by stratification [Table 2]. Furthermore, an increase in duration of scarification increased germination percentage, and scarification of seeds for 90 min followed by 60 or 90 days stratification and scarification of seeds for 120 min + stratification (60 or 90 days) resulted in the highest germination percentage (>65 %) when averaged over three provenances. This definite response to stratification is typical of dormant seed sources. Pretreatments on *C. nummularia* revealed a significant variation in germination ability across provenances. The provenances Şavşat required 90 min scarification with stratification for 60 or 90 days or 120 days scarification followed by stratification (60 or 90 days) whereas the provenance Artvin did not show the highest germination under this treatment. The provenance Ardanuç requires at least 120 days scarification followed by stratification (60 or 90 days) to maximize germination percentage. When averaged over the pretreatments, Ardanuç provenance had the lowest germination percentage (37.2%), and provenance Şavşat had the highest (51.7%). The differences between the three seed lots of *C. nummularia* are probably consequences of environmentally influenced difference in seed quality as observed by Ellis et al. (1986) and Phartyal et al. (2003).

Table 2: Germination of *Cotoneaster nummularia* seeds as affected by duration of acid scarification (min) + cold stratification (day) pretreatment.

Scarification (min) + cold stratification (day)	Germination (%)			Mean
	Ardanuc	Savsat	Artvin	
Control	2.0	3.5	0.0	1.8g
30 + 30	5.0	12.0	2.5	6.5f
30 + 60	18.0	25.5	12.5	18,7e
30 + 90	26.5	34.5	18.0	26.3d
60 + 30	32.5	31.0	17.5	27.0d
60 + 60	30.5	45.5	28.0	34.7cd
60 + 90	43.5	54.5	24.5	40.8c
90 + 30	40.5	56.0	42.5	41.5c
90 + 60	69.0	72.5	55.5	65.7ab
90 + 90	69.5	74.5	60.5	68.2ab
120 + 30	64.0	63.5	51.0	59.5b
120 + 60	73.5	78.5	68.5	73.5a
120 + 90	80.0	76.5	65.5	74.0a
Mean	46.0B	51.7A	37.2C	

Germination rate (PV) of *C. nummularia* increased significantly with increasing scarification + stratification duration for all seed provenances. In spite of considerable germination variation among provenances there was no significant difference in germination rate. Acid scarification (120 min) followed by cold stratification (60 or 90 days) produced the highest germination rate for all provenances (PV is around 5.0).

Seeds of many cotoneasters exhibit double dormancy due to their hard, impermeable seed coats and the physiological condition of their embryos. Duration of effective pretreatments varies with species, seed lot, and year due to differences in seed coat thickness and degree of embryo dormancy (Edwards and El-Kassaby, 1996; Jull and Blazich, 2000; Slabaugh and Shaw, 2003). Scarification in sulfuric acid for 10-90 min followed by wet prechilling at 4 °C for 30-90 days were required to enhance seed germination in *Cotoneaster niger* and *C. acutifolius* (Slabaugh and Shaw 2008). Scarification in sulfuric acid for 90-120 min followed by cold stratification at 4 °C for 90 days increased seed germination percentage to more than 78% in one provenance of *C. nummularia* seeds (Tilki and Kambur 2010). But only acid scarification or stratification treatment produced low germination (<20%) in this species. Gokturk (2005) found that scarification (60 min) followed by stratification (60 days) produced the highest germination percentage (55%) in the field. In the present study acid scarification (120 days) followed by cold stratification (60 or 90 days) produced the highest germination percentage (>67%) for all provenances.

Provenance, light and temperature influenced seed germination following pretreatment (sulfuric acid for 120 min followed by cold stratification for 60 days). Combining all provenances, seeds germinated at 25/10 °C under dark or 12 h light had the higher germination than that at 20 °C. Combining all provenances, the data in table 3 indicate that the average germination percentage was lower under the conditions of continuous darkness than light conditions for all temperatures used in this study.

Table 3: Effects of temperature and light on seed germination percentage of three provenances of *Cotoneaster nummularia*.

Light duration (h)	Temperature (°C)	Provenance			Mean
		Ardanuç	Şavşat	Artvin	
0	20	74.0	77.5	60.5	71.0b
	25/10	76.5	81.5	73.0	77.0a
		75.2b	79.5a	66.7c	
12	20	78.5	80.5	71.0	76.6b
	25/10	85.0	85.5	76.5	82.4a
Mean		81.7a	83.0a	73.7b	

The germination rate (PV) also varied significantly among provenances, between temperature regimes and light durations. There were no significant interactions. Germination rate of seeds collected from Şavşat was significantly higher regardless of temperature at both light durations. Light significantly increased germination rate for all provenances at both temperatures. When averaged over three provenances temperature of 25/10 °C increased germination rate under darkness or light. Combining all temperatures, seeds of Şavşat germinated under dark or light had higher PV than seeds of Artvin and Ardanuç. Seeds of all provenances germinated at 25/10 °C under light had higher PV than seeds germinated at 20 °C. No difference in PV was observed when seeds from Ardanuç were germinated at either 20 or 25/10 °C under darkness. On the contrary, PV at two temperature conditions under light was significantly different for all provenances. When averaged over three provenances, germination rate was the highest at 25/10 °C under light (PV>6). It was the lowest at 20 °C under dark condition.

Generally, temperature and light requirements for seed germination vary among and within species (McDermott, 1973; Shafiq, 1979; Gonzales et al., 1997; Jull et al., 1999; Jull and Blazich, 2000; Escudero et al., 2002; Phartyal et al., 2003; Çiçek and Tilki, 2006 and 2007). The effect of light on germination of seeds of peking, hedge, and black cotoneasters varies among seed lots, but germination of black cotoneaster was generally improved by exposure to cool-white fluorescent light (Slabaugh and Shaw, 2008). Meyer (1988) found that seeds of cranberry and spreading cotoneasters scarified for 1.5 hours in concentrated sulfuric acid germinated over an increasing range of incubation temperatures as the duration of wet prechilling at 2 °C increased from 0 to 4 months. After 4 months

of prechilling, germination of both species occurred at constant incubation temperatures from 4.5 to 26.5 °C. In the present study significant effect of pretreatment on germination was observed, and pretreatments on *C. nummularia* revealed a significant variation in germination ability across provenances. Sulfuric acid scarification (120 min) followed by cold stratification (60 or 90 days) produced the highest germination performance for all provenances. The study also demonstrated that temperature and light affected seed germination performance of *C. nummularia*. The results indicated uniform germination responses to light and temperature among different seed sources and 25/10 °C under light produced the highest germination percentage and germination rate for *C. nummularia*.

Acknowledgements

This research has been supported by Artvin Coruh University Scientific Research Projects Coordination Department. Project Number: 2011.F10.02.03.

References

- Bewley, J.D. & Black, M. (1994). *Seeds: Physiology of Development and Germination*. Plenum Press, New York.
- Bonner, F.T. & Vozzo, J.A. (1987). *Seed Biology and Technology of Quercus*. USDA For. Serv. GTR-SO-66. New Orleans, LA.
- Bradbeer, J.W. (1988). *Seed dormancy and germination*. Chapman and Hall. New York.
- Covell, S., Ellis, R.H., Roberts, E.H. & Summerfield, R.J. (1986). The influence of temperature on seed germination rate in grain legumes. I. A comparison of chickpea, lentil, soybean and cowpea at constant temperatures. *Journal of Experimental Botany* 37: 705–715.
- Cumming WA. (1960). Germination studies with *Cotoneaster lucida* being conducted at the Canada Experimental Farm, Morden, Manitoba. *Western Canadian Society of Horticulture Report Proceedings* 16: 43-44.
- Czabator F.J. (1962). Germination value: An index combining speed and completeness of pine seed germination. *Forest Science* 8: 86-396.
- Çiçek, E. & Tilki F. (2006). Effects of temperature, light and storage on seed germination of *Ulmus glabra* Huds. and *U. laevis* Pall. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 9: 697-699.
- Çiçek, E. & Tilki, F. (2007). Seed germination of three *Ulmus* species from Turkey as influenced by temperature and light. *Journal of Environmental Biology* 28: 423-425.
- Çiçek, E. & Tilki, F. (2008). Influence of stratification on seed germination of *Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach. *Research Journal of Botany* 3(2): 103-106.
- Davis, P. H. (1972). *Flora of Turkey and East Aegean Island*, Edinburgh University Press 4, Edinburgh.
- Dirr, M.A. & Heuser, C.W. (1987). *The reference manual of woody plant propagation: from seed to tissue culture*. Athens, GA. Varsity Press.
- Edwards D.G.W. & El-Kassaby Y.A. (1996). The effect of stratification and artificial light on the germination of mountain hemlock seeds. *Seed Science and Technology* 24: 225-235.
- Ellis, R.H., Covell, S., Roberts, E.H. & Summerfield, R.J. (1986). The influence of temperature on seed germination rate in grain legumes. II. Intraspecific variation in chickpea (*Cicer arietinum* L.) at constant temperatures. *Journal of Experimental Botany* 37: 503–1515.

Gonzalez-Malero, J.A., Perez-Garcia, F. & Martinez-Laborde, J.B. (1997). Effect of temperature, scarification and gibberellic acid on the seed germination of three shrubby species of *Cornilla* L. (Leguminosae). *Seed Science Technology* 25: 165-175.

Göktürk, A. (2005). Artvin Çoruh vadisi boyunca doğal olarak yayılış gösteren bazı ağaç ve ağaççık türlerinin tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesine yönelik çalışmalar. KAÜ Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi. 155 s. Artvin (in Turkish).

Güner, S. & Tilki, F. (2009). Dormancy breaking in *Cotinus coggygria* Scop. seeds of three provenances. *Scientific Research and Essays* 4(2):73-77.

Heydecker, W. (1977). Stress and seed germination: an agronomic view. In: *The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination* (ed. A. Khan), pp. 327-282, Elsevier/North Holland and Biomedical Press, The Netherlands.

ISTA. (1985). International rules for seed testing. *Seed Science and Technology* 13: 356-513.

Jull, L.G., Blazich, F.A. & Hinesley, L.E. (1999). Seed germination of two provenances of Atlantic White-Cedar as influenced by stratification, temperature, and light. *J. Environ. Hort.* 17(4): 158-163.

Jull, L.G. & Blazich, F.A. (2000). Seed germination of selected provenances of Atlantic White-Cedar as influenced by stratification, temperature, and light. *HortScience* 35(1): 132-135.

Kufeld, R.C., Wallmo, O.C. & Feddema, C. (1973). *Foods of the Rocky mountain mule deer*. USDA For. Serv. RP-RM-111. Fort Collins, CO.

Leach, H.R. (1956). Food habits of the Great Basin deer herds in California. *California Fish and Game* 42: 243-308.

Leadem, C. (1996). *A guide to biology and use of forest tree seeds*. B.C. Ministry of Forests. Victoria, BC.

McDermott, R. (1973). Light as a factor in the germination of some bottomland hardwood seeds. *J. For.* 51: 203-204.

Meyer, M.M. (1988). Rest and postdormancy of seeds of *Cotoneaster* species. *HortScience* 23: 1046-1047.

Mwale, S.S., Azam-Ali, S.N., Clark, J.A., Bradley, R.G. & Chatha, M.R. (1994). Effect of temperature on the germination of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Seed Science and Technology* 22: 565-571.

Phartyal, S.S., Thapliyal, R.C., Nayal, J.S., Rawat, M.M.S. & Joshi, G. (2003). The influences of temperatures on seed germination rate in Himayalan elm (*Ulmus wallichiana*). *Seed Sci. Technol.* 31: 83-93.

Plummer, A.P., Christensen, D.R. & Monsen, S.R. (1968). Restorin big-game range in Utah. Publ. 68-3. Salt Lake City, Division of Fish and Game. Utah.

Ramin, A.R. (1997). The influence of temperature on germination of taree Irani (*Allium ampeloprasum* L. spp *iranicum* W.). *Seed Science and Technology* 25: 419-426.

Shafiq, Y. (1979). Some effects of light and temperature on the germination of *Pinus brutia*, *Nothogafus oblique* and *Nothogafus procera* seeds. *Seed Sci. Technol.* 7: 189-193.

Slabaugh, P.E. (1974). *Cotoneaster* B. Ehrh., cotoneaster. In: Shopmeyer CS, tech. coord. *Seeds of woody plants in the United States*. Agric. Handbk. 450. Washington, DC: USDA Forest Service: 349-352.

Slabaugh, P.E. & Shaw, N.L. (2008). *Cotoneaster* Medik. The woody plant seed manual. USDA Forest Service Agriculture Handbook 727.

Smith BC. (1951). An investigation of the rest period in the seed of the genus *Cotoneaster*. American Society of Horticulture Science Proceedings 57: 396-400.

Tilki, F. (2007). Preliminary results on the effects of various pre-treatments on seed germination of *Juniperus oxycedrus* L. Seed Science and Technology 35: 765-770.

Tilki, F. & Güner, S. (2007). Seed germination of three provenances of *Arbutus andrachne* L. in response to different pretreatments, temperature and light. Propagation of Ornamental Plants 7(4): 175-179.

Tilki F. & Kambur, S. (2010). Farklı ön işlemlerin *Cotoneaster nummularia* Fisch.&Mey. tohumunun çimlenmesi üzerine etkisi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 20-22 Mayıs 2010. Cilt: II, s:746-753, Artvin (in Turkish).

Wyman, D. (1986). *Wyman's gardening encyclopedia*. Macmillan Publ. New York.

Zar, J.H. (1984). *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Englewood Cliffs. N.J.

Model of population-based dominance mechanism for diploid genetic algorithms in dynamic environments

Canan BATUR, Ömer Sinan SARAC

Istanbul Technical University, Computer Engineering, Maslak/Istanbul, TURKEY
cbatur@itu.edu.tr, ssarac@itu.edu.tr

Abstract Genetic Algorithms (GA) (Holland, 1975) are evolutionary computation methods that have been successfully applied to combinatorial optimization problems. Inspired by the diploidy and dominance mechanisms in nature, we try to model and implement different diploidy and dominance mechanisms in order to improve the robustness and adaptability of genetic algorithms especially in dynamic environments. Traditionally, GA is based on haploid structure where each individual has one chromosome structure. Phenotypes of individuals are completely determined by the single chromosome. In diploid model, each individual has two chromosomes which results in two copies for each gene. When there is heterozygosity (two different alleles) in a locus, dominance mechanisms are used to determine the final phenotype of the individual. The main advantage of diploid model is that the recessive genes are conserved and in case of a change in the environment genetic diversity is preserved.

Recently, Uyar and Harmanci (2005) proposed an adaptive dominance change mechanism for diploid GAs, where the dominance characteristics for each locus are dynamically adjusted via the feedback from the current population (Wang, 2009). In this study, we model our dominance mechanism as a separate haploid population (dominance population). Then original diploid population and the population representing the dominance information (haploid) are co-evolved similar to an Expectation-Maximization approach. At each iteration, one of the populations is fixed and the other is allowed to produce a new generation. We work in dynamic environments in sense of the predefined generation numbers in which the environment changed only for consecutive generations. We tested our work with bitwise exclusive-or (XOR) operator in the fitness calculation in way of the dynamism.

Key words: Diploidy, Genetic algorithms, domination mechanism, Evolutionary Computation, Multi objective, Optimization problems, exclusive-or (XOR), Dynamic environment.

Introduction

Genetic Algorithms (Holland, 1975) are stochastic and global optimization method and its robust structure fundamentally constructed from model of biological principles of Darwin's theory and Mendelian principles of inheritance. That algorithm widely used as an effective optimization technique for real-world problems, scheduling, design, ill-behaved objective functions, and combinatorial problems which means problems with highly complex. In that robust optimization technique when we try to solve specific problem, initially population of individuals or candidate solutions generated in random manner. Then each candidate solutions of population evolved by means of the principles of variation, selection, and inheritance.

This model depends largely on the careful design and set-up of the algorithm components, mechanisms and parameters. This includes encoding mechanism, creation of a population of chromosomes, definition of a fitness function, genetic manipulation of the chromosomes, genetic operators for the generation of new solutions and parameters such as population size, probabilities of crossover and mutation, replacement scheme and number of generations. The initial population of individuals is usually generated randomly with fixed number of individuals for each generation. In the design of genetic algorithm, deciding of population size is crucial because increasing population size increases its diversity and reduces the probability of a premature converge to a local optimum. Individuals of generations are obtained from the previous generation through the following procedure: individuals are randomly selected from the current populations with preferred selection scheme. In that

selection scheme individual pairs selected then these parents submitted to the any type of the crossover operation then a mutation operation with a mutation probability pm applied; and then fitness function is determined.

In Darwinian evolution each individuals of the population use an evaluation function in order to determine each individual fitness. That function plays key role in the environmental pressure which means low fitness individuals are less likely to be selected than high-fitness individuals. That environment pressure determine which survival individual will be parents of the next generations. In order to prevent premature converge we use selection scheme. Most commonly one is tournament selection, in which set of individuals selected randomly. Then individuals with the highest fitness of the tournament competitors will be winner of the tournament. Then that winner incorporated in the mating pool and that individual cause the selection pressure because of its highest fitness. Those factors improve the fitness of each generation as a result. Effect of the genetic operators which are Crossover and mutation are different in the generation process. This means, these genetic operators permit creation of new chromosomes during reproduction phase. Another important step in the generation process is the Elitism; substitution of "worst" individuals of the current population by the "best" individuals; the algorithm stops after a predefined number, of generations has been created. An alternative stopping mechanism is a limit on computing time.

The remainder of this paper is organized as follows: section 2 contains Materials and Methods, which include brief description of the diploidy genetic algorithm used in our study, Section 3 represent Results which shows improved results of the proposed genetic algorithm in dynamic test-case Section 4 about discussion, Section 5 include conclusion.

Materials and Method

In that study the used method is Diploidy Genetic Algorithm in which we used diploidy and dominance as a powerful tool or model in order to improve nature inspired algorithms during processes of the evolution computations. Standard genetic algorithm is based on the haploid structure and each individual's genome structure constituting from one chromosome, but diploid genetic algorithm is based on diploid structure and each individual's genome structure constituting from pairs of chromosomes which acts as a source of diversity in the gene pool and also introduced the proposed algorithm to enhance the diversity level of the population. Also we try to create a balanced form between exploration and exploitation which obtained from combination of diploidy and the adaptive domination. The implementation of the diploid genetic algorithm requires a specific algorithm structure because of each individual in this model has paired genotypes.

In that model we try to present population-based dominance mechanism for diploid genetic algorithms. When there is heterozygosity (two different alleles) in a locus, dominance mechanisms are used to determine the final phenotype of the individual. The main advantage of diploid model is that the recessive genes are conserved and in case of a change in the environment genetic diversity is preserved. We model our dominance mechanism as a separate haploid population (dominance population). Then original diploid population and the population representing the dominance information (haploid) are co-evolved similar to an Expectation-Maximization approach. At each iteration, one of the populations is fixed and the other is allowed to produce a new generation. In dynamically replacement manner, Genetic algorithms perform an adaptive search onto the whole regions of the search space. Genetic algorithm evolves its candidate solutions over time with providing a natural source of power for searching in changing environment. Identifying regions of the search space can be changed, that means; sufficient diversity can remains in the population or rapidly convergence reduces the ability of identifying regions of the search space. That is population loses its genetic diversity, that cause premature converging to solutions. For that reason, traditional algorithm doesn't perform well in that cases and diversity is an important factor for performance. At this point we introduce, Diploid genetic algorithm for improving performance. The core of that approach is modelling of population-based dominance mechanism in order to determine the phenotype of each individual and in turn these phenotypes are used to calculate the fitness of individuals. In other words, we need to used that mechanism for mapping genotype to phenotype. That mapping process is signify very critical part of the diploidy Genetic algorithm. For each individual phenotypes which express set of characteristics of individuals and also fitness which represents ability of the candidate solutions in order to express quality of the chromosome determined. Uyar and Harmanci (2002) When determining the phenotype, the genotype elements

corresponding to that location may either be equal or different. In the cases where the two alleles for the genes on homologue chromosomes are the same. The corresponding phenotype equals that allele but in the case where they are different a method to determine the phenotypic value is needed. Several studies that have addressed the used diploidy Genetic algorithm, Goldberg and Smith (1987) first proposed a diploidy-based GA with a tri-allelic dominance scheme for the time-varying knapsack problem. Thereafter, Ng and Wong (1995) investigated a dominance scheme with four possible alleles for a diploid GA and reported a better performance than the tri-allelic scheme. Hadad and Eick (1997) used multiploidy and a dominance vector as an additional part of an individual that breaks the ties whenever there are an equal amount of 0's and 1's at a specific gene location. (Ryan, 1997) used an additive multiploidy, where the genes determining one trait are added to determine the phenotypic trait. The phenotypic trait becomes 1 if a certain threshold is exceeded, or 0, otherwise. (Lewis et al., 1998) compared several multiploid approaches and observed some interesting results. For example, a simple dominance scheme is not sufficient to track the changing optimum well, but much better results can be obtained if the method is extended with a dominance change mechanism.

Recently, Uyar and Harmanci (2005) proposed an adaptive dominance change mechanism for diploid GAs, where the dominance characteristics for each locus are dynamically adjusted via the feedback from the current population. Wang and Yang (2009). In this study, we model our dominance mechanism as a separate haploid population (dominance population). Then original diploid population and the population representing the dominance information (haploid) are co-evolved similar to an Expectation-Maximization approach. At each iteration, one of the populations is fixed and the other is allowed to produce a new generation.

For controlling changing process we used dynamic bit matching benchmark based on different levels of change severities and frequencies. Also in this work we try to identify the diploid model in terms of the genetic algorithm and analyse how the diploid genetic algorithm can be improved in dynamic environment during maintaining sufficient level of diversity in gene pool.

Results

In this paper, we try to measure offline performance of the proposed model. We constructed the dynamic test environments with using the XOR DOP generator in order to represent how well GA tracked the moving optimum. By a bit-wise exclusive-OR (XOR) operator, phenotypic traits of individual improved in order to increase adaptation individuals to in dynamic environment. That means, the environment is changed every τ generations an XOR mask is incrementally generated. Parameter τ controls the speed of changes, whereas $\rho \in (0.0, 1.0)$ controls the severity of changes.

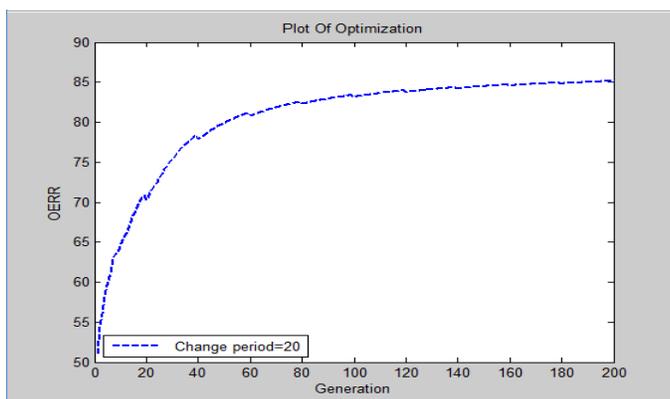


Figure 1: Performance of diploid GA on test function $p= 0.3$, frequent changes= $\tau=20$

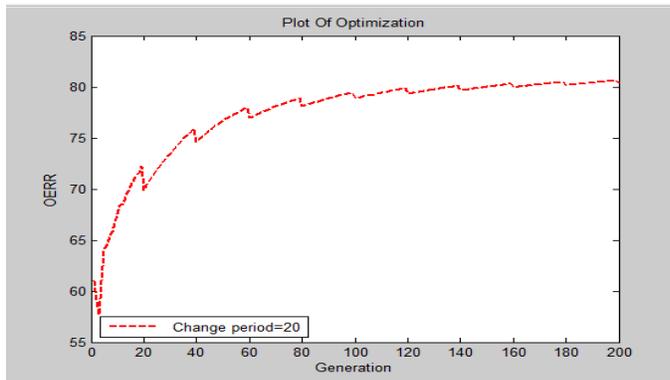


Figure 2: Performance of diploid GA on test function $p=0.9$, frequent changes=20

A bigger ρ means more severe changes, whereas a smaller τ means more frequent changes. The dynamics parameter ρ is set to 0.3 and 0.9, respectively, to examine the performance of algorithms in dynamic environments with different severities of changes.

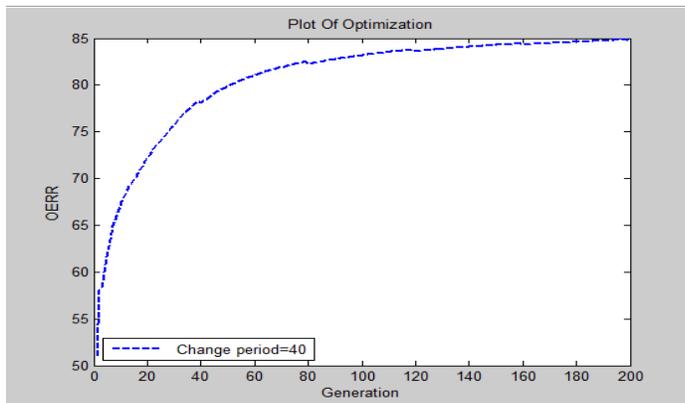


Figure 3: Performance of diploid GA on test function $p=0.3$, frequent changes=40

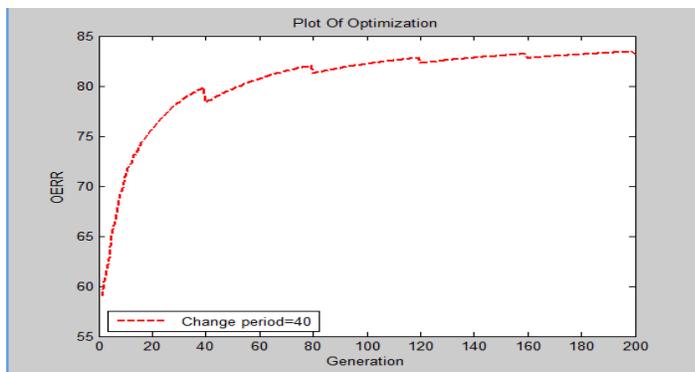


Figure 4: Performance of diploid GA on test function $p=0.9$, frequent changes=40

The change speed parameter τ is set to 20 and 40, respectively, to test each algorithm's capability of adapting to dynamic environments under different severity of changes and frequent changes. These figures are shown; modified GA tracks the moving optimum better than the standard GA. During testing the proposed model, the same sets of parameters are used. There are 10 individuals in the population; a chromosome consists of 100 genes. For the selection step, tournament selection with tournament sizes of 2 is chosen and the selected individuals are placed in a mating pool. The individuals in the mating pool are paired off randomly. Uniform crossover with a probability of 1 and a crossover rate of 0.5 for each locus is used.

A mutation rate of 0.001 is used. For the final stage, different mutation rates are applied to each approach to see the effect of the mutation rate selection on performance. A generational replacement strategy with simple elitism is used. The best individual from the previous generation replaces the current worst individual only if the fitness of the previous best individual is better than the fitness of the current worst individual. Since the environment is not static, each best individual from the previous generation needs to be re-evaluated in the current generation.

Discussion

In order to identify more adaptive mechanism for diploid Genetic algorithm we developed two models. In the first model, an important factor is using dominance chromosome as a part of the individual information. That first model suggests a way to implement dominance mechanism as a separate allele at each locus (essentially a dominance chromosome). In suggested framework, diploid structure and dominance chromosome used for determining the phenotype of each individuals or potential solutions. Each determined phenotype is used based on the problem's objective function in order to determine the fitness of each individual. Fitness of individual means how that individual's phenotype chromosome has ability to solved a problem. Fitness is calculated with using phenotype chromosome which chromosome is determined at the end of the strategy of modeling and implementing dominance mapping. We apply different selection mechanism during parent selection phase. Also we try to use different parameters for example, selecting different probability rate of the mutation and crossover is produced different results. Because of getting less performance we develop second model. In the second model we built dominance mechanism as a separate haploid population (dominance population). Then original diploid population and the population representing the dominance information (haploid) are co-evolved similar to an Expectation-Maximization approach. At each iteration, one of the populations is fixed and the other is allowed to produce a new generation.

We study on these model in order to properly balance the exploration and exploitation. In the second model we encounter with premature convergence which means fitness range decreases because good individuals take over population. We try to overcome that problem with using fitness remapping schemes for preventing premature convergence also we try to apply different parameters and different parent selection schemes.

Conclusions

This paper is propose a way to improve standart Genetic algorithm which is more applicable in changing environments. We work in dynamic environments in sense of the predefined generation numbers in which the environment changed only for consecutive generations. Also with diploidy genotype structured populations and haploid structured dominance populations we implement our study with the genetic operators with respect to Genetic algorithm's main steps. Also that work help us for analysing the contribution of the major mechanisms which used together. During the enhancement of this dynamic genetic algorithm we try to developed that algorithm with diploidy and dominance structure to create dynamically stable systems without a loss of fitness. With trying to design effective genotype-to-phenotype mapping in dynamic environments for combinatorial problems we used the population-based dominance mechanism for that study. That population-based dominance mechanism use dominance population as a separate haploid population. We try to develop model with combining XOR operators in the dynamic environment in order to solve Dynamic optimization problems.

References

- Rothlauf, F.(2006).Representations for Genetic and Evolutionary Algorithms,Berlin,Second Edition,Springer.
- Reeves,R.C. and Rowe,J.E.(2003).Genetic Algorithms:Principles and Perspectives A Guide to Genetic Theory,Moscow,Kluwer Academic Publishers.
- Goldberg D.E. (2004).Genetic Algorithms and Evolutionary Computation,Moscow, Kluwer Academic Publishers.
- Devillers J.(1996) edited by ,Principles of QSAR and Drug Design Genetic Algorithms in Molecular Modelling,London,Academic Press.
- Holland J.H. (1975). Adaptation in natural and artificial systems. University of Michigan Press, Ann Arbor
- Uyar A. S. & Harmanci A.E. (2002).Preserving Diversity through Diploidy and Meiosis for Improved Genetic AlgorithmPerformance in Dynamic Environments, (pp. 314-323)
- Uyar A. S. & Harmanci A.E. (2005). A new population based adaptive dominance change mechanism for diploid genetic algorithms in dynamic environments (pp. 803–815) Soft Comput., vol. 9, no. 11.
- Wang H. & Yang S. (2009). Adaptive Primal–Dual Genetic Algorithms in Dynamic Environments Vol.39, No. 6.
- Goldberg D. E. and Smith R. E. (1987) . Nonstationary function optimization using genetic algorithms with dominance and diploidy ,in Proc. 2nd Int. Conf. Genetic Algorithms,(pp. 59–68).
- Ng K. P. and Wong K. C. (1995). A new diploid scheme and dominance change mechanism for non-stationary function optimization,in Proc. 6th Int. Conf. Genetic Algorithms.(pp. 159–166).
- Hadad B. S. and Eick C. F. (1997). Supporting polyploidy in genetic algorithms using dominance vectors, in Proc. 6th Int. Conf. Evol. Program, (pp. 223–234).
- Ryan C. (1997). Diploidy without dominance, in Proc. 3rd Nordic Workshop Genetic Algorithms, (pp. 63–70).
- Lewis J. , Hart E. and Ritchie G. (1998). A comparison of dominance mecha- nisms and simple mutation on non-stationary problems,in Proc. 4th Int. Conf. Parallel Problem Solving From Nature,(pp. 139–148).

Analysis of Suitability of Camping and Trekking Activities in Pazarköy, Çanakkale

Ahmet BENLİAY, Orhun SOYDAN

Akdeniz University, Landscape Architecture Department, Turkey
benliay@akdeniz.edu.tr

Abstract : Camping and trekking are one of the most popular recreational activities in the world today and a favored type of accommodation and activity. Camping is perhaps the oldest form of accommodation in the world. Hunters and gatherers, early pilgrims, conquerors, and explorers all participated in camping and trekking in one form or another. In modern times, people around the world are becoming more convinced of the value and enjoyment associated with these activities. In order to make ecotourism available for local people to benefit, ecotourism activities should be developed and introduced to the world. Moreover, plans for the sustainability of the resources should be made.

Pazarköy is a town in Yenice district of Çanakkale Province, Turkey. Pazarköy is situated to the east of Gönen creek and to the north of Kaz Mountains of the antiquity at 39°51'N 27°24'E. The area is in the Mediterranean phytogeographical region. The climate in the area is typically Mediterranean: mild and rainy in winter, hot and dry in summer. The region has a great potential for many different social, cultural, and scientific activities related to ecotourism. Some of them are botanic tourism, camping and trekking.

The study highlights the ecotourism potential of the area which is of social, economic, and ecological importance for the region. For this, overall camping and trekking suitability were analyzed by using ArcGIS 10 software. For these activities, Pazarköy region were evaluated and overlay analysis were created.

Key words: Camping, Trekking, Ecotourism, Overlay analysis.

Introduction

In generally activities which take place in outdoor recreation, particularly outdoor sports can be defined as free time activities which create interaction between participants and nature and activities which enhance individual's health, spiritual and social benefits (Ardahan and Turgut 2013). In recent years, outdoor adventure pursuits have become increasingly popular and fashionable. Even the remotest regions attract growing numbers of tourists performing various forms of trekking, white water rafting, rock climbing, mountaineering and camping (Gyimo'thy and Mykletun 2004).

Camping and trekking are one of the most popular recreational activities in the world today and a favored type of accommodation and activity. Camping is perhaps the oldest form of accommodation in the world. Hunters and gatherers, early pilgrims, conquerors, and explorers all participated in camping and trekking in one form or another.

Camping is a form of accommodation, to make recreational or sports activities in nature, for a limited time. Tents, huts and caravans can be used for accommodation in camping (Koç and Şahin 1999). Trekking is a walking activity, aiming to see beautiful landscapes outside of the city as individual or as a group. But these activities require special technical equipment's related to the pathway or camping ground. Technical materials such as trek poles (sticks), comfort clothes (leggings, rain, etc.), proper footwear, tents, cooking and heating devices, navigation maps, compass and GPS can be used as tools.

In modern times, people around the world are becoming more convinced of the value and enjoyment associated with these activities. Outdoor sports are the sports which need organized or wild areas and can be grouped in two parts as nature based and nature related (Ardahan and Turgut 2013). For ecotourism activities to take place, some of the requirements such as geology, geomorphology, vegetation, hydrology, accessibility, slope and aspect of the ground must comply with the activity.

Materials and Method

Case area is located in the western part of Turkey which is the province of Çanakkale called Pazarköy. Pazarköy is situated to the east of Gönen creek and to the north of Kaz Mountains of the antiquity at 39°51'N 27°24'E (Figure 1). The area is in the Mediterranean phytogeographical region. The climate in the area is typically Mediterranean: mild and rainy in winter, hot and dry in summer.



Figure 1: Location of case area in Turkey

For this study, I18b3 and I19a4 topographic maps (General Command of Mapping), 1/100 000 scale environmental plan (Ministry of Environment), cadastral layouts (General Directorate of Land Registry and Cadastre), 1/100 000 scale geological maps, (General Directorate of Mineral Research and Exploration), forest vegetation maps (General Directorate of Forestry), 2000 P181_R31 Landsat satellite image, and the 20-year climate data (General Directorate of Meteorology) have been used as material.

Study method mainly based on two stages. These are field and office studies. The field studies have been conducted on 02/30/2013. In these detailed studies, the observations made for topographical, geological and visual analyzes, photos have taken and samples were collected for analyzing the general character of the vegetation. In addition, some of the highlights of GPS (Global Positioning System) coordinates were taken with the device.

In between February and April 2013 several interviews and meetings with local people, academics, trekkers and campers carried out for determining the suitability criteria for trekking and camping activities in case area. Also with these gatherings with the participation of 25 individual experts (15 academic staff, 8 sportsman and 7 local), scale values and influence percentages of the criteria for the activities have been determined.

ArcGIS 10.0 software and 3D Analyst extension have been used for creating and presenting various analyses such as topography, slope, aspect, and vegetation. Also final evaluation map has been created with weighted overlay analysis for determining suitable locations for the activities in landscape architecture point of view.

Results

For camping activity 7 criteria have emerged. These are vegetation & tree coverage, slope of the land, accessibility from roads, distance from hydrological structures, geology structure for permeability and integrity, Topography for mosquitos and bugs (Generally bugs lives in lower altitudes) and aspect for accessing sunlight.

For trekking activity 5 criteria have emerged. These are vegetation & tree coverage, slope of the land, accessibility from roads, distance from hydrological structures, geology structure for permeability and integrity. These analyses have been created for suitability maps which have been evaluated in weighted overlay. Criteria, influence percentages and scale values for camping and trekking activities are given in Table 1.

Table 1: Criteria, influence percentages and scale values for camping and trekking activities

CAMPING					TREKKING				
	Criteria	Inf.	Value	Scale		Criteria	Inf.	Value	Scale
1	Vegetation & Trees	% 15	Exist	5	1	Vegetation & Trees	% 15	Exist	6
			None	1				None	3
2	Slope	% 20	% 0 - 2	9	2	Slope	% 30	% 0 - 5	2
			% 2 - 5	7				% 5 - 10	5
			% 5 - 10	5				% 10 - 40	10
			% <10	1				% <40	1
3	Accessibility	% 15	Highway	2	3	Accessibility	% 15	Highway	1
			Major Road	4				Major Road	2
			Forest Road	10				Forest Road	8
4	Hydrology	% 15	0 - 50 m.	1	4	Hydrology	% 20	0 - 50 m.	1
			50 - 300 m.	9				50 - 300 m.	8
			300 - 1600 m.	4				300 - 1600 m.	3
5	Geology	% 10	Limestone, Sandstone	8	5	Geology	% 20	Limestone, Sandstone	3
			Andesite	3				Andesite	9
6	Topography	% 10	0 - 400 m.	2	6	Topography	% 10	< 400 m.	10
			< 400 m.	10					
7	Aspect	% 15	Flat, East	9	7	Aspect	% 15	Flat, East	9
			South	7				South	7
			West	5				West	5
			North	1				North	1

Case area is located between 170 meters and 787 meters above sea level (Figure 2). There are several hill formations, valleys and ridges in the case area. These formations are generally shaped by seasonal streams. Also several hill plains can be seen.

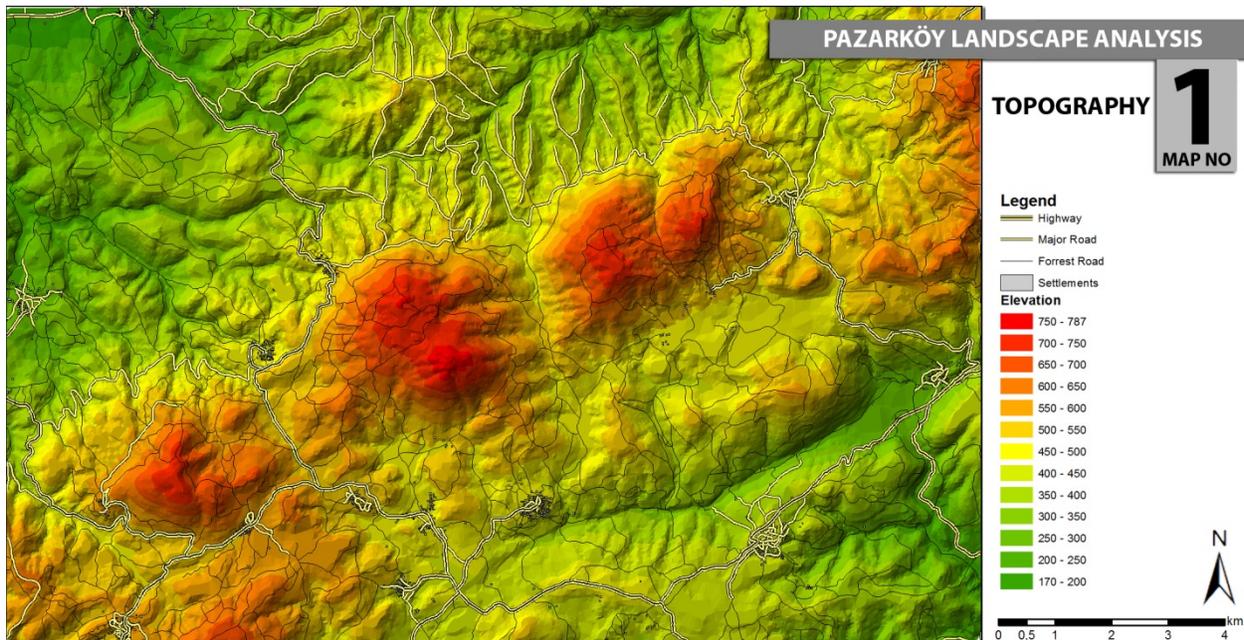


Figure 2: Topographical map

Slope analysis is given in Figure 3. Slope values are crucial for camping and trekking activities. Especially for camping sites, slope of the land can't exceed %10. Nevertheless for trekking activities slope percentage are best in % 10 to % 40.

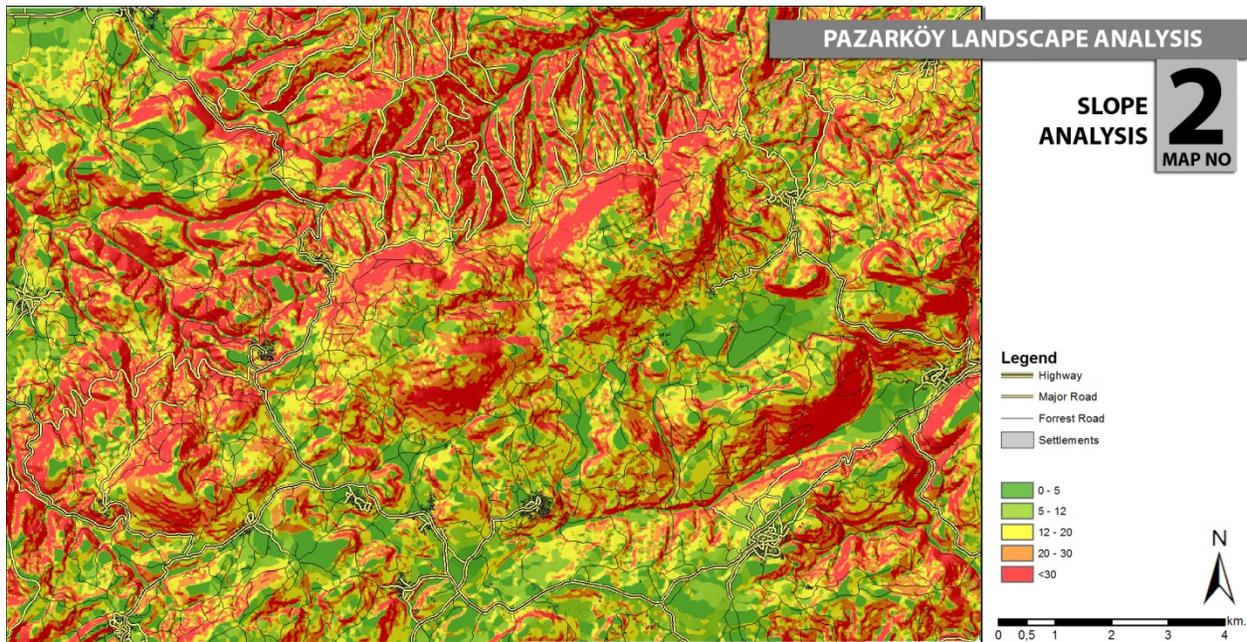


Figure 3: Slope analysis

Aspect analysis is given in Figure 4. Due to the topographic structure, case area generally has South and North aspects. The evaluation of participant comments shows that aspect of the terrain is important to calculate sunlight access for camping grounds. Also the scales for slope analysis differ greatly.

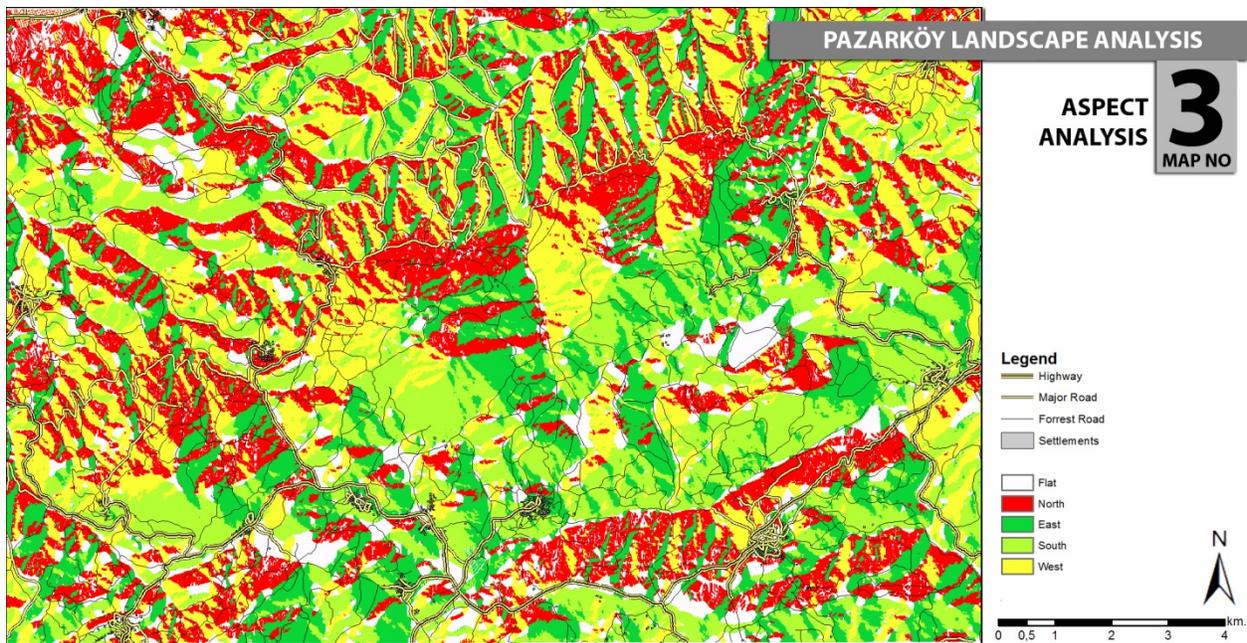


Figure 4: Aspect analysis

General geological structure of the case area is Andesite, Limestone and Sandstone (Figure 5). This feature has been used to evaluate both camping ground and trekking activity. Geological structure is evaluated for permeability for camping grounds and integrity for trekking sites.

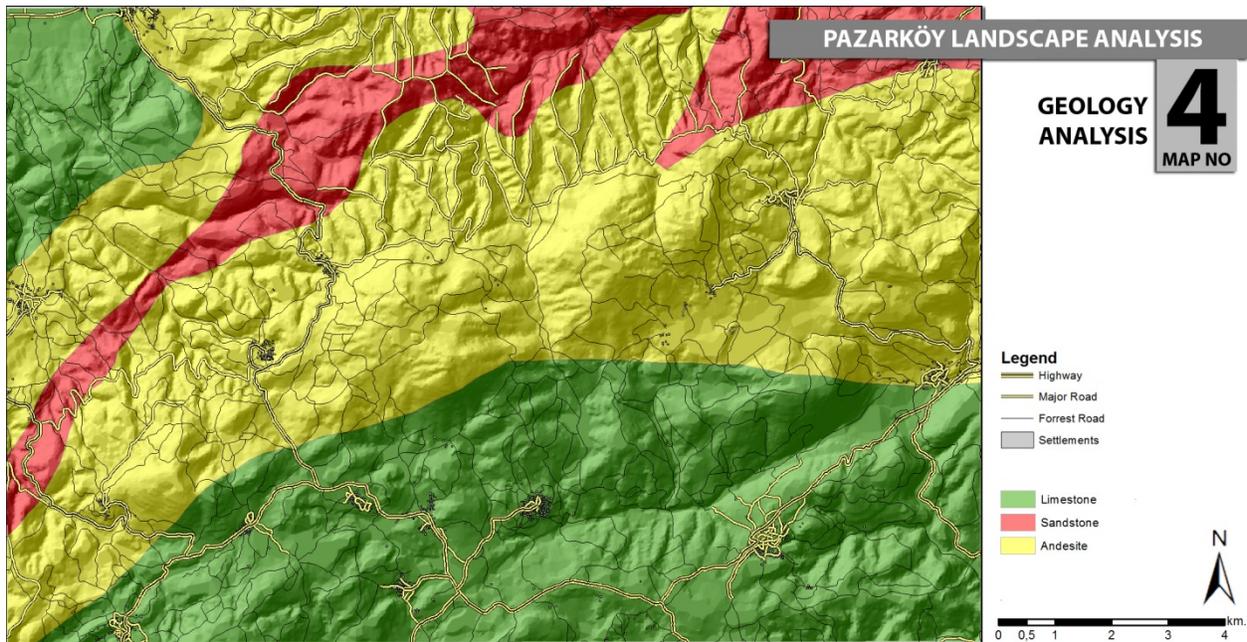


Figure 5: Aspect analysis

It is important to protect valley formations and streambeds to preserve the structure of hydrology. The evaluation of participant comments shows that both trekking and camping activities should be in between 50-300 meters distance and can't be near 50 meters from hydrological structures.

Case area hydrological structures are generally seasonal stream or dry streambed characteristic. They are not always active. To protect camping grounds and trekking path grounds from flooding seasonal streams considered as active all the time.

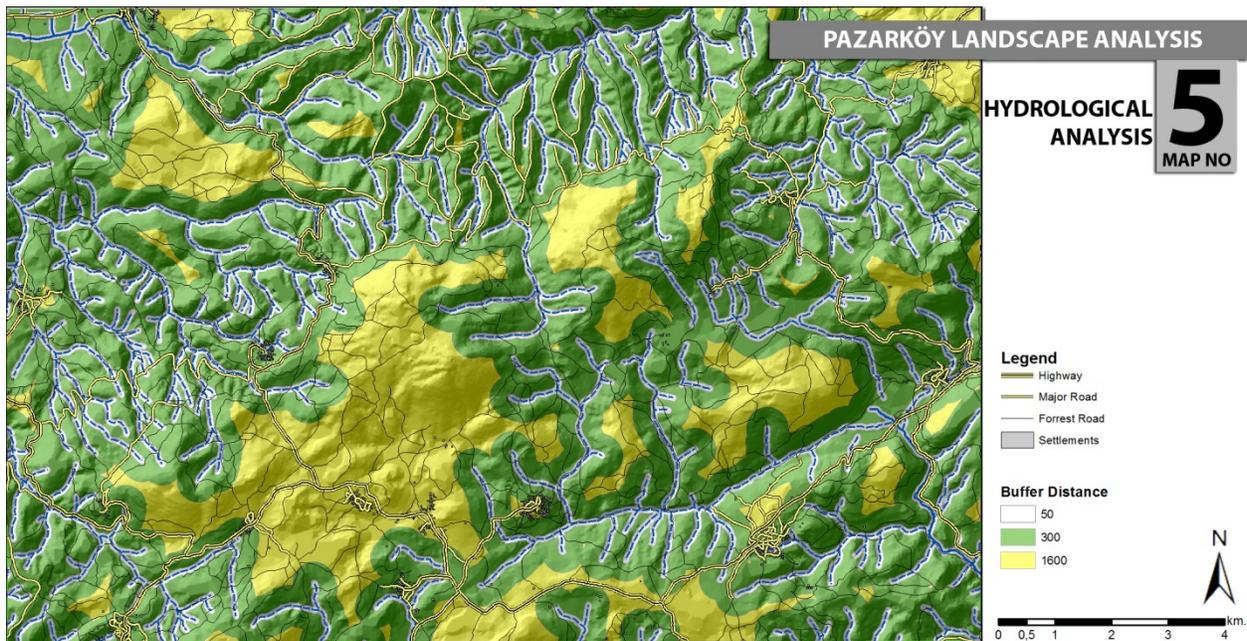


Figure 6: Hydrological analysis

For evaluating vegetation analysis Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) studies were carried out. NDVI is a simple graphical indicator that can be used to analyze remote sensing measurements, typically but not necessarily from a space platform, and assess whether the target being observed contains live green vegetation or not. NDVI is calculated from the spectral reflectance measurements acquired in the visible (red) and near-infrared regions, respectively. These spectral reflectance's are themselves ratios of the reflected over the incoming radiation in each spectral band individually; hence they take on values between 0.0 and 1.0. Created map was checked by field studies and General Directorate of Forestry, forest vegetation maps. More than 0.5 NDVI value considered as vegetation coverage (Figure 7).



Figure 7: Vegetation analysis

Weighted Overlay analyses were created by criteria, influence percentages and scale values for camping and trekking activities. Evaluation map scales 1 to 9. A higher value refers best suitable location and lower values refer areas that are not suitable for the activities. Each evaluation map has four valuations as “Optimal”, “Suitable”, “Not suitable” and “Restricted”.

Optimal valuation has 9 map scales and refers the most suitable area for the activity. Suitable has 8 and 7 map scales. Not suitable have 6-3 map scales and Restricted has 2-1 map scales respectively. Camping and trekking evaluation map values are given in Table 2.

Camping activity evaluation map is given in Figure 8 and Trekking activity evaluation map is given in Figure 9.

Table 2: Camping and trekking evaluation map values

CAMPING ACTIVITY		
	Value	Area of Evaluation Landcover
1	Optimal	200 Ha.
2	Suitable	1.705 Ha.
3	Not Suitable	10.554 Ha.
4	Restricted	540 Ha.
5	Total Area	13.000 Ha.

TREKKING ACTIVITY		
	Value	Area of Evaluation Landcover
1	Optimal	1.301 Ha.
2	Suitable	2.759 Ha.
3	Not Suitable	7.872 Ha.
4	Restricted	1.068 Ha.
5	Total Area	13.000 Ha.

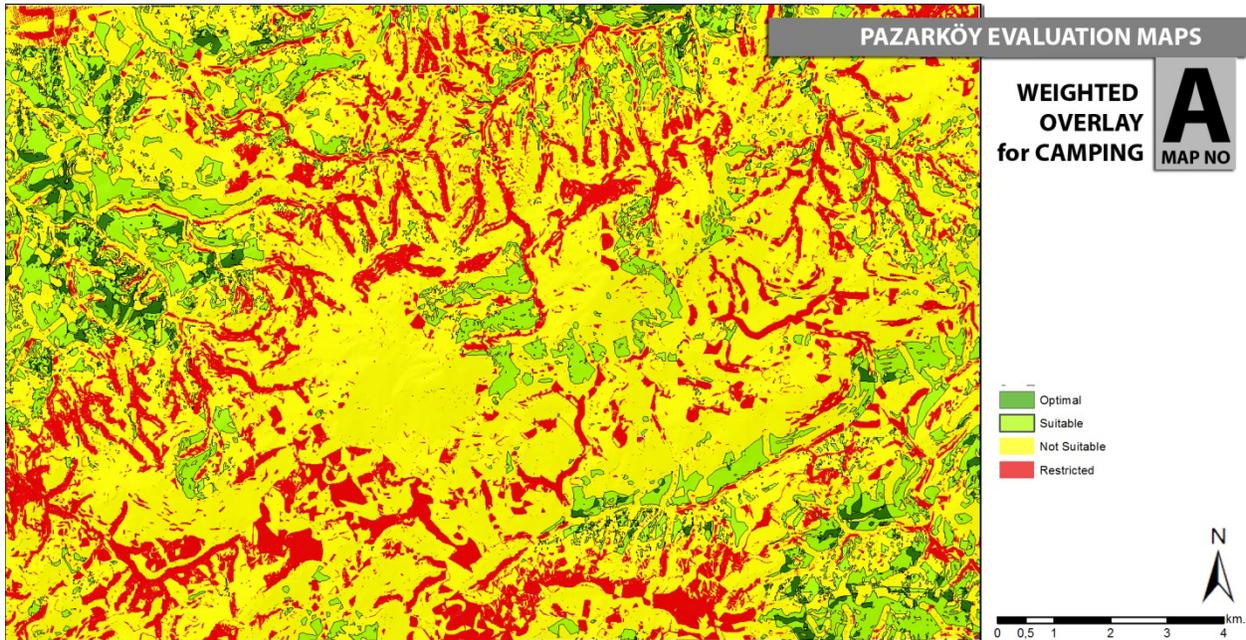


Figure 8: Evaluation map for camping activity

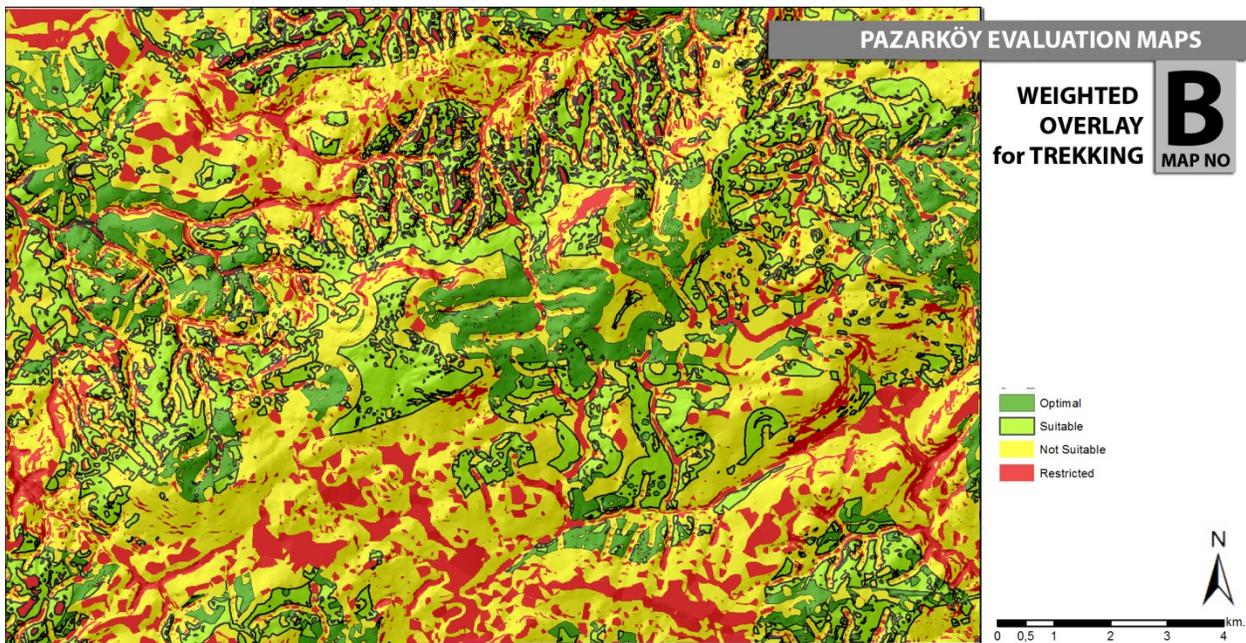


Figure 9: Evaluation map for trekking activity

Discussion

Total of %2 of the case area is evaluated as Optimal for camping grounds. Also a total of %13 is evaluated as Suitable for camping ground. There is a total of %15 area can be used for camping activity. But these areas are still fragmented. They are in a form of small patches.

Total of %10 of the case area is evaluated as Optimal for trekking pathway grounds. Also a total of %21 is

evaluated as Suitable. There is a total %31 of the area can be used for trekking activity. But these areas are still fragmented. But they are in a form of big patches. Trekking evaluation map shows that the case area allows several pathways as trekking activity. In %20 of total land (2.615 Ha.), these activities overlaps for Optimal and Suitable areas (Figure 10). Only for camping activity %4 of total land is Optimal or Suitable. The ecotourism potential of the area which is of social, economic, and ecological importance for the region is very high.

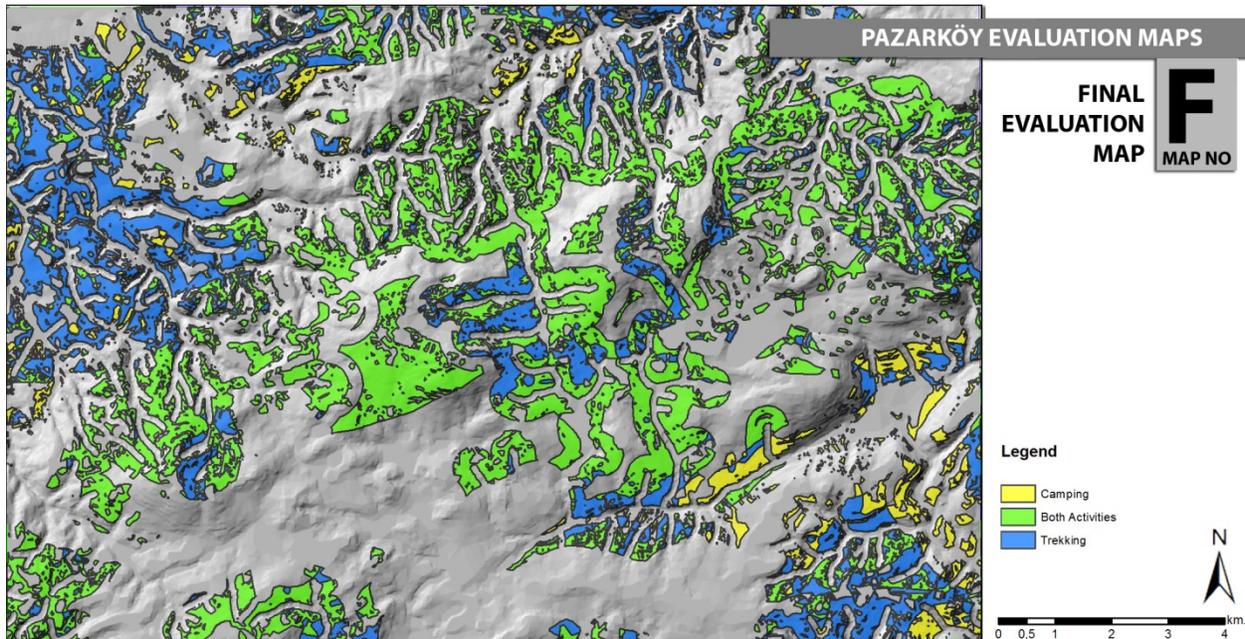


Figure 10: Final evaluation map

Conclusions

This study is based on 25 experts' opinions and approaches considering camping and trekking activities. Evaluation maps are based on summary of these approaches. These evaluations can vary on change of criteria, influence percentages and scale values for camping and trekking activities. The experience and knowledge of expert group is very important for such studies.

Expert numbers must be increased for further studies. New expert groups must be gathered for each study area and new evaluation criteria must be established for all new study area. Also statutory regulations and laws must be observed about suggested activities.

Local people's ideas and approach is important for these kinds of activities. For this matter local people must be informed and introductory meetings must be established. Ecotourism activities should be developed for local people to benefit and the activities in the sites must be introduced to the world rapidly. Moreover, it is important that plans for the sustainability of the resources should be made for such fragile landscapes.

References

- Ardahan F., Turgut T., (2013). Effect of Outdoor Activities on the Life Satisfaction: Turkey Case. The Online Journal of Recreation and Sport. 2(2), 11-18. ISSN: 2146-9598
- Gyimo'thy S., Mykletun R. J., (2004). Play in Adventure Tourism: The Case of Arctic Trekking. Annals of Tourism Research, 31,(4),855-878. doi:10.1037/0278-6133.24.2.225
- Koç, N., Şahin, Ş., (1999). Kırsal Peyzaj Planlaması, Ankara. Publication no: 1509: Ankara University Agriculture Faculty

The Determination of the Impact Level of Life Satisfaction, Emotional Intelligence and Participating in Recreational Outdoor Sports on Ecological Perception: Turkey Case

Mehmet Mert^a, Faik Ardahan^b

^a Akdeniz University, Department of Econometrics, Turkey
mmert@akdeniz.edu.tr

^b Akdeniz University, School of Physical Education and Sport, Recreation Department,
Turkey ardahan@akdeniz.edu.tr

Abstract: The aim of this research is to determine by using regression model, the impact level and direction of variables like life satisfaction, emotional intelligence, gender, marital status, monthly income, age, education, occupation and participating in recreational outdoor sports on ecological perception. Sampling group consists of Recreational Outdoor Sport participants like cyclists, mountaineers/rock climbers and hikers whose number is not determined exactly in Turkey and non-participant of any recreational outdoor sports. In this study, electronic questionnaire form which consists of demographics variables, Emotional Intelligence Scale which was used in Chan's (2004, 2006) study and adapted into Turkish by Aslan and Ozata (2008), RNEP scale which was revised by Dunlap et al. (2000) and adapted into Turkish by Erdogan (2009) and Life Satisfaction Scale which was developed Diener, Emmons, Larsen and Griffin (1985) was used to collect the data. Electronic questionnaire form has been sent to all members of clubs which are bound to Turkish Cycling Federation (TCF) and Turkish Mountaineering Federation (TMF). As a result of this regression model, it is determined that gender, age, monthly income, education level, life satisfaction level, emotional intelligence level, participating in recreational outdoor sports like mountaineering/rock climbing, cycling and trekking have effect on one's ecological perception.

Key Words: Ecological perception, Emotional Intelligence, Life Satisfaction, Recreational Outdoor Sports, Regression Model

Introduction

Recently, even though individual do not cause, because of the products they demand or which are provided by the system to be used, also including second and third houses, the increasing visits to nature with recreational purposes lead pollution (as air, water, earth, appearance and light) on environment. The activities such as changing curriculum and changing education processes, focusing on more concerned individuals, campaigns via media, systematic works by volunteer organizations and non governmental organizations, to enhance the sensitiveness of individuals towards nature, and in order to raise awareness have changed people's environmental value, environmental value orientations, environmental attitude, environmental normative value, environmental behavior positively (Homer ve Kahle, 1988; Rokeach, 1973, 1979). This situation naturally has a positive affect on people's ecological sense and conscious.

So far the factors which affect ecological sense and conscious namely environmental value, environmental value orientations, environmental attitude, environmental normative value, have been taken up and examined by a lot of researchers. To sum up, the factors which affect this process positively or negatively are gender, income, type of school, education, age, the place of living, personality, the individual's life paradigm, the affect of environment, ethnicity, family, life style, level of awareness, political opinion, the main politics, level of development in the country, relations, values of friends, belief and religion (Dunlap, Grieneeks ve Rokeach, 1983; Dunlap, Van Liere, Mertig ve Jones 2000; Kim, 1999; Mohai ve Bryant, 1998; Rokeach, 1973; Taskin, 2009; Zinn and Graefe, 2007).

The relation between Recreational Outdoor Sports (ROS) and ecological perception has been examined by a lot of researchers and a meaningful relationship has been found. Dunlap and Heffernan (1975) who are first researchers to advocate the hypothesis “participating in recreational outdoor sports increases the level of ecological perception” has been supported by researchers namely Jackson (1986), Thapa and Graefe (2003), Bjerke, Thrane and Keiven (2006), Berns and Simpson (2009). According to these researchers participating in ROS creates and develops awareness relating environment. So far, no study has been conducted about if there is relationship between ecological perception and Life Satisfaction (LS) Emotional Intelligence (EQ). However, there is a meaningful relation between LS and EQ. The purpose of this study is to build a relation between these variables and ecological perception.

Material and Method

In this study besides demographic variables such as gender, marital status, income, education, the variables such as life satisfaction (LS), the level of emotional intelligence (EQ), rock/mountain climbing, hiking and cycling which were not taken up in other studies but which we think they have an affect on the ecological perception of individuals have been examined and questioned if there is participating in these activities cause an affect on ecological perception of individuals. ROS is restricted by mountaineering, rock climbing, cycling and hiking. The scope of the study consists of individuals who participate in mountaineering, rock climbing, cycling, hiking and non-participants in these activities. The number of these participants is not determined in Turkey. In this study sampling has been conducted and an electronic survey has been send to all members of Turkish Mountaineering Federation (TMF) and to Turkish Cycling Federation between 1st December 2011 and 31st March 2012. The completed 1181 surveys which were sent back have been assessed. The sampling of study consists of 1719 individuals mountain/rock climbers ($n=426$, $\bar{X}_{age}=36.12\pm 10.10$), cyclists ($n=373$, $\bar{X}_{age}=31.36\pm 9.73$), hikers ($n=382$, $\bar{X}_{age}=39.92\pm 10.30$) non-participants ($n=382$, $\bar{X}_{age}=39.92\pm 10.30$). In this study besides questions to learn the demographic characteristics of participants in mountain/rock climbers, cyclists, hikers, and non-participants, the study includes articles in following studies : The EQ scale which was used by Chan (2004,2006) and adapted in Turkish by Aslan and Özata (2008), the New Ecological Paradigm (NEP) scale which was revised by Dunlap and others (2000) and adapted in Turkish in the study of Erdogan (2009), LS scales which were developed by Diener, Emmons, Larsen and Griffin.

The variables used in this study are as following;

- HH- Human Hegemony,
- EC- the level of believing in ecological crisis,
- CN- the level of believing in capability of nature,
- HN- the level of supporting superiority of nature,
- CYC- If individual cycles 1 otherwise the value is 0,
- MNT- If individual is mountain/rock climber 1 otherwise the value is 0,
- TRK- if individual tracks 1 otherwise the value is 0,
- GEN- Gender, if individual is male 1 otherwise the value is 0,
- MS- Marital Status, if individual is single 1 otherwise the value is 0,
- Income2- if the income is between 1001-2000 1 otherwise the value is 0,
- Income3- If the income is between 2001-3000 1 otherwise the value is 0,
- Income4- If the income is between 3001-4000 1 otherwise the value is 0,
- Income5- If the income is between over 4000 TL 1 otherwise the value is 0,
- Education2- If the education level is high school or equivalent 1 otherwise the value is 0,
- Education3- If the education level is university 1 otherwise the value is 0,
- Education4- If the education level is post-graduate 1 otherwise the value is 0,
- Profession1- If individual works in private sector 1 otherwise the value is 0,
- Profession2- If individual works in public sector 1 otherwise the value is 0,
- Profession3- If individual runs his/her own place 1 otherwise the value is 0,
- Profession4- If individual is self-employed 1 otherwise the value is 0,
- Profession5- If individual is a student 1 otherwise the value is 0,

Profession6- If individual is retired 1 otherwise the value is 0,
Age- the age of individual,
LS- The level of life satisfaction,
EA- The level of emotional assessment,
ES- The level of emphatic sensitiveness,
PEM- The level of positive emotional management,
UEP- the level of utilization of emotions positively,

The HH, EC, CN, HN variables are the name of factors which were found by comparing NEP sense of participants and non-participants in outdoor sports, these variables are the result of correcting factor analysis in Ardahan's (2012) study and same set of data has been used. EA, ES, PEM, UEP are the name of factors which were found by comparing EQ of participants and non-participants in outdoor sports and the results have been reached by using correcting factor analysis. In this study the four sub-dimensions (HH, EC, CN, and HN) of ecological perception have taken up as dependent variables and the estimated regression models are as following:

$$\begin{aligned} \text{LnHH} = & a_0 + a_1\text{CYC} + a_2\text{MNT} + a_3\text{TRK} + a_4\text{GEN} + a_5\text{MS} + a_6\text{Income2} + a_7\text{Income3} + a_8\text{Income4} + a_9\text{Income5} \\ & + a_{10}\text{Education2} + a_{11}\text{Education3} + a_{12}\text{Education4} + a_{13}\text{Profession1} + a_{14}\text{Profession2} \\ & + a_{15}\text{Profession3} + a_{16}\text{Profession4} + a_{17}\text{Profession5} + a_{18}\text{Profession6} \\ & + a_{19}\text{LnAGE} + a_{20}\text{LnLS} + a_{21}\text{LnEA} + a_{22}\text{LnES} + a_{23}\text{LnPEM} + a_{24}\text{LnUEP} + u_1 \quad (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LnEC} = & b_0 + b_1\text{CYC} + b_2\text{MNT} + b_3\text{TRK} + b_4\text{GEN} + b_5\text{MS} + b_6\text{Income2} + b_7\text{Income3} + b_8\text{Income4} + b_9\text{Income5} \\ & + b_{10}\text{Education2} + b_{11}\text{Education3} + b_{12}\text{Education4} + b_{13}\text{Profession1} + b_{14}\text{Profession2} \\ & + b_{15}\text{Profession3} + b_{16}\text{Profession4} + b_{17}\text{Profession5} + b_{18}\text{Profession6} \\ & + b_{19}\text{LnAGE} + b_{20}\text{LnLS} + b_{21}\text{LnEA} + b_{22}\text{LnES} + b_{23}\text{LnPEM} + b_{24}\text{LnUEP} + u_2 \quad (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LnCN} = & c_0 + c_1\text{CYC} + c_2\text{MNT} + c_3\text{TRK} + c_4\text{GEN} + c_5\text{MS} + c_6\text{Income2} + c_7\text{Income3} + c_8\text{Income4} + c_9\text{Income5} \\ & + c_{10}\text{Education2} + c_{11}\text{Education3} + c_{12}\text{Education4} + c_{13}\text{Profession1} + c_{14}\text{Profession2} \\ & + c_{15}\text{Profession3} + c_{16}\text{Profession4} + c_{17}\text{Profession5} + c_{18}\text{Profession6} \\ & + c_{19}\text{LnAGE} + c_{20}\text{LnLS} + c_{21}\text{LnEA} + c_{22}\text{LnES} + c_{23}\text{LnPEM} + c_{24}\text{LnUEP} + u_3 \quad (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LnHN} = & d_0 + d_1\text{CYC} + d_2\text{MNT} + d_3\text{TRK} + d_4\text{GEN} + d_5\text{MS} + d_6\text{Income2} + d_7\text{Income3} + d_8\text{Income4} + d_9\text{Income5} \\ & + d_{10}\text{Education2} + d_{11}\text{Education3} + d_{12}\text{Education4} + d_{13}\text{Profession1} + d_{14}\text{Profession2} \\ & + d_{15}\text{Profession3} + d_{16}\text{Profession4} + d_{17}\text{Profession5} + d_{18}\text{Profession6} \\ & + d_{19}\text{LnAGE} + d_{20}\text{LnLS} + d_{21}\text{LnEA} + d_{22}\text{LnES} + d_{23}\text{LnPEM} + d_{24}\text{LnUEP} + u_4 \quad (4) \end{aligned}$$

In the equations (1), (2), (3) and (4); $a_i, b_i, c_i, d_i, i=0$, are constant terms; $a_i, b_i, c_i, d_i, i=1, \dots, 18$ are the regression coefficients of dummy variables; $a_i, b_i, c_i, d_i, i=19, \dots, 24$ are the regression coefficients of covariates and $u_i, i=1, \dots, 4$, are error terms.

In order to estimate coefficients, ordinary least square (OLS) estimator have been used. To find out if there is heteroskedasticity, Breusch-Pagan/Cook Weisberg test has been performed for each model. Since for all four models constant variance hypothesis have been rejected the robust standard errors of coefficients have been calculated.

Results

In Table-1, the results of the estimated regression models in equation (1), (2), (3), (4) have been given. The estimated four models are significant. The results about demographic variables could be seen in the table, cycling has a positive affect on EC, CN, HN but it does not have a significant affect on HH. While the affect of mountaineering and rock climbing has negative on HH, it has positive significant effect on EC, CN, and HN. Participating in trekking activities decreases HH, HN level of participants. While this variable has a negative and significant effect on HH and HN, it does not have a significant affect on EC and CN.

Table 1: Regresion Model Results

Depended Variables	Ln HH		Ln EC		Ln CN		Ln HN	
Variables	Coefficient	P	Coefficient	P	Coefficient	P	Coefficient	P
Cons.	1.15025 *** (0.1417)	0.000	0.47895 *** (0.1094)	0.000	0.39487 *** (0.1231)	0.001	0.50534 *** (0.1141)	0.000
CYC	-0.00807 (0.0191)	0.674	0.06585 *** (0.0140)	0.000	0.05569 *** (0.0154)	0.000	0.06030 *** (0.0133)	0.000
MNT	-0.0502 *** (0.0189)	0.004	0.04948 *** (0.0139)	0.000	0.05813 *** (0.0139)	0.000	0.05438 *** (0.0129)	0.000
TRK	-0.04700 ** (0.0190)	0.013	0.00625 (0.0121)	0.607	-0.01576 (0.0139)	0.258	-0.03504 *** (0.0132)	0.008
GEN	-0.00757 (0.0154)	0.624	-0.00429 (0.0102)	0.675	-0.01309 (0.0105)	0.215	-0.2448 ** (0.0102)	0.017
MS	0.00261 (0.0162)	0.872	0.01634 (0.0115)	0.155	-0.01260 (0.0111)	0.256	-0.00891 (0.0095)	0.347
Income2	-0.02398 (0.0202)	0.235	0.00535 (0.0148)	0.717	0.00783 (0.0179)	0.662	-0.02528 * (0.0129)	0.051
Income3	-0.05342 ** (0.0237)	0.024	-0.02662 (0.0181)	0.141	-0.00230 (0.0196)	0.906	-0.01539 (0.0143)	0.284
Income4	-0.03256 (0.0291)	0.264	-0.01318 (0.0204)	0.518	0.02030 (0.0237)	0.392	-0.02616 (0.0191)	0.171
Income5	-0.04422 (0.0316)	0.162	-0.02525 (0.0239)	0.290	-0.03948 (0.0258)	0.126	-0.03346 * (0.0199)	0.093
Education2	-0.09660 ** (0.0384)	0.012	-0.02190 (0.0222)	0.323	-0.03679 (0.0325)	0.259	0.03449 (0.0279)	0.216
Education3	-0.11017 *** (0.0364)	0.003	0.00423 (0.0203)	0.835	0.00949 (0.0279)	0.734	0.03257 (0.0267)	0.224
Education4	-0.14615 *** (0.0421)	0.001	0.00590 (0.0243)	0.808	0.02053 (0.0311)	0.509	-0.00358 (0.0302)	0.906
Profession1	-0.02514 (0.0337)	0.456	-0.03264 * (0.0197)	0.098	0.03682 * (0.0223)	0.099	-0.02025 (0.0165)	0.220
Profession2	-0.01877 (0.0366)	0.609	-0.01686 (0.0208)	0.419	0.02261 (0.0256)	0.377	-0.01234 (0.0185)	0.504
Profession3	-0.04228 (0.0375)	0.260	0.00460 (0.0221)	0.835	0.00506 (0.0339)	0.881	-0.02949 (0.0206)	0.152
Profession4	0.03903 (0.0428)	0.363	-0.01831 (0.0252)	0.467	0.05195 ** (0.0273)	0.057	-0.00170 (0.0218)	0.938
Profession5	-0.02297 (0.03597)	0.523	-0.05437 ** (0.0216)	0.012	0.05103 ** (0.0268)	0.057	-0.03513 * (0.0206)	0.088
Profession6	0.08887 ** (0.0393)	0.024	0.05119 ** (0.0248)	0.039	0.04146 (0.0274)	0.131	-0.00027 (0.0214)	0.990
Ln AGE	-0.09601 *** (0.0344)	0.005	0.02937 (0.0255)	0.249	0.07504 *** (0.0261)	0.004	-0.00084 (0.0232)	0.971
Ln LS	0.08387 *** (0.0243)	0.001	0.00096 (0.0193)	0.960	-0.06181 *** (0.0185)	0.001	-0.01983 (0.0192)	0.302
Ln EA	0.04269 (0.0558)	0.444	0.17119 *** (0.0555)	0.002	0.17744 *** (0.0667)	0.008	0.26873 *** (0.0608)	0.000
Ln ES	0.11459 ** (0.0539)	0.034	0.06093 (0.0423)	0.150	0.05436 (0.0389)	0.162	0.10974 *** (0.0357)	0.002
Ln PEM	0.10259 ** (0.0466)	0.028	-0.03872 (0.0444)	0.383	-0.03670 (0.0427)	0.391	-0.01440 (0.0424)	0.734
Ln UEP	-0.09642 * (0.0513)	0.060	0.31965 *** (0.0505)	0.000	0.33293 *** (0.0649)	0.000	0.32547 *** (0.0589)	0.000
N	1719		1719		1719		1719	
F(24,1694)	6.42		10.67		9.70		23.12	
Prob>F	0.000		0.000		0.000		0.000	

R-squared	0.07	0.21	0.21	0.36
Root MSE	0.263	0.190	0.205	0.170

Robust st. Error are given in parentheses * Significant at 0.10 level, ** Significant at 0.05 level, *** Significant at 0.01 level

Discussion

The negative affect of Demographic variables gender and being male on the HN which is one of four sub-dimensions of NEP scale measuring ecological perception supports that females are much more sensitive to nature than males and this can be found in the studies of Steger and Witt (1989), Ardahan (2012b). Besides, so far a correlation between MS and environmental awareness has been mentioned in studies. The results of this study are in line with this fact. Income and ecological perception have been examined in a lot of studies. As Öztürk (2005) mentions in his study, most of the time, increasing income is not seen as changing recourse of income, it is seen as an upward process relating education and profession. In the profession pyramid the income of the individual could change because of external factors such as having better education. Having better education means having higher income and getting older leads to upward trend relating career. According to Milbrath (1984) even though the income is related to education most of the time income could show a different line than education. In the recreational studies too having better income and education leads to visits far places or participating activities alone or with friends (Kalkan, 2012; Kalkan and Ardahan, 2012; Ardahan and Lapa, 2010). Because of the increasing income and educations, the general consciousness of people increase, and as a result of this, it is normal that in natural sciences the decrease in believing human superiority, this result is in line with the general facts. As Vaske, Donnelly, Williams and Lonker (2001) emphasized the relation between age and environment awareness should be seen in two dimensions. First, the environment awareness of youth maybe because of the education they gained or because of the campaign on media most of the time out and beyond of traditional environmental awareness living with higher environmental awareness second is changing paradigms and learning a lot of things over the time. The results of this study overlap with this fact. The older someone gets the lower the level of HH gets and the higher the level of CN gets. Even though there are a lot of factors which affect LS it is normal that people with low or average incomes have lower LS. (Ardahan, 2012a; Dagdelen, 2008; Otacioglu, 2008, Schmitter, 2003). Even though participants in ROS have higher level LS than non-participants and even though this difference is meaningful participants in this study have average LS. When it is thought that this result is related personal characteristics of individuals living in their hectic life having positive environment awareness in HN level, and negative in CN, in the situation of having high LS it is expected to have reverse results and it is normal in the light of demographic data. As Buttel and Flinn (1978) and Nelson (1999) mentioned in their studies the fact that negative inclined movements are conducted by people who have low income is in line with the result. The relation between EQ and environmental awareness could be explained by the definition which is related skills about managing feelings and senses or being a mature person which leads to a desirable behavior (Goleman 2007). This theoretical fact could be seen in the relation between the four sub-dimensions EA, EC, CN, HH and the in the relation between ES and HN and in the relationship between MNT, EC, CN, and HN. Considering environmental awareness it is expected that people having high level of EQ have negative level of HH. As Dunlap and others (2000) mentioned in the NEP scale humans are a part of environment and they have same rights as other creatures. Given this fact the results of ES and PEM do not have a negative affect as expected but they describe and an environmental awareness which defends human superiority. This could be because of not having sufficient environmental awareness, not having internalized the role the individuals they play or because of the Islamic teachings that humans are the owners of the universe that everything has been created for them. Even though according to Islam humans are seen as the obsolete owners of the universe and even though this has been repeated several times in Ku'ran this situation authorizes people with managing recourses wisely, and protecting environment (Kula, 2000; Yıldıırım 2012). This situation should be taken up in Friday prays and it should be put in curriculum and in every instance public should be educated about this situation. The results of the study supports the facts which were examined by Dunlap and Heffernan (1975), Jackson (1986), Thapa and Graefe (2003), Bjerke and others (2006), Berns and Simpson (2009), Ardahan (2012b) that participants in ROS have higher level ecological perception non-participants and participating in ROS leads to a positive affect on ecological perception, ecological behavior and ecological attitude. Even though hikers have lower level of ecological perception than participants in ROS cycling, mountaineering, hiking strengthen and increase ecological perception.

In conclusion, when ecological perception is thought as a result which is affected by a lot of independent variables excluding marital statuses, gender, marital status, income, education, age, the level of LS and EQ, cycling, mountaineering, hiking affect ecological perception, attitude and behavior.

References

- Ardahan, F. (2012a). Examining Relation between Emotional Intelligence and Life Satisfaction on the Example of Outdoor Sports Participants, Pamukkale Journal of Sport Sciences. 3(3), 20-33.
- Ardahan, F. (2012b). Comparison of the New Ecological Paradigm (NEP) Scale's Level of Participants and Non Participant of Outdoor Sports with Respect to Some Demographic Variables: Turkey Case , TOJRAS, The Online Journal of Recreation and Sport. 1(3), 8-18.
- Ardahan, F., ve Lapa Yerlisu, T. (2010). Outdoor recreation: the reasons and carried benefits for attending outdoor sports of the participants of cycling and/or trekking activities, International Journal of Human Sciences. 8(1), 1327- 1341.
- Aslan, Ş., ve Özata, M. (2008). Duygusal Zeka ve Tükenmişlik Arasındaki İlişkilerin Araştırılması: Sağlık Çalışanları Örneği, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Ocak-Haziran. 30, 77-97.
- Berns, G.N., & Simpson, S. (2009). Outdoor recreation participation and environmental concern: A research summary. Journal of Experiential Education, 32. 79–91. doi: 10.5193/JEE.32.1.79.
- Bjerke, T., Thrane, C. ve Keiven, J. (2006). Outdoor recreation interests and environmental attitudes in Norway. Managing Leisure. 11, 116–128. doi: 10.1080/13606710500520197.
- Buttel, F.H., ve Flinn, W.L. (1978). Social class and mass environmental beliefs: A reconsideration. Environ. Beha. 10, 434-450.
- Chan, D.W. (2004). Perceived Emotional Intelligence and Self-Efficacy Among Chinese Secondary School Teachers in Hong Kong, Personality and Individual Differences. 36, 1781–1795.
- Chan, D. W. (2006). Emotional Intelligence and Components of Burnout Among Chinese Secondary School Teachers in Hong Kong, Teaching and Teacher Education. 22, 1042–1054.
- Dağdelen, M. (2008). Üretim ve Hizmet Sektöründe Çalışan İşçilerde Ruhsal Sağlık Düzeyi, Ruhsal Belirti Dağılımı, Algılanan Sağlık, İş Doyumu, Yaşam Doyumu ve Sosyo demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması. İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi Uzmanlık Tezi.
- Diener, E., Emmons, R.A., Larsen, R.J., ve Griffin, S. (1985). The Satisfaction With Life Scale, Journal of Personality Assessment. 49, 71-75.
- Dunlap, R.E., veHeffernan, R.B. (1975). Outdoor recreation and environmental concern: An empirical examination. Rural Sociology. 40(1), 18–30.
- Dunlap, R.E., Grieneeks, J.K., Rokeach, M., 1983. Human values and pro-environmental behavior, in WD. Conn (ed) energy and material resources: Attitudes, values, and public policy, Boulder, CO:Westview.
- Dunlap, R.E., Van Liere, K.D., Mertig, A.G., Jones, R.E., 2000. Measuring endorsement of the new ecological paradigm: A revised NEP scale. J Soc Issues, 56, 425–442.
- Erdogan, N. (2009). Testing the new ecological paradigm scale: Turkish case. African J Agricul Res. 4, 1023–1031.
- Goleman, D. (2007). Emotional Intelligence, Bloomsbury Business Library – Management Library.
- Homer, P.M., ve Kahle, L.R. (1988). A structural equation test of the value- attitude-behavior hierarchy. J. Personal. Social Psychol. 54, 638-646.
- Jackson, E.L. (1986). Outdoor recreation participation and attitudes to the environment. Leisure Studies. 5,1–23, doi: 10.1080/02614368600390011.
- Kalkan, A. (2012). Outdoor Recreation, Reasons For Individuals Participation In Nature-Based Sports Whit in The Province of Antalya, Akdeniz University, Social Sciences Institute, Sport Management Department, Master Thesis.
- Kalkan, A. ve Ardahan, F. (2012). The Profile of the Outdoor Sports Participants and the Reason and the Benefits of Participating Outdoor Sports: Antalya Case, 12 th International Sport Science Congress, December 12-14, Denizli, Turkey.

- Kim, D., 1999. Environmentalism in developing countries and the case of a large Korean city. *Soc Sci Quarterly*. 80, 810–829.
- Kula, N. (2000). Kur'an Işığında İnsan-Çevre İlişkisinin Ruh Sağlığı Açısından Önemi, *Uludağ Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi Dergisi*. 9(9), 1-10.
- Milbrath, L.W. (1984). *Environmentalists: Vanguard for a new society*. Albany: State University of New York Press.
- Mohai, P. (1992). Men, women, and the environment: An examination of the gender gap in environmental concern and activism. *Society Nat. Resources*. 5, 1-19.
- Mohai, P., Bryant, B., 1998. Is there a “race effect” on concern for environmental quality? *Public Opinion Quarterly*. 62, 475–505.
- Nelson, P.B. (1999). Quality of life, nontraditional income, and economic growth: New development opportunities for the rural west. *Rural Dev. Perspect*. 14, 32-37.
- Otacıoğlu, G.S. (2008). Analysis Of Job And Life Satisfaction Of Music Teachers, *Turkish Journal Music Education, The Refereed Scholarly journal of the Muzik Eğitim Yayınları*, January. 1(1), 37-45.
- Öztürk, N., (2005). The Role of Education in Economic Development. *Sosyo Ekonomi*. 1, 27-44.
- Rokeach, M. (1973). *The nature of human values*. New York: Free Press.
- Rokeach, M. (1979). *Understanding human values*. New York: Free Press.
- Schmitter, C. (2003). Life Satisfaction In Centenarians Residing In Long-Term Care. (21 Şubat, 2003). <http://www.mmhc.com/articles/NHM9912/cutillo.html>, 19 Nisan 2011.
- Steger, M. A., ve Witt. S. (1989). Gender differences in environmental orientations: A comparison of publics and activists in Canada and the US. *West. Polit. Q*. 42, 627- 650.
- Taskin, O., 2009. The environmental attitudes of Turkish senior high school students in the context of postmaterialism and the new environmental paradigm. *Int J Sci Edu.*, 31, 481–502.
- Thapa, B., & Graefe, A.R. (2003). Forest recreationists and environmental attitudes and behaviors among forest recreationists. *Journal of Park and Recreation Administration*. 21(1), 75–103.
- Vaske, J.J., Donnelly, M.P., Williams, D.R., ve Lonker, S. (2001). Demographic Influences on Environmental Value Orientations and Normative Beliefs About National Forest Management, *Society and Natural Resources*, 14:761- 776.
- Yıldırım, Z. (2012). Kur'an ve Çevre Sorunları, *Atatürk Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*. 38, 67-100.
- Zinn, H.C., Graefe, A.R., 2007. Emerging adults and the future of wild nature. *Int J Wilderness*. 13, 16–23.

BREAST LESION DETECTION USING HOG AND LCP FEATURES

Onur KILINC¹

Semih ERGIN²

¹Anadolu University, Department of Electrical and Electronics Engineering, TURKEY

²Eskisehir Osmangazi University, Department of Electrical and Electronics Engineering, TURKEY

onur_kilinc@anadolu.edu.tr

sergin@ogu.edu.tr

Abstract: In this paper, two different rotation-invariant feature extraction techniques introduced to classify digital mammogram images. The dataset utilized in this study is retrieved from Image Retrieval in Medical Applications (IRMA) project and it comprises mammographic patches consisting of 200 normal, 100 benign cancer and 100 malignant cancer cases. These patches were resized so that their sizes were 128 x 128. Both Linear Configuration Pattern (LCP) and Histogram of Oriented Gradients (HOG)-based feature vectors were used for a two-class pattern recognition study (normal and breast cancer classes). An outstanding accuracy was obtained as almost 100%. This result clearly shows that the presented framework can be applied into computer-aided diagnosis to determine breast cancer circumstances in an efficient way.

Keywords: Breast Cancer, Computer-Aided Diagnosis, Histogram of Oriented Gradients, Linear Configuration Pattern, Digital Mammography, Support Vector Machine, k-Nearest Neighborhood.

1. Introduction

Breast cancer is a commonly seen fatal disease on the world. The estimated annual occurrence of this disease is more than a million which result more than 400,000 of death according to the world health organization (Meselhy Eltoukhy, Faye, & Belhaouari Samir, 2010). Death rates can be reduced with early diagnosis of breast cancer. (Rangayyan, Ayres, & Leo Desautels, 2007). Sometimes breast lesion areas are very subtle that only % 70 among them can be classified correctly even with an eye of the radiologist. (Jaffar, Naveed, Zia, Ahmed, & Choi, n.d.). In order to build a robust classification on X-ray mammograms, Computer Aided Diagnosis (CAD) systems have been introduced (Angelini et al., 2006).

Computer Aided Diagnosis design requires a discriminative feature extraction step. Lesions on digitized mammograms must be represented by removing inessential features and keeping relevant ones. Discriminatory features for different abnormality cases are to be extracted for better presentation and size dimension reduction is to be needed for computational efficiency. To do so, space transformations or direct spatial feature extraction is needed. A lot of effort had already been spent to describe tumor regions conveniently on previous works. Discrete Wavelet Transform (DWT) with Haar wavelets are used to understand if there is a mass presence on the image or not with a success rate of 90% (Angelini et al., 2006). On another method, DWT of images are used directly instead of using feature dimension combined with a cascaded Support Vector Machine (SVM) and an accuracy of almost 80% is obtained (Campanini et al., 2004). Spatial features like contrast, homogeneity, inverse difference moment, entropy and energy is used with throughout co-occurrence matrices and 93 % accuracy is achieved (De Oliveira Martins, Junior, Silva, De Paiva, & Gattass, 2009).

Presented framework aims to build up a framework that can make a decision between normal and abnormal tissue. Two rotation invariant descriptors are used to accomplish this task for retrieved database. In step 2, feature extraction methods are described while in Section 3, classifiers that are used for this task are told. The database utilized to perform this study is presented on Section 4. Finally conclusion part is mentioned in Section 5.

2. Feature Extraction

Feature extraction is the key point of classifying mammographic masses and suspicious structures. Creating relevant feature for related region of interest (ROI) is a challenging process since differences between classes are too hard to recognize. There are variety of techniques in feature extraction step; e.g., Gabor features (Buciu & Gacsadi, 2011), wavelet decomposition (Ferreira & Borges, 2003), texture features (Guo, Zhao, & Pietikäinen, 2011), principal component analysis (Bellotti et al., 2006). Local binary pattern (LBP) (Ojala, Pietikäinen, & Harwood, 1996) method is also an effective method for abnormal tissue detection in computed tomography (CT). For the proposed method linear configuration pattern technique and histogram of oriented gradients descriptors are used.

2.1. Linear configuration pattern (LCP)

Rotation invariant features have a crucial role for mammogram images. LCP is a rotation invariant feature transform method based on histogram of pattern occurrences. LCP features can be used to describe both the microscopic features represented by optimal model parameters and local features represented by pattern occurrences (Guo et al., 2011). Latter, represents local structure of an image based on LBP which labels the pixels of a gray level image by using circular neighborhood of each pixel. LBP method generally uses a circular neighborhood comparison of each pixel and can be demonstrated as in equation 1.

$$LBP(P, R) = \sum_{i=0}^{P-1} u(g_i - g_c) 2^i, \quad (1)$$

P is the number of pixel samples and R refers to radius of the circle around the focused pixel. g_i is the intensity of pixel number while g_c is the intensity of pixel center pixel. Although LBP methods are superior despite different illumination of the same patterns, if local structure is a smooth area, the center pixel values are not too far from nearby pixels, resulted vectors are nearly the same with the final vector as all pixel values are far away from center pixel. To handle this problem, local variance information (VAR) is to be calculated to create histogram as in equation 2.

$$VAR = \frac{1}{P} \sum_{i=0}^{P-1} (g_i - \mu)^2 \quad (2)$$

$$LBP^{riu2}(P, R) = \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=0}^{P-1} u(g_i - g_c), \text{ if } U(LBP(P, R)) \leq 2 \\ P + 1, \text{ otherwise} \end{array} \right\} \quad (3)$$

μ refers to average intensity of nearby pixels. After that, this method combines with microscopic configuration modelling that represents the textural property and pattern histograms of the image as demonstrated in equation 3.

2.2. Histogram of oriented gradients (HOG)

HOG feature extraction technique is an efficient method of representing lesions (Song et al., 2012). Its histogram based nature makes it able to create rotation invariant features. HOG divides an image into relatively small blocks and then computes a histogram of gradients for the given orientation number and returns a descriptor for each block by normalizing the resulted histogram.

3. Classifiers

Two distinct pattern classification algorithms, namely k-nearest neighbor (k-NN) and support vector machine (SVM), are employed in this work.

3.1. K-Nearest Neighborhood

k-NN algorithm classifies feature vectors based on the closest training examples in the feature space (Kim, Kim, & Savarese, S., 2012). More specifically, an unknown feature vector is assigned to the class that is the most common amongst its k nearest neighbors where k is a positive integer. The value of k is determined empirically. It may be optimized with respect to the classification error on training dataset. In the special case that k = 1, the feature vector is simply assigned to the class of its nearest feature vector (Uysal, Gunal, Ergin, & Sora Gunal, 2013). When there are only two classes, k must be an odd integer. However, there can still be ties when k is an odd integer when performing multiclass classification. After converting each image to a vector of fixed-length with real numbers, most common distance function for k-NN which is Euclidean distance (Kim et al., 2012), is used. For two feature vectors of n dimension $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ and $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$, Euclidean distance can be calculated as in equation 4 (Su, 2011).

$$dist(X, Y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2} \quad (4)$$

A main advantage of the k-NN algorithm is that it performs well with multi-modal classes because the basis of its decision is based on a small neighborhood of similar objects. Therefore, even if the target class is multi-modal, the algorithm can still lead to good accuracy.

3.2. Support Vector Machine

SVM, which is one of the state-of-the-art pattern classification algorithms, aims to find out maximum-margin hyperplane in a transformed feature space using the kernel trick (Uysal et al., 2013). Support vectors related to the samples that are closest to the optimal hyperplane which makes SVM a margin classifier. For a two-class approach, the training set is denoted as in $TS = \{(x_1, L_1), (x_2, L_2), \dots, (x_M, L_M)\}$. There are M data samples in this set, x_i ($i = 1, 2, \dots, M$) and L_i ($L_i \in \{-1, 1\}$) representing two classes that negative and positive. The class of x_{test} test data is determined by the decision function as shown in equation 5.

$$TS = f(x_{test}) = \sum_{i=1}^M \{ \alpha_i L_i (x_i^T x_{test}) + b \} \quad (5)$$

Where α_i ($i = 1, 2, \dots, M$) are the quadratic coefficients different than zero, b is the perpendicular distance from optimal hyperplane to the origin. Two class decision function assumes the linearly separable case.

Despite there are several kernel types, linear kernel is used because it outperforms the classification results for this application. (Kim et al., 2012) The aim of SVM is to build a model to understand the given data related to which class with the best accuracy. Although working very well with feature vectors that have a lot of features even there are only few training data, SVM is disadvantageous due to its computational speed and size limitations.

4. Experimental Study

In this piece of work, the mammographic database provided by IRMA is divided into two classes; normal and abnormal. Using the LCP and HOG descriptors, rotation invariant features are extracted and then feature transform is applied to the vectors to reduce dimension. Feature vectors are used to train widely used classifiers; support vector

machine (SVM) and k-nearest neighborhood (k-NN). Classification performance is evaluated with using cross validation.

4.1. Database

In medical image applications, it is vital to work on data with ground truth. (Oliveira, Gueld, De A. Araújo, Ott, & Deserno, 2008) made a cumbersome work in categorizing publicly available mammographic datasets according to Breast Imaging Reporting Data System (BI-RADS). There are 128 x 128 sized 2796 gray level image patches of four medical image databases of four main classes (Oliveira et al., 2008). Each class is divided into 3 different type of lesion class. Table 1 shows how many patches included for each database.

Table 1: The number of available mammographic patches in the IRMA project

DATABASE	TOTAL IMAGES
IRMA	69
MIAS	150
DDSM	2576
LLNL	1

In the proposed system, 400 randomly selected DDSM (Digital Database for Screening Mammography) image patches are used with a specific tissue density, almost entirely fatty to create normal and abnormal classes. Latter is a combination of randomly selected 100 benign and 100 malignant lesion cases. Figure 1 shows 5 samples of each class on the used part of the DDSM database.

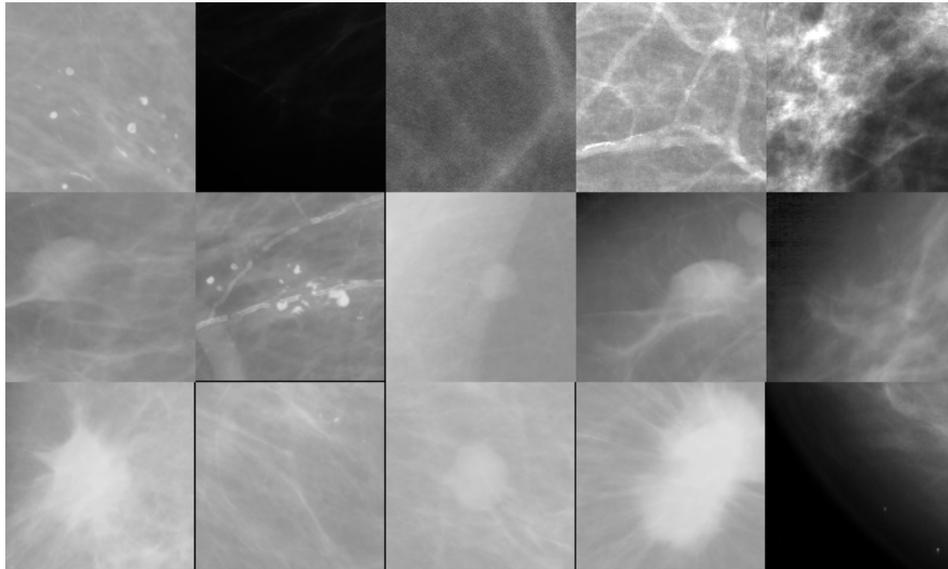


Figure 1: Patches of 128 x 128 pixels from the DDSM database. First row represents 5 normal cases, second row represents 5 benign lesions, whilst the third row shows 5 malignant lesions.

4.2. Extraction of feature vectors

Rotation invariant feature creation is a challenging problem in the field of pattern recognition. The illustrated work includes two rotation invariant feature extraction techniques; LCP and HOG. For all images taken from the IRMA project, a radius of 1 and neighboring pixel number of 8 parameters are used to create LCP feature vectors. This

method returns 1 x 81 feature vectors independent from the input image size. The elements of the vectors are circularly shifted to its largest value at the last position. Largest values which represents the most repeated pattern occurrences are discarded for each vector to avoid domination over configuration coefficients. Finalized LCP feature vectors are 1 x 80 sized and are used to train classifiers.

Using the HOG feature extraction technique of VL feat (Vedaldi & Fulkerson, 2010) each patch is divided into 16 x 16 sized non-overlapping blocks and for 18 different angles, features are extracted according to UoCTTI variant which returns feature vectors dimensioned of 58 for each block resulting a 8 x 8 x 58 feature vector for each image. (Felzenszwalb, McAllester, & Ramanan, 2008) Since 1D feature vectors are needed for our classifiers, dimension reduction needs to be applied. For this operation, after reshaping last two dimensions of feature vectors of 8 x 8 x 58 into 1D matrix, 6 time-domain features are calculated to reduce feature dimension. Energy, mean, standard deviation, max, kurtosis and skewness are found and concatenated which results 8 x 6 feature vectors. Finally all feature vectors are turned into 48 x 1 size and fed to train classifiers.

4.3. Classification Results

For presented framework, two classification algorithms are used to identify abnormalities of selected part of DDSM database. To get a more reliable results, ten-fold cross validation is used to obtain classification accuracy. Table 2 shows the classification performance for the first order SVM classifier after 10-fold cross validation.

Table 2: Linear SVM classification results.

SVM Cross Val No	Testing Interval	Classification Accuracy	
		LCP	HOG
Fold 1	1-20	100 %	100 %
Fold 2	21-40	100 %	100 %
Fold 3	41-60	100 %	100 %
Fold 4	61-80	98 %	98 %
Fold 5	81-100	98 %	100 %
Fold 6	101-120	100 %	100 %
Fold 7	121-140	100 %	100 %
Fold 8	141-160	100 %	100 %
Fold 9	161-180	100 %	100 %
Fold 10	181-200	100 %	100 %
	Average	99,55 %	99,80 %

Table 3 shows the classification performance for k-NN classifier using 5 nearest neighborhood after 10-fold cross validation.

Table 3: KNN classification results for K = 5.

kNN Cross Val No	Testing Interval	Classification Accuracy	
		LCP	HOG
Fold 1	1-20	73 %	100 %
Fold 2	21-40	68 %	100 %
Fold 3	41-60	78 %	100 %
Fold 4	61-80	80 %	100 %
Fold 5	81-100	73 %	100 %
Fold 6	101-120	70 %	100 %
Fold 7	121-140	83 %	100 %
Fold 8	141-160	83 %	100 %

Fold 9	161-180	70 %	100 %
Fold 10	181-200	80 %	100 %
	Average	75,80 %	100,00 %

5 Conclusion

Identifying lesions on digitized mammograms is a difficult task in computer vision applications. There is only little difference between a lesion and a normal tissue even radiologists succeed in finding them only 75% (Buciu & Gacsadi, 2011). Reporting values show that using LCP and HOG features combined with two classification algorithms SVM and k-NN is a good way to identify abnormalities up to 100%. This method outperforms the methods accepted in the literature. Though, some results obtained from the tests are inferior to others, it is not needed to maintain the same classification accuracy to build up a computer aided diagnosis application. Further works can be done for improved classification of lesion cases of all types of tissues on mammographic images by adding image enhancement techniques.

Acknowledgements

The database utilized in this study was used by the courtesy of T.M. Deserno, Dept. of Medical Informatics, RWTH Aachen, Germany.

References

- Angelini, E., Campanini, R., Iampieri, E., Lanconelli, N., Masotti, M., & Roffilli, M. (2006). Testing the performances of different image representations for mass classification in digital mammograms. *International Journal of Modern Physics C*, 17(01), 113–131. doi:10.1142/S0129183106009199
- Bellotti, R., De Carlo, F., Tangaro, S., Gargano, G., Maggipinto, G., Castellano, M., ... De Nunzio, G. (2006). A completely automated CAD system for mass detection in a large mammographic database. *Medical Physics*, 33(8), 3066. doi:10.1118/1.2214177
- Buciu, I., & Gacsadi, A. (2011). Directional features for automatic tumor classification of mammogram images. *Biomedical Signal Processing and Control*, 6(4), 370–378. doi:10.1016/j.bspc.2010.10.003
- Campanini, R., Dongiovanni, D., Iampieri, E., Lanconelli, N., Masotti, M., Palermo, G., ... Roffilli, M. (2004). A novel featureless approach to mass detection in digital mammograms based on support vector machines. *Physics in Medicine and Biology*, 49(6), 961–975. doi:10.1088/0031-9155/49/6/007
- De Oliveira Martins, L., Junior, G. B., Silva, A. C., De Paiva, A. C., & Gattass, M. (2009). Detection of masses in digital mammograms using K-means and support vector machine. *Electronic Letters on Computer Vision and Image Analysis*, 8(2), 39–50.
- Ergin, S., & Gulmezoglu, M. B. (2013). A novel framework for partition-based face recognition. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 9(5), 1819-1834
- Felzenszwalb, P., McAllester, D., & Ramanan, D. (2008). A discriminatively trained, multiscale, deformable part model (pp. 1–8). IEEE. doi:10.1109/CVPR.2008.4587597
- Ferreira, C. B. R., & Borges, D. L. (2003). Analysis of mammogram classification using a wavelet transform decomposition. *Pattern Recognition Letters*, 24(7), 973–982. doi:10.1016/S0167-8655(02)00221-

- Guo, Y., Zhao, G., & Pietikäinen, M. (2011). Texture Classification using a Linear Configuration Model based Descriptor (pp. 119.1–119.10). British Machine Vision Association. doi:10.5244/C.25.119
- Jaffar, M. A., Naveed, N., Zia, S., Ahmed, B., & Choi, T.-S. (n.d.). DCT features based malignancy and abnormality type detection method for mammograms. Retrieved from <http://www.ijcic.org/ijcic-10-03038.pdf>
- KIM¹, J. I. N. H. O., Kim, B. S., & Savarese, S. (2012). Comparing image classification methods: K-nearest-neighbor and support-vector-machines. *Ann Arbor*, 1001, 48109-2122.
- Meselhy Eltoukhy, M., Faye, I., & Belhaouari Samir, B. (2010). A comparison of wavelet and curvelet for breast cancer diagnosis in digital mammogram. *Computers in Biology and Medicine*, 40(4), 384–391. doi:10.1016/j.combiomed.2010.02.002
- Ojala, T., Pietikäinen, M., & Harwood, D. (1996). A comparative study of texture measures with classification based on featured distributions. *Pattern Recognition*, 29(1), 51–59. doi:10.1016/0031-3203(95)00067-4
- Oliveira, J. E. E., Gueld, M. O., De A. Araújo, A., Ott, B., & Deserno, T. M. (2008). Toward a standard reference database for computer-aided mammography In M. L. Giger & N. Karssemeijer (Eds.), (p. 69151Y–69151Y–9). doi:10.1117/12.770325
- Rangayyan, R. M., Ayres, F. J., & Leo Desautels, J. E. (2007). A review of computer-aided diagnosis of breast cancer: Toward the detection of subtle signs. *Journal of the Franklin Institute*, 344(3-4), 312–348. doi:10.1016/j.jfranklin.2006.09.003
- Song, L., Liu, X., Ma, L., Zhou, C., Zhao, X., & Zhao, Y. (2012). Using HOG-LBP features and MMP learning to recognize imaging signs of lung lesions. In *2012 25th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS)* (pp. 1–4). Presented at the 2012 25th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS). doi:10.1109/CBMS.2012.6266313
- Su, M.-Y. (2011). Real-time anomaly detection systems for Denial-of-Service attacks by weighted k-nearest-neighbor classifiers. *Expert Systems with Applications*, 38(4), 3492–3498. doi:10.1016/j.eswa.2010.08.137
- Uysal, A. K., Gunal, S., Ergin, S., & Sora Gunal, E. (2013). The Impact of Feature Extraction and Selection on SMS Spam Filtering. *Electronics and Electrical Engineering*, 19(5). doi:10.5755/j01.eee.19.5.1829
- Vedaldi, A., & Fulkerson, B. (2010). *Vlfeat* (p. 1469). ACM Press. doi:10.1145/1873951.1874249

SINIRSIZ DÜĞÜMÜ DESTEKLEYEN KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR İÇİN İNTERNET TABANLI İZLEME SİSTEMİ TASARIMI

DEVELOPMENT OF WEB BASED REMOTE MONITORING SYSTEM DESIGN FOR WIRELESS SENSOR NETWORKS SUPPORTING UNLIMITED NODES

Ali DURDU¹, Murat ÇAKIROĞLU², Ahmet Turan ÖZCERİT³

¹ Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri
Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği
Sakarya Üniversitesi
adurdu@sakarya.edu.tr

² Teknoloji Fakültesi
Mekatronik Mühendisliği
Sakarya Üniversitesi
muratc@sakarya.edu.tr

³ Teknoloji Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği
Sakarya Üniversitesi
aoczert@sakarya.edu.tr

ÖZETÇE

Teknolojinin gelişmesiyle daha da yaygınlaşan Kablosuz Algılayıcı Ağlar(KAA), askeri tıbbi ve diğer pek çok alanda uygulanmıştır. Bunlar arasında hasta takip sistemleri, doğal afetlerin tespiti, orman yangın tespit sistemleri ve buna benzer birçok uygulama sayılabilir. Tüm bu uygulamalarda kablosuz algılayıcı düğümlerin uzaktan izlenmesi ve buldukları ortamdaki algıladıkları verilerin işlenerek anlamlı sonuçlar halinde gösterilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada kablosuz algılayıcı ağlara yönelik PHP internet programlama dili kullanılarak sunucu tabanlı uzaktan izleme sistemi tasarımı gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen sistem ile kablosuz düğümlerden gelen sıcaklık, nem, basınç, ışık v.b. veriler merkezde toplanarak MYSQL veri tabanına aktarılır. Sistem, verileri anlık ve geçmişe yönelik olarak analiz etmeye, istatistiksel grafik çizmeye ve düğümlerin son durumlarını görebilmeye olanak sağlar. Geliştirilen sisteme, web tarayıcı dışında başka bir yazılıma ihtiyaç duymadan internete bağlı herhangi bir cihaz ile(bilgisayar, tablet, cep telefonu v.b.) 7/24 saat erişilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kablosuz Algılayıcı Ağlar, İnternet Tabanlı, Uzaktan İzleme, Arayüz, Veri Analizi, PHP, MYSQL, Sensör Veritabanı, Sunucu Mimarisi

ABSTRACT

Even more widespread development of technology for Wireless Sensor Networks (WSN) applied in military, medical and many other fields. Patient tracking systems, detection of natural disasters, forest fire detection systems and many similar applications be counted in these. All of these applications there is a meaningful results show requirement remote monitoring of wireless sensor nodes to perceive their environment by processing the data the server's components. PHP web programming language for wireless sensor networks in this study using a server-based remote monitoring system was designed. From the developed system and the wireless nodes, temperature, humidity, pressure, light, etc. MYSQL data base of collected data is transferred to the center. The system is instantaneous and not retroactively to analyze the data, statistical graphics enables you to draw and able to see the last status of the nodes. The developed system, without the need for a software other than a web browser with any device connected to the Internet (computer, tablet, mobile phone, etc.) 7/24 accessible.

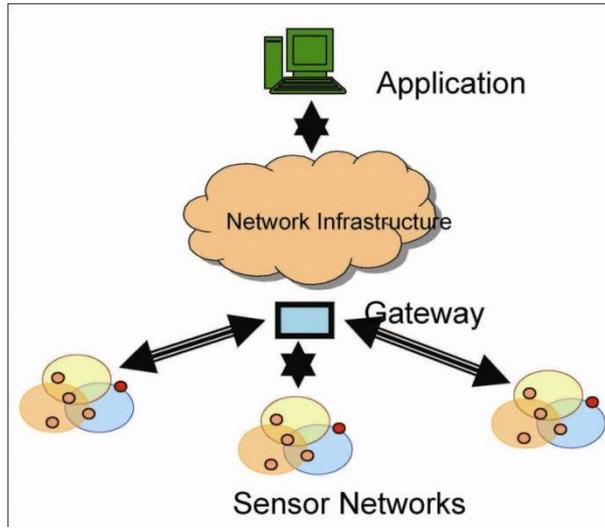
Keywords: Wireless Sensor Networks, Web Based, Remote Monitoring, Interface, Data Analysis, PHP, MYSQL, Sensor Database, Server Architect

1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesiyle yeni yeni uygulama alanları açılmış ve bu alanlarda farklı teknikler ile yöntemler denenmiştir. Kablosuz iletişimin başlamasıyla her türlü veri iletişimi olduğu alanlarda kablosuz teknolojiye geçilmiş ve bu teknoloji sayesinde uygulamalar yeni yönere yönelmişlerdir. Kablosuz teknolojinin uygulandığı alanlardan birisi olan algılayıcı düğümler öncelerde kablolu olarak dar bir alanda kullanılmaktaydı. Bunlara örnek olarak askeri alanlarda kablolu olarak sensör düğümler yerleştirilmiş ve bunlarda alınan bilgiler ışığında stratejiler belirlenmiştir.

Kablosuz Algılayıcı Ağ (KAA) her biri üzerinde ısı, ışık, nem, ses, basınç, kuvvet, elektrik, uzaklık, ivme ve pH gibi fiziksel ya da kimyasal büyüklükleri elektrik sinyallerine çeviren algılayıcılar içeren ve algıladıkları verileri sınırlı olarak saklama ve işlem yeteneğine sahip kablosuz düğümlerden oluşan ağın adıdır[1,3]. Bu düğümler standart iki adet pil ile çalışır ve sınırlı sürede çalışma zamanları vardır. Temel bir KAA, dağıtıldıkları ortamdaki bilgileri algılayan birkaç kablosuz algılayıcı düğüm ve bu düğümler ile bilgisayarlar arasında haberleşmeyi sağlayan merkezi düğümden (baz istasyonu ya da sink) oluşmaktadır. Kablosuz algılayıcı düğümler dağıtıldıkları ortamdan algıladıkları bilgileri baz istasyonu üzerinden kullanıcı bilgisayarlarına ulaştırırlar [2].

Bu tür ağlar temel olarak algılayıcılar (sensor düğüm) ve bu algılayıcılardan gelen verileri toplayan düğüm istasyonlarından oluşmaktadır. Algılayıcı düğümler herhangi bir kablo olmaksızın, izleyecekleri ortama rasgele saçılmış halde bulunurlar. Ağ içerisinde hareketli ve sabit pozisyonlu algılayıcılar olabilmektedir. Ayrıca bu elemanlar işbirliği içerisinde çalışmaktadırlar. Dolayısıyla ağ elemanları kendi aralarında sürekli iletişim halinde olmaktadır[3]. Şekil 2'de kablosuz algılayıcı ağların modellenmiş görseli verilmiştir.



Şekil 1. Kablosuz algılayıcı ağ modeli

Kablosuz Algılayıcı Ağlar, askeri tıbbi ve endüstriyel olarak birçok farklı alanlarda kullanım alanı bulmuştur. Bunun başlıca nedenleri, düşük maliyetle sahip oluna bilinmesi, uzun süreli pil ile çalışabilme yeteneği, her türlü ulaşılması zor arazi ve alanlarda rahatlıkla kullanılabilmesi vb. pek çok özellik sayılabilir. Yukarıda sayılan yaygın kullanım alanları ve avantajları sebebiyle KAA'lar hem endüstriyel uygulamalarda hem de akademik çalışmalarda gün geçtikçe popüler bir alan haline gelmektedirler. Kablosuz algılayıcı ağlar kullanıldıkları alanlarda beraberinde KAA izleme sistemlerini de gerektirmektedir. Uygulanan alandaki düğümleri bilgisayar ortamında izlemek ve sonuçlar çıkarmak için temelini oluşturmaktadır. Düğümlerden gelen bilgileri doğru anlaşılır ve kolay erişebilir şekilde sunmak kablosuz algılayıcı ağları izleyici sistemlerin üstünlükleri olarak sayılabilir.

Bu çalışmada, kablosuz algılayıcı ağları izlemek amacıyla tasarlanan internet üzerinden uzaktan erişilebilen izleme sistemi anlatılmaktadır. İzleyici sistem, kablosuz algılayıcı düğümlerden topladığı sıcaklık, nem, basınç ve ışık gibi fiziksel büyüklüklerin kaydedilebilmesine, anlık değer olarak gösterilebilmesine ve analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. MYSQL veri tabanında saklanan veriler üzerinde geçmişe yönelik olarak her tür fiziksel büyüklüğü istenilen düğümler üzerinden çekerek grafikler oluşturabilme ve bu bilgileri geçmişe yönelik olarak izleyebilme yeteneğine sahiptir. Düğümlerin son durumları aktif mi pasif mi oldukları pil durumları ortamda algıladıkları fiziksel büyüklüklerin maksimum ve minimum limitlere göre durumlarını anlık olarak izleyebilme olanağı tanır. Çalışmada internet dünyasında her alanda kullanılan PHP açık kaynak kodlu programlama dili kullanılmış ve her türlü internet programcılığı kurallarına uyularak güvenli bir yazılım sunulmuştur. PHP ve MYSQL ikilisi her tür internet uygulamalarında sıklıkla kullanılmakta ve birbirleriyle uyumluluğu kanıtlanmıştır. Sistem internet üzerinden 7/24 saat çevrim içi olarak hizmet vermekte ve istenilen zamanda sisteme erişebilir durumda tasarlanmıştır. Sisteme sadece yetkili kişilerin girebilmesi için oturum yönetimi yapılmış ve doğrulama aracılığı ile sadece yetkili kullanıcılar sisteme erişebilir. Geliştirilen sistem aynı zamanda çift dil desteğine sahiptir. Hem Türkçe hem de İngilizce dil desteğine sahip

bu sistem sınırsız düğüme kadar destek vermektedir. Düğümler veri tabanında tanımlanmaktadır ve düğüm sayısı arttıkça sistemde buna uygun olarak yeni eklenen düğümü sisteme dahil eder ve izlemeye başlar.

Literatürde KAA'ların uzaktan izleme sistemi olarak kullanılmasına yönelik çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Great Duck Island projesinde KAA'lar, 32 tane düğüm ile kuş yaşamının uzaktan gözlemlenmesi amacıyla kullanılmış ve kuşların yuvalama bölgesindeki sıcaklık, nem, basınç, ışık seviyesi gibi ortam parametreleri gözlemlenmiştir [4,5]. Bir diğer uygulamada ise California Redwood ormanlarındaki ağaçların büyüme oranlarının gözlemlenmesi amacıyla KAA'lar kullanılmış, ortamdaki sıcaklık, nem ve güneşin sebep olduğu radyasyon değişiklikleri algılanmıştır [6]. Zebra-Net projesinde ise Kenya'daki zebraların doğal yaşamlarında izlenmesi amacıyla yine KAA'lar kullanılmıştır [7]. [8] ve [9] nolu çalışmalarda da akustik sensör içeren algılayıcı düğümleri ile Ekvatordaki aktif bir volkanın gözlemlenmesi gerçekleştirilmiştir. Bu ve benzeri birçok uygulamada düğümlerin algıladığı değerlerin işlenerek uzaktaki kullanıcılara gerçek zamanlı olarak ulaştırılması, grafiksel olarak gösterimi, geçmişe yönelik saklanması, algılama değerlerindeki anormal durumların tespit edilerek bildirilmesi gerekebilmektedir.

Literatürde KAA'lara yönelik geliştirilmiş/tasarlanmış çeşitli veri işleme ve görselleştirme araçları bulunmaktadır. Crossbow firması tarafından geliştirilen Mote-View arabirim yazılımı düğüm konfigürasyonu ayarlanmasına, gerçek zamanlı olarak algılama değerlerinin grafiklerinin çizilmesine ve kaydedilmesine imkan tanımaktadır [10]. Ancak bu yazılım grafik ve görselleştirme hizmetlerini sadece yerel (local) olarak sağlayabilmektedir. SpyGlass yazılımı, Java tabanlı olarak geliştirilmiş modüler bir KAA görselleştiricisidir [11]. jWebDust ise yine Java'da geliştirilmiş genel amaçlı ve modüler uygulama ortamıdır [12]. Ancak her iki geliştirme ortamının da farklı uygulamaların gereksinimlerine uygun olarak konfigüre edilebilmesi için Java bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. [13] nolu çalışmada KAA'lar için genel amaçlı web arabirimi tasarlanmıştır. Bu arabirimde veri işleme etkinliğinin geliştirilmesi ve veri tıkanıklığının giderilmesine odaklanılmıştır. [14] nolu çalışmada da KAA kullanılarak çevre izleme sistemi tasarlanmıştır. Bu çalışmada kullanıcılar ile sunucu arasındaki bağlantı gerçek zamanlı olarak gerçekleştirilmekte, sunucudan alınan veriler kullanıcı bilgisayarında yüklü olan MATLAB tabanlı Grafiksel Kullanıcı Arabirimi (GKA) yardımıyla işlenmektedir. Bu çalışmanın en büyük dezavantajı, kullanıcı bilgisayarlarında tasarlanmış GKA'nın yüklü olmasının gerekliliğidir. Bu gereksinim gerçekleştirilen çalışmanın esnekliğini oldukça kısıtlamaktadır. [15] nolu çalışmada ise KAA kullanılarak WEB tabanlı ortam izleme uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Sunulan makalede bölüm 2'de sistemde kullanılan donanım elemanları verilmiştir. Bölüm 3'de gerçekleştirilen sistemin yazılımı için kullanılan program ve veri tabanı hakkında genel bilgiler verilmektedir. Bölüm 4'de gerçekleştirilen internet tabanlı izleme sistemi ve elde edilen deneysel sonuçlar verilmektedir. Son bölümde ise sonuçlar ve değerlendirilmeler yer almaktadır.

2. GERÇEKLENEN SİSTEMİN BİLEŞENLERİ

Bu bölümde çalışmada kullanılan donanımlara yer verilmiştir.

2.1 MICAz KAA Düğümleri

Belirli sayıdaki algılayıcı düğümler bir araya gelerek kablosuz algılayıcı ağını oluşturmaktadır. Günümüzde farklı donanımsal kaynaklara ve özelliklere sahip ticari/akademik amaçlı olarak geliştirilmiş kablosuz algılayıcı düğümleri bulunmaktadır. MICAz düğümü sağladığı geniş dökümantasyon ve geliştirme ortamları sayesinde uygulamalarda yaygın olarak tercih edilen algılayıcı ağ platformlarının başında gelmektedir. Bu çalışmada bahsedilen avantajlar sebebiyle kablosuz algılayıcı ağ prototipi oluşturmak için MICAz düğümleri tercih edilmiştir. Şekil 2'de resmi görülen MICAz düğümü, 128 KB kod, 4 KB veri hafızası içeren ve 16 MHz'de çalışan ATMEGA128L mikrodenetleyiciye sahiptir. Kablosuz iletişimi IEEE 802.15.4 uyumlu Chipcon CC2420 alıcı/verici tüm devresini kullanarak 250 Kbit/s veri iletim hızında gerçekleştirebilmektedir [6]. Bu çalışmada ayrıca MICAz düğümlerle birlikte ışık, sıcaklık, basınç, nem ve yer değişim hareketlerini algılayabilen XMTS_400 algılayıcı kartı kullanılmaktadır.



Şekil 2. MICAz kablosuz algılayıcı düğümü

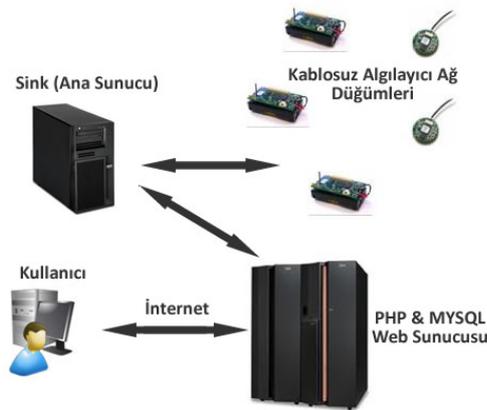
2.2 PHP ve MYSQL

Hypertext Preprocessor (Üstünyazı Önışlemcisi [16]) (Personal Home Page - Kişisel Ana Sayfa) , genelağ için yaratılmış, sunucu taraflı, çok geniş kullanımlı, genel amaçlı, HTML içerisine gömülebilen betik ve programlama dilidir[16].

PHP, ilk kez Rasmus Lerdorf tarafından, web üzerinden sayfasına ziyaret edenleri izlemek amacıyla bir dizi Perl betiği kullanılarak geliştirilmişti. İnsanlar kısa zamanda bununla ilgilenmeye ve bu konuyla ilgili sorular sormaya başladıklarında, Rasmus bir betik motoru oluşturdu. Ayrıca formlara da destek verdi ve böylece PHP/F1'i biçimlendirmiş oldu. Adını duyurdukça bir grup yazılım geliştirmecinin dikkatini çekti ve böylece bir API oluşturuldu ve PHP3 ortaya çıktı. Daha sonraları yeniden ele alınması gerekti ve Zend motoru PHP4'ü yaratmış oldu. Artık PHP önünde pek engel bulunmuyordu, böylece PHP daha ünlenmeye başladı. Günümüzde PHP, bloglardan forumlara, portal sistemlerinden veri tabanlarına, yapay sinir ağlarından matematiksel sistemlere, sınıflardan fonksiyonlara her türlü işlevde kullanılır [3].

MySQL, altı milyondan fazla sistemde yüklü bulunan çoklu iş parçacıklı (multi-threaded), çok kullanıcı (multi-user), hızlı ve sağlam (robust) bir veritabanı yönetim sistemidir [3].

UNIX, OS/2 ve Windows platformları için ücretsiz dağıtılmakla birlikte ticari lisans kullanmak isteyenler için de ücretli bir lisans seçeneği de mevcuttur. Linux altında daha hızlı bir performans sergilemektedir. Kaynak kodu açık olan MySQL'in pek çok platform için çalıştırılabilir ikilik kod halindeki indirilebilir sürümleri de mevcuttur. Ayrıca ODBC sürücülere de bulunduğu için birçok geliştirme platformunda rahatlıkla kullanılabilir. Geliştiricileri, 500'den fazlası 7 milyon kayıt içeren 10.000 tablodan oluşan kendi veritabanlarını (100 gigabyte civarında veri) MySQL'de tuttuklarını söylemektedirler [3].



Şekil 3. Sistem Modeli

2.3 Web Sunucusu

Sunucunun amacı baz istasyonundan gelen verileri analiz etmek, işlemek ve görselleştirmek (grafiksel)'dir. Bunun için MYSQL veritabanı ile verileri saklar PHP programla dili Apache sunucu hizmeti ile derlenerek kullanıcılara görsel bir arayüz olarak sonuç döndürür. Hazırlanan kullanıcı izleme arayüzü internet üzerinden haberleşen kullanıcılardan aldığı istekleri Web sunucusuna iletir. Web Sunucusu Apache sunucu hizmeti üzerinde çalışan php kodlarını derleyerek MYSQL veritabanından gerekli verileri çeker ve kullanıcının isteği doğrultusunda gerek analiz, gerek anlık bilgi gerekse grafiksel gösterimleri hazırlar ve kullanıcının web tarayıcısının anlayacağı html(hyper text markup language - zengin işaretleme dili) formatına dönüştürerek kullanıcının kullandığı cihaza sonuç olarak gönderir. Şekil 3'te sistemin modellenmesini gösteren görsel verilmiştir.

2.4 Kullanıcı

WEB arayüzünü kullanarak sunucuda çalıştırılan PHP kodları marifetiyle algılayıcı düğümlerden gelen verileri işlenmiş ve görselleştirilmiş olarak almaktadır. Kullanıcı internete bağlı herhangi bir bilgisayar olabildiği gibi, cep telefonu ya da PDA'da olabilir. Çünkü geliştirilen arayüze bağlanmak için sadece internet tarayıcı ve internet bağlantısı gerekmektedir.

Mikrodenetleyiciler, düğümlerin ağ içerisinde yürüttüğü işlemleri/fonksiyonları tanımlayan komutları çalıştırmakla görevlidir. Düğümlerin yürüteceği görevler genellikle TinyOS [17] işletim sistemi üzerinde ve nesC (network embeded system C) adı verilen komponent tabanlı bir dil yardımıyla programlanır. TinyOS işletim sistemi veri paketi oluşturma, zamanlayıcı gibi işleme için birimleri kullanma, algılayıcı kiti ve kablosuz iletişim kiti gibi arabirimlerle haberleşme için gerekli prosedürleri içermektedir.

3. GERÇEKLEŞTİRİLEN İNTERNET TABANLI İZLEME SİSTEMİ

Bu bölümde KAA'ların internet tabanlı olarak izlenmesi ve analiz edilmesine yönelik olarak geliştirilmiş izleme sisteminin arayüzü tanıtılmakta ve farklı durumlar altında elde edilen deneysel sonuçlar verilmektedir.

3.1 Gerçekleştirilen İnternet Tabanlı İzleme Sistemi Arayüzü

Şekil 4'de geliştirilen sistemin web arayüzü görülmektedir. Sistemin güvenliği için oturum sistemi kullanılmıştır. Sisteme sadece yetkili kişiler girebilmektedir. Şekil 4'de ayrıca sistemde kayıtlı tüm düğümler görülebilmektedir. Düğümlerin son durumları en son algıladıkları fiziksel büyüklüklere ait değerler ve pil durumu hakkında bilgi sahibi olunabilir. Pil durumu düşük olanlar kırmızı olarak solgun renkte gösterilmektedir. Buna göre izleyici düğümlerin pil durumları hakkında bilgi sahibi olur ve ilgili yere yeni bir düğüm göndermesi gerektiğini anlayabilir. Düğümler üzerine tıklanarak ilgili düğüme ait son kayıtları görüntüleyebilirsiniz. Gerçekleştirilen sistemin temel amacı kullanıcıya esneklik sağlamaktır. Bundan dolayı Şekil 4'de gösterilen arayüzde ki kablosuz algılayıcı düğümlere ait bilgiler anlık (gerçek zamanlı) olarak verilmektedir. Bu kısımdaki bilgiler her 10 sn'de bir güncellenmektedir.

Arayüz iki dil desteğine sahiptir. Türkçe ve İngilizce olarak kullanılabilen arayüz istenilen her milletin diline göre de rahatlıkla uyarlanabilir. Modüler tasarımı ile dil ayarları rahatlıkla yapılabilir.

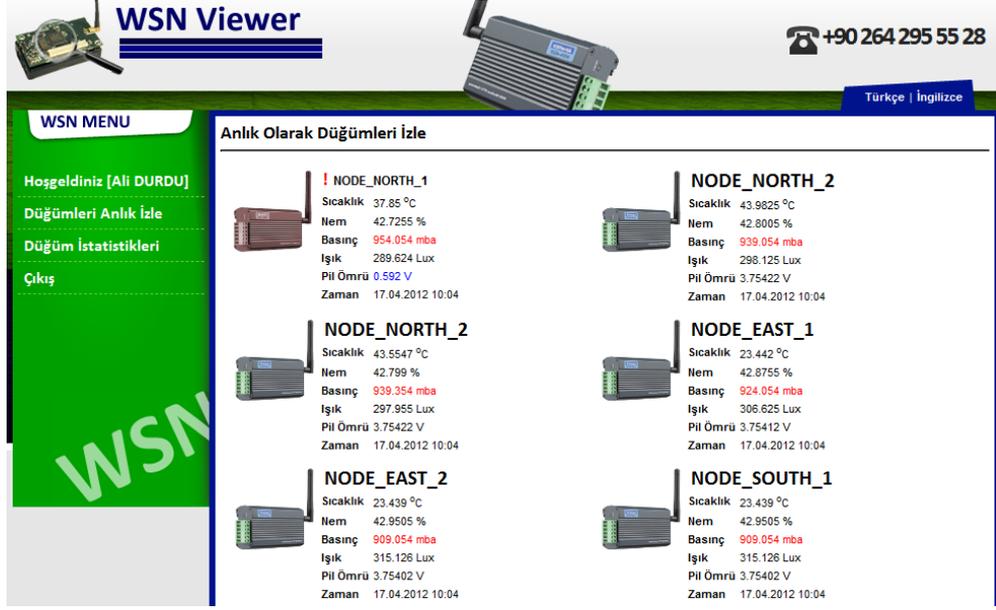
Şekil 5'da sistemin grafiksel istatistiklerinin alındığı arayüzün görseli gösterilmektedir. Bu kısımda ağ içerisindeki istenilen düğüm ve o düğüme ait fiziksel büyüklük türü seçilebilir, incelenmek istenen zaman aralığı belirlenebilir ve bu aralıktaki veriler grafik üzerinde ifade edilerek görselleştirilebilir. Grafikler farklı grafik tipleri (Çizgi grafiği, Dolgu Grafiği, İnce çizgi grafiği ve sütun grafik) ile de çizdirilebilir.

Gerçekleştirilen internet tabanlı uzaktan izleme sisteminin sağladığı özellikler özetle şunlardır:

- Karşılaştırma sağlamak amacıyla tek bir grafik üzerinde birden fazla düğümün seçilen fiziksel büyüklük (sıcaklık, nem v.b) değerlerini gösterir (Şekil 6). Bu gösterimi aynı pencerede tüm fiziksel büyüklükler için grafik olarak yapar (Şekil 7).
- Düğümlerin algılamış oldukları verilerin daha sonra kullanılması amacıyla rapor oluşturma hizmeti sunar. Örneğin bir ortamın günlük sıcaklık değişiminin incelenmesi ve gözlemlenmesi gerektiğinde geçmiş verilerin kaydedilmiş olması oldukça önemlidir.
- KAA düğümlerinin kalan enerji seviyelerinin izlenmesine olanak sağlar.

3.2 Gerçekleştirilen Sistemin Kullanımı İle Elde Edilen Deneysel Sonuçlar

Bu alt bölümde geliştirilen internet tabanlı izleme sistemi arayüzünün farklı şartlar altında çalışması sonucu elde edilen deneysel sonuçlar sunulmaktadır.



Şekil 4. Geliştirilen İnternet Tabanlı İzleme Sistemi Anlık Düğüm İzleme Arayüzü(Türkçe dili seçili)

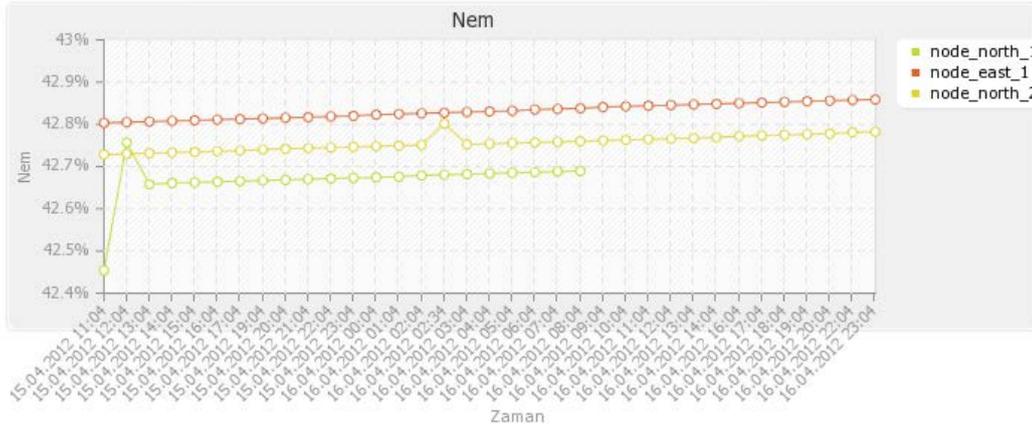
Grafiksel İstatistikler

Düğümüleri Seç	Değerleri Seç	Grafik Seç	Zaman Aralığı Seç
<input type="checkbox"/> Node_north_1	<input type="checkbox"/> Sıcaklık	<input type="checkbox"/> Çizgi Grafiği	15.04.2012 08:10
<input type="checkbox"/> Node_north_2	<input type="checkbox"/> Nem		17.04.2012 12:10
<input type="checkbox"/> Node_east_1	<input type="checkbox"/> Basınç		
<input type="checkbox"/> Node_east_2	<input type="checkbox"/> Işık		
<input type="checkbox"/> Node_south_1	<input type="checkbox"/> Pil Ömrü		
<input type="checkbox"/> Node_south_2			
<input type="checkbox"/> Node_west_1			
<input type="checkbox"/> Node_west_2			

Grafiği çizilecek düğüm(üleri) seçiniz!

Şekil 5. Geliştirilen İnternet Tabanlı İzleme Sistemi Grafik Çizdirme Seçenek Arayüzü (İngilizce dili seçili)

Şekil 6'da Node_north_1, Node_north_2 ve Node_east_1 düğümlerine ait tek bir fiziksel büyüklüğün (Nem) belirli bir zaman aralığında ki (15.04.2012 11:04 - 16.04.2012 23:04) değişiminin gözlemlendiği Nem/Zaman grafiği görülmektedir. Grafik ortamdaki buhar ile nem değerinin arttırılması sonucu üç düğümde elde edilen nem değişimini göstermektedir. Grafikte ortamın neminin her üç düğüm içinde zamanla artış gösterdiği görülmektedir. Oluşturulan grafikler bilgisayar ortamında kaydedilebilir durumdadır. Her oluşturulan grafik grafik_fiziksel_buyukluk_adi_tarihsaat.PNG adında resim formatında kaydedilir. Örneğin bu grafik Grafik_nem_230420121055.PNG adı ile kaydedilmiştir.



Şekil 6. Üç düğüme ait aynı tür fiziksel büyüklüğün zamana bağlı değişimi (Türkçe dili seçili)



Şekil 7. Dört düğüme ait aynı tür fiziksel büyüklüğün zamana bağlı değişimi(Türkçe dili seçili)

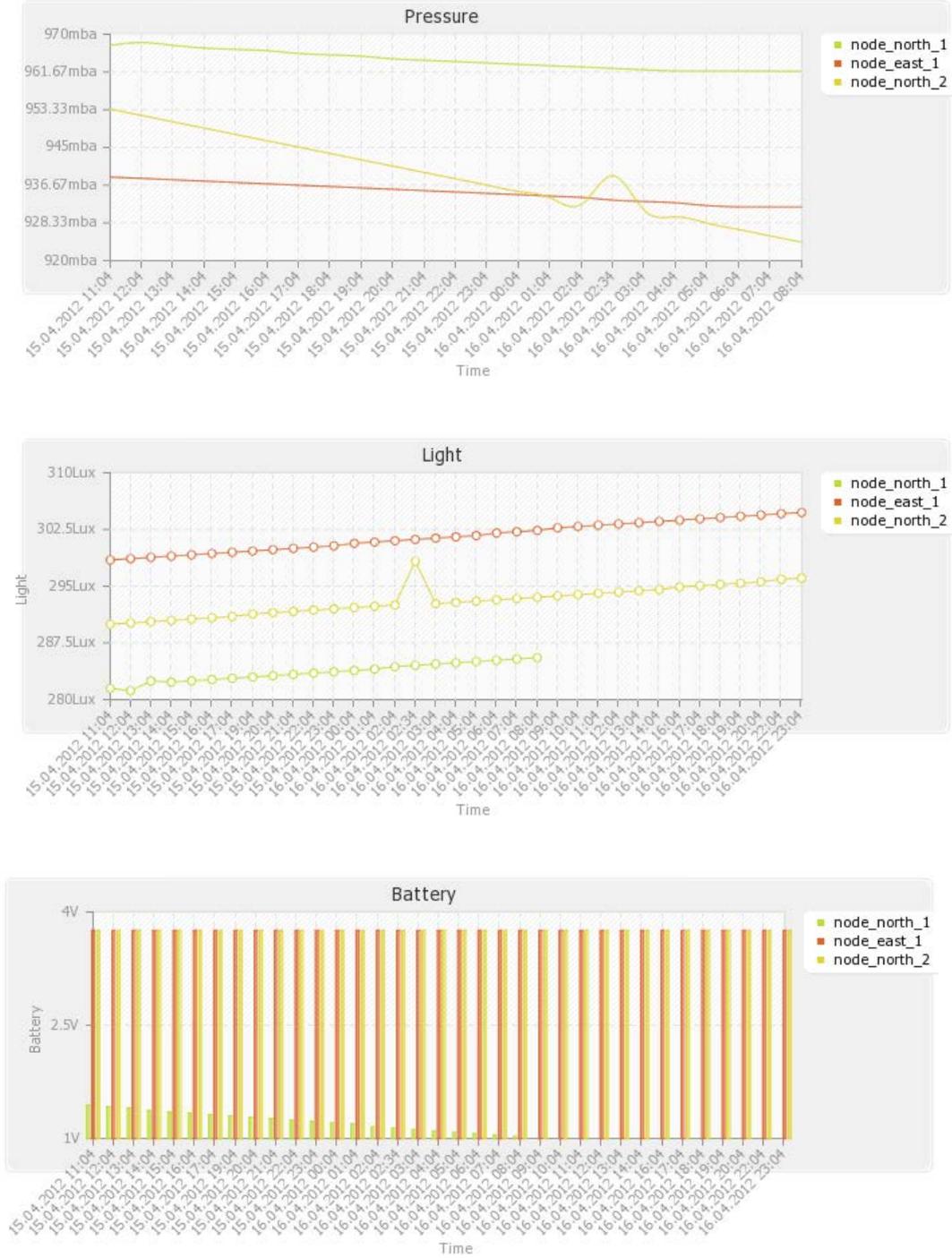
Böylece oluşturulan grafiğin ne zaman oluşturulduğu da bilinmektedir.

Şekil 7’de dört düğüme ait sıcaklık zaman değişimi gösterilmektedir. Başlangıçta dört düğümünde sıcaklığı aynı iken node_north_1 ve node_north_2 düğümlerin bulunduğu ortamlar ısıtılarak sıcaklıklarındaki değişimler görülmektedir. Diğer düğümlerin sıcaklıklarında bir değişim yoktur. Böylece farklı ortamlarda bulunan düğümlerin sadece buldukları ortamların sıcaklıklarını gösterdikleri tespit edilmiştir.

Şekil 8’de Üç düğüme(node_north_1 ve node_north_2 ve node_east_1) ait basınç(pressure), ışık(light) ve pil durumu(battery) olmak üzere 3 farklı fiziksel büyüklüğün belirli zaman aralığındaki değişimleri görülmektedir. Şekilde görülen 3 grafik sırasıyla, Basınç/Zaman, Işık/Zaman ve Pil/Zaman grafikleridir. Basınç /Zaman grafiğinde seçilen süre boyunca basınç değerinin üç düğüm içinde azaldığı görülmektedir. Bunlardan node_east_1 düğümünde çok fazla bir düşme olmazken node_north_1 düğümü için basınç değeri için oldukça düşme gözlenmiştir. Işık/Zaman grafiğinde ise algılanan nem değerinde yaklaşık %6,5’lik bir azalma görülmektedir. Pil/Zaman grafiği incelendiğinde ise seçilen süre boyunca düğümün pildeki gerilim kaybı yaklaşık 0,03V’tur.

Bir KAA, izlenilmek istenen ortama dağıtılmış birden fazla algılayıcı düğümünden oluşmaktadır. Çoğunlukla KAA içerisindeki farklı konumlarda bulunan düğümlerden algılanan bilgilerin karşılaştırılması gerekmektedir. Şekil 8’de biri oda içerisinde diğeri de odanın dışarısında bulunan iki düğüme ait Sıcaklık/Zaman grafiği görülmektedir. Grafikte seçilen süre boyunca 1 nolu düğümün sıcaklığının artmakta, 4 nolu düğümün sıcaklığının ise azalmakta olduğu görülmektedir.

Ayrıca gerçekleştirilen arayüz birden fazla düğüme ait farklı tür fiziksel büyüklüklerin aynı pencerede karşılaştırılabilmesine de olanak sağlamaktadır. Şekil 9'da farklı konumlarda bulunan Düğüm 1 ve 2'den elde edilen Sıcaklık/Zaman, Nem/Zaman ve Pil/Zaman grafikleri görülmektedir. Sıcaklık/Zaman grafiğinde 1 nolu düğümün sıcaklık değeri artmakta, 2 nolu düğümün sıcaklık değeri ise aynı seviyelerde küçük değişiklikler göstermektedir. Işık/Zaman grafiğinde ise seçilen süre boyunca her düğüm için ışık değeri yükselmektedir. Pil/Zaman grafiğinde ise node_north_1 düğümünün pili zamanla azalmış ve düğüm



Şekil 8. Üç düğüme ait üç farklı büyüklüğe göre zamana bağlı değişimleri (İngilizce dili seçili)

kullanılamaz hale gelmiştir. Şekil 8'deki grafikte de görüldüğü gibi 11:04 saatinde node_north_1 düğümünün pil seviyesi 1,5 V civarında iken ertesi gün 08:04 sularında 0,9 V seviyelerine kadar düşmüştür. Pil seviyesi 0.9 V altına düşmesi ile artık algılama yeteneğini kaybeden düğüm bilgi gönderememeye başlamıştır. Bunu şekil 8'deki Işık/Zaman grafiğinde 16.04.2012 08:04 zamanı için düğümün artık veri göndermediğini görerek anlayabiliriz.

4. SONUÇ

Bu çalışmada PHP ve MYSQL teknolojileri kullanılarak kablosuz algılayıcı ağ düğümlerinin bırakıldıkları ortamdan algıladıkları sıcaklık, basınç, nem, ışık v.b. gibi verilerin internet üzerinden izlenmesini ve işlenmesini sağlayan izleme sistemi sunulmuştur. Sunulan sistem aracılığıyla esnek bir şekilde istenilen verilere rahatlıkla ulaşılabilmektedir. Sistemin faydaları düğümlerin anlık olarak algıladıkları fiziksel büyüklüklerin bilgilerine erişilebilir. Kullanıcının isteğine bağlı olarak tek veya istenilen sayıda düğüme ait tek bir büyüklüğü ve farklı tür büyüklükleri grafiksel olarak gösterebilmektedir. Gösterilen grafikler farklı grafik türleri ile gösterilebilir. Kullanıcıların karşılaştırma yapabilmek için çok sayıda düğüme ait tek ya da birden fazla farklı büyüklüğün zamana bağlı grafiklerini çizdirebilmektedir. Ayrıca arayüzün sağladığı en önemli özellik, raporlama amaçlı olarak düğümlerin algıladıkları verilerin ya da üretilen grafiklerin daha sonra kullanılmak amacıyla kaydedilebilmesine imkân sağlamasıdır.

Gerçekleştirilen uygulama kablosuz algılayıcı ağlar için prototip olarak kabul edilebilir. Bundan dolayı hedef uygulamalara özgü ihtiyaçlar ve kullanılan algılayıcı düğümlerinin özellikleri dikkate alınarak sunulan prototip farklı uygulamalar için kolaylıkla güncellenebilir. Önerilen sistem KAA düğümlerinin kullanıldığı orman yangını, doğal afet tespiti, bina güvenliği, hasta takip kontrol sistemleri gibi birçok uygulamada ağın uzaktan izlenmesi amacıyla kullanılabilir.

5. KAYNAKLAR

1. BAYILMIŞ, C., ÇAKIROĞLU, M., ÖZTÜRK S.Ş., ÇANKAYA, İ., "Matlab Web Sunucusu Kullanılarak Kablosuz Algılayıcı Ağlar İçin İnternet Tabanlı İzleme Sistemi Tasarımı" Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Cilt25 No 2 371-379, 2010
2. TÜRKER, G.F., TARIMER, İ., "Türkiye'de Kablosuz Algılayıcı Ağlar İle Yapılan Teknolojik Uygulamalar Üzerine Bir İnceleme", Akademik Bilişim Konferansı 2011
3. <http://wikipedia.com.tr> (Erişim 15.04.2012)
4. A. Mainwaring, D. Culler, J. Polastre, R. Szewczyk, J. Anderson, "Wireless sensor networks for habitat monitoring", Proceedings of WSNA, 88-97, 2002.
5. R. Szewczyk, A. Mainwaring, J. Polastre, J. Anderson, D. Culler, "An analysis of a large scale habitat monitoring application", Proceedings of SenSys, 214-226, 2004.
6. G. Tolle, J. Polastre, R. Szewczyk, D. Culler, N. Turner, K. Tu, S. Burgess, T. Dawson, P. Buonadonna, D. Gay, and W. Hong, "A macrocope in the redwoods", Proceedings of SenSys, 51-63, 2005.
7. P. Juang, H. Oki, Y. Wang, M. Martonosi, L.S. Peh, and D. Rubenstein, "Energy-efficient computing for wildlife tracking: design tradeoffs and early experiences with zebnet", Proceedings of ASPLOS-X, 96-107, 2002.
8. M. Welsh, G. Werner-Allen, K. Lorincz, O. Marcillo, J. Johnson, M. Ruiz, and J. Lees, "Sensor networks for high-resolution monitoring of volcanic activity", Proceedings of SOSP, 2005.
9. G. Werner-Allen, K. Lorincz, M. Welsh, O. Marcillo, J. Johnson, M. Ruiz, and J. Lees, "Deploying a wireless sensor network on an active volcano", IEEE Internet Computing, Cilt 10, Sayı 2, 18-25, 2006.
10. "Crossbow MICA2 Data Sheet", Crossbow Technology Inc., 2009, http://www.xbow.com/Products/Product_pdf_files/Wireless_pdf/MICA2_Datasheet.pdf
11. C. Buschmann, D. Psterer, S. Fischer, S. P. Fekete, A. Kroler, "Spyglass: a wireless sensor network visualizer", ACM SIGBED Review, Cilt Sayı 1, 1-6, 2005.
12. Chatzigiannakis, G. Mylonas, S.E. Nikolettas, "jWebdust: a javabased generic application environment for wireless sensor networks", Proceedings of the IEEE International Conference on Distributed Computing in Sensor Networks (DCOSS), 376-386, 2005.
13. X. Cao, J. Chen, Y. Sun, "An interface designed for networked monitoring and control in wireless sensor networks", Computer Standard Interface, Cilt 31, 579-585, 2009.
14. X. Cao, J. Chen, Y. Zhang, Y. Sun, "Development of an integrated wireless sensor network micro-environment monitoring System", ISA Transactions, Cilt 47, 247-255, 2008.
15. S. Hussain, N. Schofield, A. Matin, "Design of a web-based application for wireless sensor networks", Proceedings of the 17th International Conference on Database and Expert Systems Applications, 319-326, 2006.
16. <http://tr.php.net/> (Erişim 15.04.2012)

A General View Of Biometric Security Systems

Ruya Samli

Istanbul University, Computer Engineering Department, Turkey
ruyasamli@istanbul.edu.tr

Abstract : Information security is accepted as one of the most important problems in today's technology world. People/firms spent many resources and effort to save and protect their information in a secure environment. While mentioning about information security, there are various subjects to be mentioned. Some of them are : information's integrity and receiving to right receiver. One of the most critical points is : only authorized receivers must have the information. In real world, people/firms can verify their identity with identity cards, signatures, seals or stamps. But these applications cannot be valid in digital world. So different types of verification methods are necessary in digital area. In this paper, a general view of biometric security systems which is one of these methods is made.

Key words: Biometric security systems, fingerprint, face recognition

Introduction

In order to mention about security of an information/a data identity, verification concept is very important. If an information/a data is sent to unauthorized or undesired people/firms, there can be undesirable, dangerous or rough results. Especially in critical areas like medicine, defence industry, banking, a possibility of big losses is current. In digital area, there are three main category in identity verification processes : information-based ownership-based and biometric-based (briefly biometric) systems. The subject of this paper is the last one : biometric security systems. In information systems, the users and systems must have some special information like user name, password or pin. In this type of systems, these data are saved in a database. When a user log in the system with their data, system tries to make matching between the saved data and current data of the user. If the matching is successful, this means that, this is the right and authorized user and system allows he/she logs in. If it is not, the user cannot log in. The most important disadvantages of these systems are : it is easy for anybody to get these data, it is possible to forget these data for the user [1]. The second type of identity verification is ownership-based and in this type of system, users have an object that is special to her/him. Usually this object is a magnetic card, rosette or a key [1]. Log in to these systems are made by using this object. In the object there are some identity information that can verify the person. These information can be saved in various format according to the system. In these systems, the possibility of forgetting, breaking down, getting stolen, losing the object is creating a disadvantage. In biometric-based systems, user log in using his/her some biologic property like fingerprint, hand geometry, face thermogram, voice or a behavioural property like signing walking, keystroke [2]. When the user want to log in this type of a system, the system gets an appropriate biometric data from him/her. This data is compared with the saved data in database like in the other system. If the watching is successful, identity verification is done.

Biometric Systems

It is known that, in ancient times biometric security systems are used [3]. But of course the pic about this subject occurred in recent years especially. Today, the size, types and usage fields of the investigations about biometric security systems are increased. Thanks to this situation, there are many different types of new biometric security systems today. The usage fields of biometric security systems is various today [4]. Especially in airport entrances and exits, credit cars operations, in the criminal identifications, social security, public services like taxes, e-trade, electronic signature, internet banking, ATMs, calling centers, staff tracking, notebooks, pdas, mobile phones, key systems [5]. For example a computer that has a fingerprint system doesn't allow the user to do any operation using this computer unless he/she verify himself/herself.

The general purpose of biometry applications is providing people's using their own properties instead of remembering datas like pin or saving objects like key. Because biometric systems are based people's biologic or behavioural properties it is impossible to forget or lose the data. It has less risks according to the other methods. But some standarts are necessary in order to constitute biometric systems. To use biometric systems in encryption applications, there is an international standart that is constituted by INCITS (International Committee for Information Technology Standarts) [6].

Biometric System Types

Today, current biometric recognition systems can be categorized as follows : Physiologic properties[7] : fingerprint, retina, DNA, vein, face, hand geometry, voice, face thermogram, iris; behavioural properties : signing, type, walking type, keystroke, speaking properties. Many authority accept the most important biometric security systems as fingerprint [8].

Fingerprint

Fingerprint is most used biometric information. From the years that fingerprint system is first used, important improvements are done in both software and hardware of these systems [9]. In an authomatic fingerprint recognition system (AFRS), fingerprint recognition is based to property points in the fingerprint and the comparison between the parameters [10]. The most important disadvantage of these systems, the mistaking possibility is very high of the system when fingerprint is copied. Another disadvantage is many people do not have any fingerprint because of illnesses, organ loses, burning etc. The first problem of copying fingerprint can be prevented by using improved sensors that can control if the fingerprint is alive or not. But the second problem of not occurring fingerprint does not have any solution to these systems can not be applied to these people.

DNA

In this system, the DNA molecular in the cell arrangement is investigated by handling a person's biologic material like hair, nail, skin part, blood, sperm etc. This system is used in especially finding the murderer by making use of the clues in the murder environment and in paternity suits.

Although its accuracy and security rate is very high, it has many disadvantages. If the tissue that has the DNA material got dirty or wet etc, the analysis gets harder. Also, in children and the people whose hands and feet grow very fast, this system can not be used.

Face

Face recognition systems which is accepted as a revolution in biometric technology is used in military like many systems [11]. To manage high technology weapons, these systems are used in especially USA. Also, this system carve out a niche for itself with the cameras in the avenues and people can be tracked and if necessary murderers can be found thanks to these systems. This subject becomes a popular in recent years because of the increasing usage fields [12,13].

Iris

The starting point of iris recognition systems which are used for 30 years is the unchangeable structure of iris of a person. Also iris gets less deformation than other systems. Although sleeplessness, tear and illnesses affect iris structure, this effect is not as much as other methods. Of course this system cannot be applied to blind, nystagmus people or people who have not eye/iris. Except these people, iris recognition is applied in high secure places like airports with a high confidential rate.

The most important advantage for this system apart from fingerprint (the two are similar indeed) is using more than 200 reference points while fingerprint systems have 60-70 [14].

Signature

Signature which is defined as the name or signs that indicates a person wrote, read or confirm a paper or document. A person use his/her signature maybe thousands time in her/his life. Signature is very important because it is used in every places like banking, juridical procedures, education life etc. So verification of the signature is a very critical problem. Signature has the properties for both as physiologic and behavioural. Physiologic part is the image of signature as a pattern. To verify the signature, the image is compared to the old one in the database. If they are matching to eachother, this means the right and authorized person signed it. Behavioural properties of signature recognition are the duration, speed, acceleration, violence of pen handling etc. Even if person who intends to copy another person's signature, copies the pattern it is very difficult to copy the behavioural properties.

The disadvantages of signature recognition is its necessity for big size of pattern samples. Also the same person can sign very different type of signature according to her/his mood or rush.

Comparing Biometric Based Methods With The Other Methods

Although there are some similar points between biometric security systems and other verification systems the points that they are seperated from eachother is much more. The most important disadvantage of other systems according to biometric systems is the responsibility of remembering, saving, protecting some datas or objects. In biometric security systems, there is not a situation like this and the people only needs herself/himself for the verification process not any other thing. The advantages, disadvantages, similar and different sides are summarized as follows [15] :

- While the datas in the other methods are strictly different from each other and unique, biometric datas can have some similarities.

- In information based systems, the information is secret and in other systems, the object and the biometric organ is not secret, it is exposed.
- In other systems, data can be updated by used (because system administrator wants, for updating system or because of any other reasons). But the biometric information is not an information that can be changed by person's own desire, they can only be changed by accident, illnesses etc.
- Usually, biometric systems need additional hardware or software but other systems are compatible with current systems.
- The other systems can be changed when it is stolen or any other thing happened, but it is not meaningful to steal biometric systems, because there is not any meaning of the system when it is stolen.
- Biometric datas can be got deformed and maybe changed because of this, but this situation is not valid for the other systems.

Conclusion

In this paper, biometric security systems which is a digital identity verification method is investigated. Biometric security systems which can be defined as person's carrying his/her password with him/her, assert itself in many usage fields although it is being used in a short time ago. The systems that use physiologic properties of people (like fingerprint, iris, face) or behavioural properties like walking, signing, keystroke catches on.

Like in every security systems, there can be attacks to the hardware/software of the system that biometric based security system used. There are attacks both senses biometric datas and try to copy biometric datas. Also the attacks of communication channels and man-in-the middle attacks are also a threat risk for the systems.

To protect biometric systems from this type of attacks has vital importance. So, these all attacks and their combinations must be known well and precautions must be constituted for them. Today, the potential usage fields of biometric security systems are summarized as follows :

- Airports : Airports are points that must have high security so biometric systems are very appropriate to them.
- Police stations : Like airports, these are also high secured places so people identification and verification are made with biometric systems.
- Tourism : In the processes like booking or buying tickets, booking hotels, renting a car, biometric security systems can make the operations easy and quick.
- Internet : If a biometric reader is connected to a pc or a notebook, a person can verify himself/herself by biometric systems when he/she makes processes on internet.
- Phone: Like pc or notebooks if a phone has a biometric reader, a person can make the same operations in internet.
- ATM : ATMs are very practical, easy and quick equipments about banking and they come up against with many forgeries. To solve this problem biometric systems can be helpful.

Biometric security systems seem that they will be used in various fields day by day because they have many advantages compared to other systems.

References

- 1-Özkaya, N. & Sağıroğlu Ş., *Açık Anahtar Altyapısı ve Biyometrik Teknikler*
- 2-Saday, T. & Akhan, N. *Bilgisayar Destekli Kimlik Tespit Sistemlerinde Biyometrik Yöntemlerin Değerlendirilmesi*
- 3-<http://www.turkeyforum.com/satforum/archive/index.php/t-202.html>
- 4-http://www.vizyotek.com/Teknoloji/Iris_Tanima.htm
- 5-Yozgat, M., *Bilgisayarda Parmak İzi Tanıma*, Gazi Üniversitesi Elektronik ve Bilgisayar Bölümü, Yüksek Lisans Tezi
- 6-www.incits.org
- 7-Halici, U. Jain L. C., Hayashi, I., Lee, S.B. & Tsutsui, T. (1999) *Intelligent Biometric Techniques in Fingerprint and Face Recognition*, CRC press, USA.
- 8-<http://www.haberler.com/birlesik-krallik-icin-vize-basvurusunda-biyometrik-haber>
- 9-Battini Sönmez, E., Özbek, N.Ö. & Özbek, Ö., *Avuç İzi ve Parmak İzine Dayalı Bir Biyometrik Tanıma Sistemi*
- 10-Sağıroğlu, Ş. & Özkaya, N., (2006) *Otomatik Parmakizi Tanıma Sistemlerinde Kullanılan Ön İşlemler İçin Yeni Yaklaşımlar*, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 21, No 1, 11-19
- 11-<http://www.infomet.com.tr/handgeometry.aspx>
- 12-<http://www.bildirgec.org/yazi/biyometrik-tanimlama-sistemleri>
- 13-<http://www.yuztanima.net/>
- 14-<http://www.turksan.com/biyometrik-sistemler-nedir.html>
- 15-TÜBİTAK-UEKAE (2006) E-Dönüşüm Türkiye Projesi 2005 Eylem Planı 6. Eylem Maddesi, *Akıllı Kartların Kamuda Kullanımı Konusunda Ön Çalışma Raporu*.

Traffic Safety Analysis Using Macroscopic Modeling Techniques

A Case Study for Sakarya Region

Onur Irgat¹ and Hakan Guler¹, Adem Aslan²

Sakarya University Faculty of Engineering, Civil Engineering Department¹

PTV Group, Karlsruhe/Germany²

onur.irgat@ogr.sakarya.edu.tr

Abstract

Main purpose of this study is to analyze traffic accident by using modeling techniques. In this study, comprehensive data collected from Sakarya region were used for the analysis. Traffic accidents are a common public health issue and a prominent reason for death and physical injury worldwide. There are many reasons for traffic accidents and accordingly, several improvement approaches. People, vehicles and road infrastructure are the main areas of improvement. This creates a big improvement potentials in the road infrastructure. Although changes in infrastructures are costly, it must be considered that the defects in this field can be covered by the drivers or the vehicles up to a certain extent. Modeling techniques are for road safety management purpose, and the product of wide experience. The police supports the road and traffic engineers, road safety experts, statisticians or safety researchers with the adequate tools for them to implement standard safety management procedures concerning the road network in the region where they are authorized. Determining the right direction for road safety policies, programs and budget in the macroscopic level and spending the budget according to the effective measures based on steady data concerning a certain situation in the microscopic level. To effectively attain the desired road safety level in cases, where resources are limited, there is no alternative but reliably ranking the projects focused on important and urgent safety issues. In this study, PTV's macro simulation software was adapted to and used for road safety planning, design and analysis for VISUM Sakarya Region, and successful results were achieved.

Keywords: Road safety management, Macroscopic Approach, Modeling Techniques

1 Introduction

Increase in the transportation demand within the last decades resulted a rise in the traffic congestion and jam in the medium and large scale cities within the developed and developing countries worldwide. In addition to the increased demand for transportation, rising comfort and accessibility expectations in various cities led to an increase in the use of private cars and decrease in public transportation usage. Although our country is behind European countries with respect to the rates of vehicle ownership, accident numbers and accordingly death rates push the high levels. In European countries in proportion with the per capita national income, vehicle ownership rates are high, rates of private car usage reduce due to the availability of the sufficient public transportation systems and limitations imposed on the use of private cars. Accordingly, intracity traffic problems are minimized (Ceylan, 2007). [1],

Highway traffic accidents are still an important problem in European Union. Almost 2 million people died in the traffic accidents that took place within a half century in 15 EU member states before the expansion, whilst nearly 100 million people injured. In the highway safety action plan accepted by the commission, it was stated to reduce death rates in traffic accidents by 50% until 2010. Measures such as improving the infrastructure in the highways, making the vehicles safer by increasing their

standards, intensifying the training activities on traffic safety, encouraging the users to obey the rules responsibly and avoid hazardous acts constitute the content of this program (Çelik, 2007). [2],

Karpat and Yılmaz [3] analyzed traffic accident data in Turkey, and grouped the traffic accident data with grouping analysis method on city basis according to their reasons. As a result of the analyses, it was seen that Adana, Ankara, Istanbul and İzmir are in different groups consisting of one city in terms of number of the accidents, deaths and injured persons, while Antalya, Bursa and Konya are in the same group. In their study, Geurts and Wets[4], reviewed the literature on the methods and techniques used for the analysis of black spots and black regions, and highlighted a few alternative methods used for defining and ranking black spots. Consequently, they offer a general view on these methods and techniques used for analyzing the black spots in Belgium, Denmark and Australia. Black spot improvement program is a type of safety improvement program that can sensitively deal with the occurrence of the accidents. Actually, implementation of this sort of programs requires the accident data, which are either unavailable or limited in the developing countries. Kowtanapanich et.al.[5], adopted a supportive attitude to overcome this barrier (public participation approach). What is intended is to prove the use of public participation approach in contributing to defining the black spots thanks to the Accident Public Participation Program. Kardeşahin and Saplıoğlu [6] analyzed intracity traffic accidents in Isparta with the help of geographical information system, determined 4761 accidents on the streets of Isparta within the last five years, and determined the black spots of 1016 accidents recorded within five years in the crossroads.

What is important for traffic safety is not only the analysis of the accidents, but also determining the areas of concentration and analysis thereof. However, it is not easy to determine the regions where accidents concentrate and to determine a center. Even when the concentration value or areas are numerically determined, it is hard to form a spatial placement and to create an approximate center, and requires many trials. For purpose of overcoming these problems and determining the centers of the black spots, grouping analysis method was used. Moreover, it is not sufficient to detect the black spots only spatially. After this determination, issues causing accident in the black spot centers must be assessed as well.

Material and spiritual losses arising from the accidents are significant. These losses bring important problems and burden not only for the person, but also for the society and country's economy. For this reason, requirement to perform works to prevent accidents and to make a black spot analysis for this. Main purpose of this study is to determine the location and number of the spots where the traffic accidents concentrate (black spots) with grouping analysis, and to bring solution suggestions to improve and reduce these spots.

In the resource summaries, among the factors leading to accidents, human factor, vehicle factor, road factor and environment factor were emphasized. Traffic accidents within our country and international comparisons were reviewed.

2 Materials and Methods

2.1 Preparation

Accident area analysis begins with determining the accident sections called black spot or black section. Upon this, information showing the manner of happening of the accidents and physical qualities of the accident location for these sections that may be defined as intense accident spot. These information are revealed with crash diagram showing the manner of accident happening and situation diagrams showing physical qualities of the accident scene.

Sakarya is located in the Marmara Region. Its adjacent provinces are Kocaeli to the west, Bilecik to the south, Bolu to the southeast, and Düzce to the east. The capital of Sakarya is Adapazarı. The climate is oceanic due to its close proximity to the Black Sea.

Sakarya is situated on the Ankara-Istanbul Highway. It is connected through both road and rail.



Figure 1: The location of Sakarya on map of Turkey.

The Datas which are taken from Sakarya Traffic Control Branch Office for the accident analyze of Sakarya Region;

- x,y coordinates,
- Drivers Age, Gender and the education
- Vehicle features
- Road features (signalization, the geometry of the road etc.)

Some of the accidents aren't matched with the map because of the wrong coordinates and according the datas examination of alcohol are not checked by the traffic police properly so age,education and the accident times are analysed statistical on the black spots in this paper.

Although there is no certain limit with respect to the length of the section to be subject to analysis, generally accepted and used length is 1 km. Thus, selected road group is analyzed in sections of 1 km. Accidents occurred in each 1-km section is considered together for that kilometer. If at the end of the analysis, the section is found to be accident black spot or with high accident potential, in depth analysis is conducted as the second stage, and the real spot for the section is tried to be found. Sometimes, it is not possible to determine such a spot as a result of accident distribution. In such a case, the black spot must be named as section.

In the crossroads, however, size of the area to be analyzed changes depending on the structure of the crossroad. Because the such issues as crossroad's number of sections, presence of turn pockets, whether being signalized and sight distance in approaching the crossroad vary depending on the crossroad. Furthermore, because these are important factors affecting the severity or sort of the accident, they require special care in the analysis. Therefore, when conducting the crossroad analysis, the crossroad must be assessed from the spots where the movement of entry into the crossroad in crossroad section.

2.2 Details

In this article, coordinates and accident data received from Sakarya Traffic Branch Directorate are entered in the Visum Safety program, which is the accident analysis program of the company PTV. With the "Safety" module for PTV Visum traffic planners now have easy access to accident data. The module allows them to display and analyse collected accident data. They now have the opportunity to optimise road safety with their transport planning at a very early stage. This optimisation is achieved at both macro level – with the safety analysis of road networks – as well as at micro level with accident black spot management and local accident investigations.

USE CASES AT A GLANCE:

- Take road safety into account for traffic planning
- Find out how shifting road users to public transport can increase specific road safety situations
- Make road safety issues and their mitigation scenarios transparent in councils to encourage political action
- Evaluate safety aspects in planning measures

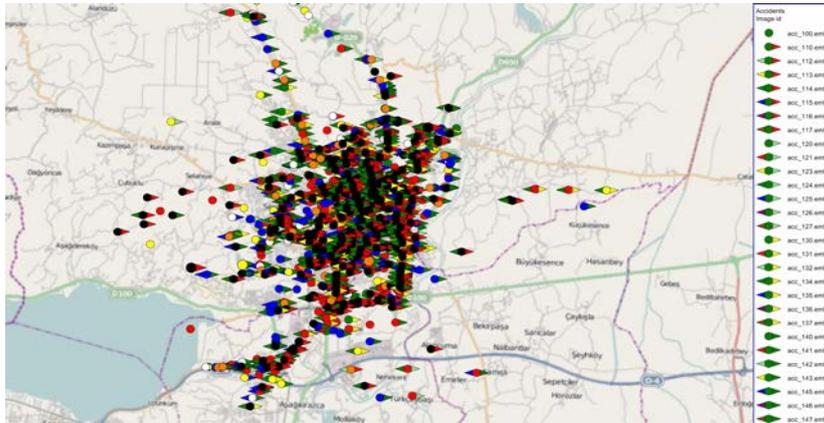


Figure 2: Accident datas are imported with coordinates on Sakarya map

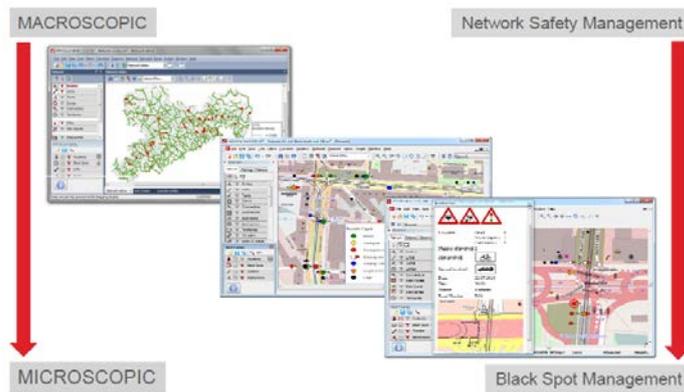


Figure 3: One application NSM and BSM.

The first step to analyse accidents is the macroscopic approach. Macroscopic approach gives advantage to see black spots. After the defining black spots, Visum safety analyses accidents statistical with the frames and shows the percentage of the reasons of the accidents.

Accident type	Accident attributes	Accident severity
● Driving	○ Pedestrian	● Serious injury
● Turning-off	○ Bicycle	● Light injury
● Turning-into / crossing	○ Motorcycle	● Property damage
○ Crossing over	○ Tree	
● Stopping / Parking	○ Alcohol	
● Longitudinal traffic	○ Overtaking	
● Other	○ Animal	

Figure 4: Definitions of the representative signs of the accident data.

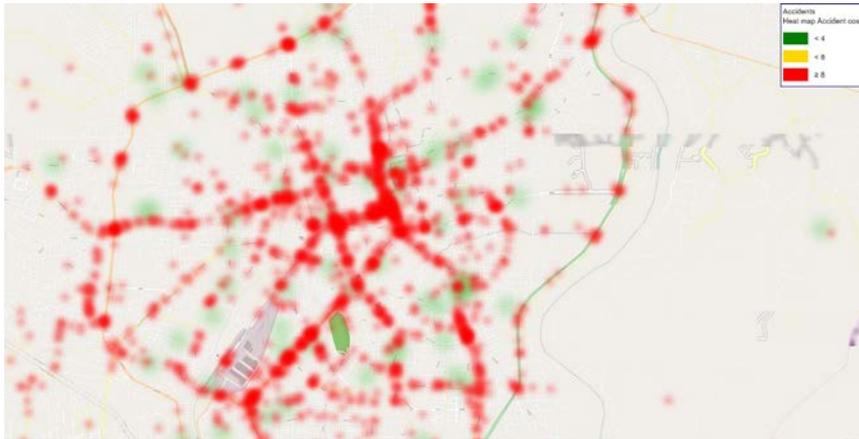


Figure 5: Distribution of the accident data on the map

(Fig. 5) To analyze the accident data for Sakarya more easily and to see the regions, where the accidents are concentrated, heatmap offered by the software is seen. Red dots in the figure indicate more than 8 accidents in the same region.

The stage following viewing on the map the accident data entered into the software is analyzing this data and performing black spot study.

Accident area analysis begins with determining the accident sections called black spot or black section. Upon this, information showing the manner of happening of the accidents and physical qualities of the accident location for these sections that may be defined as intense accident spot. These informations are revealed with crash diagram showing the manner of accident happening and situation diagrams showing physical qualities of the accident scene.

In this study, firstly the black spots of the region, where the accidents concentrate, were determined and a detailed analysis of the accidents within the black spot was conducted.

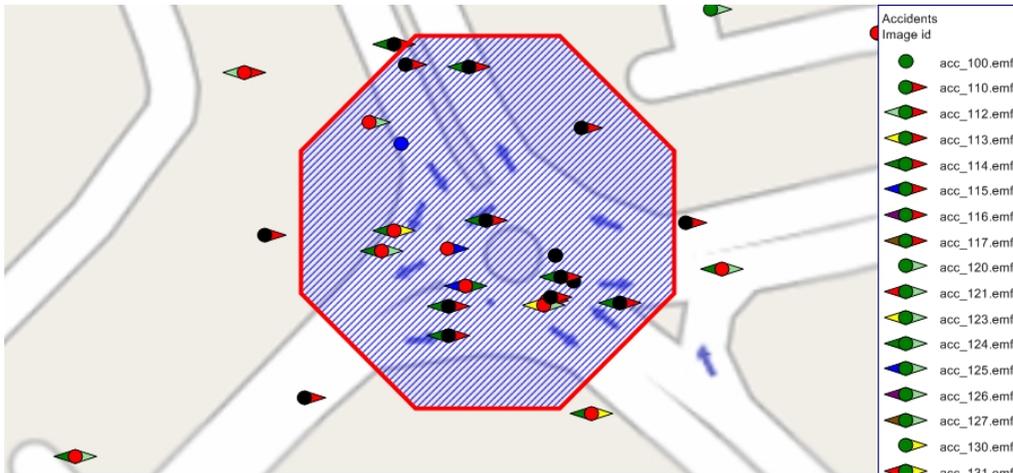


Figure 6: Black spot analysis of a selected crossroad spot

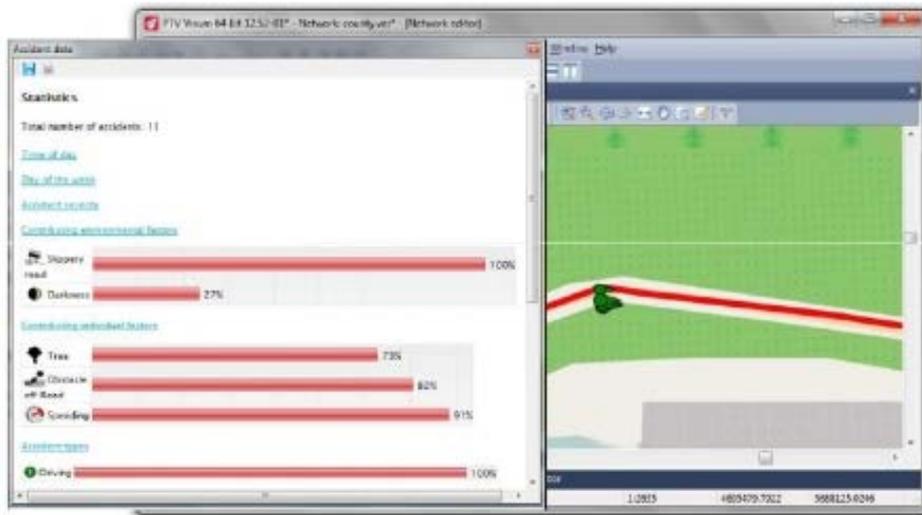


Figure 7: Details of a selected accident

In Figure 7, details of an accident selected are shown. As can be seen, the accident is on the curve and percentages of the slippery, darkness, tree, speeding are shown.

3 Results

In this study, statistical analysis for black spots in Sakarya was conducted. Factors used in the analyses and prioritized are the drivers' educational level, days of the accidents, time and the place and amount of the accidents

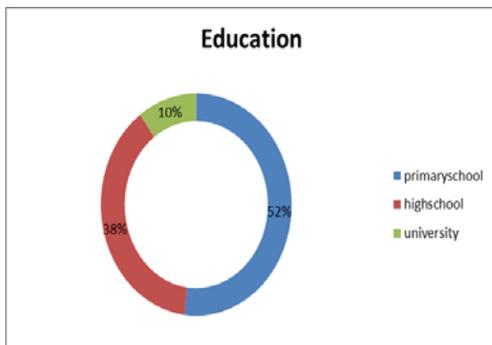


Figure 8: Education level

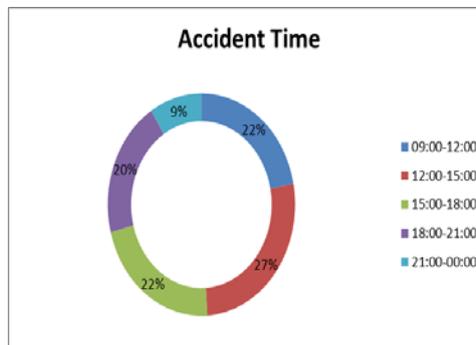


Figure 10: Accident Time

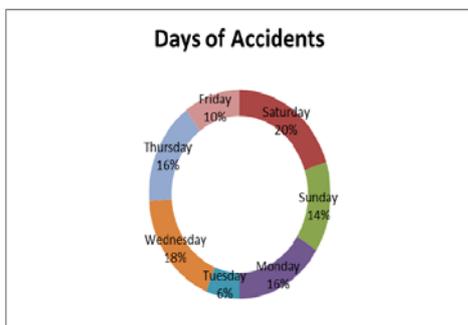


Figure 9: Days of The Accidents

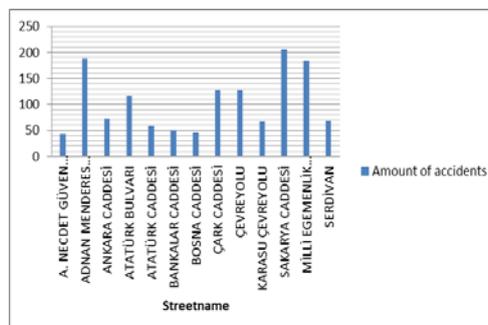


Figure 11: Place and amount of accidents

In the 150 accidents which are selected from black spots analyzed in this study, 52% of the drivers are primary school graduate, 38% high school graduate and 10% university graduate.(Fig.8)

According to the days of the accident analysis, 20% of the drivers are on Saturday, 18% of the drivers are on Wednesday, 16% of the drivers on Monday and Thursday, 14% of the drivers on Sunday, 10% of the drivers on Friday and 6% of the drivers on Tuesday. (Fig.9)

In the time analysis, it is seen that 9% of the accidents took place between 21:00-00:00 pm, 22% between 09:00-12:00 am, 27% between 12:00-15:00 pm and 22% between 15:00-18:00 pm, %20 between 18:00-21:00 pm (Fig.10). Also 1352 accidents are analyzed and it is seen that 206 of the accidents are in Sakarya Caddesi, 188 of the accidents are in Adnan Menderes caddesi, 127 of the accidents are in Çark Caddesi and Çevreyolu, 116 of the accidents are in Atatürk Bulvarı, 184 of the accidents are in Milli Egemenlik Caddesi, 68 of the accidents are in Serdivan, 72 of the accidents are in Ankara caddesi, 58 of the accidents are in Atatürk Caddesi, 50 of the accidents are in Bankalar Caddesi, 67 of the accidents are in Karasu Cevreyolu, 46 of the accidents are in Karasu Cevreyolu, 43 of the accidents are in A. Necdet Guven Caddesi. (Fig.11)

Conclusion

Visum Safety has many features to analyze accident in details but the accidents datas should checked properly by the Traffic Control Branch Office because when you start to import the accidents, you will recognize that many attributes and coordinates will not match with the map. In this paper, we analyzed education, time, days and the place of the accidents. This Results can be helpful for the Sakarya Transport Authorities and the directorates of highways.

Acknowledments

I have taken efforts in this project. However, it would not have been possible without the kind support and help of many individuals and organizations. I would like to extend my sincere thanks to Hakan Guler, Adem Aslan and Timo Hoffman.

References

- [1] Ceylan, H., Başkan, Ö., Haldenbilen, S. 2007. Şehir içi Toplu Taşıım Sorunları Ve Çözüm Yöntemleri: Denizli Örneği, (5. Kentsel Altyapı Ulusal Sempozyumu)..
- [2] Çelik,C., (2007) *AB ULAŞTIRMA POLİTİKASINA UYUM SÜRECİNDE TÜRKİYE'DE KARA ULAŞIMI TRAFİK GÜVENLİĞİ*, Master's Thesis, İSTANBUL
- [3] Karpat, G. and Yılmaz, V. (1997), Türkiye' deki Trafik Kazaları Oluş Şekillerinin, Kazanın Olduğu Yerdeki Trafik, Aydınlatma ve Yol Durumuna Göre İller Bazında İncelenmesi, Uluslararası Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi, Ankara, 1-9
- [4] Geurts, K. and Wets, G. (2003), Black Spot Analysis Methods: Literature Review, Steunpunt Verkeersveiligheid Bij Stijgende Mobiliteit, RA-2003-07, Diepenbeek,
- [5] Kowtanapanich, W., Tanaboriboon, Y. and Chadbunchachai, W. (2005), Applying Public Participation Approach To Black Spot Identification Process, IATSS Res (Int Assoc Traffic Saf Sci), 30 (1): 73-85
- [6] Saphıoglu M., Karaşahin M., 2006. Coğrafi Bilgi Sistemi ile Kentiçi Trafik Kaza Analizi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Volume 12, Issue 3, PAÜ Faculty of Engineering, Denizli
- [7] Bayrakdar, Z. 1996. 'Kaza Alan Analizi Yardımı ile Kazaların Gerçek Nedenlerinin Saptanması', Birinci Ulusal Ulaşım Sempozyumu 273-281.
- [8] Smith, R., C., Harkey, D., L., Harris, B., 'Implementation Of Gıs-based Highway Safety Analyses: Bringing The Gap.', U.S. Department Of Transportation Federal Highway Administration Research and Development Technical Report Documentation Page, FHWA-RD-01-039,p 45.

- [9] Saplıoglu M., Kardeşahin M., 2006. Coğrafi Bilgi Sistemi ile Kentiçi Trafik Kaza Analizi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Volume 12, Issue 3, PAÜ Faculty of Engineering, Denizli

Effects of television on cooperation behaviors in social development of children aged 4-5 years attending nursery school and effective parental attitude

Ayhan Babaroglu

Vocational School of Adana, Department of Child Development, University of Cukurova/ Turkey

ababaroglu@cu.edu.tr

Abstract: This study is to determine the effects of television on cooperation behaviors in the social development of children aged 4-5 years and attending nursery school with a focus on parental attitudes. The study included 747 people consisting of 249 children attending private and state nursery school in Adana province located in southern Turkey. The “Cooperation Sub-Dimension of Behavior Grading Scale” was used to evaluate the behavioral development of children, while the “General Information Form” was used to obtain certain information about children and their families. The obtained results demonstrated that mother’s age and education level as well as father’s employment status were affected a children’s score from cooperation sub-dimension.

Key words: Child, social development, cooperation behavior, television

Introduction

Socialization is the adaptation of people to society they live in and learning to get along with others. This could only be possible with the acquisition of cultural values of society. Socialization is a lifelong learning process. Family, school, peers, and mass media tools have an important place in this process. Humans take part in this process after birth and every society wants to transmit its own culture to the next generation. In socialization, humans not only learn cultural assets of their own societies and but they are also affected by cultures of other societies through different channels.

Childhood is the most important stage of socialization. Social development in the initial years of life forms the basis of later social behaviors. Acquisition and permanence of social skills could be achieved by repeating these behaviors within family, school, and, other areas of life. Socialization is a learning process for children. Children within socialization

process learn role patterns expected from of them by society through social environment and mass media tools. Despite the increasing use of computers and the internet, especially TV is still the most dominant form of media. Mass media and TV play effective roles in the development of a child's social identity and, thus, socialization by providing information from quite different sources and its effect increasing in with every passing day (Küçükşengül-Özkan, 1994; McClelland and Morrison, 2003; Ahmetoğlu and Aral, 2004; Tokgöz, 2004; Giddens, 2005; Vereecken et al., 2006; Richert et al., 2011).

Unlimited opportunities of TV like providing direct and indirect information and messages through vivid and color images with its visual and audiovisual properties gain more importance than other communication media in education, communication, and entertainment fields. At the same time, TV is a free and accessible communication tool no age, education level, etc., hierarchy. TV is a unilateral socialization tool for children because children cannot ask questions, demand explanation, and object while watching TV. TV is a mass medium intended for visual and auditory senses; therefore, its positive sides should be well evaluated. TV behavior should be inspected, as they could cause long term negative results when not controlled. (Menendez- Alarkon, 1993; Alpöge, 2004; Galician, 2004; Tokgöz, 2004; Benbenishty et al., 2008; Dorey et al., 2010; Özen, 2010; Ebenegger et al., 2011; Landhuis et al., 2012).

Previous studies on this subject have stated that children spend most of their times on TV. During childhood and adolescence period, TV watching time is even longer than time spent in school. Chritakis et al. (2004) reported that TV causes certain problems in early childhood period like obesity, violent behaviors, and attention problems. Chen et al. (2005) carried out a study to investigate children behaviors of watching TV programs containing violence and their parents opinions and attitudes regarding violence; consequently determined that 25% of parents stated their children never watch TV, while 53% stated to pose limitations on TV watching behaviors of their children; however, 73% of these same parents stated that their children watch violence containing TV program at least once in a week. In the same study, 81% of parents stated to limit programs containing sexuality. Hanox et al. (2004) carried out a cohort study to assess their observations of children at certain intervals from birth to 26 years of age to investigate the effects of TV on children. In this study, they concluded that watching TV in childhood and adolescence period results in gaining overweight, inadequate physical exercises, smoking, and increasing cholesterol in adulthood and over-watching TV has long-lasting effects on health. Kaya and Tunca (2008) reported in

their study titled “ the role of TV in primary school children’s socialization” that popular magazine and competition programs are preferred by primary school children and approximately two-third of participant children want to take part in these programs as a competitor. Dorey et al. (2009) implemented a qualitative study on parental perceptions and opinions about children’s behaviors of watching TV, and determined that parents admitted important place of TV in children’s life, and children spend their times with electronic media like computer games and internet when they do not watch TV. Gülçiçek and Balcı (2000) investigated the opinions of primary school children’s mothers about the negative and positive effects of TV on children and the nursery education implemented on mothers to make positive orientation on children, and consequently, they concluded that the majority of mothers stated that TV is the source of new information (87,5%) and entertainment (62,5%) and it has certain other advantages (56,2%) like providing spare time activities, increasing interest in music, and inciting creativeness; however, in addition to these advantages, the participant mothers also stated that TV has certain disadvantages like sleeping late (81,8%), eyesight failure and, preventing form studying lessons (77,2%), impairing book reading habit, and inciting violent behaviors (72,7%). Saito (2007) carried out a study about the effects of TV on traditional gender roles in Japan and reported that TV contains scenes about traditional gender roles, and this means the continuance of cultural male hegemony, which is criticized by certain groups in society.

The number of problems about this subject in the recent years and the detection of serious problems in children and their families require implementing detailed and comprehensive academic researches to analyzing problems and suggesting quiding solutions.

Method

Participants

The study included a total of 747 people consisting of 249 children aged 4-5 years, attending nursery school and demonstrating normal growth and their parents in Adana Province located in south Turkey. Demographic characteristics of students and their parents included in the study are given in(Figure 1).

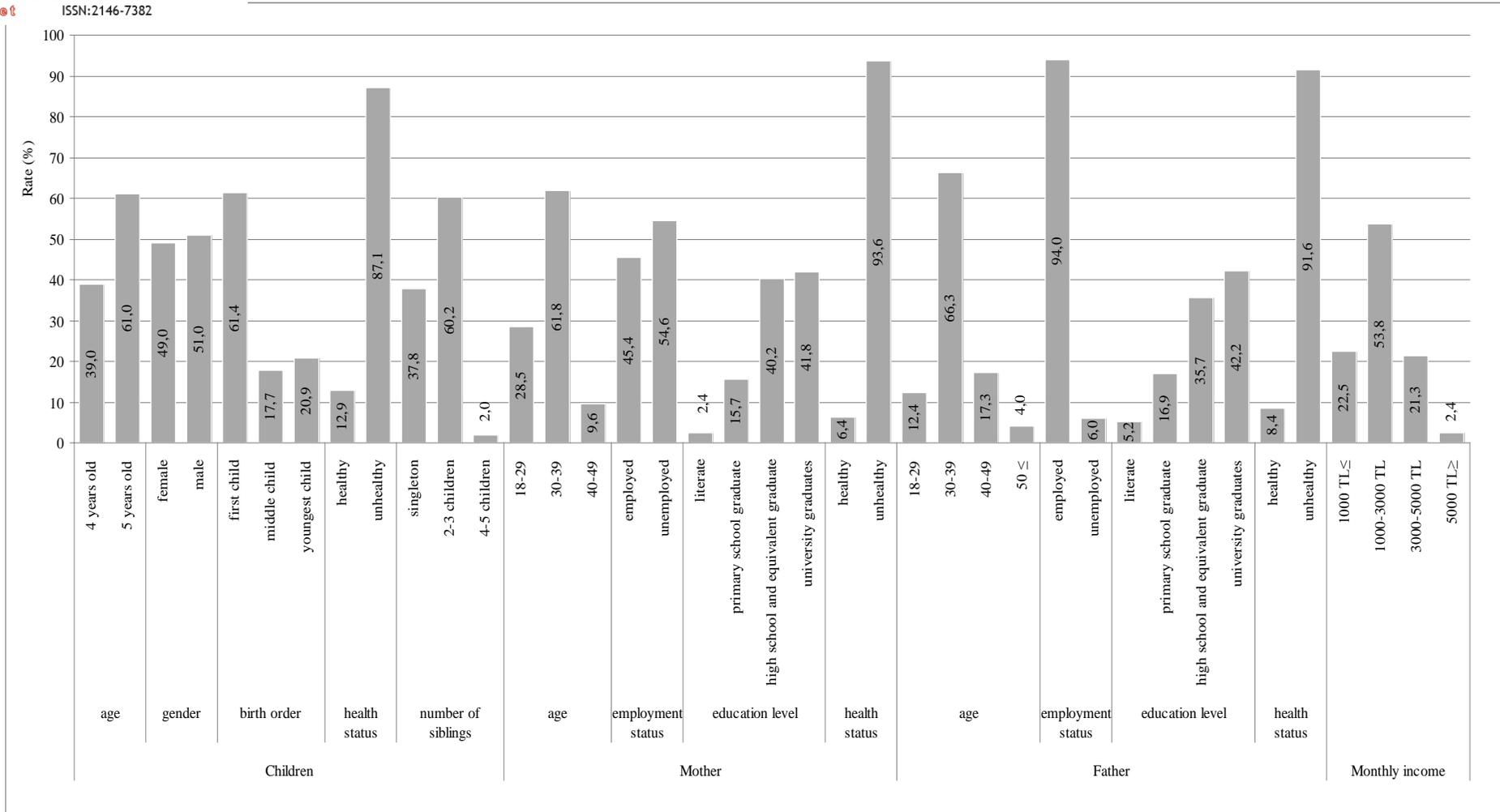


Figure1. Demographic characteristic of the children and their families included in the study

Procedures

Random sampling method was used to select 13 schools to perform the study and necessary permissions were granted. The researcher contacted with students and their families three months before the application, and observed the students during this period. In the application phase, data about cooperation behaviors of children in social growth was registered to “Cooperation Sub-Dimension” of “Evaluation Scale of Social Behaviors”. At the same time, “General Information Form” developed by the researcher to obtain necessary data about children and their families was distributed to families and collected later.

Material

In the study, “Evaluation Scale of Social Behaviors” was used. This scale consists of two sub-scales including “Cooperation” and “Social Relations”. Data obtained from cooperation sub-dimension of the scale was used in the study. Cooperation sub-dimension of Behavior Evaluation Scale consists of 20 items which contains children behaviors frequently observed in a nursery school. Cooperation behaviors are given in items in the scale and each item is scored with 5-point. Grading includes “very developed (5)”, “moderately developed (4)”, “lower-intermediate developed (2)” and “quite undeveloped (1)”. In contrast to other items, the 7th and 13th items of the cooperation scale were graded from positive to negative (5, 4, 3, 2, 1).

The scale was developed by Özgüven (1992) to evaluate the primary school students’ behavior within classroom and general school activities. Based on the scale of Özgüven, Çağdaş (1997) developed a new “Behavior Rating Scale” to measure social development level of 4-5 years old children. In this new scale, children’s behaviors are evaluated by their teachers.

Reliability of the scale was made by two different methods which are the coherence among expert evaluations and intermittent repetition of test. Coherence coefficient of “Behavior Rating Scale” was found $r: .82$ for cooperation behaviors. The high correlation between referee evaluations is seen as an important proof for the reliability of this scale. In the reliability analysis of the scale by intermittent repetition of the test, the consistency coefficient was found $r: .79$ for cooperation-based behaviors. The stability coefficient calculated by Pearson product-moments correlation techniques was found $r: .86$ for cooperation scale.

A logical approach was employed in the reliability study of the “Behavior Rating Scale”. Expert opinion was asked in logical reliability study. Five experts who give doctorate lessons in the field of children development and psychology provided assistance for appearance and scope validity of the selection of behaviors in the scale. Furthermore, a high consistency between the evaluations of these five experts who helped scoring the items of the scale proved the logical validity of the scale.

In addition, reliability analysis was made with responses to 20 questions in cooperation sub-dimension. As a result of the analysis, cooperation sub-dimension was concluded to be reliable by 88.90% ($\alpha=0.889$). In the normality analysis of data obtained to investigate the relation between variables determined for children in the sample group and social behavior, cooperation scores and TV watching behaviors, data demonstrated non-parametric distribution, and “Mean-Whitney U Test” was applied to binary groups, while “Kruskal-Wallis Test” was used for more than two groups.

Results

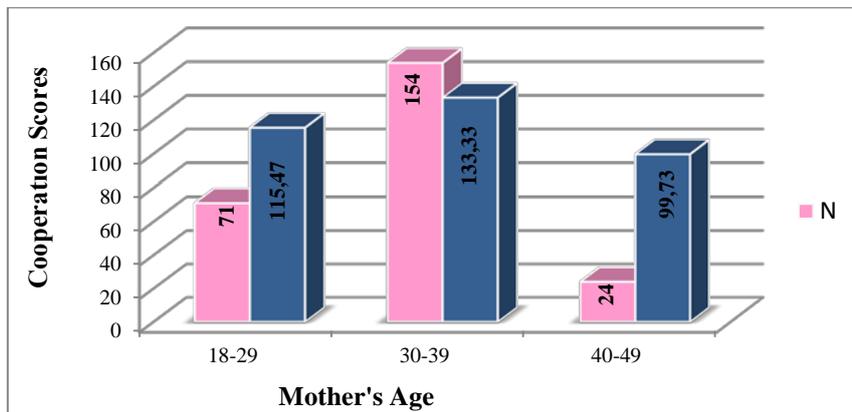


Figure 2. Mother’s age and cooperative behaviors scores

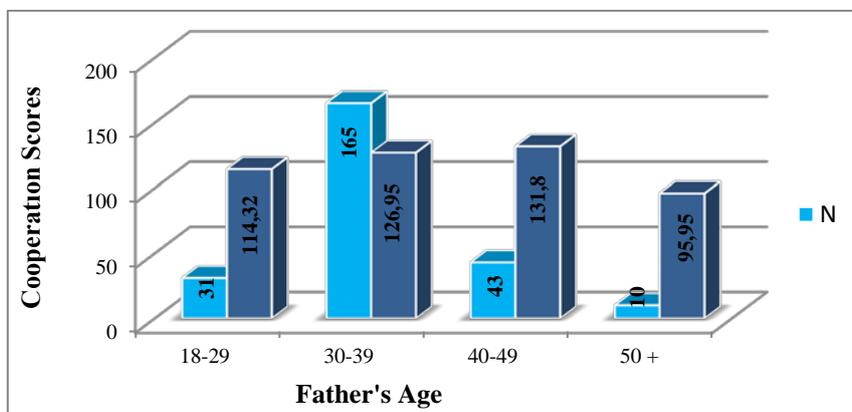


Figure 3. Father’s age and cooperative behaviors scores

Age of the mother’s was found effective on cooperation of 4- 5 years old children($X^2=6,263$; $p=0,044$). Children of mothers aged 30- 39 years had higher cooperation scores than those of mothers in other groups. But in addition to, no significant difference was detected between age of the father and cooperation scores of children ($X^2=2,821$; $p=0,420$).

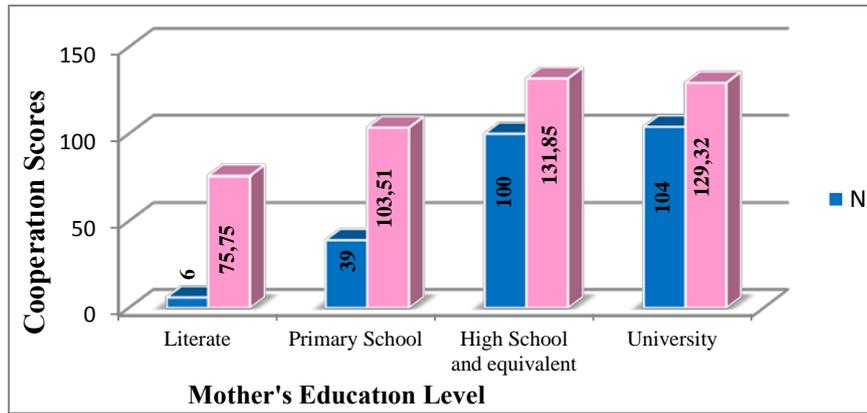


Figure 4. Mother’s education level and cooperative behaviors scores

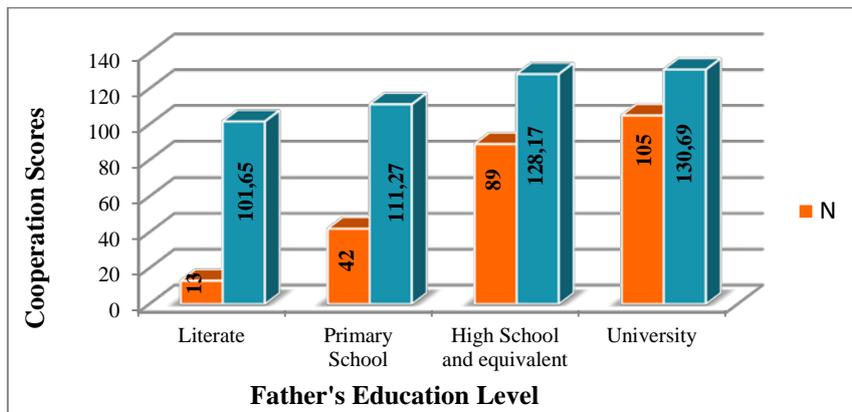


Figure 5. Father’s education level and cooperative behaviors scores

A statistically significant relation was detected between the education level of the mother and cooperation behavior of the children($X^2=7,56$; $p=0,046$) (Figure 4). But no significant association between the education level of the father and cooperation behavior of the children($X^2=3,723$; $p=0,293$).

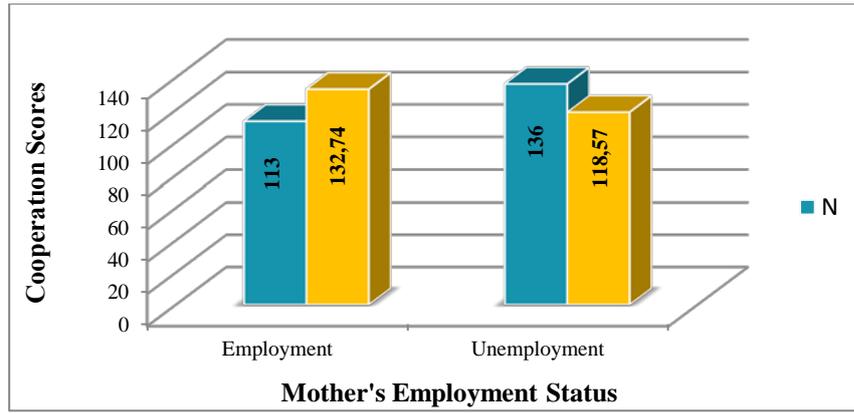


Figure 6. Mother’s employment status and cooperative behaviors scores

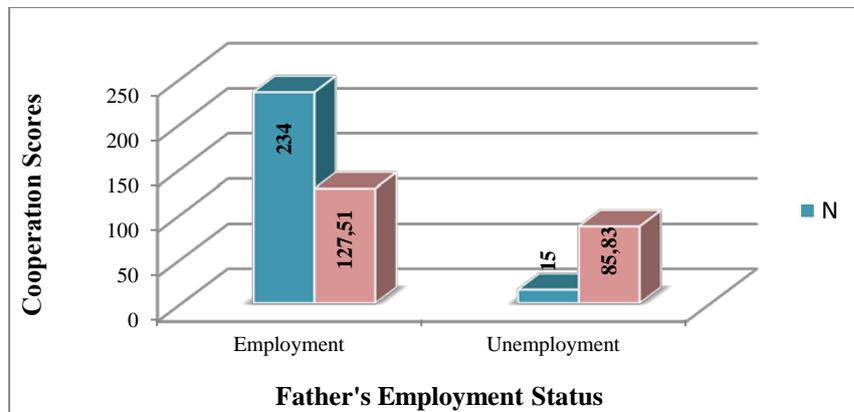


Figure 7. Father’s employment status and cooperative behaviors scores

The rate of employment mothers was 45,4%, while the rate of unemployment mothers was 54,6%. There was no statistically significant difference ($U=6809,50$; $p=0,122$); however, the cooperation scores of the children with employment mothers ($\bar{X} \pm Sh = 132,74$) were higher than those with unemployment mothers ($\bar{X} \pm Sh = 118,57$). On the other hand, the data indicates that there was statistically significant relation between the employment status of the father and cooperation behavior of the child ($U=1167,50$ $p=0,030$). In other words, the cooperation scores of children with employed fathers were higher than for children with unemployed fathers.

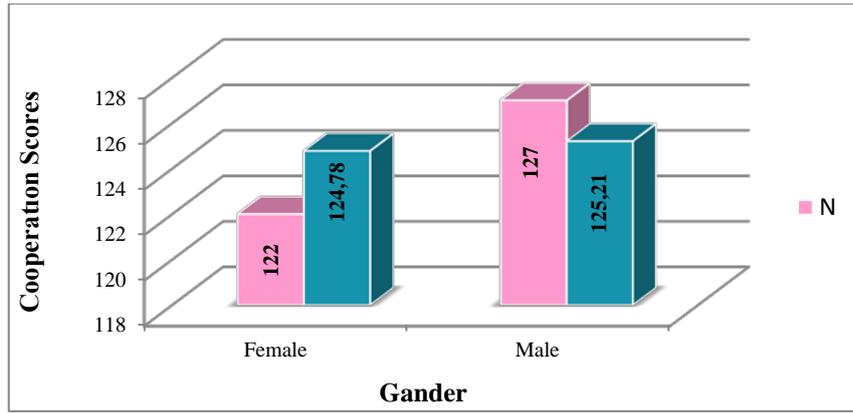


Figure 8.Gender and cooperative behaviors scores

Figure 8 shows the relation between child’s gender and coopertaion behavior . There was no statistically significant relation was detected between gender and cooperation behaviors children ($U=7720, 50; p=0,963$).

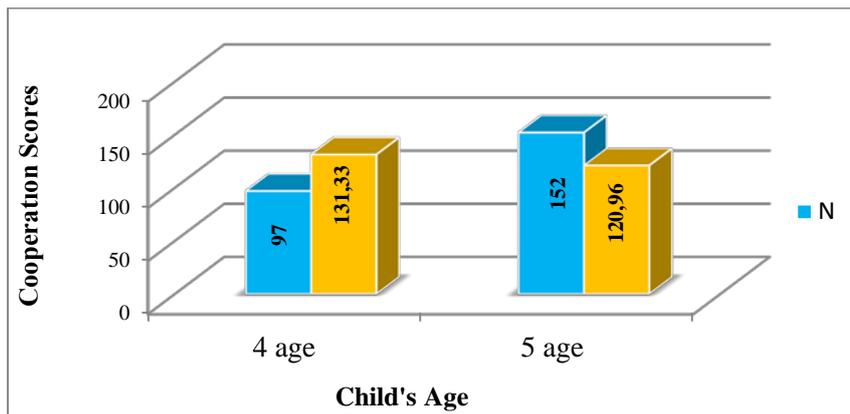


Figure 9.Age and cooperative behaviors scores

Figure 9, demonstrates the relation between children’s age and cooperation behavior. There was no significant difference($U=6758; p=0,268$).However, the cooperation behavior of 4 year old children was higher than for 5 year old children.

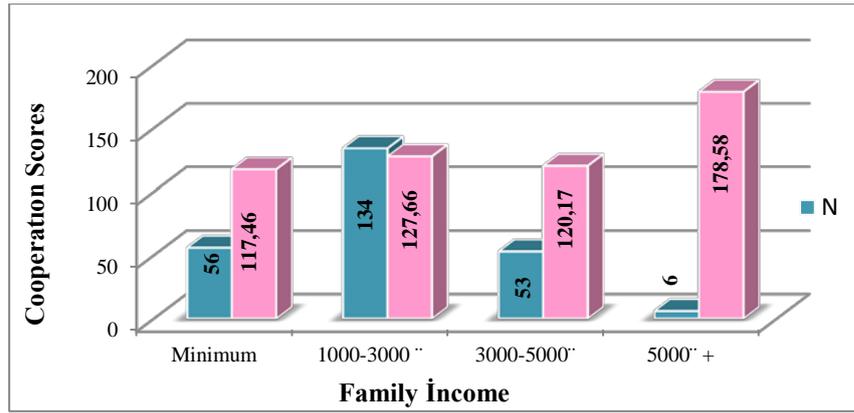


Figure 10.Family income and cooperative behaviors scores

Figure 10 presents the monthly income levels of families to indicate there was no statistically significant relation ($X^2=4,359$; $p= 0,225$). But cooperations scores of children increase in parallel with increasing income levels.

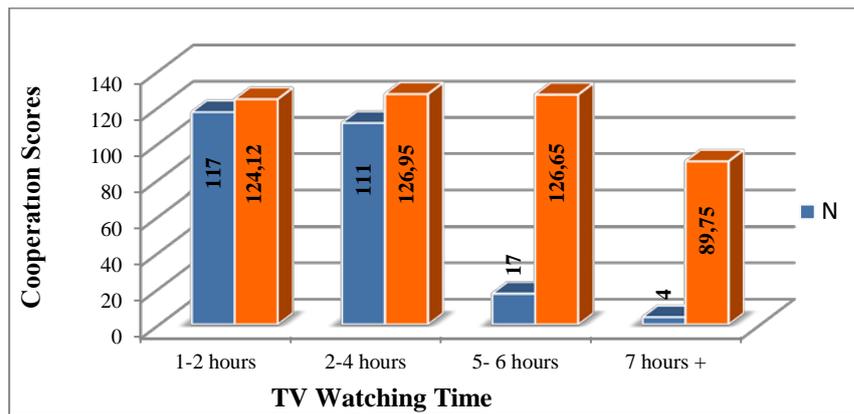


Figure 11.TV watching time and cooperative behaviors scores

The investigation of TV watching time of the child indicated that 47% of children spend 1- 2 hours with TV, while 44,6% of children spend 3 -4 hours with TV, 6,8% spend 5-6 hours, and 1,6% spend 7 hours or more. No statistically significant relation was detected between TV watching time and cooperation behavior of children ($X^2=1,067$; $p= 0,785$), but it was determined that children watching TV for 7 hours or more times a day had lower cooperation scores.

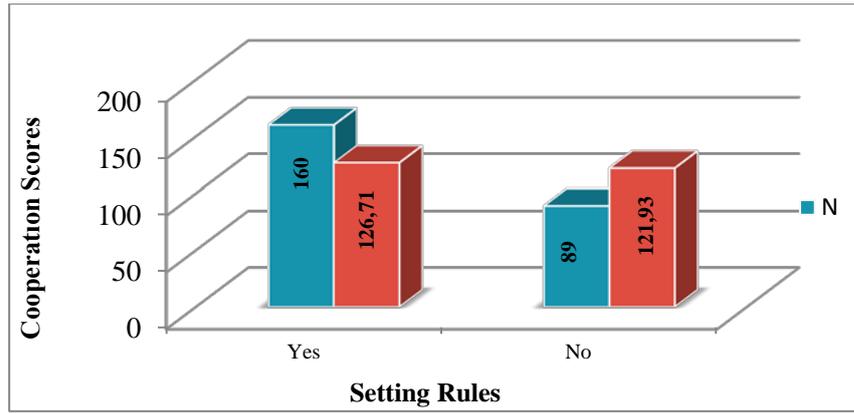


Figure 12. Parental attitudes of setting rules on watching tv and cooperative behaviors scores

The investigation of the relation between the cooperation behavior of the child and the rule setting of parents on TV watching times and program qualifications revealed no statistically significant relation ($U=6847$; $p=0,616$). However, the children of parents setting rules on TV watching time and program qualification were determined to have higher cooperation behavior scores than those of children of parents setting no such rule.

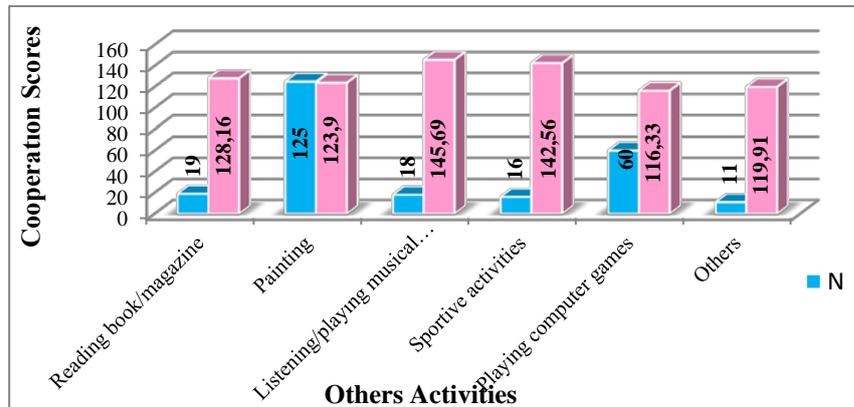


Figure 13. Activities of children’s interest other than tv and cooperative behaviors scores.

When families were asked the question, “What else does your child do other than watching TV?” 50, 2% of them answered “painting”, 24,1 % “playing computer game”, 7,6 % “reading book and magazine”, 7,2 % “listening music or playing an musical instrument”, 6,4 % “sportive activities”, and 4,4% “other”. There was no statistically significant relation ($X^2=3,431$; $p= 0,634$).

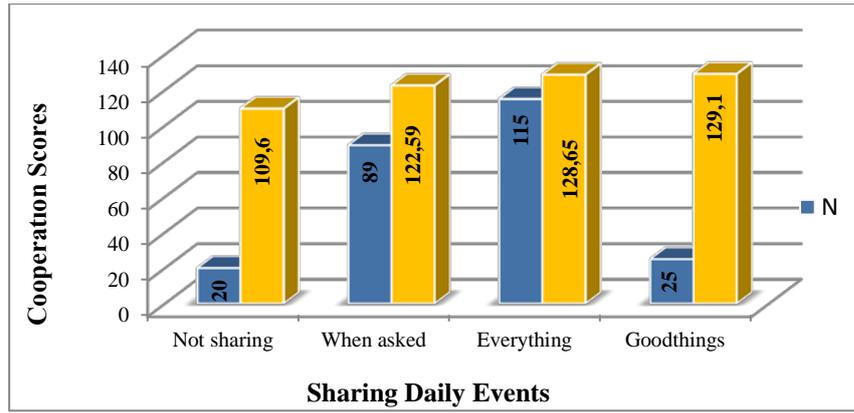


Figure 14. The status of sharing daily events and cooperative behaviors scores.

Figure 14 demonstrates the share daily events with their families to indicate there was no statistically significant relation ($X^2=1,392$; $p= 0,707$). But cooperation scores of children increase in parallel with increasing share status levels.

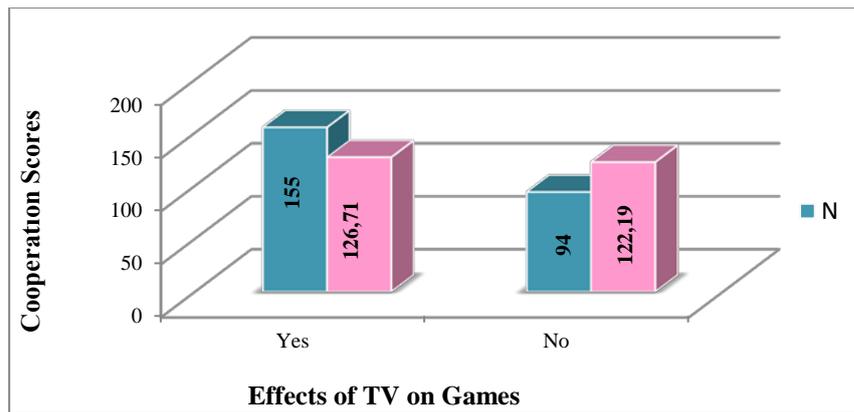


Figure 15. Effects of tv on games and cooperative behaviors scores

There was no statistically significant relation between children’s cooperation behavior in this regard ($U=7020,50$; $p=0,631$). However, children of mothers answering “yes” had higher cooperation scores.

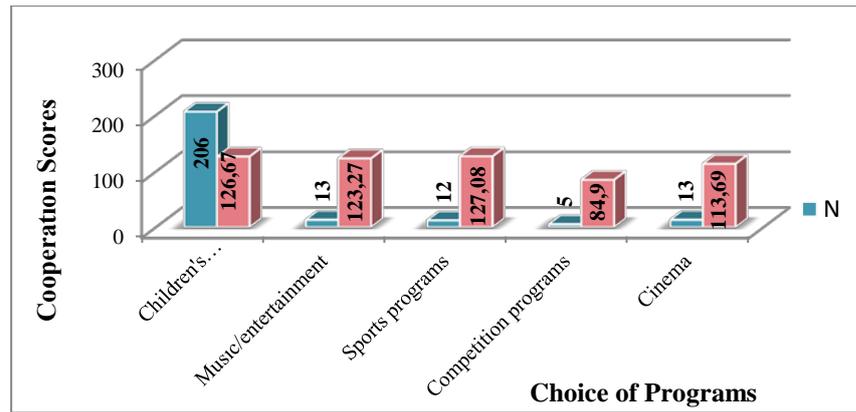


Figure 16. Choice of programs and cooperative behaviors scores

There was no statistically significant relation between choice of programs and cooperation behavior scores ($X^2=2,001$; $p= 0,736$). But, children of choice sports and children's programs had higher cooperation scores than other children.

Discussing

The findings were examined in two parts; the first part of the research indicated that the age of the mother was affected on the cooperation behavior of children. As a result of the study, children of mothers aged 30- 39 years had higher cooperation scores than those of mothers in other age groups. Individuals obtain the initial information and perceptions in life from their mothers. Behavioral patterns of mothers intentionally or inadvertently shape the behavior of the child over time. Children with secure attachment are reported to be more capable in social behavior than children with insecure attachments in previous studies (Guerrero and Jones, 2003). Despite this finding, actually providing children with cooperation behavior is independent of age. It is even stated that mother-child models observed in the provision of these kinds of skills should not be generalized for other cultures. A different study should be implemented for each culture. Colwel and Hart (2005) demonstrated that the emotional state of the mother and the highly positive relation between mother and child had positive effects on social and emotional adequacy of the child. A similar study, Lopez Turley (2003) determined a different result that low test scores and emotional problems of children are not related to the age of the mother, but rather that it should be attributed to family background. The results regarding the age of the father indicated that no statistically significant relation were detected between the age of the father and cooperation behavior of children ($X^2=2,821$; $p= 0,420$). However, the investigation of rank averages revealed that fathers in the 50 years and older age group had the lowest score. In other words, children of

the oldest fathers had the lowest cooperation scores. Similarly, Yalcın et al. (2002) determined that there were no significant relation between the age of the father and TV watching time for children.

Other finding this section of the study is the significant relation between the education level of the mother and cooperation behavior of children ($X^2=7,56$; $p=0,046$). Children of university, high school, and equivalent graduate mothers had higher cooperation scores than children of mothers with other education levels. Socialization occurs through learning. In this process, even sometimes a child is not aware of learning. Educated mothers are more cautious with their attitudes towards their children. So, they know that their socialization behavior forms a model for their children. Therefore, they developed more conscious attitudes. They give particular attention for their children to become at peace with themselves, calm, cheerful, socially demanded, and cooperative individuals. They protect their children from harmful environments for their children. Children included in the study are quite small. Therefore, their mothers have high awareness for protecting their children from the detrimental effects of TV. In the literature review, there are findings that support the results of the present study (Neal and Johnson, 1996; Yalcın et al., 2002; Aral et al., 2004; Waren, 2005; Foster and Watkins, 2010; Gültekin- Akduman and Baran, 2011). But, Figure 5 shows the education levels of fathers, there were no statistically significant differences ($X^2=3,723$; $p=0,293$). Cooperation scores for children were determined to increase in parallel with the education levels of fathers. Yalcın et al. (2002) determined no significant relation between the education levels of fathers and TV watching for children. Furthermore, Gültekin-Akduman and Baran (2011) also detected that there were no significant relation between the education levels of fathers and peer bullying scores.

Another important finding of the study is the presence of a significant relation between employment status of fathers and cooperation scores of 4-5 year old children ($U=1167,50$; $p=0,030$). In other words, children of employed fathers had higher cooperation scores than children of unemployed fathers. This is considered to be partly related to the ages of children included in the study because 4-5 year old children develop identification during the acquisition phase of gender identity. Fathers are the first representative of the outside world for the child. Therefore, the first perceptions of the outside world are established during this period when the first father-child relations are formed. For male children, the identified father model is necessary for learning the role of their own gender, while it is also necessary for girls to learn the male role and to have a good life image. From another aspect, employed fathers

want their children to have certain characteristics develop with unconscious socialization efforts including valuable and functional cooperation, to assume responsibility, empathy, and problem solving from the generalization of these characteristics of their social life outside of work. Other studies have demonstrated that the relation style for children with their fathers determine future approaches towards work life, methods they will use to reach targets, and problem solving skills. Previous studies have reported that fathers of individuals successful in their work and private lives supported the individualism of their childhood and stated to stand by their children in all circumstances. On the other hand, no significant relation was detected between the employment status of the mother and cooperation behavior of 4-5 year old children ($U=6809, 50; p=0,122$). However, children of employed mothers had higher cooperation scores than children of unemployed mothers. Arslan et al. (2006) reported similar findings to the results of this study. Employed mothers are away from their children all day. Therefore, they might want to spend quality time with their children. They may think that if they ignore their children due to their jobs, then they are canalizing their child's social activities outside of school and, further, try to do things with them in the evening. In addition, when employed mothers recognize the harmful effects of TV and similar tools that they see as an inexpensive babysitter, they preferred their child to play games in social groups in day-care centers and nursery schools to participate in activities in these places instead of watching TV all day. In fact, mothers may think that they cannot take care of their children adequately because of their jobs. However, there was no such idea with fathers. In other words, fathers stated that employed mothers were sufficiently concerned with the child. Employed mothers compensated for the time they do not spend during work hours when they returned home (Hoffman, 1997).

The monthly income levels of families to indicate there is no statistically significant relation ($X^2=4,359; p=0,225$). However, cooperation scores of children increase in parallel with increasing income levels. Monthly family income indicated the socio-economic level of the family. Families with a good socio-economic levels provide their children with various opportunities including socialization, orientating their children towards coherent and cooperative behavior with friends. In this regard, children of families with low-income levels are considered to lack the resources for a wide variety of social and entertainment activities (Hoff-Ginsberg and Tardif, 1995). Previous studies have demonstrated that children living from poor regions experience difficulties in socialization than their peers from rich regions. There could be many reasons for this situation, but one of the most important reasons is for

the limited access to social opportunities. Children of families from an upper socio-economic status have a better qualified environment when compared to the children of families with lower socio-economic status. Therefore, they become more self-confident and find easy access to positive academic effects. These families are more inclined to award their mature behaviors of their children. Similarly, an unfavorable environment in the childhood could affect the development of thinking abilities and solving interpersonal conflicts (Obgu, 1988; Akbukrek, 2002; Hortaçsu, 2003; Kaur and Kalaramna, 2004).

There is no statistically significant relation between the cooperation scores and gender of the child ($U=7720, 50; p=0,963$). Etaugh and Riley (1983) found different environmental factors effect gender. These factors included different attitudes of adults to male and female children, toys chosen by the gender of the child, emphasis of family, teacher, and friends on the social roles for the gender of the child, and punishment for games inconvenient to gender. Çimen (2000) and Gizir (2002) concluded that gender creates differences in social behaviors of children and female children had higher social development scores than male children.

The investigation of the relations between the 4- 5 year old children and ages demonstrated that no statistical relation ($U=6758; p=0,268$), but 4 year old children were determined to have higher cooperation scores than 5 year old children. Sucuoğlu and Özkökçü (2005) reported that students have higher social and cooperation scores with increasing age, and internalized cooperation scores of the first year students differ from those of third year students. Cognitive, language, and moral developments of children as well as their social behaviors improve with age. Merrell (1994) reported that social interaction, social independency, and social relations for children increase in parallel with age, while their problematic behaviors decrease. Poyraz Tüy (1999) demonstrated that 3- 4 year old children have lower scores in social independency, social interaction, and social relation than the 5-6 year old children. Contrary to the findings of the present study, this result indicates that independency, social interaction, and social cooperation increase are parallel to age.

In the second part of the study; in the investigation of relations between TV watching times and cooperation behaviors of 4-5 year old children, no statistically significant relation was detected ($X^2=1,067; p= 0,785$). On the other hand, children watching TV for 7 hours or more a day had lower cooperation scores. The American Pediatric Academy stated that children that watched TV for 16- 17 hours a week and should not exceed 1- 2 hours a day. The results of the present study indicate that when TV watching time is 1- 2 hours a day on

average. Over-watching TV was determined to cause some psychosomatic problems in children including attention deficit, violent acts, and obesity. It is natural to observe social and communication related problems in children that over-watch TV. In the present study, children least inclined to cooperation were those with the longest TV watching time. Especially for some sub-groups of children are more susceptible to negative effects. The most evident of them was children in the older group because adult supervision on children decreased with increases in age. Parental supervision and TV watching time decreased in lower age groups. The children included in the study were lower aged. Therefore, they are supervised by their families and parents that set some rules on TV watching times and program qualification as asked in a question in our study (Strasburger and Donnerstein, 1999; Christakis, Zimmerman and Giuseppe, 2004; Vereecken et al. 2006; Kaya and Tuna, 2008; Murray and Murray, 2008).

Another finding is that in this section, the investigation of the relation between the cooperation behavior of the child and the rule setting of parents on TV watching times and program qualifications revealed no statistically significant relation ($U=6847$; $p=0,616$). However, the children of parents setting rules on TV watching time and program qualification were determined to have higher cooperation behavior scores than those of children of parents setting no such rule. Previous studies have reported that the habits of watching TV for parents affect the TV watching behavior of the child. Mothers that believed TV watching affected children pay greater attention to setting rules and watching together. The programs they set limitations generally contain violence and sexuality. These kinds of programs are generally restricted by families because they think that these programs have unsuitable content for the socialization period of children in terms of model preference (Chen et al., 2005, Kaya and Tuna, 2008).

The investigation of relations between 4- 5 year old child's cooperation behavior and the effects of TV on games, no statistically significant relation with the cooperation behavior of children ($U=7020, 50$; $p=0,631$). However, children of mothers answering "yes" were determined to have higher cooperation scores than children of mothers answering "no". In this period, game is of crucial importance for child development. During this period when imagination develops and visualization are made, children rehearse real life through games. Therefore, children are affected by everything they see, watch, and they reflect them in their games. This was reflected upon children's games. Models that preschool children watch on screen play important roles in their social developments. It is important to note which models

present the information that can be used in the real world, because they are in tangible period and children cannot detect the real and fictional differences in TV and films as well as adults can. They reflect the heroes, events, and cases in these scenes on their games. These kinds of events are commonly seen in the Turkish media. For instance, a child regarding himself as a film character jumped from a balcony supposing to fly, which resulted in a dramatic end. Similarly, in addition to observing violent acts in child games, many studies have also reported that children identify themselves with heroes they watch on TV and begin to act like them. Another dimension of reflection of TV on the child games is that games are less intimate and lack imaginative power when compared to games in the past. Therefore, children cannot explore new games by themselves and TV is the source of inspiration for new games (Vessey et al., 1998; Kaskun and Öztunç, 1999; Chen et al., 2005; Calvert et al., 2009).

Mothers were asked about whether their children share daily events with them and the relation with cooperation behaviors was investigated. Accordingly, children “sharing good things and telling everything without being asked” were determined to have higher cooperation scores. However, there was no statistically significant relation between the child’s cooperation behavior scores ($X^2=1,392$; $p= 0,707$). Children with developed social skills and used these skills actively in life want to share daily events with their parents. Children acquire social skills through conceptualizing and modeling. For this reason, the behaviors of the immediate surrounding setting model for children are quite important in the preschool period. Finkenaur et al. (2005) investigated the relations between parental behaviors and child’s behavioral and emotional problems in their study and reported that emotional and social problems decrease with increasing admissible and supportive attitudes. In addition, they reported that children of families interested in child needs with close and positive relations demonstrate more participating, cooperative, and social attitudes to other people in their relations. In the face-to-face interviews with parents, children of more social parents were observed to be more inclined to behave cooperative and social.

Another study includes the results for activities other than TV viewing for children. Children listening to music and playing musical instruments as well as children interested in athletic activities were determined to have higher scores, while children playing computer games had lower cooperation scores. Motor and language development for children in the 4- 5 year old group enable them to explore their physical and social environments and become more adventurous. Social skills of children at this age are more effective. Respecting the rights and properties of others and controlling their own feelings and desires become more

evident. Thus, coherence and cooperation begin to develop because the children are more inclined to play games that require physical activities. They might be interested in different activities with the encouragement of parent. This affects the social development of children regardless of the type of activity. However, some activities like athletic activities, listening to music or playing musical instrument more commonly included cooperation, competition, and sharing.

When we examine the children's program preference, children's programs and cartoons were most preferred. Because they find themselves in. Previous study reported similar findings to the result of this study(Cesur and Paker, 2007; Aral et al., 2011; Doğan and Goker, 2012). However, there was no statistically significant relation between the child's cooperation behavior scores($X^2=2,001$; $p= 0,736$).

References

- Ahmetoğlu, E. ve Aral, N.(2004). Brother sister relationship to the perceptions of evaluation of children with mental disabilities. *Ankara University, School of Home Economics, Publication No.: 6*, Scientific Research and Studies, Ankara University Press.
- Albukrek, İ.(2002). Mother, father and child, the father is perceived by the child and the child's attitude toward the relationship between self-concept. Istanbul University Institute of Social Sciences, Master of Science Thesis (unpublished), Istanbul.
- Alpoğlu, G.(2004).Does the child-friendly television, is the enemy? 80 of the Republic in the Turkey from the Perspective of Interdisciplinary Child, *Proceedings of the National Children's Culture Congress IV*, 15 to 17 October 2003, Ankara, p:26-37.
- Aral, N., Ayhan, B.A., Turkmenler, B.(2004). Examination of the aggression of the children who attend eight classes of primary schools. *Journal of Contemporary Education*. Ankara, 29(315): 17-75.
- Arslan, F., Unal, A.S., Guler, H. ve Kardas, K.(2006). Examination of television viewing habits of children of school age. *TSK Preventive Medicine Bulletin*, 5(6): 391- 401
- Benbenishty, R., Avi Astor, R., Estrada, J. N(2008). School Violence Assessment: A Conceptual Framework, Instruments and Methods. *Children and School*. 30(2): 71- 81.
- Calvert, S.L., Strong, B.L., Jacobs, E.L. and Cager, E.E.(2009). Interaction and participation for young Hispanic and Caucasian girls' and boys' learning of media content. *Media Psychology*, 9: 431- 445.
- Chen, JL., Kennedy, C.(2005).Cultural variations in children's coping behaviour, television viewing time and family functioning. *International Nursing Review*. 52: 186- 195.
- Christakis, DA., Zimmerman, FJ., Di Giuseppe, DL., McCarty, CA.(2004). Early television exposure and subsequent attentional problems in children. *Pediatrics*, 113:708- 713.
- Collins, R.(2004). Watching sex on television predicts adolescent initiation of sexual behavior. *Pediatrics*. 144(39): 280- 289.
- Collwell, M.J. and Harts, S.(2005). Emotion forming: Does is related to children's emotion knowledge and social behavior? *Early Child Development and Care*. 176(6): 591- 603.

- Çagdas, A.(1997).Language of communication in 4-5 year-olds, the effects of social development. *PhD thesis* (unpublished). University of Selcuk, Konya.
- Çimen, S.(2000). Ankara university kindergarten ongoing psycho-social development of children's examination of five to six years of age. Master of Science Thesis(unpublished), Ankara.
- Dennison, B., Russo, T., Burdick, P. and Jenkins, P.(2004). An intervantion to reduce television viewing by preschool children. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*. 158(2): 170- 176.
- Dorey, E., Roberts, V., Maddixson, R., Meagher-Lundberg, P., Dixon, R. and Ni Mhurchu, C.(2010). Children and television watching: a qualitative study of New Zealand parents' perceptions and views. *Child: Care, Health and Development*. 36(3): 414-420.
- Ebenegger, V., Marques-Vidal, P.M., Munsch, S., Quartier, V., Nydegger, A., Barral, J., Hartmann, T., Dubnov-Roz, G., Kriemler, S. and Pudger, J.J. (2011). Relationship of hyperactivity in attention with adiposity and lifestyle characteristics in preschool children. *Journal of Child Neurology*, 00(0): 1- 7.
- Etaugh, C. and Riley, S.(1983). Evaluating competence of women and men: Effects of marital and parental status and occupational sex- typing. *Sex Roles*, 9: 943- 952.
- Finkenaur, C., Engels, C.M.E., Baumeister, R.F.(2005). Parenting behaviour and adolescentbehavioral and emotional problems. The role of self-control. *Journal of Behavioral Development*, 29: 58 - 69.
- Foster, M.E. and Watkins, S.(2010). The value of reanalysis: tv viewing and attention problems. *Child Development*, 81(1): 368- 375.
- Galician, M.L.(2004). Introduction: high time for “dis-illusioning”ourselves and media: media literacy in the 21st century, part II: strategies for general public. *American Behavioral Scientist*, 48 - 57.
- Giddens, A.(2005).Sociology (Prepared by: C. Guzel), Brace Publishing, Ankara, 25-28.
- Gizir, Z.(2002). Kindergarten with the ongoing development of social behavior in children four to five years examining the relationship between self-esteem. *Master of Science*

- Thesis* (unpublished), Ankara University, Institute of Science, Home Economics (Child Development), Ankara.
- Gulcicek, S., ve Balci, S.(2000). Given to the mother of nursing education to ensure that children affected by the positive evaluation of the TV. *1. Istanbul Book of Children's Congress Studies. Istanbul Foundation for Children Publishing, Istanbul, 229-234.*
- Gultekin Akduman, G. ve Baran, G.(2011). Involved in crime and immiscible 12-15 age group, children with features of familial relationship with a variety of peer abuse. *Anatolian Journal of Psychiatry.12: 76- 83.*
- Guerrero, L.K., Jones, S.M.(2003). Differences in one's own and one's partner's perceptions of social skills as a function of attachment style. *Communication Quarterly, 51(3):277-295.*
- Hancox, R.J., Milne, B.J., Poulton, R. (2004).Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet, 364: 257 - 262.*
- Hoff-Ginsberg, E., Tardif, T.(1995). Socioeconomic status and parenting. In M. H. Bornstein(Ed.). *Handbook of parenting, Vol.2; Biology and ecology of parenting, p; 161- 188.* Mahwah, NJ:Erlbaum.
- Hoffman, M.L.(1997). Developmental of moral thought, feelings and behavior. *American Psychologist, 34: 958- 966.*
- Hortacsu, N.(2003). Relations in Children. Mother and Father, Brother, and Peers. İmge Bookstore, Ankara.
- Kaskun, A. ve Oztunc, S.(1999). Children, television and violence. *Journal of Ankara University Faculty of Communication*(<http://ilef.ankara.edu.tr/id/yazi.php>- Date of access: 2012).
- Kaur, H. ve Kalaramna, A.(2004). Study of interrelationship between home environment, social intelligence and socio-economic status among males and females.*Department of Human Development College of Home Science, Punjab Agricultural University, Ludhiana 141 004, Punjab, India. 16(2): 137- 140.*

- Kaya, K., Tuna, M.(2008). Primary school children's socialization influence of television. *SDU Faculty of Arts and Social Sciences Journal*, 17: 159- 182.
- Kennedy, C.M., Strzempko, F., Danford, C., Kools, S.(2002). Children's perceptions of TV and health behavior effects. *Journal of Nursing Scholarship*, Third Quarter. p:289-294.
- Kucuksengül-Ozkan, S.(1994). The mass media, literature and art, the effect of the formation of the child's social identity. *Sociological Developments in Turkey and in the world, Volume 2, I. National Congress of Sociology, Sociological Association Publications 3*, Ankara, 884.
- Landhuis, C.E., Perry, D.K., Hancox, R.J.(2012). Association between childhood and adolescent television viewing and unemployment in adulthood. *Preventative Medicine*, 54(2): 168- 173.
- Lopez Turley, N.R.(2003). Are children of young mothers disadvantaged because of their mother's age or family background? *Child Development*.74(2):465-474.
- McClelland, M.M. and Morrison, F.J.(2003).The emergence of learning-related social skills in preschool children. *Early Childhood Research Quarterly*, 18: 206- 224.
- Menendez-Alarcon, A.V.(1993). Power and televisionin Latin America: The Dominican Case. Praeger Publishers, Kindle Edition, Westport, p: 1- 22.
- Merrell, KW.(1994).Test manual of preschool and kindergarten behavior scales. *Clinical Psychology Publishing Company, Inc. Content Square, Brandon*.
- Murray, J.P. and Murray, A.D. (2008). Television in infancy and early childhood uses and effects. Ed: Hait, M; Benson, J. *Encyclopedia of Infant and Early Childhood Development*, Oxford: Elsevier Publishers
- Neal, D.A. and Johnson, W.R.(1996). The role of premarket factors in black- white wage differences. *Journal of Political Economy*, 104:869.
- Ogbu, J.U.(1988). Class stratification. Racial stratification and schooling. Class, race and gender in american education(Edit: Luis Weis), Albany:SUNY, P: 163-182.

- Özen, Y.(2010). 7th TV grade students' perceptions about the impact of the choice of profession. *Journal of Education and Human Sciences*, 1 (2): 61-80.
- Poyraz Tuy, S. (1999). 3-6 years between the hearing impaired and hearing children's social skills and problem behaviors and compared to. *Master of Science Thesis* (unpublished), Ankara University, Institute of Social Sciences, Ankara, Turkey.
- Richert, R.A.,Robb,MB.and Smith, EI.(2011). Media as social partners: The social nature of young children's learning from screen media. *Child Development*, 82(1):82- 95.
- Saito, S.(2007). Television and the cultivation of gender-role attitudes in Japan: Does television contribute to the maintenance of the status quo?*Journal of Communication*, 57; 511- 531.
- Sucuoglu, B., Ozkokcu, O.(2005). Mainstreaming evaluation of students' social skills. *A.Ü Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 6 (1): 41-57.
- Strasburger, VC; Donnerstein, E.(1999). Children, adolescent and the media: issues and solutions. *Pediatrics*, 103(1): 129- 138.
- Tokgoz, O.(2004). Three Generations Children and Media. 80 of the Republic in the Turkey from the Perspective of Interdisciplinary Child, *Proceedings of the National Children's Culture Congress IV*, 15 to 17 October 2003, Ankara, 36-42.
- Vereecken, C.A.; J. Todd; Roberts, C.,C. Mulvihill and L. Meas(2006). Television viewing behaviour and associations with food habits in different countries. *Public Health Nutrition*. 9: 244- 250.
- Vessey, J, Yim-Chiplis, P., Mackenzie.N.(1998). Effects of television viewing on children'sdevelopment. *Pediatric Nursing*. 24(5): 483- 486.
- Warren, R.(2005).Parental mediation of children's television viewing in low income families.*Journal of Communication*. 847- 863.
- Yalcin, S.S.; Tugrul, B.; Nacar, N.; Tuncer, M. and Yurdakök, K.(2002).Factors that television viewing time in preschool and primary school children. *Pediatrics International*.44:622- 627.

Carbothermal reduction of calcined and mechanically activated manganese carbonate ore

Gökhan Çil & Kenan Yıldız*

Sakarya University, Metallurgy and Materials Engineering, Turkey
gkncil@gmail.com; *kenyil@sakarya.edu.tr

Abstract: The carbothermal reduction of calcined and mechanically activated manganese carbonate ore with graphite under an argon atmosphere was investigated at temperatures between 1100 and 1300°C and the effects of mechanical activation on the ore structure were analysed by X-ray diffraction, scanning electron microscopy and particle size analysis. The activation procedure led to amorphisation in the ore and accelerated the degree of reduction in the mixture of the calcined ore and graphite.

Key words: carbothermal reduction, mechanical activation, ferromanganese

Introduction

Manganese is an element which has numerous applications in industry. Roughly 95% of all manganese units are used in iron and steel production nowadays and the remaining parts are used for the production of dry cell batteries and for certain chemical aims. The first utilization of it can be traced back to ancient times. Spartans used the presence of manganese in the iron ore to make their steel weapons superior to their opponents. Ancient Egyptians and Romans used it to control the color of glass and to glaze the surface of pottery in brown and this had been the main use for manganese until the 18th century (Elyutin, 1961).

Manganese is used as an alloying element for its beneficial properties such as strength, hardenability, toughness and workability of ferrous products and it is also essential to iron and steel production by virtue of its sulphur-fixing, deoxidizing, and alloying properties. Most of the manganese used in iron and steel industry are in the form of ferromanganese and silicomanganese. The addition of manganese can be in the form of its ore during the ironmaking or as ferromanganese alloy in the steelmaking stage (Akıl, 2006).

Akdogan & Eric (1994) studied characteristics of carbothermic reduction of manganese ores by classical thermogravimetric techniques in the temperature range 1100°C and 1350°C. They stated that a two stage mechanism has been proposed. First stage includes the reduction of higher oxides to their lower states by carbon and carbon monoxide. During this rapid initial stage the products were porous to varying degrees. In this stage rate control appears to be mixed, both inward diffusion of carbon monoxide and outward diffusion of carbon dioxide across the product layer and the reaction of carbon monoxide on the pore walls of oxide phase play important roles. During the second stage, the reaction is limited to the interface between manganese oxide and a mixed carbide of iron and manganese. The chemical reaction between the oxide and carbon appears to be the rate controlling mechanism.

Welham (2002) studied the effect of extended milling on the carbothermic reduction of a manganese ore using a combination of thermal analysis and X-ray diffraction (XRD). Thermodynamic modelling indicated that reduction of MnO_2 to MnO was possible at 25 °C, although no reaction was found to occur during milling of the ore with graphite for up to 10 h. For a physical mixture, cryptomelane, KMn_8O_{16} , reduced at 500 °C and braunite, Mn_7SiO_{12} , at 700 °C after 10 h milling these temperatures were reduced by 200 °C. The initial product was Mn_3O_4 , although in the 10-h-milled powder, the reduction of braunite may have been directly to MnO . Reduction at 600 °C only formed Mn_3O_4 in the unmilled powder but the major product in the 10-h-milled powder was MnO . The increased extent of reaction after premilling may allow current processing plants to expand their throughput without increasing the size of reduction kiln.

Eric & Burucu (1992) studied the kinetics of reduction of the manganese ore from Mamatwan mine in South Africa. They observed that the rate and degree of reduction increased with increasing temperature and decreasing particle size. In the early stages of reduction, up to about 4 minutes of reaction time corresponding to about 30% reduction, reduction of higher oxides of manganese and iron (Mn_2O_3 and Fe_2O_3) to MnO and FeO, respectively, was observed. This stage was possibly controlled by diffusional process across the boundary layer between the solid phases. An apparent activation energy of 61.03 kJ was calculated for this diffusional process. Metallization started as random nucleation of iron, which subsequently was carburized around MnO grains inside the particle. Also, after about 30% reduction, the formation of a silicate phase was observed. Up to 70% reduction at 1350°C, reduction rate was possibly controlled by chemical reaction between the oxide and gaseous phases for which an activation energy of 153.32 kJ was calculated. The later part of the process proceeded by the reduction of MnO, covered by either the carbide or silicate phase, by carbon dissolved in the carbide phase $(Mn, Fe)_5C_2$. Diffusion of Mn^{2+} ions in the oxide phase is the most likely rate determining step for this stage for which an apparent activation energy of 310.4 kJ was found.

The mechanical activation of minerals makes it possible to reduce their decomposition temperature or causes such a degree of disordering that the thermal activation may be omitted entirely. In this process, the complex influence of surface and bulk properties occurs. The mineral activation leads to a positive influence on the reaction kinetics, an increase in surface area and further phenomena. Mechanical activation by high energy milling is an innovative procedure that improves the efficiency of mineral processing because of several factors, most importantly the formation of new surfaces and the creation of lattice defects (Balaz, 2008).

In this study, manganese carbonate ore was calcined and then activated mechanically in a planetary mill. The amorphization in the ore was calculated by using of X-ray diffraction data. The carbothermal reduction of the non-activated and activated (60 min) ore were studied between 1100°C and 1300°C, the effect of mechanical activation on the carbothermal reduction was studied.

Materials and Method

Manganese carbonate ore used in the experiments was obtained from Denizli-Tavas region in Turkey. The ore was ground to a size of <100 μm and calcined at 1000°C for 2 h. Manganese and iron contents in the ore was 39.69% and 5.45%, respectively. Graphite consisting of more than 98% carbon was used as the reductant.

The mechanical activation of the calcined ore was performed in a Planetary Mono Mill Pulverisette 6 under the following conditions: the weight of the sample was 10 g; the weight and diameter of tungsten carbide (WC) balls were 200 g and 10 mm respectively; the grinding bowl was 250 mL WC; the grinding times were 0, 15, 30, 60, 90 and 120 min; the speed of the main disk was 600 $rev\ min^{-1}$; the grinding process was dry.

X-ray diffraction analysis was performed using a Rigaku Ultima X-ray diffractometer and Cu $K\alpha$ radiation. A JEOL 6060 LV scanning electron microscope was used for both the morphological analysis of the calcined ore after mechanical activation.

Reduction experiments were carried out in a horizontal furnace in the temperature range of 1100–1300°C under an argon atmosphere. Calcined manganese ore (2 g) and graphite (2 g) were thoroughly mixed, fed to an alumina crucible and placed inside the furnace. The furnace was heated to the reduction temperature under an argon atmosphere. The argon flow rate was 150 $mL\ min^{-1}$. At the end of the reduction time, samples were cooled in an argon flow. The reduction temperatures (1100, 1200 and 1300°C), reduction times (1, 3 and 5 h) and milling times (0, 15, 30 and 60 min) were investigated as parameters.

The degree of amorphization (A) of the mechanically activated manganese ore was calculated from equation (1),

$$A\% = \left(1 - \frac{B_0 I_x}{B_x I_0}\right) \times 100 \quad (1)$$

where I_0 is the integral intensity of the diffraction peak for non-activated manganese ore, B_0 is the background of the diffraction peak for non-activated manganese ore, and I_x and B_x are the equivalent values for the activated manganese ore.

Reduction degrees is calculated using equation (2), assuming that CO is the only gaseous element generated during reduction reactions.

$$R(\%) = \frac{16/28 CO_{Evolved}}{RO_{Total}} \quad (2)$$

where $R\%$ is reduction degree, $CO_{Evolved}$ is the total weight of CO generated from the mixture of the ore and graphite and RO_{Total} is the total weight of the removable in the mixture from reducible oxides in the ore.

Results and Discussion

The X-ray diffraction analysis of non-activated and activated manganese ore is given in Fig. 1. Comparing the peaks in the six diffraction patterns between 20 and 60° shows that the height of the diffraction peaks decreases after mechanical activation. This result reflects the partial amorphisation and structural disordering in the ore. Mechanical activation has already been reported to amorphise mineral particles (Balaz, 2008). Tromans and Meech (2001) found that mechanical activation results in a large number of dislocations and associated strain fields, which may lead to an overall decrease in long range lattice periodicity. This may be interpreted as the formation of a metastable amorphous phase because extended milling causes X-ray diffraction peaks to exhibit line broadening or disappear altogether. The degree of amorphisation of manganese ore as a function of mechanical activation time was calculated by equation (1) and the degree was 68.72% for Mn_2O_3 and 87.28% for Mn_3O_4 after 15 min of activation. These values increased to 78.6% for Mn_2O_3 and 94.38% for Mn_3O_4 after 120 min of activation. Disordering in the bulk of the manganese ore increased with the time of mechanical activation.

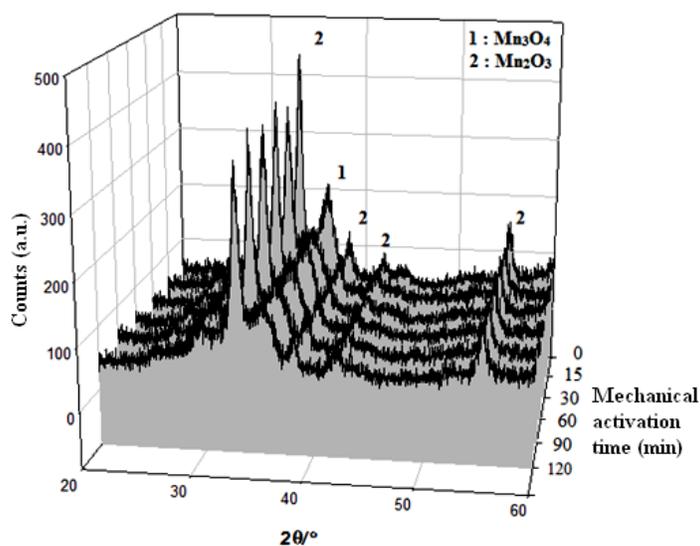


Figure 1: X-ray diffraction patterns of non-activated and activated manganese ore

D_{10} , D_{50} and D_{90} sizes corresponding to the particle sizes at the 10%, 50% and 90% points on the cumulative distribution for the non-activated and activated samples are shown in Table 1. Figure 2 shows the particle size distribution of the non-activated and activated (1 h) ore.

Table 1: Particle size analysis of the non activated and activated manganese ore samples

Samples	Particle size (μm)		
	$D_{10}(\mu\text{m})$	$D_{50}(\mu\text{m})$	$D_{90}(\mu\text{m})$
Non-activated ore	1,090	3,320	56,97
Activated ore (15 min)	0,625	1,121	8,97
Activated ore (30 min)	0,651	1,302	9,14
Activated ore (60 min)	0,668	1,351	8,27
Activated ore (90 min)	0,674	1,361	8,20
Activated ore (120 min)	0,671	1,345	7,49

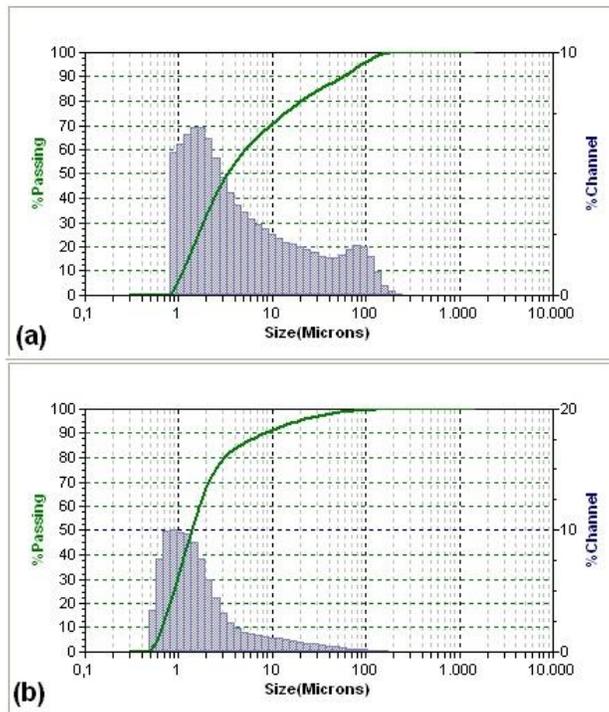


Figure 2: Particle size analysis of non-activated and activated (60 min) manganese ore

Reducible oxides such as Fe_2O_3 , Mn_2O_3 and Mn_3O_4 in the ore are reacted with graphite under argon atmosphere to form carbides according to following reactions. Reduction degrees for the non-activated and activated (60 min) manganese ore are given in Table 2.

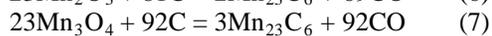
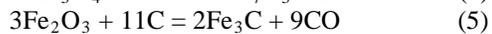
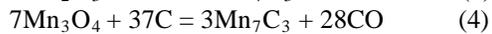
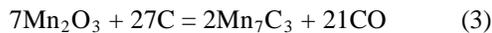


Table 2: Effect of reduction temperature and time on carbothermal reduction degree of non-activated and activated (60 min) manganese ore

Reduction temperature (°C)	Reduction time (h)	Reduction degree (%)	
		Non-activated ore	Activated (60 min) ore
1100	1	34,29	41,70
	3	43,97	50,89
	5	51,14	57,10
1200	1	55,11	70,43
	3	70,55	80,30
	5	79,43	89,17
1300	1	71,77	76,31
	3	79,98	84,58
	5	84,82	90,03

The reduction of manganese ore with graphite is an endothermic reaction and the reaction rate increases with increasing temperature. In the reduction of the non-activated ore, the degrees of reduction are 34.29% at 1100°C and 71.77% at 1300°C for a reduction time of 1 h. In the reduction of the activated (60 min) ore, the degrees of reduction are 41.70% at 1100°C and 76.31% at 1300°C for a reduction time of 1 h. The degrees of reduction are increased by mechanical activation due to structural disordering in the ore. Higher degrees of reduction were obtained at lower temperatures. Ferromanganese formation in high percent, up to 90%, was obtained for the activated ore at 1200°C for 5 h and this value was about 80% for the non-activated ore at the same reduction conditions.

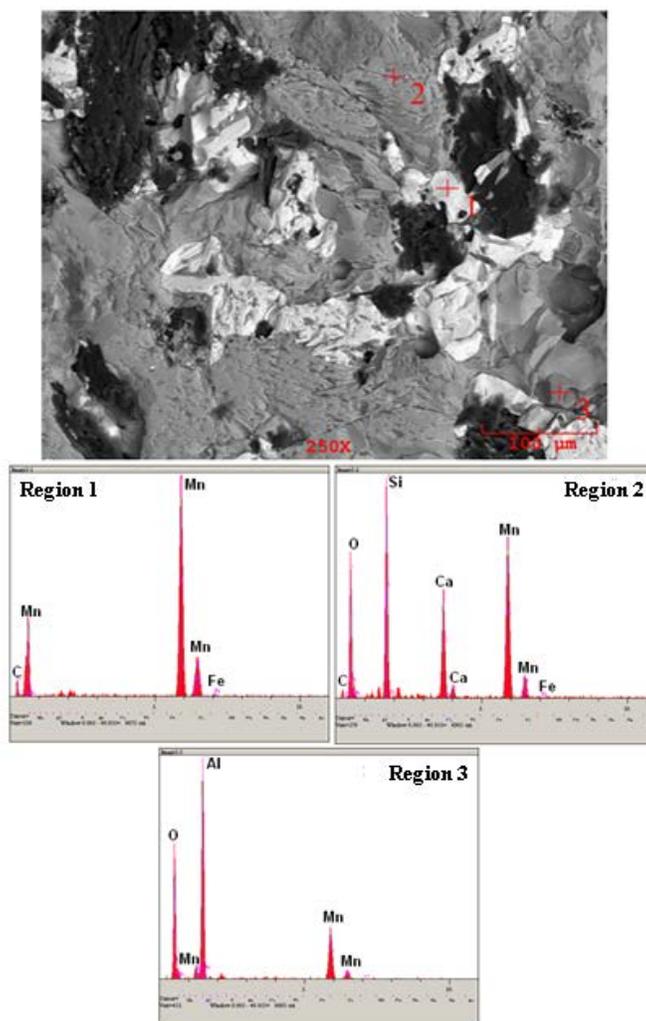


Figure 3: SEM/EDAX analysis for the activated and reduced ore (1300°C, 1 h)

Scanning electron micrographs of the activated and reduced sample are presented in Fig. 3. As seen in these figures, three zones can be observed on the polished sections of the reduced samples. The white zone (region 1) represents metallic beads, the grey area (region 2) is the original unreacted ore structure. Region 3 is the affected zone. The metallic portion of the sample is rich in manganese. Same regions are observed in SEM/EDAX analysis for the non-activated and reduced ore.

The XRD analysis of the activated and reduced manganese ore is given in Fig. 4. After carbothermal reduction, formation of manganese carbides (Mn_7C_3 and $Mn_{23}C_6$) and iron carbide (Fe_3C) was observed in the product. The other phases are carbon as graphite, calcium silicate (Ca_2SiO_4) and alumina (Al_2O_3).

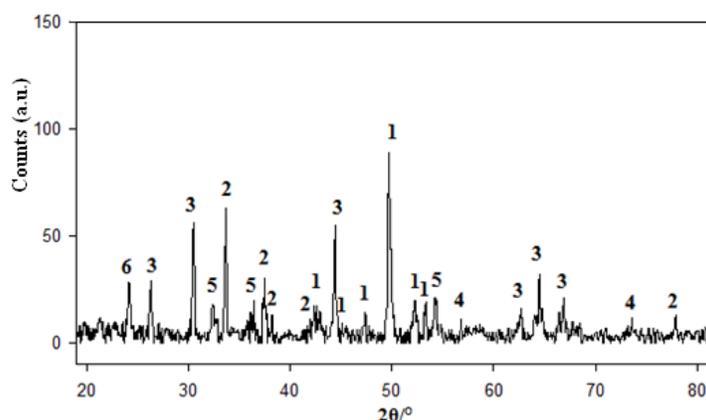


Figure 4: XRD analysis of the activated and reduced (1300°C, 1 h) ore.
(1- Mn_7C_3 , 2- $Mn_{23}C_6$, 3-C, 4- Fe_3C , 5- Al_2O_3 , 6- Ca_2SiO_4)

Conclusions

The non-activated and activated manganese ore were reduced at temperatures between 1100 and 1300°C in the presence of graphite. The results indicate that high energy ball milling is effective for the reduction of manganese ore with graphite. The mechanical activation process increased the degrees of reduction and metallisation in the ore due to structural disordering in the ore structure. The reduction degrees of activated ore were higher than those of non-activated ore at the same reduction temperatures and times.

Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge the financial support of the Commission for Scientific Research Projects (Project No: 2013-50-01-002), Sakarya University.

References

- Akdoğan, G., Eric, R.H. (1994). *Carbothermic reduction behaviour of wessel manganese ore*, Minerals Engineering, 7(5-6), pp. 633-645.
- Akıl, C., (2007). *Optimization of conditions to produce manganese and iron carbides from Denizli-Tavas manganese ore by solid state reduction*, MSc Thesis, METU, (p.1)
- Balaz, P. (2008). *Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering*, Berlin, Springer-Verlag.
- Elyutin, V.P., Pavloy, Y.A., Levin, B.E. & Alekseev, E.M. (1961). *Production of Ferroalloys*, Electrometallurgy, Israel Program for Scientific Translations Ltd., (pp. 96-157)
- Eric, R.H., Burucu, E., (1992). *The mechanism and kinetics of the carbothermic reduction of mamatwan manganese ore fines*, Minerals Engineering, 5(7), (pp.795-815).
- Tromans, D., Meech, J.A., (2001). *Enhanced dissolution of minerals: stored energy, amorphism and mechanical activation*, Minerals Engineering, 14 (11), (pp.1359–1377).
- Welham, N.J., (2002) *Activation of the carbothermic reduction of manganese ore*, International Journal of Mineral Processing, 67(1-4), (pp.187-198).

Enerji İletim Sistemlerinde Kompanzasyon Uygulamaları / Compensation Practices at Power Transmission Systems

Mükremin AY*, Ferudun UYSAL**, Serkan DERELİ***

Sakarya Üniversitesi, Türkiye

*mukremina@sakarya.edu.tr, **fuysal@sakarya.edu.tr, dereli@sakarya.edu.tr

Özet: İdeal bir elektrik tesisine sahip olmak için reaktif güç probleminin çözülmesi gerekmektedir. Elektrik tesislerinin ve yükün ihtiyacı olan reaktif gücün belli teknikler kullanılarak karşılanması reaktif güç kompanzasyonu olarak isimlendirilir. Bir alternatif akım şebekesinin sorunsuz ve ideal olabilmesi için şu şartlar gerekmektedir; Gerilim ve frekans sabitliği, güç faktörünün bire yakınlığı, faz gerilim ve akımlarının dengeliliği, sürekli enerji verilebilmesi, harmonik miktarının sabit sınırlar içinde kalması. Bu kaliteyi sağlamak için reaktif güç kompanzasyon cihazlarının kullanılması gerekir. Konuyla ilgili olarak yapılan ilk uygulamalarda enerji üretimi için kullanılan senkron jeneratörler ile, aktif güç yanında, uyarma akımı değiştirilerek yükün ihtiyacı olan reaktif güç temin edilebiliyordu. Enerji ihtiyacının artması sonucu şebekenin büyümesi ile yük sayısının artması ve jeneratörlerin yüklerden uzak noktalarda bulunması bu tip kontrolün ekonomik olmaması sonucunu ortaya çıkarmıştır. Çünkü kayıplar, iletim sistemi boyutlarını arttırmaktadır. Günümüzde küçük senkron kompanzatörler ve iletim sistemlerinde büyük senkron kompanzatörler gibi dinamik elemanlar kullanılmaya başlanmıştır. Yüksek gerilim hatlarının kurulmasıyla seri kapasiteler ve şönt reaktörler önemli kompanzasyon cihazları oldular. Bu çalışmada kompanzasyonun gerekliliği ve kompanzasyonda bir yöntem olan seri kompanzasyon yöntemi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kompanzasyon,, Güç Katsayısı, Seri Kompanzatör, Kararlılık, Melal Oksit Varistör

Abstract: To have an ideal electrical establishment, reactive power problem must be solved. Using particular techniques satisfy the reactive power needed for electrical establishment and load called reactive power compensation. To have an ideal and excellent alternating current establishment, following conditions are required.. Stability of the voltage and the frequency. Nearness of the power coefficient to I. Stability of the phase voltage and the currents. Continuity of the supplied energy.. Being harmonic quantity between particular ranges. To have an above mentioned quality, reactive power equipments must be used. In the past, in synchronous generators used supplying energy, modifying the stimulator current was could provide reactive power needed for load. And then energy requirement and establishment was enlarge, load quantify was increase, generators go away from loads. As a result of this study, this type of control method was being uneconomic. Because, losses enlarge the transmitting system sizes. In recently, dynamic elements is using. For example small synchronous compensators and big synchronous compensators in transmitting systems. With the establishing high voltage lines, series capacitors and shunt reactors were become important compensation equipments. In this thesis, necessity of compensation and expressions related with compensation and one of the methods of compensation called series compensations are examined.

Keywords: Compensation, Power Coefficient, Series Compensator, Stability, Metal Oxide Varistor

Giriş

Kalkınmanın en önemli göstergesi olarak enerji tüketimi ve özellikle elektrik enerjisi tüketimi gösterilmektedir. Türkiye gibi hızla gelişen ülkelerde elektrik enerjisine olan ihtiyaç yılda ortalama % 10 oranında artmaktadır. Ülkemizdeki enerji üretimi ve tüketimi göz önüne alındığında, artan enerji ihtiyacını karşılayabilmek için her yıl ortalama 2500 MW gücünde santral yeniden kurulmalıdır. Fakat bu santrallerin kurulması teknik ve ekonomik açıdan çok da kolay değildir[1]. Bu durumu düzeltmek için enerji bakanlığı tarafından uygulanan yaz saati uygulaması ile enerji ihtiyacının yüksek olduğu puvarant saatlerde tüketimi azaltmak için getirilen yüksek ücretli tarife uygulamaları örnek gösterilebilir. Bu önlemlerden farklı bir yöntem olarak “Reaktif Güç Katsayısının Düzeltilmesi” yöntemi gösterilebilir. Güç katsayısının düzeltilmesi, elektrik tesislerinde enerji nakil hatlarının yüklerini azaltır, gerilim düşümlerini düzenler ve bunlara ilaveten tesisteki toplam kayıpların azalmasına neden olur[2].

Kompanzasyonun gerekliliği

Tüketiciler tarafından şebekeden çekilen alternatif akımın, teorik olarak biri aktif, diğeri reaktif olmak üzere iki bileşeni olduğu kabul edilir. Aktif akımın oluşturduğu aktif güç, motorlarda mekanik güce, ısı tüketiminde termik güce ve aydınlatma sistemlerinde ışık enerjisine dönüşür. Reaktif akımın meydana getirdiği reaktif güç ise faydalı güce çevrilemez. Bunun yanında enerji hatlarını gereksiz yere yükleyerek ilave ısı kayıplarına ve gerilim düşümlerine sebep olur[3].

Reaktif güç, doğrudan bir iş elde etmese dahi; elektrik motoru, transformatör gibi birçok elektrikli aygıtın çalışabilmesi için kaçınılmaz bir gereksinimdir. Dolayısı ile sistemlerde gerekli miktarda reaktif güce ihtiyaç vardır. Önemli olan konu gerekli miktardaki reaktif gücün hangi yöntemle ve nerede üretileceğidir. Reaktif güç enerji santrallerinde üretilebileceği gibi tüketim merkezlerinde de üretilebilir. Reaktif enerji ihtiyacının, kullanım yerinde ve gerektiği miktarda üretilmesi “Reaktif Güç Kompanzasyonu” adıyla anılmaktadır. Reaktif gücün, santraller yerine tüketim merkezlerinde üretilmesi enerji iletim hatlarının gereksiz yere yüklenmesini engeller.

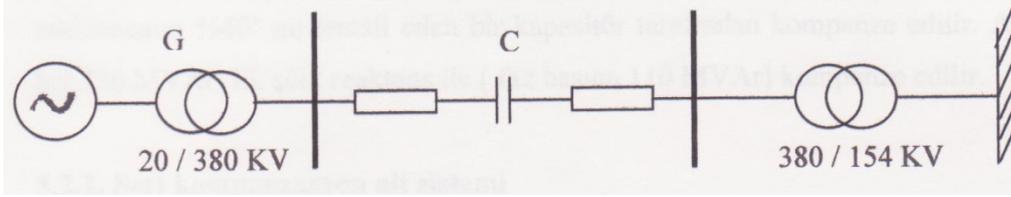
Reaktif güç üretimi için iki işletme aracından yararlanılabilir. Bunlardan birincisi senkron makinelerdir. Bu yöntemde, genel olarak santrallerden gelen enerji nakil hatlarının sonunda ve tüketim merkezlerin başında şebekeye bir senkron makine paralel bağlanır. Böylece, reaktif güç ihtiyacı bu makine tarafından sağlanır. Şebekeye bağlanan senkron makine, şebekeden boşta çalışma kayıplarını karşılayacak kadar az bir aktif güç çeker. Şebekeye gerekli reaktif gücü vermek için bir reaktif güç üretici gibi çalışır. Bu özelliklerinin yanında senkron makinelerin kayıplarının fazla olması nedeniyle günümüzde sadece özel durumlarda tercih edilmelerine sebep olmuştur[4].

Reaktif güç üretimi için kullanılan diğere yöntem ise kondansatör kullanmaktır. Kondansatörlerin üstünlükleri sayılamayacak kadar çoktur. Kayıpları çok düşük olup yapım masrafları yok denecek kadar azdır. Ayrıca kondansatörler ile istenen her güçte reaktif güç kaynağı elde edilebildiği gibi bunları tüketim merkezlerine götürüp hemen buralara monte etmek mümkündür. Kondansatörlerin maliyeti senkron makinelere göre çok daha düşük olduğu gibi, her büyüklükteki gücü karşılayabilecek kondansatörü elde etmek de mümkündür. Kondansatörlerin işletme emniyeti çok büyüktür, ömürleri uzundur, bakımları kolay ve basittir. Gerekli kapasiteyi elde etmek için yeterli sayıda kondansatörler bir araya getirilerek istenen değer elde edilir. Arıza anında zarar gören kondansatör kısa zamanda teşhis edilip az bir masrafla yenisi ile değiştirilerek, işletmede çalışmalara fazla ara vermeden sorun giderilmiş olur. Kondansatör kullanılarak oluşturulan reaktif güç kontrol ünitelerinde sistem çok sayıda kondansatörden meydana geldiği için olası nakil durumlarında bu durum büyük kolaylık sağlar.

Reaktif güç kompanzasyonunun sisteme sağladığı yararlar; gerilim düşümünün azalması, sistemin kayıplarının azalması, iletim tesisinin enerji iletim kapasitesinin artması ve enerji iletim hatları ile şebekelerdeki geçici durum kararlılığının artması şeklinde sıralanabilir.

Seri kompanzasyon ve sisteme etkileri

Bir alternatif akım devresine bağlı kondansatörün uçlarındaki gerilim; içinden geçen akımdan 90° geri fazda, endüktif reaktansın uçlarındaki gerilim ise içinden geçen akımdan 90° ileri fazda olduğu bilinen bir özelliktir. Buna göre, bir iletim hattında endüktif reaktansın hat gerilimine etkisi, seri bağlanacak bir kondansatör ile kısmen veya tamamen kompoze edilebilir. İletim sistemlerinde bu özellikten yararlanılarak, enerji iletim hatlarının seri reaktanslarının kompanzasyonu gerçekleştirilmektedir[5].



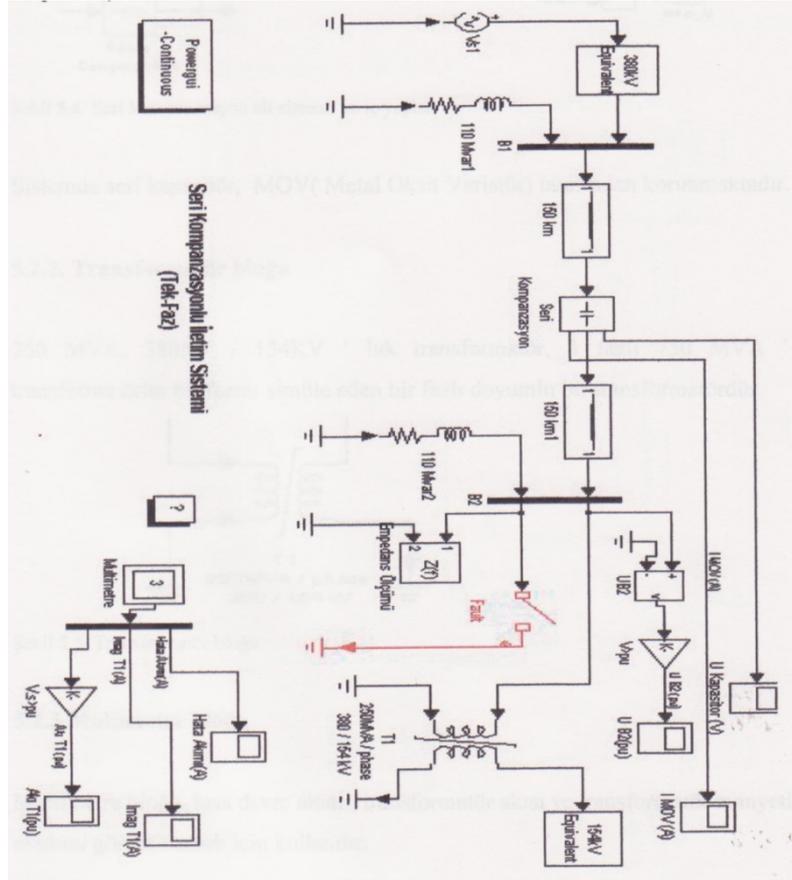
Şekil-1: Bir fazlı seri kompanzasyonlu iletim hattının tek faz şeması

Seri kompanzasyon ile taşınabilecek maksimum güç artırılabilir veya belli bir güç transferi için iletim açısı küçültülebilir ve hattın doğal yükü artar. Bunun yanında, hat reaktansı etkili bir biçimde azaltıldığından hat aynı sistem yükünde daha az kapasitif reaktif güç çekecektir, dolayısıyla boşa çalışmada ihtiyaç duyulan şönt indüktif kompanzasyon derecesi de kısmen azalacaktır. İletim hattının alıcı ve gönderici uçları arasındaki transfer reaktansının kompanzasyon yapılarak azaltılması sonucunda diğer etkilerle birlikte gerilim kararlılığı üzerindeki etkilerini görmek açısından, seri kompanzasyon ile hat sabitlerinin değişim etkilerini gözlemek yararlı olacaktır. Seri kompanzasyonun olumlu etkileri arasında; paralel çalışan iletim hatlarında yük bölümünün dengelenmesi, gerilim dalgalanmalarının azaltılması ve güç katsayısının düzeltilmesi yer almaktadır.

Matlab simulink' te tasarlanan seri kompanzasyonlu sistem ile seri kompanzasyonsuz sistemin karşılaştırılması neticesinde Şekil-2 ve Şekil-3 te yer alan sonuçlar görülmüştür.

Şekil-2: Kompanzasyonlu bara gerilimi

Şekil-3: Kompanzasyonsuz bara gerilimi



Şekil 4: Bir fazlı seri kompanzasyonlu iletim hattı

Seri kompanzasyon, iletim hattının seri reaktansının değerini seri kapasitörler vasıtasıyla azaltarak iletim hattının kararlılığını olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca seri kompanzasyon, enerji iletim hatlarının ısısal sınırlara yakın değerlerde yüklenmesini sağlar. Güç akış kontrolünü sağlar ve sistemin kararlılığını artırır. Seri kompanzasyon sabit kapasitörler ile yapılabildiği gibi, tristör kontrollü kapasitörler ile de sağlanabilmektedir. Seri kompanzasyon, hattın eşdeğer empedans değerini azaltarak hattın daha kısa gibi davranmasını sağlar. Arıza durumunda yapısında bulunan MOV (Metal Oksit Varistör) yardımıyla hattan geçen akımı azaltır ve bara gerilimlerinin de daha kararlı olmasını sağlar.

Sonuç ve Öneriler

Üç fazlı sistemlerde, dengesiz yüklerin kompanzasyonunda öncelikle dengesizliğin giderilmesi gerekir. Bunu sağlamak için simetrik bileşen akımı sıfır yapılmalıdır.

Endüktif yük akımları, hat reaktansı üzerinde hat boyunca gerilim düşümü oluştururlar. Ayrıca, reaktif akımın büyük olması hatlarda kayıpların artmasına, hatların iletken kesiti ve direk boylarının artmasına neden olur. Mevcut sistemden daha iyi yararlanabilmek ve olumsuz etkileri ortadan kaldırmak için reaktif güç kompanzasyonu yapmak bir zorunluluk haline gelmiştir. Aktif gücü kontrol edilen bir sistemle, reaktif gücü kontrol edilmeyen bir sistem arasında önemli farklar vardır. Kompanzatsız sistemdeki kayıplar, kompanzasyonun kullanılması ile yaklaşık olarak yarı yarıya düşer.

Seri kompanzasyon kullanımı, iletim hatlarının seri reaktansının değerini seri kapasitörler vasıtasıyla azaltarak iletim hattının kararlılığını olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca seri kompanzasyon, enerji iletim hatlarının ısısal sınırlara yakın değerlerde yüklenmesini sağlar. Güç akış kontrolünü sağlar ve sistemin kararlılığını artırır. Seri kompanzasyon sabit kapasitörler ile yapılabildiği gibi, tristör kontrollü kapasitörler ile de sağlanabilmektedir.

Kaynaklar

- [1] BAYRAM, M., “*Kuvvetli Akım Tesislerinde Reaktif Güç Kompanzasyonu*” TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, 1995
- [2] GYUGYIL., “*Reactive Power Generation and Conyrol by Thyristor Circuits*” IEEE, VOL 76, April,1988
- [3] HSO P.T., TSO K., “*Software Conyrol of Static Reaktif Power Compensation*” IEEE proc., Vol 135, Nov. 1988
- [4] IEEE Special Stability Control Working Group, “*Static VAR Compensatör Models for Power Flow and Dynamic Performance Simulation*”, IEEE Trans. On.P.S., Vol9, No: 1, Feb.1994
- [5] LIN, C.E., CHEN, T.C., HUANG, C.L., “*A Real Time Calculation Method for Optimal Reaktif Power Compensators*”, IEEE Trans.on Power System May/June 1989

Betonarme Kesitlerdeki Moment-Eğrilik İlişkisinin Yapay Sinir Ağları ile İrdelenmesi

Naci CAGLAR, Muzaffer ELMAS, Hakan OZTURK, Aydın DEMİR ve Abdulhalim AKKAYA

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye
caglar@sakarya.edu.tr
elmas@sakarya.edu.tr
aydindemir@sakarya.edu.tr
akkaya@sakarya.edu.tr

Adana Bilim ve Tek. Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bil. Fakültesi, İnşaat Müh. Böl. Adana, Türkiye
hozturk@adanabtu.edu.tr

Özet: Betonarme elemanların davranışının anlaşılabilmesi için kesit davranışının çok iyi bilinmesi gereklidir. Kesit davranışı en gerçekçi olarak moment-eğrilik ilişkisinden izlenebilir. Moment-eğrilik ilişkisi, çeşitli ve karmaşık iterasyon yöntemleri kullanılarak tespit edilebilmektedir. Bu iterasyon yöntemlerinin el ile yapılması ve uygulaması çok pratik olmayıp, ancak hazır paket programlar kullanılarak elde edilebilmektedir. Bu çalışmada, eksenel kuvvet ve eğilme momenti etkisi altındaki betonarme dikdörtgen kesitlerin moment-eğrilik ilişkisi Yapay Sinir Ağları (YSA) ile belirlenmiştir. Eğitilen YSA modeli kullanılarak, moment eğrilik ilişkisini belirleyen parametrelerin betonarme kesitin sünekliliği üzerindeki etkilerini belirlemek üzere parametrik bir çalışma yapılmıştır. Betonarme kesitin sünekliliğine, eksenel kuvvet ve boyuna donatı oranının etkileri grafikler halinde sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Betonarme kesit, Moment-eğrilik, Yapay Sinir Ağları, Süneklilik

Abstract: In order to be able to understand the behavior of reinforced concrete members, cross sectional behavior should be known well. Cross sectional behavior can be best evaluated by moment-curvature relationship. On a reinforced concrete cross section moment-curvature relationship can be determined by some complicated iteration methods. Making these iterations manually is very difficult and not practical. Some spread sheet programs can be used for this purpose. In this study, moment-curvature relationship of rectangular reinforced concrete sections under axial loading and bending moment is determined by neural networks. Via using trained NN Model, a parametric study has been made to investigate effects of parameters determine moment-curvature relationship, on reinforced concrete section ductility. Affects of axial force and longitudinal reinforcing steel ratio on ductility of RC sections were presented on graphs.

Key Words: Reinforced concrete section, Moment-curvature, Neural networks, Ductility

Giriş

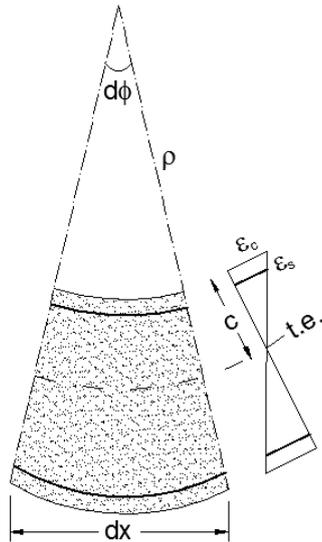
Betonarme yapıların depreme dayanıklı olarak tasarlanabilmesi için betonarme elemanların davranışının doğru olarak anlaşılabilmesi gerekir. Betonarme elemanların davranışını ise kesit davranışı belirlemektedir. Kesit davranışı kesitte kullanılan malzeme ve kesitin geometrisine bağlı olup, bu davranışın izlenmesinin en gerçekçi yollarından birisi kesitin moment-eğrilik ilişkisinin bilinmesidir. Moment-eğrilik ilişkisinin izlenmesi ile betonarme kesitin sünekliği, sargı etkisi, kesit mukavemeti ve rijitliğinin değişimi, kabuk ve çekirdek betonlarında oluşacak ezilmeler ve boyuna donatının pekleşmesinin eleman davranışı üzerindeki etkisi gibi konular hakkında bilgi edinilebilir (Ersoy ve Özcebe, 1998). Bir betonarme kesitte moment-eğrilik ilişkisi çeşitli ve karmaşık iterasyon yöntemleri kullanılarak tespit edilebilmektedir. Bu iterasyon yöntemlerinin el ile yapılması ve uygulaması çok pratik olmayıp, hazır paket programlar kullanılarak elde edilebilmektedir.

Bu çalışmada, moment-eğrilik ilişkisinin iterasyon yöntemleri kullanılarak elle tespit edilmesinin zorluğu ve pratikte hazır paket programların temini ve kullanımında karşılaşılabilecek sıkıntılar nedeniyle, kullanımı kolay, basit ve alternatif bir model önerilmiştir. Bu çalışmada önerilen bu model, Yapay Sınır Ağları (YSA) kullanılarak geliştirilmiştir. YSA son yıllarda, birçok sahada olduğu gibi mühendislik çalışma alanlarında da yaygın ve etkin olarak kullanılmaya başlanmıştır (Caglar et al., 2013, Caglar, 2009). Eğitilen YSA modeli test seti ile test edilmiş ve performansı belirlenmiştir. Eksenel kuvvet ve boyuna donatı oranının süneklik üzerindeki etkilerini belirlemek üzere, eğitilen YSA modeli ile parametrik çalışma yapılmıştır.

Moment-Eğrilik

Eğilme ve eksenel yük veya yalnız eğilme altındaki betonarme bir kesitin davranışı en iyi moment-eğrilik ilişkisinden izlenebilir. Bir kesitin moment-eğrilik ilişkisi gerçekçi olarak deneyler ile elde edilebilir. Ancak bu hem pratik hem de ekonomik açıdan uygun değildir. Bu nedenle, deney sonuçlarından yararlanılarak analitik olarak moment-eğrilik ilişkisinin elde edilmesine çalışılmıştır. Yapılacak analitik yaklaşımlarda kullanılan malzeme modelleri de, gerçekçi sonuçlar elde edebilmek için oldukça önemlidir.

Eğrilik, kesitteki deformasyonu simgeleyen geometrik bir parametre olup, birim dönme açısı olarak tanımlanır. Eğrilik, bir elastik eğrideki iki komşu nokta arasındaki açının, bu noktalar arasındaki mesafeye bölünmesi ile elde edilir.



$$\text{Eğğrili} = \kappa = \frac{d\phi}{dx} = \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{\rho}$$

$$\kappa = \frac{M}{EI}$$

EI: eğilme rijitliği

Şekil 1: Moment-Eğrilik İlişkisi

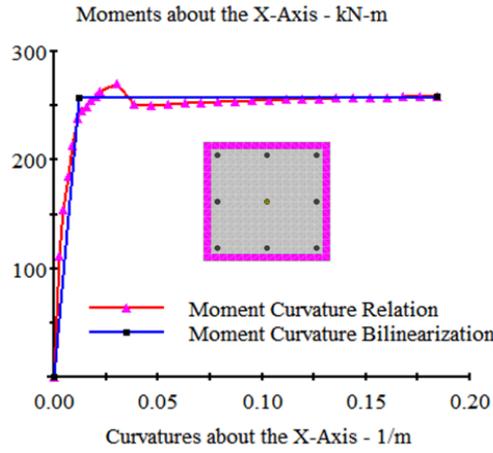
Betonarme kesit iki ayrı malzemeden oluştuğu için homojen olmayıp, moment-eğrilik ilişkisinin tespit edilmesi kolay değildir. Betonarmeyi oluşturan malzemelerden betonun deformasyon özellikleri doğrusal elastik olmayıp, basınç ve çekme altında farklılık göstermektedir.

Bir betonarme kesitin moment-eğrilik ilişkisi, denge koşullarının sağlanması, uygunluk koşullarının sağlanması ve malzemeler için gerilme-şekil değiştirme ilişkilerinin belirlenmesi olmak üzere üç aşamalı bir çözümleme ile elde edilebilir. Günümüzde bu çözümler çok zaman alması nedeniyle bilgisayar programları kullanılarak yapılabilmektedir.

Bu çalışmada, analizlerde kullanılan betonarme kesitlerin moment-eğrilik ilişkileri XTRACT programı yardımıyla elde edilmiştir. Moment-eğrilik ilişkisinden elde edilen grafikler yine aynı program kullanılarak idealize edilerek hesaplamalarda kullanılmıştır.

XTRACT programı yapısal elemanların kesit bazlı analizlerini yapan bir program olup, bir kesitin moment-eğrilik, aksenal kuvvet-moment ve kapasite yörüngesi analizlerini yapmaktadır. Bir kesitin geometrik özellikleri ve kesitte bulunan malzemelerin modelleri girilerek istenilen analizler yapılabilmektedir.

Şekil 2 de XTRACT programında oluşturulmuş betonarme bir kesit ve analiz sonucu bulunan moment-eğrilik ilişkisini gösteren grafik ve idealize edilmiş hali gösterilmiştir.

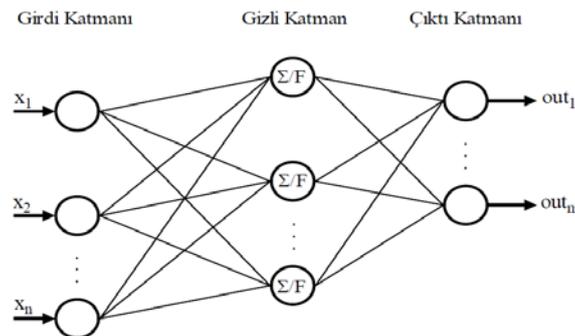


Şekil 2: XTRACT programında analiz sonucu elde edilmiş bir moment-eğrilik grafiği

Yapay Sinir Ağları

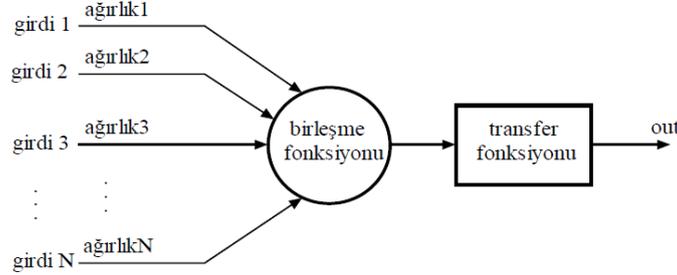
YSA, yapay zekâ biliminin bir alt dalıdır ve insan beyninin varsayılan çalışma prensibini kendine model edinen yapay sistemlerdir. YSA çalışmaları, önceleri temel tıp bilimlerinde nöron modelleme çalışmaları ile başlamasına rağmen; bugün inşaat mühendisliğinin de içinde olduğu birçok alanda araştırma konusu haline gelmiştir (Cağlar, 2009). Yapay sinir ağı modelleri, algoritmik olmayan, paralel ve yayılı bilgi işleme yetenekleri ile klasik modellerden farklıdır. Farklı olan bu özellikleri sayesinde YSA, karmaşık ve doğrusal olmayan hesapları kolaylıkla ve hızlı bir şekilde yapabilir. Algoritmik olmayan ve çok yoğun paralel işlem yapabilen YSA, ayrıca öğrenebilme kabiliyeti ve paralel dağıtılmış hafıza ile de hesaplamada yeni bakış açılarına sebep olmuştur.

YSA, birbirlerine bağ ağırlıkları ile bağlı, katmanlar halinde düzenlenmiş ve kendine ait çıkış değerini belirlemek için toplama (Σ) ve eşik fonksiyonu (F) gibi işlemler gerçekleştiren ve işlem elemanı denilen yapılarından meydana gelir (Şekil 3).



Şekil 3. Yapay Sinir Ağı Genel Mimarisi

Sinir hücresinden esinlenerek oluşturulan yapay sinir hücresi YSA' nın en temel birimidir ve işlem elemanı olarak adlandırılır. Genel sinir ağı modeli, işlem elemanları ile karakterize edilir. Bir işlem elemanı; girdiler, ağırlıklar, bir birleşme fonksiyonu, transfer fonksiyonu ve çıktı olmak üzere, beş elemandan oluşur. Bir işlem elemanının birden fazla girdisi, fakat sadece bir tane çıktısı olabilir (Şekil 4).



Şekil 4. İşlem Eleman Yapısı

YSA, sahip olduğu birleşme fonksiyonu, transfer fonksiyonu, mimarisi, kullanılan öğrenme kuralı ve öğrenme stratejisi ile tanımlanır. Tipik bir sinir ağı, Şekil 3'de gösterildiği gibi, birbirine bağlanan üç katmandan oluşur. Bunlar, dışarıdan bilgiyi kabul eden bilgi katmanı, bilgiyi işleyen ve girdi çıktı ilişkisini kavramada asıl ağırlığı üzerinde bulunduran bir veya daha fazla gizli katman ve sorgulanan problem üzerinde ağırlık kararını ağ dışına bildiren işlem elemanlarının oluşturduğu çıktı katmanıdır.

YSA'da bilgiler, bağlantıların sahip oldukları ağırlıklara dağılır ve depolanır. Ağa dışarıdan verilen bir bilgi, girdi katmanındaki girdi elemanlarından ilgili bağlantılar aracılığıyla ağırlandırılacak ara katmanlara, oradan yine ağırlandırılacak çıktı katmanı işlem elemanlarına ve oradan da ağ dışına ağırlık bilgisi ile birleşerek ulaşır. Ağa verilen bilgi, ağdan çıktığında yeni bir hale dönüşmüş olacaktır.

Sayısal Çalışma

Bu çalışmada, farklı boyutta ve/veya farklı donatı oranlarına sahip betonarme dikdörtgen kesitlerin moment-eğrilik ilişkisi yapay sinir ağları modeli belirlenmiştir. YSA modelinin eğitimi ve testi için eğitim ve test setleri oluşturulmuştur. Bu amaçla, geometrik özellikleri, donatı oranları ve eksenel yükleri farklı toplam 360 adet betonarme kesit seçilmiş ve bu kesitlerin moment-eğrilik ilişkileri XTRACT programı kullanılarak belirlenmiştir. Bu betonarme kesitlerden rastgele seçilen 300 adet sonuç YSA modelinin eğitim seti ve 60 adet sonuç ta test seti olarak belirlenmiştir.

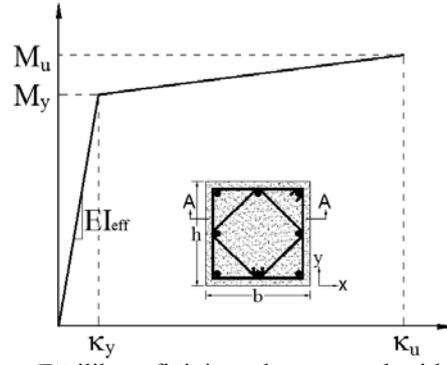
Seçilen bu kesitlerin boyutları, donatı çapları ve donatı oranları TS500 (TS500, 2002) ve TDY-2007 (DBYBHY, 2007) de verilen sınırlamalar dikkate alınarak belirlenmiştir. Kesitlere etkiyen eksenel kuvvet, aşağıdaki koşulları sağlayacak şekilde belirlenmiştir.

$$N_{dm} \leq 0,5 A_c f_{ck} \quad (\text{TDY - 2007}) \quad (1)$$

$$N_d \leq 0,6 A_c f_{ck} \quad (\text{TS - 500}) \quad (2)$$

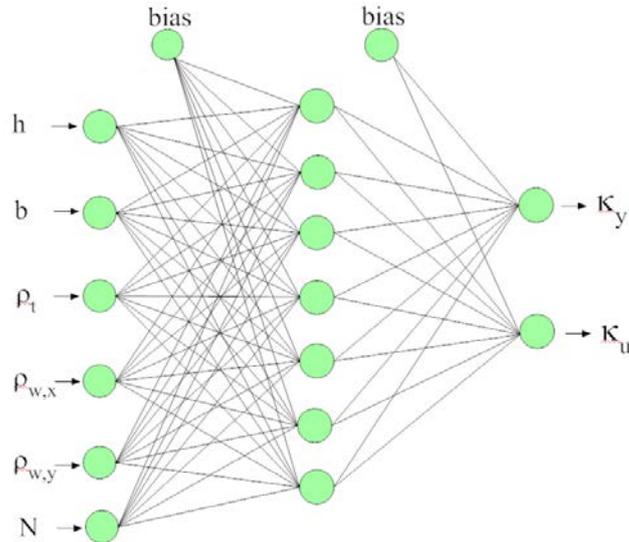
Bu çalışmada kullanılan tüm kesitlerde beton kalitesi C25 ve donatı çeliği S420 olarak alınmıştır. Moment-Eğrilik ilişkisinin tespitinde betonun yatay donatılarla sarılmış çekirdek bölgesi ve sargısız kabuk kısmı için Mander, 1988 beton modeli kullanılmıştır (Mander at all, 1988). Donatı çeliği için literatürde genel kabul görmüş deney sonuçlarından elde edilen gerilme-birim şekil değiştirme eğrilerinden faydalanılmıştır (TDY-2007 Bilgilendirme Eki 7B). Beton ve donatı arasında tam aderans olduğu, kesitlerin şekil değişiminden sonra, şekil değişiminden önceki gibi düzlem olarak kaldıkları varsayılmıştır.

Moment eğrilik ilişkisi, 4 adet parametre kullanılarak tanımlanır (Şekil 5). Bu parametrelerden, κ_u ve κ_y için YSA₁ modeli ve M_u ve M_y için de YSA₂ modeli kullanılmıştır.

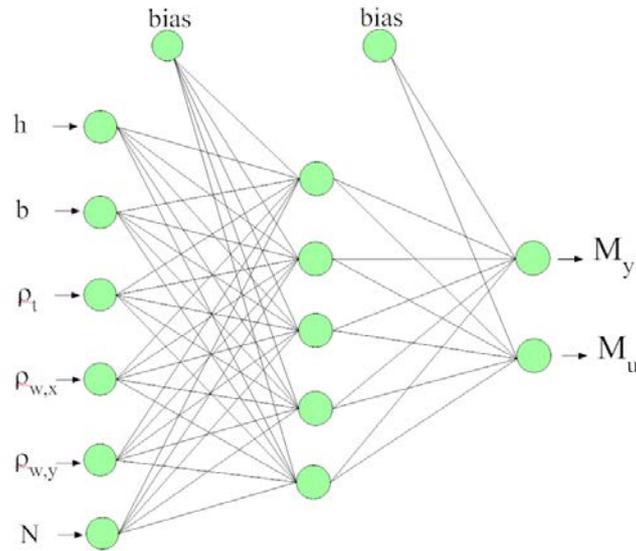


Şekil 5: Moment-Eğrilik grafiğinin ve betonarme kesitlerin genel yapısı

YSA₁ modelinde, girdi katmanı 6, gizli katman 7 ve çıktı katmanı iki işlem elemanından oluşmaktadır (Şekil 6). YSA₂ modelinde ise, girdi katmanı 6, gizli katman 5 ve çıktı katmanı iki işlem elemanından oluşmaktadır (Şekil 7). Her iki YSA modelinin girdi katmanları (Tablo 1) aynı işlem elemanlarından oluşmakta ve çıktı katmanları YSA₁ modelinde eğrilikleri, YSA₂ modelinde ise momentleri tanımlamaktadır.



Şekil 6: YSA1 modelinin genel yapısı



Şekil 7: YSA2 modelinin genel yapısı

Her iki YSA modelinin girdi katmanı, kesitin özelliklerini tanımlayan 6 adet bilgidir oluşmaktadır. Bu bilgiler, kesitin hesap yapılan eksen doğrultusundaki boyutu (h), kesitin hesap yapılan eksenin dik doğrultusundaki boyutu (b), boyuna donatı oranına (ρ_t), hesap yapılan eksen doğrultusundaki yatay donatı oranı ($\rho_{w,x}$), hesap yapılan eksenin dik doğrultusundaki yatay donatı oranı ($\rho_{w,y}$) ve kesite etkiyen eksenel kuvvet (N) olarak seçilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. YSA Modellerinin Test Seti Verileri

Kesit No	Girdi Katmanı						Çıktı Katmanı			
	h (m)	b (m)	ρ_t (%)	$\rho_{w,x}$ (%)	$\rho_{w,y}$ (%)	N (kN)	YSA ₁ Modeli		YSA ₂ Modeli	
							κ_y (rad/m)	κ_u (rad/m)	M_y (kNm)	M_u (kNm)
1	0,40	0,40	1,005	0,006732	0,006732	500	0,010550	185,0	0,33490	199,2
2	0,40	0,40	1,005	0,006732	0,006732	1100	0,012010	243,0	0,18170	238,2
3	0,40	0,40	1,005	0,006732	0,006732	1900	0,009758	274,0	0,12160	253,1
4	0,40	0,40	1,272	0,006732	0,006732	700	0,011280	230,4	0,23870	242,2
5	0,40	0,40	1,272	0,006732	0,006732	1500	0,011510	286,5	0,13280	273,7
6	0,40	0,40	1,571	0,006732	0,006732	300	0,010910	217,1	0,34110	244,1
7	0,40	0,40	1,571	0,006732	0,006732	1300	0,012240	301,3	0,14770	295,8
8	0,40	0,40	1,571	0,006732	0,006732	1700	0,010980	312,6	0,12600	298,7
9	0,40	0,40	1,901	0,006732	0,006732	500	0,011460	266,3	0,25000	292,8
10	0,40	0,40	1,901	0,006732	0,006732	900	0,012290	302,5	0,18300	312,0
11	0,40	0,40	1,901	0,006732	0,006732	1700	0,011200	336,2	0,12560	325,0
12	0,40	0,40	2,262	0,006732	0,006732	0	0,011160	250,5	0,37310	292,7
13	0,40	0,40	2,262	0,006732	0,006732	1600	0,011670	360,3	0,12690	353,4
14	0,40	0,40	1,005	0,004308	0,004308	500	0,010430	184,8	0,29790	195,8
15	0,40	0,40	1,272	0,004308	0,004308	300	0,010410	187,9	0,34080	208,4
16	0,40	0,40	1,571	0,004308	0,004308	700	0,011480	257,8	0,19770	263,5
17	0,40	0,40	1,901	0,004308	0,004308	100	0,010800	226,7	0,35530	261,0
18	0,40	0,40	2,262	0,004308	0,004308	500	0,011620	298,3	0,21920	322,0
19	0,80	0,30	1,026	0,004189	0,006283	600	0,005193	522,4	0,11340	532,8
20	0,80	0,30	1,340	0,004189	0,006283	100	0,005264	487,7	0,14740	547,8
21	0,80	0,30	1,696	0,004189	0,006283	1200	0,005792	809,5	0,07762	776,6
22	0,80	0,30	2,094	0,004189	0,006283	350	0,005597	753,1	0,09803	799,8
23	0,80	0,30	2,534	0,004189	0,006283	250	0,005699	844,7	0,09395	905,0
24	0,80	0,30	2,534	0,004189	0,006283	1075	0,005968	981,9	0,07659	980,4
25	0,80	0,30	3,016	0,004189	0,006283	1200	0,006130	1107,0	0,07320	1112,0
26	0,80	0,30	1,340	0,006032	0,009048	600	0,005399	607,6	0,10900	635,0
27	0,80	0,30	1,340	0,006032	0,009048	2500	0,005494	876,8	0,05352	748,0
28	0,80	0,30	1,696	0,006032	0,009048	0	0,005404	564,5	0,14470	649,2
29	0,80	0,30	2,094	0,006032	0,009048	800	0,005793	839,7	0,08537	857,7
30	0,80	0,30	2,534	0,006032	0,009048	150	0,005693	821,9	0,10570	914,2

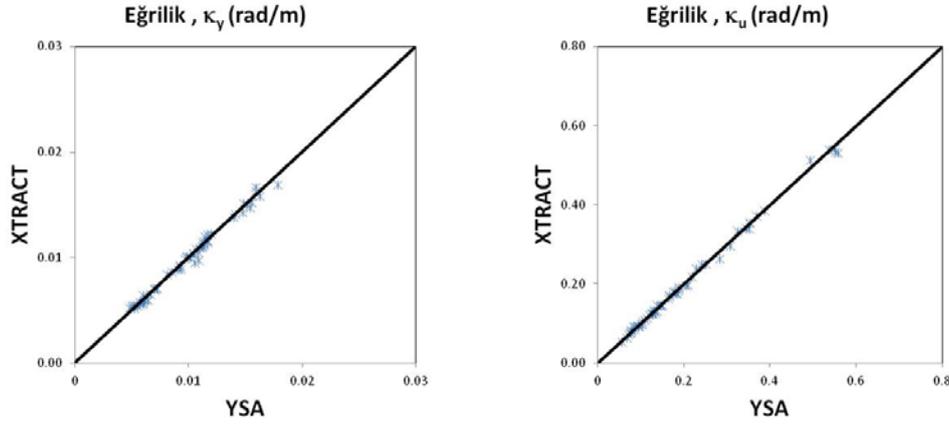
Tablo 2. YSA Modellerinin Test Seti Verileri (devam)

Kesit No	Girdi Katmanı						Çıktı Katmanı			
	h (m)	b (m)	ρ_t (%)	$\rho_{w,x}$ (%)	$\rho_{w,y}$ (%)	N (kN)	κ_y (rad/m)	κ_u (rad/m)	M_y (kNm)	M_u (kNm)
31	0,80	0,30	3,016	0,006032	0,009048	650	0,005977	1031,0	0,08279	1081,0
32	0,80	0,30	3,016	0,006032	0,009048	1700	0,006429	1175,0	0,06416	1156,0
33	0,50	0,30	1,232	0,005236	0,009425	150	0,008445	191,5	0,25220	213,1
34	0,50	0,30	1,608	0,005236	0,009425	200	0,008650	237,0	0,19550	261,3
35	0,50	0,30	2,036	0,005236	0,009425	575	0,009281	322,6	0,16380	342,2
36	0,50	0,30	2,513	0,005236	0,009425	200	0,009106	324,7	0,17880	360,2
37	0,50	0,30	3,041	0,005236	0,009425	750	0,010100	433,1	0,13320	452,4
38	0,50	0,30	3,619	0,005236	0,009425	550	0,010000	462,6	0,14780	502,0
39	0,70	0,70	1,246	0,006960	0,006960	4000	0,007047	1586,0	0,09327	1596,0
40	0,70	0,70	1,539	0,006960	0,006960	500	0,005987	1117,0	0,19160	1290,0
41	0,70	0,70	1,862	0,006960	0,006960	2000	0,006505	1570,0	0,12800	1729,0
42	0,70	0,70	2,216	0,006960	0,006960	3500	0,007128	1969,0	0,09377	2059,0
43	0,70	0,70	2,216	0,006960	0,006960	4500	0,006975	2074,0	0,08351	2134,0
44	0,70	0,70	2,600	0,006960	0,006960	3000	0,007049	2079,0	0,09633	2215,0
45	0,50	0,30	1,608	0,007540	0,013570	400	0,008926	263,6	0,18720	285,6
46	0,50	0,30	2,036	0,007540	0,013570	1000	0,010140	369,4	0,13450	378,6
47	0,50	0,30	2,513	0,007540	0,013570	1875	0,008885	443,1	0,09238	435,6
48	0,50	0,30	3,041	0,007540	0,013570	1500	0,009898	479,3	0,09892	481,5
49	0,50	0,30	3,619	0,007540	0,013570	0	0,009505	405,3	0,17610	464,6
50	0,30	0,50	1,608	0,013570	0,007540	400	0,015090	157,7	0,54030	175,6
51	0,30	0,50	2,036	0,013570	0,007540	0	0,014330	148,8	0,51340	174,8
52	0,30	0,50	2,513	0,013570	0,007540	1875	0,014760	261,7	0,17160	259,5
53	0,30	0,50	3,041	0,013570	0,007540	0	0,015850	214,5	0,54300	252,6
54	0,30	0,50	3,619	0,013570	0,007540	300	0,016930	264,4	0,35460	302,6
55	0,30	0,80	1,340	0,009048	0,006032	400	0,013880	203,2	0,53240	223,5
56	0,30	0,80	1,696	0,009048	0,006032	250	0,014170	227,1	0,53420	256,3
57	0,30	0,80	1,696	0,009048	0,006032	1200	0,016290	300,2	0,26390	297,8
58	0,30	0,80	2,094	0,009048	0,006032	600	0,015240	291,7	0,38510	321,9
59	0,30	0,80	2,094	0,009048	0,006032	2500	0,015180	377,4	0,16970	346,9
60	0,30	0,80	3,016	0,009048	0,006032	2200	0,016690	448,8	0,17930	432,4

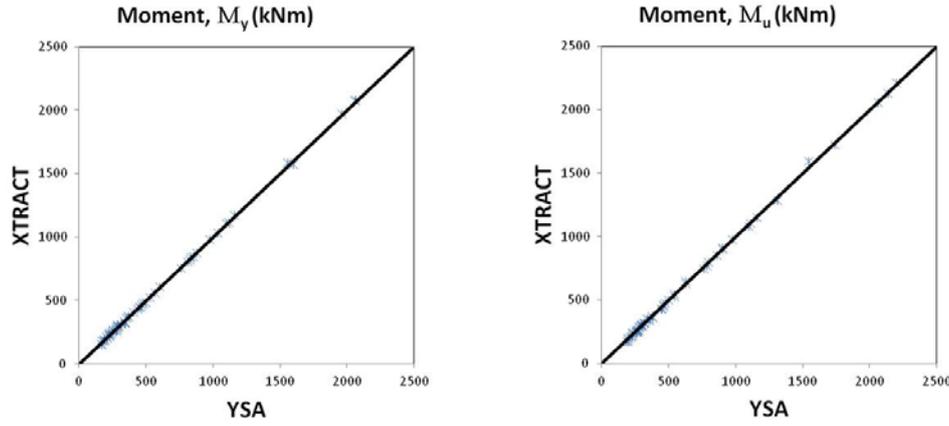
Sonuçlar

Bu çalışmada, farklı boyutta ve/veya farklı donatı oranlarına sahip betonarme dikdörtgen kesitlerin moment-eğrilik ilişkisinin belirlenmesi yapay sinir ağları modeline uygulanmıştır. YSA modeli ile elde edilen sonuçlar ile XTRACT programı sonuçları karşılaştırılarak sunulan YSA modellerinin performansı (Şekil 8-9) belirlenmiştir. Şekil 8-9 den de açıkça görüldüğü gibi YSA modellerinin moment-eğrilik ilişkisini belirlemekte oldukça başarılıdır.

YSA₁ ve YSA₂ modellerinin test setine ait sonuçları ile XTRACT programı sonuçları karşılaştırıldığında, sunulan YSA modelinin moment-eğrilik ilişkisini %90'nın üzerinde hatta %96'ya varan oranlarda yakalayabildiği gözlemlenmektedir (Şekil 8-9).



Şekil 8: YSA1 modelinin performans

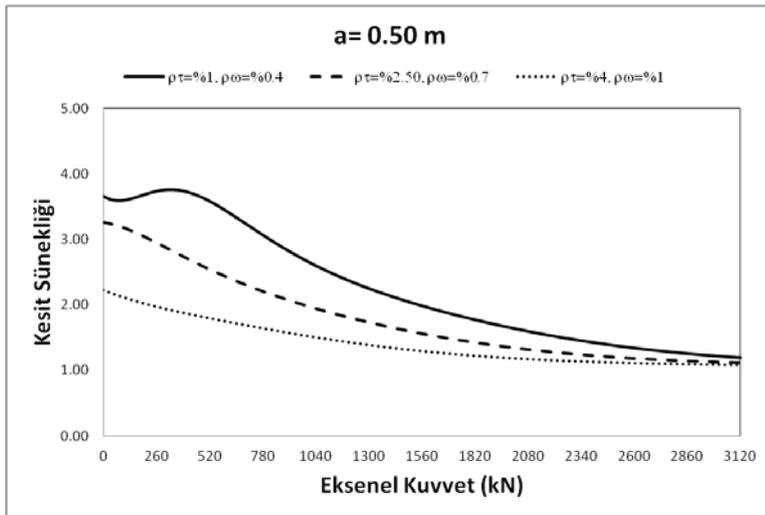
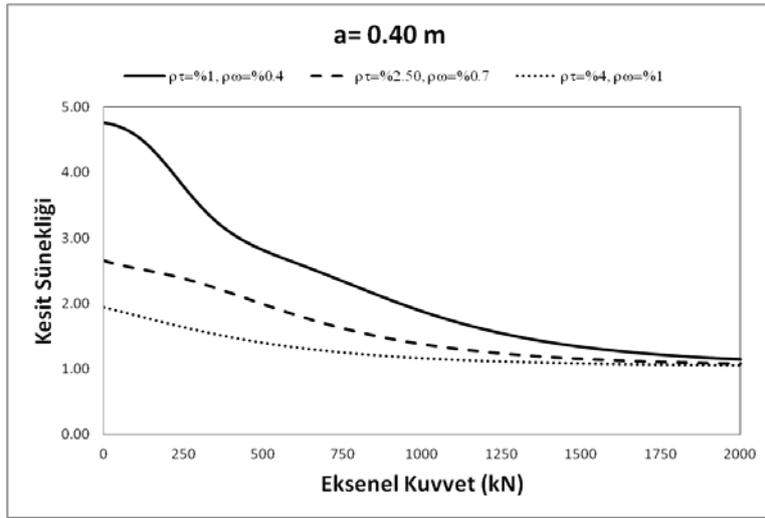
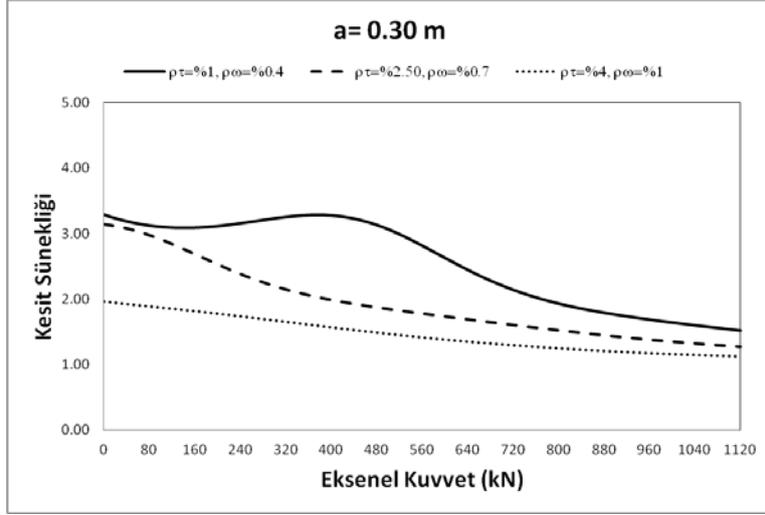


Şekil 9. YSA2 modelinin performans

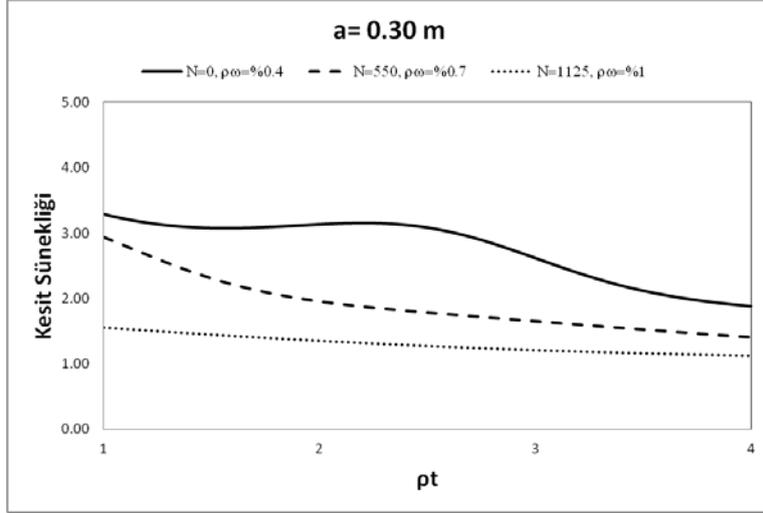
Betonarme kesitin sünekliği en iyi şekilde moment-eğrilik ilişkisinden belirlenebilir. Bu çalışmada önerilen YSA₁ modeli ile betonarme kesitin eğrilikleri belirlenebilmektedir. Kesitin sünekliği, kopma eğriliğinin akma eğriliğine oranına karşılık gelmektedir. Eksenel kuvvetin ve boyuna donatı oranının değişiminin kesit sünekliği üzerinde etkilerini belirlemek üzere, eğitilen YSA₁ modeli ile parametrik çalışma yapılmış ve sonuçlar grafikler halinde sunulmuştur (Şekil 10-11).

Şekil 10'dan da görüldüğü gibi eksenel kuvvetin düşük değerlerinde kesit sünekliği en yüksek değerlerini almaktadır. Eksenel kuvvet değeri arttıkça kesit sünekliği azalmakta ve kesit davranışı gevrekleşmektedir. Boyuna donatı ve enine donatı oranlarının düşük değerlerinde kesit sünekliği artmakta ve boyuna donatı ve enine donatı oranlarının artması ile kesit sünekliğinde azalmalar oluşmaktadır. Ayrıca, eksenel kuvvetin düşük değerlerinde boyuna donatı ve enine donatı oranlarının süneklik üzerinde etkileri daha belirgin iken eksenel kuvvetin yüksek değerlerinde ise boyuna donatı ve enine donatı oranlarının etkisi azalmaktadır. Eksenel kuvvetin yüksek değerlerinde süneklik üzerindeki boyuna donatı ve enine donatı oranlarının etkisinin belirginliği azalmakta ve kesit sünekliği üzerinde eksenel kuvvet daha belirleyici olmaktadır. Özellikle eksenel kuvvetin yüksek değerlerinde, boyuna donatı ve enine donatı oranlarının farklılığının kesit sünekliği üzerindeki etkisi azalması kesit boyutları arttıkça daha belirginleşmektedir.

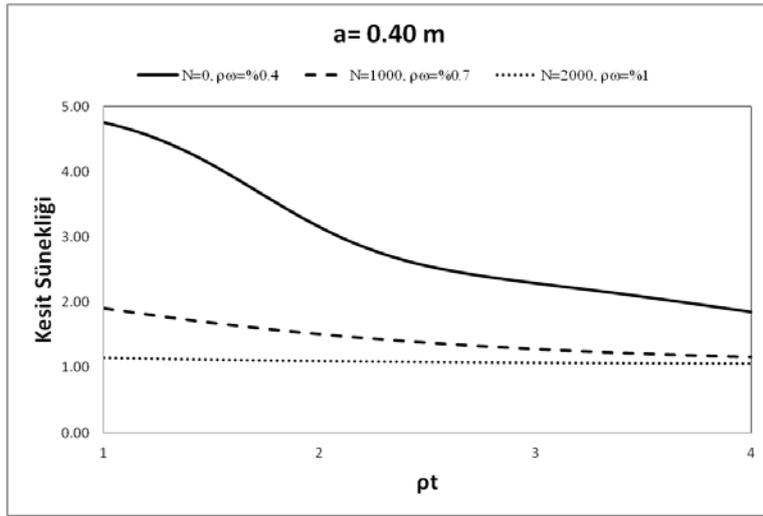
Şekil 11'den de da görüldüğü gibi boyuna donatı oranının düşük değerlerinde süneklik değeri artmakta ve boyuna donatı oranının yüksek değerlerinde ise süneklik değeri azalmakta ve kesit davranışı gevrekleşmektedir.



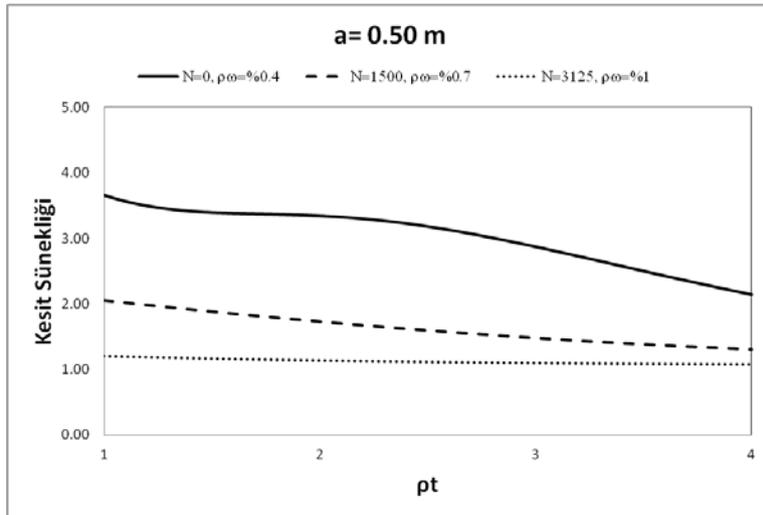
Şekil 10. Eksenel kuvvet değişimine bağlı kesit sünekliği



a)



b)



c)

Şekil 11. Boyuna donatı oranı değişimine bağlı kesit sünekligi

Kaynaklar

Caglar, N., (2009). *Neural network based approach for determining the shear strength of circular reinforced concrete columns*. CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS ,Vol. 23 .pp. 3225 – 3232.

Caglar N., Ozturk H., Demir A., Akkaya A. ve Pala M. (2013). *Betonarme Kesitlerdeki Moment-Eğrilik İlişkisinin Yapay Sinir Ağları ile Belirlenmesi*, ISITES2013 - Proceedings of the the 1st International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science, sh. 1018-1029, Sakarya, Türkiye.

DBYBHY (2007). *Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik*, Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı

Ersoy U. ve Özcebe G. (1998). *Sarılmış betonarme kesitlerde moment-eğrilik ilişkisi analitik bir irdeleme*. İMO Teknik Dergi, 1799-1827, yazı 129.

Mander J.B., Priestley M.J.N., Park R. (1988). *Theoretical Stress-Seğitim Model for Confined Concrete*. Journal of Structural Engineering

TS500, T2 (Nisan 2002). *Betonarme yapıların yapım ve tasarım kuralları*, Türk Standardları Enstitüsü

Xtract v.3.0. Cross-sectional X structural analysis of components, Imbsen Software Systems, 9912 Business Park Drive, Suite 130 Sacramento, CA 95827

Effect of Several Oxides on Ultrasonic Degradation of Formic Acid

Serap Fındık^a, Gönül Gündüz

Hitit University, Engineering Faculty, Chemical Engineering Department, Turkey
serapfindik@hitit.edu.tr

Abstract: In this study, ultrasonic degradation of formic acid was investigated. The effects of several oxides on sonolytic degradation of formic acid were studied. An ultrasonic bath was used and formic acid was sonicated indirectly. The study showed that initial degradation of formic acid with SiO₂ and zeolite was greater than without solid. In the present study, the obtained degradation of formic acid is about 10 %. Hybrid techniques based on sonolysis can be used for higher degradation degrees of formic acid.

Key words: degradation, cavity, formic acid, sonication, ultrasound

Introduction

In recent years, due to the growing need to eliminate hazardous chemical compounds from sewage and industrial effluents, the utilization of power ultrasound for waste water treatment has been explored with great interest. The advantage of this process is based on the fact that reactions can be carried out under ambient global conditions, otherwise application of rigorous conditions such as high temperature and pressure (wet air oxidation and/or incineration) is required.

Sonochemistry is the application of ultrasound to chemical reactions and processes. The origin of sonochemical effects in liquids is the phenomenon of acoustic cavitation. Sound is passed through a liquid as a wave consisting of alternating compression and rarefaction cycles. If the rarefaction wave has a sufficiently high negative pressure, it can overcome the intermolecular forces bonding fluid. As a result, the molecules are torn apart from each other and tiny micro bubbles are created. These micro bubbles gradually grow during compression and rarefaction cycles until they reach a critical size. Subsequent compression causes these cavities to collapse almost instantaneously with a large amount of energy and extremely high temperatures of the order of 5000 K and pressures of the order of 1000 atm are attained. Under such extreme conditions, water molecules dissociate into OH[•] and H[•]. The radical species can either recombine or react with other gaseous substrates within the cavity. There are three potential sites for chemical reactions in ultrasonically irradiated liquids. A volatile substrate would be readily taken into the cavity and its main decomposition reaction pathway may be one of pyrolysis within the cavitation bubble. The second region is the interfacial zone between gas phase and bulk solution, where large temperature and pressure gradients exist. Therefore, at this site substrate can be degraded by two reaction pathways, either by oxidation with OH[•] or by thermal reaction. The third possible reaction zone involves the bulk solution, where the decomposition of pollutants might occur by the reaction of ultrasonically produced bubbles of OH[•] diffusing into the bulk solution. Thus, the reaction zone, or degradation pathways of a particular substrate depends on its chemical nature, for example, its volatility, solubility and chemical structure, etc. Volatile organic compounds may easily undergo direct thermal reactions within the cavitation bubble; however semivolatile or non volatile solutes react at the bubble interfaces or within the bulk solution (Ince et al., 2001; Wu et al., 2001; Nam et al., 2003).

There are several factors affecting the extent of ultrasonic degradation of pollutants, such as; time of destruction, initial concentration of pollutants, intensity and frequency of irradiation, introduction of gas, temperature, solid catalyst, several salts, H₂O₂, pH, different cavitation equipments and the level of coupling fluid (Petrier and Francony, 1997; Ince et al., 2001; Sutkar and Gogate, 2009). The effects of these parameters in the ultrasonic degradation of organic pollutants have been widely investigated in literature (Rajan et al., 1998; Vischer et al., 1998; Naffrechoux et al., 2000; Okuno et al., 2000; Peters, 2001; Kim et al., 2001; Goskonda et al., 2002; Jiang et al., 2002a; Sivakumar et al., 2002). Effect of each parameter changes with reaction parameters, type of organic

compounds and ultrasonic equipments.

Formic acid (methanoic acid) is a colorless, odorous acid, the first and by far the strongest of the unsubstituted series of carboxylic acids. It is miscible with water and most polar organic solvents and somewhat soluble in hydrocarbons. Formic acid is mainly produced as a by product of liquid phase oxidation of hydrocarbons to acetic acid. Large quantities of formic acid are consumed by the textile and leather industries. Small amounts of formic acid are used for coagulating rubber latex, in nickel plating baths, in stripping the enamel from wire and the manufacture of drugs, dyes, flavors, paper, fumigants, pesticides and synthetic perfume ingredients, (Enc. of Chem. Tech., 1980). Formic acid as other lower acids is formed during the oxidation of chemicals including longer chain acids and rate of degradation of formic acid is the rate controlling step in deciding the overall treatment times as well as the efficiency of the process.

There are many studies using different advanced oxidation techniques such as photocatalytic oxidation (Aguado and Anderson, 1993; He et al., 2005), photo-fenton reaction (Rossetti et al., 2004) and catalytic wet air oxidation (CWAO) (Gallezot et al., 1996; Harmsen et al., 1997; Lee and Kim, 2000; Miachon et al., 2003; Iojoiu et al., 2005) for the degradation of formic acid. However, it is difficult to oxidize it by the above methods. For instance, in the case of CWAO, rather high temperatures and pressures are required for oxidation. Sonochemical degradation is capable of being developed into a successful technology for environmental clean up. It is necessary to determine the ultrasonic destruction of formic acid which is obtained from ultrasonic degradation of various compounds to produce a clean effluent. In literature, a few studies have been reported on the ultrasonic degradation of formic acid (Gogate et al., 2003; Bhirud et al., 2004; Gogate et al., 2006).

Gogate et al. (2003) studied the degradation of formic acid using different cavitation equipments such as ultrasonic horn, ultrasonic bath, dual frequency flow cell and triple frequency flow cell. Power and frequency of each equipment is as follows: ultrasonic horn 240W, 22.7kHz; ultrasonic bath 120W, 22kHz; dual frequency flow cell 120W, 25-40kHz and triple frequency flow cell 150W, 20-30-50kHz. They investigated the effect of several parameters such as time of destruction, initial concentration of formic acid, intensity and frequency of irradiation, introduction of air and liquid level in the case of ultrasonic bath on the extent of degradation. Bhirud et al. (2004) investigated efficacy of a novel configuration for large scale wastewater treatment applications using formic acid degradation as a model reaction. Effect of initial concentration of formic acid on the degradation was also studied and comparison was made with the conventional ultrasonic horn in terms of energy efficiency and cavitation yield for the model reaction. In another research, Gogate et al. (2006) studied the degradation of formic acid in a high frequency cup horn type reactor with an aim of understanding the effect of operating parameters on the destruction efficiency. The effect of time of irradiation, initial concentration of pollutant, stirrer speed, presence of sodium sulfite, effect of NaCl addition on the extent of degradation has been investigated.

The aim of this work is to investigate the degradation of formic acid sonicated indirectly using an ultrasonic bath with 40 kHz. In the study, the effects of several oxides were studied on the degradation degree of formic acid.

Materials and Method

Figure 1 shows the experimental set up for the indirect sonication of formic acid. An ultrasonic bath was used for sonication reaction. The ultrasonic bath operates at 40 kHz and at an ultrasound power in the range 70-140 W. Operating temperature of the bath could be regulated between 20-80 °C. Sonication time could be adjusted to a desired value in the range of 1-60 minutes. Aqueous solution with a known concentration of organic pollutant was prepared using ultra pure water and reactor was filled with 200ml of solution, then reactor was inserted into the ultrasonic bath. The volume of coupling fluid (water) was 1700ml. Liquid soap (0.17% in weight) was added to improve cavitation.

Reactor was a spherical pyrex-glass flask (83 mm in diameter with a wall thickness of 0.9 mm) with three neck and 250 ml volume. The two necks housed a reflux condenser and gas entrance. Third neck was used to take samples. The position of the flask with respect to transducer was always constant at 2 cm above the transducer. Formic acid was sonicated indirectly to avoid the damage of formic acid to bath surface.

The efficiency of a reaction vessel placed in an ultrasonic bath depends strongly on the distance of the bottom of the reaction vessel to the bottom of water bath. The distance from the bottom was measured so that ultrasonic intensity reached maximum at the bottom of the flask. The maximum intensity occurs at half wavelength which is a

function of frequency used in ultrasound bath. For ultrasonic frequency 40 kHz the distance from bottom was obtained to be 2cm (Goel et. al., 2004).

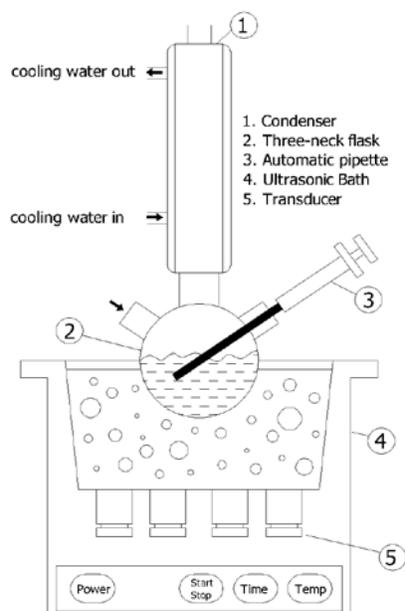


Figure 1: Experimental set up for indirect sonication

Formic acid was obtained from Saf Kimya, Turkey (%85 pure) and used without further purification.

An experiment took 1 hour and all the experiments repeated at least 4 times mostly 7 times. The samples were withdrawn from the reaction mixture periodically. The unreacted amount of formic acid was determined by titration with 10^{-3} M NaOH solution, using 2 % (in weight) of phenol phtalein indicator. Dilute NaOH solution was used so that readings of titration were in the range of 10-14 ml with the least count of burette as 0.01 ml.

The percentage of degradation of pollutant was calculated from equation 1:

$$\text{Degradation, \%} = \left(\frac{C_0 - C}{C_0} \right) * 100 \quad (1)$$

where C_0 initial concentration, C concentration measured at corresponding time.

Results and Discussion

The presence of solid particles affects the cavitation activity in two different and opposing ways, firstly it intensifies the process by providing additional nuclei due to the discontinuities in liquid medium and hence the number of cavitation events may increase but at the same time due to the scattering of incident sound waves the net energy dissipation into the system may decrease (Gogate et al., 2004; Sutkar and Gogate, 2009).

In this study, the effect of TiO_2 , Al_2O_3 , SiO_2 and natural zeolite on sonolytic degradation of formic acid has been investigated. The experiments with solid oxide were done with different oxide amounts in the range of 0.01g-0.8g at a temperature of 43 ± 3 °C and at a power of 84 W with 200 ml of 300 ppm aqueous solution of formic acid. Experiments for studying the adsorption characteristics of formic acid on the solid particles were also performed because adsorption of formic acid interferes in the determination of concentration of the residual pollutant. It was observed that the adsorption of formic acid on oxides used was negligible.

Experiments for formic acid degradation were done with 0.01, 0.02 and 0.03g TiO_2 . There was no response at 0.02 and 0.03g. Degradation with 0.01g of TiO_2 is less than that without TiO_2 . Figure 2 shows the results.

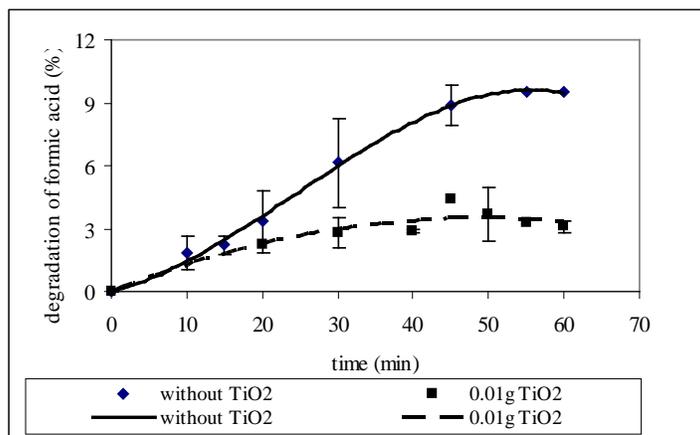


Figure 2: Effect of TiO_2 addition on the degradation of formic acid (power=84W , temperature= $43\pm 3^\circ\text{C}$, initial concentration =300ppm)

Experiments with Al_2O_3 were made with three different amounts, 0.05, 0.1 and 0.2g of Al_2O_3 for degradation of formic acid. There was no response at 0.2g and nearly the same degradation level was obtained with 0.05g and 0.1g Al_2O_3 , but less than that without Al_2O_3 . Figure 3 presents the results. It can be said that addition of the above mentioned oxides inhibits bubble formation which causes decreases in degradation degree.

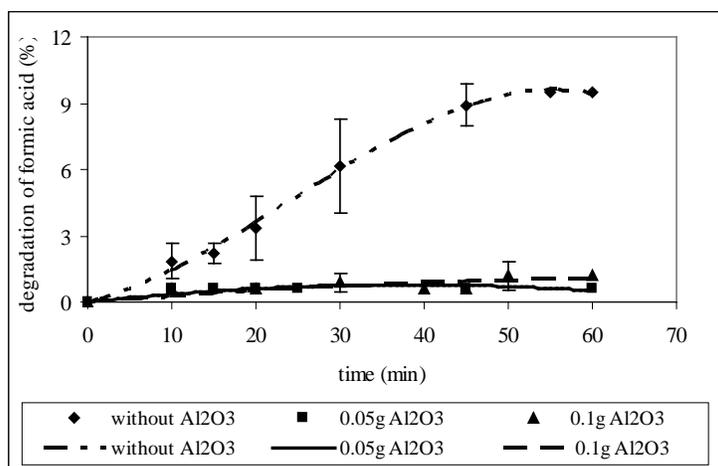


Figure 3: Effect of Al_2O_3 addition on the degradation of formic acid (power= 84W, temperature= $43\pm 3^\circ\text{C}$, initial concentration=300ppm)

Another oxide tested was SiO_2 . Experiments were done with SiO_2 in different amounts; 0.05, 0.1 and 0.2g. Figure 4 shows the effect of SiO_2 addition on the ultrasonic degradation. From the Figure 4, it is seen that initial degradation rate of formic acid with SiO_2 is greater than that without SiO_2 , except for 0.2g SiO_2 . Degradation of formic acid remains nearly constant after 40 min regardless of SiO_2 amount used.

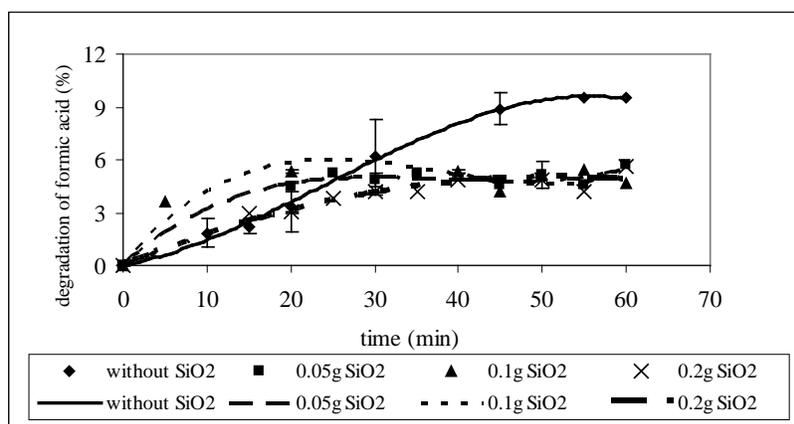


Figure 4: Effect of SiO₂ addition on the ultrasonic degradation of formic acid (power=84W, temperature=43±3°C, initial concentration=300ppm)

Figure 5 represents the typical curves for degradation of formic acid as a function of time in the presence of natural zeolite. Natural zeolite is from Bigadiç region of Turkey, it is rich in clinoptilolite with a chemical composition of 78.05 % SiO₂, 2.57 % Na₂O, 1.82 % K₂O, 0.45 % Fe₂O₃, 2.31 % CaO, 6.34 % Al₂O₃, 0.33 % MgO, 8.14 % H₂O.

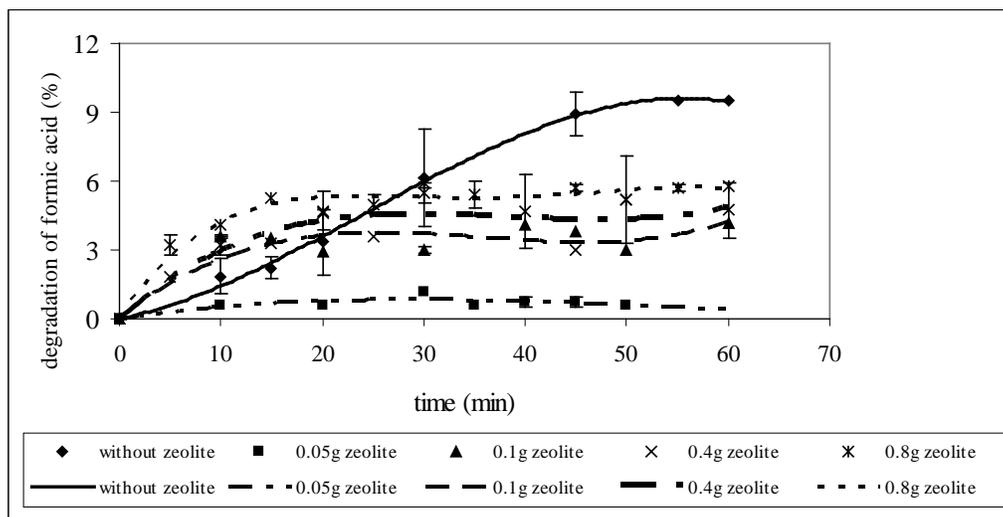


Figure 5: Effect of zeolite addition on the degradation of formic acid (power=84 W, initial concentration=300 ppm, temperature=43±3 °C)

As shown from Figure 5 with 0.05g of zeolite, degradation of formic acid is very small. Initial degradation rate of formic acid increases as zeolite amount increases, but with lower degradation levels than that without natural zeolite. As zeolite amount increases, additional nuclei are provided causing an increase in the number of cavitation events but negative effect of sound scattering becomes dominant resulting in lowering the extent of degradation. The combined effect is observed as lower degradation degrees than that in the absence of zeolite. In literature, similar and opposite results have been reported in the ultrasonic degradation of several compounds.

Gogate et. al (2004) studied the effect of TiO₂ for sonolytic degradation of phenol at 22.7kHz and 240W for ultrasonic horn. The presence of TiO₂ at 300ppm caused lower extent of degradation as compared with that observed in the absence of solid particles. In the same study TiO₂ (300ppm powdered TiO₂ particles) has positive effect for the flow cell. Drijver et. al (1999) investigated ultrasonic degradation of trichloroethylene (TCE) by addition of CuO but CuO particles didn't enhance the degradation of TCE. It means no extra cavitations were caused by CuO in the case of TCE. In another study Goel et. al (2004) observed that rate constant decreased with increasing concentration of silica due to the attenuation of energy by scattering of the particles.

Conclusions

In this study, ultrasonic degradation of formic acid was investigated. Formic acid was sonicated indirectly. Effect of several oxides to degradation of formic acid were studied. An ultrasonic bath was used for sonication. This study showed initial degradation of formic acid was greater than without solid.

In the present study, the obtained degradation degree of formic acid is about 10 %. Sonolysis of formic acid combined with other advanced oxidation processes, such as ozonation, UV, photolysis may give better results than the sonolysis method alone.

References

Aguado, M.A., Anderson, M.A.(1993), Degradation of formic acid over semiconducting membranes supported on glass: effects of structure and electronic doping, *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 28, (pp.345-361).

Bhirud, U.S., Gogate, P.R., Wilhelm, A.M., Pandit, A.B.(2004), Ultrasonic bath with longitudinal vibrations: A novel configuration for efficient wastewater treatment, *Ultrasonics Sonochemistry*, 11, (pp.143-147).

Drijvers, D., Langenhove, H.V., Beckers, M., 1999, Decomposition of phenol and trichloroethylene by the ultrasound/H₂O₂/CuO process, *Pergamon*, 33, (pp.1187-1194).

Encyclopedia of Chemical Technology, (1980), Third edition, John Wiley, USA

Findik, S., (2005), Ultrasonic Oxidation of Organic Pollutants in Aqueous Solutions, *PhD Thesis*, Ege University, Chem.Eng.Dep. Izmir/Turkey

Gallezot, P., Laurain, N., Isnard, P., (1996), Catalytic wet air oxidation of carboxylic acids on carbon supported platinum catalysts, *Applied Catalysis B: Environmental*, 9, (pp.L11-L17).

Goel, M., Hongqiang, H., Mujumdar, A.S., Ray, M.B.,(2004), Sonochemical decomposition of volatile and non-volatile organic compounds a comparative study, *Water Research*, 38, (pp.4247-4261).

Gogate, P.R. , Mujumdar, S., Pandit, A.B.,(2003) , Sonochemical reactors for waste water treatment: comparison using formic acid degradation as a model reaction, *Advances in Environmental Research*, 7, (pp.283-299).

Gogate, P.R., Mujumdar, S., Thampi, J., Wilhelm, A.M., Pandit, A.B., (2004), Destruction of phenol using sonochemical reactors: scale up aspects and comparison of novel configuration with conventional reactors, *Separation and Purification Technology*, 34, (pp.25-34).

Gogate P.R., Pandit A.B., Wilhelm A., Ratsimba B.,(2006), Destruction of formic acid using high frequency cup horn reactor, *Water Research*, 40, (pp.1697-1705).

Goskonda, S., Catallo, W.J., Junk, T., (2002), Sonochemical degradation of aromatic organic pollutants,

Pergamon,22, (pp.351-356).

Harmsen, J.M.A., Jelemensky, L., Andel-Scheffer, P.J.M., Kuster, B.F.M., Marin, G.B., (1997), Kinetic modeling for wet air oxidation of formic acid on a carbon supported platinum catalyst, *Applied Catalysis A: General*, 165, (pp.499-509).

He, C., Li, X., Xiang, Y., Zhu, X., Liu, S.,(2005), The enhanced PC and PEC oxidation of formic acid in aqueous solution using a Cu-TiO₂/ITO film, *Chemosphere*, 58, (pp.381-389).

Ince, N.H., Tezcanlı, G., Belen, R.K., Apikyan, I.G., (2001), Ultrasound as a catalyser of aqueous reaction systems: the state of the art and environmental applications, *Applied Catalysis B:Environmental*, 29, (pp.167-176).

Iojoiu, E.E., Walmsley, J.C., Raeder, H., Miachon, S., Dalmon, J-A., (2005), Catalytic membrane structure influence on the pressure effects in an interfacial contactor catalytic membrane reactor to wet air oxidation, *Catalysis Today*, 104, (pp.329-335).

Jiang, Y., Petrier, C., Waite, T.D., (2002), Effect of pH on the ultrasonic degradation of ionic aromatic compounds in aqueous solution, *Ultrasonics Sonochemistry*, 9, (pp.163-168).

Kim, I.K., Jung, O.J.,(2001), Sonochemical decomposition of humic substances in wastewater effluent, *Bull. Korean Chem. Soc.*, 22, (pp.1093-1100).

Lee, D-K., Kim, D-S., (2000), Catalytic wet air oxidation of carboxylic acids at atmospheric pressure, *Catalysis Today*, 63,(pp. 249-255).

Miachon, S., Perez, V., Crehan, G., Torp, E., Reeder, E., Bredesen, R., Dalmon, J.-A., (2003), Comparison of a contactor catalytic membrane reactor with a conventional reactor: example of wet air oxidation, *Catalysis Today*, 82, (pp.75-81).

Naffrechoux, S., Chanoux, C., Petrier, C., Suptil, J.,(2000), Sonochemical and photochemical oxidation of organic matter, *Ultrasonics Sonochemistry*, 7, (pp.255-259p).

Nam, S.N, Han, S.K., Kang, J.W., Choi, H., (2003), Kinetics and mechanisms of the sonolytic destruction of non-volatile organic compounds: investigation of the sonochemical reaction zone using several OH⁻ Monitoring techniques, *Ultrasonics Sonochemistry*, 10, (pp.139-147).

Okuno, H., Yim, B., Mizukoshi, Y., Nagata, Y., Maeda, Y., (2000), Sonolytic degradation of hazardous organic compounds in aqueous solution, *Ultrasonics sonochemistry*, 7, (pp.261-264).

Peters, D., (2001), Sonolytic degradation of volatile pollutants in natural ground water: conclusions from a model study, *Ultrasonics Sonochemistry*, 8,(pp. 221-226).

Petrier, C., Francony, A., (1997), Ultrasonic waste water treatment: incidence of ultrasonic frequency on the rate of phenol and carbon tetrachloride degradation, *Ultrasonics Sonochemistry*, 4,(pp.295-300).

Rajan, R., Kumar, R., Gandhi, K.S., (1998), Modelling of sonochemical oxidation of the water-KI-CCl₄ system, *Pergamon*, 53, (pp.255-271).

Rossetti, G.H., Albizzati, E.D., Alfano, O.M., (2004), Modeling of a flat-plate solar reactor, degradation of formic acid by the phofenton reaction, *Solar Energy*, 77, (pp.461-470).

Sivakumar, M., Tatake, P.A., Pandit, A.B., (2002), Kinetics of p-nitrophenol degradation: effect of reaction conditions and cavitation parameters for a multiple frequency system, *Chemical Engineering Journal*, 85, (pp.327-

338).

Sutkar V.S., Gogate P.R.,(2009), Techniques for understanding cavitation activity distribution and effect of operating parameters, *Chemical Engineering Journal*, 155,(pp.26-36)

Visscher, A.De, Langenhove, H. Van, (1998), Sonochemistry of organic compounds in homogeneous aqueous oxidising systems, *Ultrasonics Sonochemistry*, 5, (pp.87-92).

Wu, C., Liu, X., Wei, D., Fan, J., Wang, L., (2001 b), Photosonochemical degradation of phenol in water, *Pergamon*, 35, (pp.3927-3933).

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Geliştirme Çalışması

Kamil Özdin*, Halil Aykul*, Murat Kaya*, Yasemin Özdin**

*Hitit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü

**Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü

kamilozdin@hitit.edu.tr

halilaykul@hitit.edu.tr

muratkaya@hitit.edu.tr

yaseminnozdzinn@gmail.com

Özet İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri (İSG YS) kullanmanın faydaları genellikle üretim sektörü tarafından sınırlandırılmıştır. Bu faydaları küçük işletmelere aktarma, sistemin kendi mekaniği ve bürokrasisinden dolayı zor olmuştur. İSG YS'nin örgütlere yönelik olarak dikkatli bir şekilde inşa edilip özelleştirildiğini temin eden kavramsal bir çerçeve, işyeri tehlikelerinin üstesinden gelmek için İSG YS'nin genel prensiplerine ve İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)'nin risk yönetim yapısındaki: planla, uygula, kontrol et ve önlem al işlem basamaklarına gereken itinanın gösterilmesi gerekliliği ve bunun neticesinde elde edilecek kazanımlar ortaya konulmuştur. Bu çalışma, organizasyonun tehlike profili doğru bir şekilde belirlenemese ve bu profil uygun bir şekilde izah edilemese dahi, uygunluk denetiminin kuruluşun genel güvenlik performansı üzerine olumlu etkisinin çok azda olsa sahip olacağını savunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri, risk yönetim

yapısı, planla, uygula, kontrol et, önlem al

Giriş

İSG, sağlıklı ve güvenli çalışma ortamını oluşturmak için alınması gereken önlemler olarak tanımlanabilir. İSG YS, işletmelerin kârlılıklarını artırmak için ilk olarak durum analizi yapılarak risklerin tespit edildiği, belirlenen risklerden kurtulmak için yasal yönetmelik, mevzuat ve kanunlara uygun programların yapıldığı ve uygulamaya konulduğu, çalışmaların sistematik bir şekilde dökümanite edildiği, ilgililerin bilgilendirildiği ve uygulanmakta olan çalışmaların denetlendiği sistemler topluluğudur.

İSG'nin temel görevleri;

- 1- Mevcut tehlikeleri belirlemek.
- 2- Belirlenmiş olan her tehlikeye ait riskin boyutunu belirlemek.
- 3- Bu risklerin kabüledilebilirliğine karar verip sonrada kontrol altına almaktır.

Riskler ve bu risklerin önlenme tedbirlerinin belirlenmesi, güvenli bir program ve başarılı bir İSG YS'nin içeriği için temel teşkil eder. Bu aşama uygun yapılmaz ise İSG YS'in sağlığı ve güvenliği koruması sınırlandırılmış olacak ve belki de İSG YS'ni önemsiz bir sisteme dönüştürecektir (Saksvik ve Quinlan, 2003).

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri Genel Prensipleri

İSG YS'nin en iyi şekilde uygulanabilmesi ve İSG risklerini idare edebilmek için risk yönetimi sürecinin nasıl uygulanacağı üzerinde pratik tavsiyeler elde edebilmek için İSG Standartları hazırlanmıştır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Riskleri; çalışanın hastalanması, sakatlanması veya ölüm riski, iş yerine ve şahıslara karşı mali mesuliyet riskleri, firmadaki ekipmanın, işlem sisteminin kısmen veya tamamen zarar görmesi risklerini içerir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetiminin genel prensipleri;

Organizasyonel parametreler, işçilerin sağlık ve emniyet durumlarını ve şirketin nihai karlılığını etkiler.

İşle ilgili hastalık ve sakatlık olayları incelenerek müdahale imkanları elde edilebilir. Ancak önemli olan müdahaleyi hastalık ve sakatlıktan önce yaparak bu durumların gerçekleşmesine fırsat vermemektir.

İş kazası, hastalık ve sakatlıkla sonuçlanmalar kişiye işyerine ve organizasyonlara maddi ve manevi büyük maliyetler getirir.

İSG risklerinin kabul edilebilirliği, insanların konuya olan yaklaşım hassasiyeti ile ilgilidir. Konu ile ilgili menfaat guruplarının bu hassasiyetlerini yeterli kılmak için aradaki iletişim önemlidir.

İSG risklerinin kontrolünde, insanları değiştirmenin güçlüğünden dolayı güvenli çalışma yeri sağlama parametresi daha etkindir.

Risk yönetimi süreci, İSG risklerinin bulunduğu yerlere riske ait muhtemel kazanın olmasına fırsat vermeden müdahale için teknik sunar.

Risk Yönetim Kültürü

İSG yönetimi, organizasyonu belirleyen üst yönetimden, potansiyel tehlikeyi sezebilecek işçiye kadar herkesi kapsar ve beyanını gerektirir. Güçlü bir risk yönetimi kültürüne sahip olma, insanların içinde birlikte çalışabilmeleri ve herhangi bir kaza olmadan önce muhtemel problemleri sezebilmeleri ve erken müdahale ile bu risklerin ortadan kaldırılması anlamına gelir (Özkılıç, 2005).

Bunun olabilmesi için de görevli kişilerin bu çalışmayı benimseyip bu konuda üzerlerine düşen görevleri severek yapmalarını gerektirir. Organizasyonun risklerin seviyesine uygun, hak ettiği ciddiyeti gösterme düzeyi sahip olduğu iş emniyeti kültür seviyesinin göstergesidir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetim Yapısı

Bir organizasyonda her seviyedeki riskleri yönetecek programların kurulu olması gereklidir. İSG YS'nin uygunluğu için gerekli unsurlar;

İş Sağlığı ve Güvenliği Politikası,

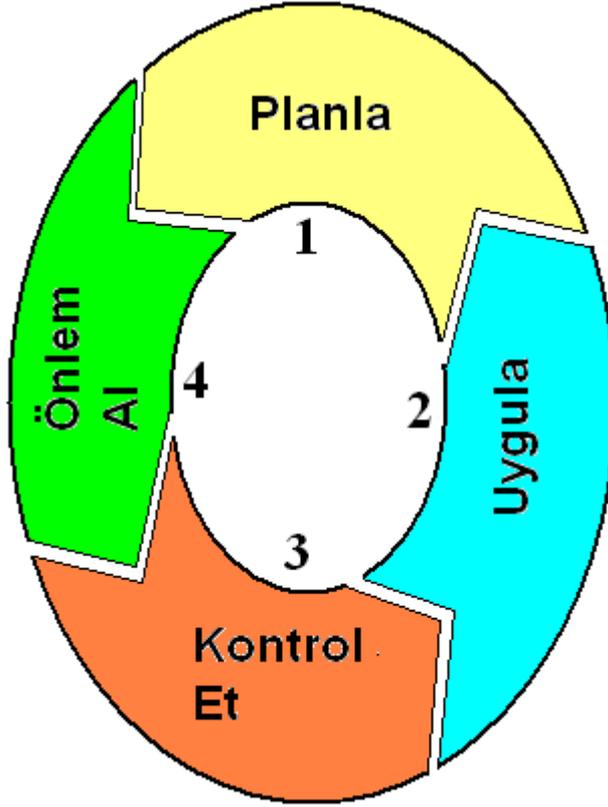
Planlama,

Uygulama,

Kontroller ve Düzeltici Eylemler,

Sürekli Geliştirme.

Şekil-1'de Walter Shewhart (1939) tarafından geliştirilmiş PDCA (Plan, Do, Check, Act) PUKÖ (Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem al) döngüsü aracılığı ile kuruluşlara ekonomik ve İSG konusundaki hedeflerini gerçekleştirmede yardımcı olmak için diğer yönetim ihtiyaçları ile bütünleştirilmiş olan etkin bir İSG YS'nin başlıca unsurlarını temin etmektedir.



Şekil-1 PUKÖ döngüsü

PUKÖ döngüsü dört aşamalı sürekli iyileştirme yöntemidir, aşamaları;

Planla

Beklenen amaca bağlı olarak, gerekli hedefler ve süreçler hazırlanır. Çıkış beklentilerinin kurulmasıyla, şartname bütünlüğü ve doğruluğunun temini aynı zamanda hedeflenen gelişmenin bir parçasıdır. Küçük ölçekte dahi denemeye başlanıldığında etkisi görülür.

Uygula

Bu aşamada plan uygulanır, süreç yürütülüp ürün elde edilir. Takip eden kontrol etme ve önlem alma adımlarına yönelik grafik ve analiz için data toplanır.

Kontrol et

Uygulama adımındaki biriktirilmiş ölçümlerin üzerinde çalışılır ve plandaki hedeflenen sonuçlarla arasında herhangi bir fark olup olmadığını anlamak için karşılaştırılır. Uygulamada plana göre sapma olup olmadığı ve uygulamayı başarılı kılan planın uygunluğu ve bütünlüğü aranır. Data grafiği birçok PUKÖ

döngüsündeki eğilim grafiğini göstererek ve toplanmış datayı bilgiye dönüştürerek işimizi kolaylaştırır. Elde edilen bilgi, bir sonraki önlem al adımında kullanılır.

Önlem al

Gerçek ve planlanan sonuçlar arasında önemli farklılıklar üzerinde düzeltici faaliyetler istenir. Temel sebeplerin anlaşılması için farklılıklar analiz edilir. Proses veya ürünün gelişmesini içerecek uygulama değişimi belirlenir.

İlk döngüde dört adımın geçilmesiyle ihtiyaç olan iyileşme elde edilmez. PUKÖ'nün kapsamlı uygulanması ile döngünün bir sonraki iterasyonundaki daha fazla detay ile birlikte planlama ve geliştirme sağlanır.

Sonuçlar

İSG YS'nin bir takım zorluklara rağmen kurulup uygulanmasıyla genellikle aşağıdaki faydalar gözlenmiştir;

Çalışanlar muhtemel iş kazalarından korunur ve daha güvenli bir ortamda çalışmaları sağlanır,

İş kazaları ve meslek hastalıklarının tamamen veya kısmen bertaraf edilmesi ile iş gücü ve iş günü kayıplarının azaltılmasıyla iş verimi artırılıp üretimin korunması sağlanır,

Bu sistem, çalışanın sağlığını dolayısı ile verimliliğini ve üretimi artıran bir olgudur.

Zararla sonuçlanabilecek muhtemel kazaların önceden belirlenip gerekli önlemlerin alınmasını sağlar,

İş kazaları ve meslek hastalıklarından kaynaklanan masraf azaltılmış olur,

Ürünün uygun şartlarda üretiminden dolayı müşteri memnuniyeti sağlanır,

Risklere karşı alınan tedbirlerle, iş kazaları ve makine arızalarını devre dışı bırakmakla işletme güvenliği artırılır,

Resmi makamlar nazarında, daha güvenli işyeri olup bir takım yasal cezalara maruz kalmaz.

Kaynaklar

-Avery, G., Baker, E., (1990)b. Perceptual processes: perceiving the world around us. Psychology at Work, second ed. Prentice Hall, Sydney, pp. 75–115.

-Saksvik, P.O., Quinlan, M., (2003). Regulating systematic occupational health and safety management – comparing the Norwegian and Australian experience. Relations Industrielles-Industrial Relations 58 (1), 33–59.

-Dollard, M., Knott, V., (2004). Incorporating psychosocial issues into our conceptual models of OHS. Journal of Occupational Health and Safety, 20(4). Australia and New Zealand, pp. 345–358.

-Özkılıç, Ö., (2005). İş sağlığı ve güvenliği, yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu

- Gadd, S.A., Keeley, D.M., Balmforth, H.F., (2004). Pitfalls in risk assessment: examples from the UK. *Safety Science* 42 (9), 841–857.
- Holland, P.J., (1986). Psychiatric aspects of occupational medicine. In: McCunney, R.J. (Ed.), *Handbook of Occupational Medicine*. Little Brown and Co., Boston, pp. 236–250.
- Krause, T.R., (2001). Moving to the 2nd generation in behavior-based safety. *Professional Safety* 46 (5), 27–32.
- Saksvik, P.O., Nytro, K., (1996). Implementation of internal control (IC) of health, environment and safety (HES) in Norwegian enterprises. *Safety Science* 23 (1), 53.
- Tidwell, A., (1998). The role of workplace conflict in occupational health and safety. *Journal of Occupational Health and Safety – Australia and New Zealand* 14 (6), 587–592.

The Determination of the Impact Level of Life Satisfaction, Ecological Perception and Emotional Intelligence on Participating in Recreational Outdoor Sports: Logit Analysis for Turkey Case

Faik Ardahan

Akdeniz University, School of Physical Education and Sport, Recreation Department, Turkey,
ardahan@akdeniz.edu.tr

Mehmet Mert

Akdeniz University, Department of Econometrics, Turkey, mmert@akdeniz.edu.tr

Abstract: The aim of this research is to determine by using logit model, the impact level and direction of variables like ecological perception, emotional intelligence, gender, marital status, monthly income, age, education, occupation and life satisfaction level on participating in recreational outdoor sports.

Sampling group consists of Recreational Outdoor Sport participants like cyclists, mountaineers/rock climbers and hikers whose number is not determined exactly in Turkey and non-participant of any recreational outdoor sports. In this study, electronic questionnaire form which consists of demographics variables, Emotional Intelligence Scale, New Ecological Paradigm scale and Life Satisfaction Scale were used to collect the data. It has been sent to all members of clubs which are bound to Turkish Cycling Federation (TCF) and Turkish Mountaineering Federation (TMF) by using social media between the dates 1st November, 2011 - 31st March, 2012.

As a result of this study, it is determined that; being a man, having a high monthly income, being employed in private sector or self employed person or student increases the probability of participating in recreational outdoor sports. Furthermore, as age, life satisfaction level, the level of supporting the reality of ecological crisis, hegemony of nature, having positive emotional management increase, the possibility of participating in recreational outdoor sports increases too, and, as monthly income decreases, the possibility of participating in recreational outdoor sports decreases also.

Key Words: Ecological perception, Emotional Intelligence, Life Satisfaction, Recreational Outdoor Sports, Logit Model

Introduction

In recent times, the negative affect of city life on individuals has increased individuals' interests in nature, particularly in outdoor sports. The situation is generally a result of modernity, in connection the individuals' demands who want to be in nature in a way, when looked in the lens of the individuals, this situation constitutes and activity on the other hand, when looked in the lens of the recreation leaders and businesses, it constitutes potential for products and services (Ardahan ve Mert, 2012).

A lot of approaches have been used in the studies amid at explaining reasons why individuals demand or participate in Recreational Outdoor Sports (ROS). While Crandall (1980) claims that the personality and the situation of individual determine the reasons in participating in ROS, Levy (1979) tries to explain participation in ROS with behavior which is the result of interaction between social situations and personality. The best example of this is when a university student starts to dance or climbing, just because his/her friends do these activities. In addition, the existence of relation between recreational demands and the motivating factors which were put forward by Lawler (1973) and David's articles (1983) which are related to recreational experiences and which was accepted as base for a lot of studies, then have been turned in to Recreation Experience Preference Scale by Manfredo, Driver and Tarrant (1996) in order to explain the structure of recreational need.

In addition, in order to explain why people participate in ROS; Ibrahim and Cordes (2002), “The Need Theory”, Deci and Ryan (1985), “The Self-Determination Theory”, Pintrich (2000), “The Achievement Goal Theory”, Engeström, Miettinen and Punamaki (2003), “The Activity Theory”, Knutson (1995), “The Personality Theory” have used. Apart from these, writers such as Bradshaw (1978), Mitchell (1983), Gattas, Roberts, Schmitz-Scherzer, Totarski and Vitanyi (1986) Daghfous, Petrof and Pons (1999) have put forward the there is a relation between the products individual buy and their life styles and values.

So far, plenty of studies relating recreational needs, the reasons of visiting nature the reasons of why individual participate in outdoor sports and why they do outdoor sports have been conducted. However, no studies have examined, besides gender, age, marital status, income, education, and profession, if life satisfaction, ecological sense and emotional intelligence affect participation in outdoor sports and activities or not. It is still not certain why individuals prefer participating in ROS.

The purpose of this study is to define unquestioned aspects of ecological perception and emotional intelligence in other studies and factors as gender, marital status, income, education level, occupation, affecting individuals’ participation in ROS and individuals’ life satisfactions as independent variables and examine if these factors affect individuals’ participations in ROS or not by using logit model.

Materials and Method

This is a definitive research which defines unquestioned aspects of Ecological Perception and Emotional Intelligence (EQ) in other studies and factors as gender, marital status, income, education level, occupation, affecting individuals’ participation in ROS and individuals’ life satisfactions as independent variables and examine if these factors affect individuals’ participations in ROS or not by using logit model.

The scope of study consists of the mountain climbers, rock climbers, cyclists, hikers, and individuals who have never done these sports. The numbers of individuals doing these sports are not defined exactly in Turkey. In this study sampling has been done and an electronic survey has been to send all members of Turkish Mountaineering Federation (MFD) and Turkish Cycling Federation between 1st December 2011 and 31st May 2012. All surveys (1181) which were filled and send back have been assessed. The sampling of study consists of individuals who participate in outdoor sports ($n=1181$, $\bar{X}_{age}=35.82 \pm 10.61$) and who do not participate in outdoor sports ($n=538$, $\bar{X}_{age}=31.78 \pm 11.47$) the total number is 1719.

In the survey questionnaire form which was developed to collect suitable data, apart from finding out demographic characteristics of individuals who participate in activities such as mountain and rock climbing, cycling and hiking, in order to scale their emotional intelligence EQ scale which was developed by Chan (2004, 2006) and adapted into Turkish, NEP scale which was revised by Dunlap, Van Liere, Mertig and Jones (2000) and which was adapted into Turkish in Erdogan’s study and articles that developed by Diener, Emmons, Larsen and Griffin have been used.

The variables used in this study are defined as follows:

Dependent Variable

POS : Participating in Outdoor Sports (If individual does outdoor sports it is, 1, if not, the value is 0)

Shadow (dummy) Variables

Gender: If individual is Male it is 1, if individual is Female value is 0

MS: Marital Status (If individual is single it is 1, if individual is married the value is 0)

Income2: If the monthly income is between 1001-2000 1, otherwise the value is 0.

Income3: If the monthly income is between 2001-3000 1, otherwise the value is 0.

Income4: If the monthly income is between 3001-4000 1, otherwise the value is 0.

Income5: If the monthly income is over 4000, 1, otherwise the value is 0.

Education2: If the education level is High school or equal, 1, otherwise the value is 0.

Education3: If the education level is University, 1, otherwise the value is 0.
 Education4: If the education level is Post-Graduate, 1, otherwise the value is 0.
 Profession1: If the job of individual is in private sector, 1, otherwise the value is 0.
 Profession2: If the job of individual is in public sector, 1, otherwise the value is 0.
 Profession3: If individual has his/her own place, 1, otherwise the value is 0.
 Profession4: If individual is self-employed, 1, otherwise the value is 0.
 Profession5: If individual is a student, 1, otherwise the value is 0.
 Profession6: If individual is retired, 1, otherwise the value is 0.

Continues Variables

Age: The age of individual
 LS: The Life Satisfaction Level of Individual
 HH: The Level of Human Hegemony's superiority
 EC: The level of believing in ecological crises
 CN: The level of believing in capability of nature
 HN: The level of supporting hegemony of nature
 EA: The level of emotional assessment
 ES: The level of emphatic sensitiveness
 PEM: The level of positive emotional management
 UEP: The level of utilization of emotions positively

The HH, EC, HN variables are the name of factors which were found by comparing NEP sense of participants and non-participants in outdoor sports, these variables are the result of correcting factor analysis in Ardahan's (2012) study and same set of data has been used. EA, ES, PEM, PEP are the name of factors which were found by comparing EQ of participants and non-participants in outdoor sports and the results have been reached by using correcting factor analysis.

In an econometric model if the dependent variable is binary the most used modeling methods are Logit and Probit. Even though there is a slight difference between these two methods relating probability density functions these two methods generally provide same results.

P_i is the probability of POS variable's taking 1 value, put it differently if it is defined as the probability of individual to participate in outdoor sports, $Li = P_i / (1 - P_i)$ is defined as odds ratio and it is the individual's Logit value (Gujarati 2003). The Logit model used in this study is as follows:

$$\begin{aligned}
 L_i = P_i / (1 - P_i) = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Gender}_i + \alpha_2 \text{MD}_i + \alpha_3 \text{Income2}_i + \alpha_4 \text{Income3}_i + \alpha_5 \text{Income4}_i + \alpha_6 \text{Income5}_i \\
 & + \alpha_7 \text{Education2}_i + \alpha_8 \text{Education3}_i + \alpha_9 \text{Education4}_i + \alpha_{10} \text{Profession1}_i + \alpha_{11} \text{Profession2}_i \\
 & + \alpha_{12} \text{Profession3}_i + \alpha_{13} \text{Profession4}_i + \alpha_{14} \text{Profession5}_i + \alpha_{15} \text{Profession6}_i \\
 & + \beta_1 \text{LnAge}_i + \beta_2 \text{LnLS}_i + \beta_3 \text{LnHH}_i + \beta_4 \text{LnEC}_i + \beta_5 \text{LnCN}_i + \beta_6 \text{LnHN}_i \\
 & + \beta_7 \text{LnEA}_i + \beta_8 \text{LnES}_i + \beta_9 \text{LnPEM}_i + \beta_{10} \text{LnUEP}_i + u_i
 \end{aligned}$$

In the equation, α_0 is constant term, $\alpha_i, i \neq 0$ are coefficients of dummy variables, β_j are coefficients of continues variables and u_i are error terms. Natural Logarithms of defined continues variables have been included in model. The estimated coefficients have been obtained by using "maximum likelihood" method. Variance inflation factors (VIF) have been calculated in order to find out if there is multicollinearity problem between continues variables. The biggest value of VIF is 2.71. This value is smaller than the top 10 value of high multicollinearity. As a result there is not a problem about multicollinearity. In order to prevent a possible heteroskedasticity problem the robust standard errors of estimated coefficients have been calculated.

Results

In this section the results of Logit model which were estimated by aforementioned will be discussed.

The results of Logit analysis to model the participation in outdoor sports have been given in Table-1. According to this chart the model is significant (Wald $\chi^2(25) = 268.51$, Prob > $\chi^2 = 0.000$). The gender has a significant affect on

participation in outdoor sports. According to model, if the gender of individual is male it increases the possibility of participation in outdoor sports (coefficient: 1.3591, p:0.000). The marital status does not have a significant affect on participation in outdoor sports. While having a low income does not have a significant affect on participation in outdoor sports having high income has a significant affect on participation in outdoor sports. Having an income between 3001-4000 TL decreases the chance of participation in outdoor sports (coefficient: 0.4581, P: 0.095). However, having an income over 4000 TL increases the possibility of participation in outdoor sports (coefficient: 0.5016, P: 0.090). The education of individual has not got a significant affect on participation in outdoor sports. Having a job in private sector has a positive and significant affect on participation in outdoor sports (coefficient: 0.5873, P:0.040). Similarly, working as a self-employer has a significant affect on participation in outdoor sports (coefficient: 0.9806, P: 0.016). Furthermore, being a student increases the possibility of participation in outdoor sports (coefficient: 0.5277, P: 0.090). Belonging to other profession groups does not affect participation in outdoor sports significantly. Age has a significant affect on participation in outdoor sports. The older the individual get the bigger the possibility in participation in outdoor sports is (coefficient: 0.8748, P: 0.000). The level of LS has a significant affect on participation in outdoor sports. The higher the LS get the bigger the possibility in participation in outdoor sports is (coefficient: 0.8748, P: 0.000). The level of human hegemony's superiority has a negative and significant affect on participation in outdoor sports. The higher The HH gets the smaller the possibility in participation in outdoor sports get (coefficient: 0.6367, P: 0.007). The level of believing in Ecological Crisis has a positive and significant affect on participation in outdoor sports (coefficient: 0.9226, P: 0.003). Similarly the level of supporting hegemony of nature has a positive and significant affect on participation in outdoor sports (coefficient: 0.7013, P: 0.059). The level of positive emotional management (PEM) has a positive and significant affect on participation in outdoor sports (coefficient: 0.9608, P: 0.015). The level of utilization of emotions positively (UEP) decreases participation in outdoor sports significantly (coefficient: 1.6667, P: 0.001). The level of believing in capability of nature (CN), The level of emotional assessment (EA) and The level emphatic sensitiveness (ES) do not have a affect on participation in outdoor sports.

Table 1: Logit Model For Outdoor Sport Participation

Variables	Coefficient	Robust St. Error	z	P-Value
Cons	-8.7494 ***	1.3445	-6.51	0.000
Gender	1.3591 ***	0.1294	10.50	0.000
MS	0.1141	0.1460	0.78	0.434
Income2	0.2149	0.1904	1.13	0.259
Income3	-0.1616	0.2152	-0.75	0.453
Income4	-0.4581 *	0.2746	-1.67	0.095
Income5	0.5016 *	0.2957	1.70	0.090
Education2	0.5651	0.4160	1.36	0.174
Education3	-0.1524	0.3991	-0.38	0.703
Education4	0.6193	0.4544	1.36	0.173
Profession1	0.5873 **	0.2854	2.06	0.040
Profession2	0.4372	0.3181	1.37	0.169
Profession3	0.2539	0.3271	0.78	0.438
Profession4	0.9806 **	0.4051	2.42	0.016
Profession5	0.5277 *	0.3113	1.70	0.090
Profession6	-0.3982	0.3539	-1.13	0.261
LnAge	1.6776 ***	0.3253	5.16	0.000
Ln LS	0.8748 ***	0.1996	4.38	0.000
Ln HH	-0.6367 ***	0.2349	-2.71	0.007
Ln EC	0.9226 ***	0.3071	3.00	0.003
Ln CN	0.4126	0.2845	1.45	0.147
Ln HN	0.7013 *	0.3714	1.89	0.059
Ln EA	0.5611	0.4386	1.28	0.201
Ln ES	-0.4268	0.4278	-1.00	0.319
Ln PEM	0.9608 **	0.3949	2.43	0.015
Ln UEP	-1.6667 ***	0.5183	-3.22	0.001
N	1719			
Wald chi2(25)	268.51			

Prob > chi2	0.000
Pseudo R2	0.1544
Log pseudolikelihood	-903.3304

* Significant at 0.10 level, ** Significant at 0.05 level, *** Significant at 0.01 level

Discussion

In a lot of studies, it is claimed that gender has a positive affect on motivation on participation in recreational activities and it is asserted that because of the social habits, sub-culture expectations and structures which are supported by family and professions male are more active and relaxed about recreational preferences. Even though lately the gap between males and females has been getting thinner ROS is under hegemony of males (Ardahan and Lapa, 2010; Floyd, Nicholas, Lee, Lee ve Scoott, 2006; Henderson and Bialeschki, 1991; Lee, Scoott and Floyd, 2001; Wearing, 1999). This claim has been confirmed in this study.

So far any correlation between marital status and participation in ROS has been found. However, individuals who have meaningful and satisfied marriage are more inclined in participation ROS than others (Ardahan and Lapa, 2010; Kalkan, 2012; Kalkan and Ardahan, 2012). Results reached in this study are in line with this fact.

The professions of individual play significant role relating having time for participation in ROS and for interaction with other participators. Some of professions are more advantageous than others. For instance: compared to people who have jobs in public sectors, self-employed, housewife, retired, private sector employees because of managing their leisure times more affectively are more advantageous. Students are advantageous because of opportunities provided by school, getting affected and tendency. Ardahan and Lapa (2010), Kalkan (2012), Kalkan and Ardahan (2012) the results in these studies are in line with this study. In this respect, being employed in private sector, having a self-employed job and being a student are a determent factor in participation in ROS.

Similarly, age has significant affect on participation in ROS. Despite participating outdoor sports as an professional requires to be young since participation can occur irrespective of age even since the older people get the higher individuals' sensitiveness about health expectations get people want to be in nature much more because of pressure coming from friends and family, responsibilities, city life work (Kalkan, 2012; Kalkan and Ardahan, 2012; Ardahan, 2012c; Ardahan, 2012d). These discussions are completely in line with the results of this study.

In fact, the affect of LS on ROS is expected. Even the meaningful difference between participants and non-participants could be seen a sing of this. In these studies, Ardahan (2011), Ardahan and Mert (2012), Ardahan (2012b), Burnett (1994), Hilton (1992), McKenzie (2000), McRoberts (1994), Yerlisu Lapa, Ardahan and Yildiz (2010), it has been found that individual gain positive energy by participating recreational activities and in particular ROS. Given these results, it could be said by participating in ROS individuals raise their level of LS or in order to be positive-inclined persons individuals prefer participating in ROS. The higher the LS get the likelier the participation in ROS get is a significant result which supports previous studies.

Ecological sense which is the main topic of this study has an affect on participation in ROS or participating in ROS activities. NEP scale's sub-dimension Ecological crisis shows that there is and ecological crisis and it defines the faith that if it is not stopped it will ruin the Earth (Dunlap ve oth., 2000). The level of perception of the corresponding variable in Logit model has a positive affect on participation in ROS. In other words, it means that people who believe in the existence of ecological crisis that it will destroy the Earth will be participators in ROS. Non-participators have lower scores than participators in additional scores and this difference is significant statistically. Similarly, the capability of nature has a positive affect on participation in ROS which is sub-dimension in NEP scale which defines the belief that if man-made pollution lowers environment will renew itself. Like in additional variable non-participators in ROS have lower scores than participators and the difference is meaningful in terms of statistic. When these variables have positive affect HH variable has negative affect even though it was expected otherwise. According to Human Hegemony sub-dimension of NEP scale, which expresses sooner or later humanity will find a solution to stop the ecological crisis, the higher the level of human hegemony gets the lower the participation gets (Erdoğan, 2009; Dunlap and oth. 2000). In other words, participators in believe that humanity cannot find a concrete solution for this problem. The non-participators have higher HH scores than participators and this difference is significant statistically.

The PEM variable in the model is sub-dimension of EQ which defines the durability of individual to struggle with difficulties, responsibilities and difficult situations. As Kalkan (2012), Kalkan and Ardahan (2012) define it, no wonder the spirit of combativeness and the presence of the feature to cope with challenges affects my success in ROS. In terms of EQ the value of PEM variable to be higher means that people can be more combative against these situations. In this it is expected that this value to be higher and has a positive affect. Result is in line with theoretical realities.

UEP variable which defines the level of utilization of emotions positively is the sub-dimension of EQ scale and this scale mostly defines the capability of people to solve problems and using emotional intelligence positively.

Even tough outdoor sports are a sport which is done with other participators it includes processes relating mental and physical performances. In particular, when looked how the participators define their characteristics and seeing themselves inadequate can turn UEP variable into a negative variable in the model. When the value of UEP assessed in terms of participators and non-participators in ROS even though the difference between these two groups is insignificant statistically the fact that non-participators have higher value supports this result.

In conclusion, with Ecological Sense and Emotional Intelligence demographic variables such as gender, marital status, income, age, education, professions and level of life satisfactions of individuals has been defined as independent variable and it has been questioned if these variable have affect on participation in outdoor sports by using Logit Model. If the individuals are male, students, have high income, having a job in private sector, it means they have higher chance to participate in outdoor sports. It has been reached that the higher the age, LS, the level of believing in ecological crisis, The level of supporting hegemony of nature, the level of positive emotional management get the more inclined people to participate in outdoors sports become and the higher the Level of Human Hegemony's superiority and the level of utilization of emotions positively get and the lower the income get the smaller the chance to participate in outdoor sports get.

References

- Ardahan, F. (2011). The Profile of The Turkish Mountaineers and Rock Climbers: The Reasons and The Carried Benefits for Attending Outdoor Sports and Life Satisfaction Level, 8th International Conference Sport and Quality of Life/2011", 10-11 November 2011, Congress Centre-Brno/Czech Republic.
- Ardahan, F. ve Mert, M. (2012). Impacts of Outdoor Activities, Demographic Variables and Emotional Intelligence on Life Satisfaction: An Econometric Application of a Case in Turkey, Social Indicators Research, An International and Interdisciplinary, Journal for Quality-of-Life Measurement, DOI 10.1007/s11205-012-0118-5.
- Ardahan, F. (2012a). Comparison of the New Ecological Paradigm (NEP) Scale's Level of Participants and Non Participant of Outdoor Sports with Respect to Some Demographic Variables: Turkey Case , TOJRAS, The Online Journal of Recreation and Sport. 1(3), 8-18.
- Ardahan, F. (2012b). Examining Relation between Emotional Intelligence and Life Satisfaction on the Example of Outdoor Sports Participants, Pamukkale Journal of Sport Sciences. 3(3), 20-33.
- Ardahan, F. (2012c). Examining Recreational Exercise Motivation Measure (REMM) with Respect to Recreational Sports Type: Antalya Example , 2nd International Social Sciences in Physical Education And Sport Congress, May 31 - June 2 2012, Ankara/Turkey.
- Ardahan, F. (2012d). The examine of Recreational Exercise Motivation Measure with Respect to Some Demographic Variables: Antalya Case , Ith Recreation Researches Congress , 12-15th April 2012, Kemer, Antalya.
- Ardahan, F. (2012e). Life satisfaction and emotional intelligence of participants/nonparticipants in outdoor sports: Turkey case, Procedia - Social and Behavioral Sciences. 62, 4-11.
- Ardahan, F., ve Lapa Yerlisu, T. (2010). Outdoor recreation: the reasons and carried benefits for attending outdoor sports of the participants of cycling and/or trekking activities, International Journal of Human Sciences. 8(1), 1327- 1341.
- Aslan, Ş., ve Özata, M. (2008). Investigation of The Relationship Between Emotional Intelligence and Levels Of Exhaustion (Burnout) : The Case Of Health Sector Employees , Erciyes University, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Ocak-Haziran. 30, 77-97.
- Burnett, D. (1994). Exercising Better Management Skills, Personnel Management. 26 (1): 42-46.

- Bradshaw, T.K. (1978). *Lifestyle in the advanced industrial societies*. Berkeley, CA: Institute of Governmental studies, University of California.
- Chan, D.W. (2004). Perceived Emotional Intelligence and Self-Efficacy Among Chinese Secondary School Teachers in Hong Kong, *Personality and Individual Differences*. 36, 1781–1795.
- Chan, D. W. (2006). Emotional Intelligence and Components of Burnout Among Chinese Secondary School Teachers in Hong Kong, *Teaching and Teacher Education*. 22, 1042–1054.
- Crandall, R. (1980). Motivation for leisure. *Journal of Leisure Research*. 12(1), 45-54.
- Daghfous, N., Petrof, J.V. ve Pons, F. (1999). Values and adoption of innovations: a cross-cultural study. *Journal Of Consumer Marketing*. 16(4), 314-331.
- Deci, E.L., ve Ryan, R.M. (1985). The general causality orientations scale: Self determination in personality. *Journal of Research in Personality*. 19, 109-134.
- Diener, E., Emmons, R.A., Larsen, R.J., ve Griffin, S. (1985). The Satisfaction With Life Scale, *Journal of Personality Assessment*. 49, 71-75.
- Driver, B.L. (1983). Master list of items for recreation experience preferences scales and domains. Unpublished document. USDA Forest Service, Fort Collins, CO: Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station.
- Dunlap, R.E., Van Liere, K.D., Mertig, A.G., Jones, R.E. (2000). Measuring endorsement of the new ecological paradigm: A revised NEP scale. *J Soc Issues*, 56, 425–442.
- Engeström, Y., Miettinen, R., and, Punamaki, R.L. (2003). *Perspective On Activity Theory*, Cambridge University Press, Second Edition, NY, 10011-4211, USA
- Erdogan, N. (2009). Testing the new ecological paradigm scale: Turkish case. *African J Agricul Res*. 4, 1023–1031.
- Floyd, M.F., Nicholas, L., Lee, I., Lee, J., Scott, D. (2006). Social stratification in recreational fishing participation: Research and policy implications. *Leisure Sciences*. 28, 351-368.
- Gattas, J.T., Roberts, K., Schmitz-Scherzer, R., Tokarski, W., ve Vitanyi, Y.I. (1986). Leisure and life-styles: towards a research agenda. *Society and Leisure*. 9(2), 524-537.
- Gujarati, D.N. (2003). *Basic econometrics* (4th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Henderson, K., Bialeschki, D. (1991). A sense of entitlement to leisure as constraint and empowerment for women. *Leisure Sciences*. 12, 51-65.
- Hilton, P. (1992). Alien Rope Tricks. *Personnel Management*, 24 (1): 45-51.
- http://www.baltas-baltas.com/web/makaleler/dz_4.htm: (4 Mayıs 2010)
- Ibrahim, H. ve Cordes, K.A. (2002). *Outdoor Recreation, Enrichment For a Lifetime*. Second Edition, Sagamore Publishing, Il.
- Kalkan, A. (2012). *Outdoor Recreation, Reasons For Individuals Participation In Nature-Based Sports Whit in The Province of Antalya*, Akdeniz University, Social Sciences Institute, Sport Management Department, Master Thesis.
- Kalkan, A. ve Ardahan, F. (2012). The Profile of the Outdoor Sports Participants and the Reason and the Benefits of Participating Outdoor Sports: Antalya Case, 12 th International Sport Science Congress, December 12-14, Denizli, Turkey.
- Knutson, K.A. (1995). Type T Personality and Learning Strategies, Annual Meeting of The American Educational Research Association, San Francisco, CA, April, page 3.
- Lawler, E.E. (1973). *Motivations in work organizations*. Monterey, CA: Brooks/Cole.
- Lee, J., Scott, D., Floyd, M.F. (2001). Structural inequalities in outdoor recreation participation: A multiple hierarchy stratification perspective. *Journal of Leisure Research*. 33(4), 427-449.
- Levy, J. (1979). Motivation for leisure: An interectionist approach. In H. Ibrahim and R. Crandall (Eds.), *Leisure: A psychological approach*. Los Alamitos, CA: Hwong Publishing.
- Lindsay, J., Ogle, R. (1972). Socioeconomic patterns of outdoor recreation use near urban areas. *Journal of Leisure Research*. 4, 19-24.
- Manfredo, M., Driver, B.L. ve Tarrant M.A. (1996). Measuring leisure motivation: a meta-analysis of the recreation experience preference scales. *Journal of Leisure Research*. 28 (3), 188-213.
- McKenzie, M.D. (2000). How Are Adventure Education Program Outcomes Achieved?: A Review Of The Literature. *Australian Journal of Outdoor Education*. (5)1, 19-28.
- McRoberts, M. (1994). Self-Esteem In Young Offenders, *The Journal of Adventure Education and Outdoor Leadership*. 11(4), 9-11.
- Mitchell, A. (1983). *The nine American Life Style: Who are and were we're going*. New York, Macmillan.
- Pintrich, P.R. (2000). An Achievement Goal Theory Perspective on Issues in Motivation Terminology, Theory and Research, *Contemporary Educational Psychology*. 25, 92–104.

- Wearing, B. (1999). Leisure and Feminist Theory. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Yerlisu Lapa, T., Ardahan, F., ve Yıldız, F. (2010). Profile of Bike User, Reasons of Doing This Sport and Carried Benefits, 11th International Sports Sciences Congress: Turkey- Antalya.

Bağlantı Civatalarında Sıkma Kuvveti ve Sıkma Momenti Arasındaki İlişkinin Deneysel İncelenmesi

Mert Şafak TUNALIOĞLU*, Bedri TUÇ**

*Hitit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çorum, TÜRKİYE
mstunalioglu@gmail.com

**Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Ankara, TÜRKİYE
btunc@gazi.edu.tr

ÖZET: Civata bağlantıları teknikte en çok kullanılan çözülebilen bağlama elemanlarıdır. Civata esas itibariyle silindirik bir parça ve silindirik üzerine çekilmiş bir vida olmak üzere iki ana elemandan oluşur. Civataların periyodik yüklerle karşı dayanıklılığı sıkma sırasında sağlanan ön yük ve bunun doğurduğu ön gerilmelere büyük ölçüde bağlıdır. Ağırlık ve maliyet yönünden optimum bir bağlantı için ön yükün olabildiğince yüksek tutulması gerekir. Ön yükün çeşitli nedenlerle sapmaları civata çapının büyük seçilmesi zorunluluğuna yol açar ve çözüm optimum olmaktan çıkar. Bu çalışmada deneysel olarak bağlantı civatalarında sıkma kuvveti ile sıkma momenti arasındaki ilişki ile somun altı sürtünmesinin civata verimine ve ön yüke etkisi incelenmiştir. Deneylein ikinci aşamasında ise yağlamanın dış sürtünmesine, civata verimine ve dolayısıyla ön yüke etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Civata, somun, sıkma kuvveti, sıkma momenti, yağlama,

GİRİŞ

Makina sistemlerinin büyük bir kısmında bağlama elemanı olarak kullanılan civata temel bir makina elemanıdır (Shingley, 2004). Aynı zamanda kullanıldıkları sistemde çok yüksek değerlerde sık sık zorlanırlar. Bu nedenle makina sistemlerinin tasarımında civata bağlantılarına güvenilirlik açısından gereken önem verilmelidir. Bağlama elemanı olan civatalar, bağlanacak parçalar ile birlikte kullanıldığında elde edilen bağlantının yük altında çalışma kabiliyeti civatanın kendisi kadar civataya verilen ön gerilme kuvvetine ve işletme şartlarına da bağlıdır (Akkurt, 2009). Bu nedenle civata bağlantısının ön yük özelliklerinde çalışma sırasında değişimler olur.

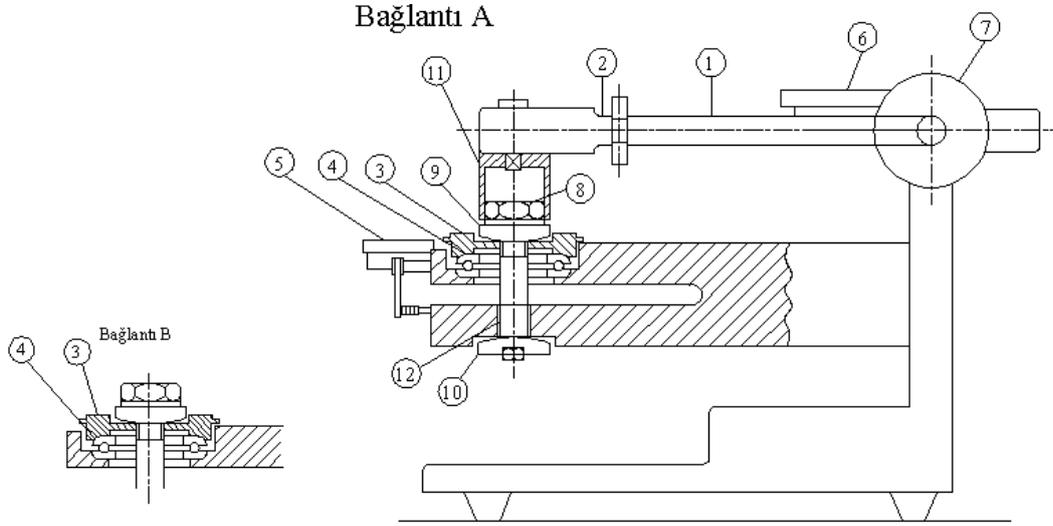
Civata-somun bağlantılarındaki gerilmeler üzerine günümüze kadar gerek teorik gerekse deneysel yöntemlerle bir çok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda yeni formüller veya yöntemler geliştirilerek daha güvenilir civata-somun bağlantıları kullanımı sağlanmıştır.

Sakai (1978) civata bağlantılarındaki sürtünme katsayılarını incelemiştir. Bu çalışmalarda somun altı sürtünmesi ve dışlarda meydana gelen sürtünme eşit kabul edilip yüzey şartları, yağlama durumları ve civatanın malzeme özellikleri değiştirilerek sürtünme katsayılarının nasıl değişme gösterdiği incelenmiştir. Deneyleinin sonucunda, yağlı yüzey ilişkilerinde oluşan sürtünme kayıpları kuru yüzey ilişkilerinde oluşan sürtünme katsayılarından daha düşüktür. Civata malzemesinin kalitesi ve sertliği artırılıp, somunun sertliği ve kalitesi civataya göre düşürüldüğünde sürtünmenin azaldığı gözlenmiştir.

Bu çalışmada deneysel olarak bağlantı civatalarında sıkma kuvveti ile sıkma momenti arasındaki ilişki ile somun altı sürtünmesinin civata verimine ve ön yüke etkisi incelenmiştir. Deneylein ikinci aşamasında ise yağlamanın dış sürtünmesine civata verimine ve dolayısıyla ön yüke etkisi incelenmiştir.

DENEYSSEL ÇALIŞMA

Deney Cihazı



Şekil 1: Civata deney cihazı

1. U şeklindeki ana parça (U profil), 2. Kilit mekanizmalı manivela kolu, 3. Bağlama parçası, 4. Eksenel rulman, 5. Komparatör, 6. Komparatör, 7. Sonsuz vida mekanizması, 8. Somun, 9. Eksenel kaçıklığı önleyen aparat, 10. Tutucu aparat, 11. Bağlama lokması, 12. Civata

Civata deney cihazı ‘‘Schrauben Prüfapparat MT-235’’ Şekil 1’de görülen sistemdir (Tuç, 1990). Bu cihazla moment kontrollü sıkma yapılarak civata kuvveti ve sökme momenti bulunur. Cihaz esas itibariyle U şeklinde bir profilden oluşur. Bu U profilinin kolları civata kuvveti ile aralanır. Aralama miktarı 5 no’lu komparatörden okunur. 1mm’lik okuma 10000N’luk bir kuvvete denk gelir. Maksimum okunabilen kuvvet 40000N’dur. Civataya uygulanan moment 2 no’lu manivela kolu vasıtasıyla oluşturulur. Ne kadar moment uygulanacaksa bu moment 6 no’lu komparatörden okunarak kontrol edilir. 6 no’lu komparatörde 1mm’lik okuma 10000 Nmm’lik bir momente denk gelir. Maksimum okunabilen moment 40000 Nmm’dir. Moment sonsuz vida mekanizması sayesinde manivela kolunun hareketi ile oluşturulur. Moment 7 no’lu aparat vasıtası yardımıyla el gücü ile sağlanır. Kol çevrilerek moment elde edilir.

BAĞLANTI A: 3 no’lu parça 4 no’lu yatak üzerine oturtulur. Civataya moment uygulanır. Eksenel yataktan dolayı somun altında meydana gelmesi gereken sürtünme momenti oluşmaz. Bu durumda sadece eksenel yatağın sürtünmesi söz konusudur. Eksenel yatağın mil çapı 30 mm ve dış çapı 47 mm’dir. Eksenel yatak için sürtünme katsayısı 0,0013’dür (Sakai, 1978). Bu bağlantıda rondela altına gelen sürtünme momenti sıfırdır.

BAĞLANTI B: Bağlantı şekildeki gibidir (Klasik bağlantı) [Şekil 1]. Bağlantıda somun altı sürtünme oluşur. Dolayısıyla uygulanan moment hem dışlerdeki sürtünmeyi hem de somun altı sürtünmesini yenmeye çalışır.

Deney Numuneleri

Deneylerde;

- M8x90 Galvanizli (6.8 kalitesinde, Brinell Sertliği 175-235 arasında)
- M8x90 Galvanizsiz (8.8 kalitesinde, Brinell Sertliği 235-293 arasında)
- M10x90 Galvanizli (8.8 kalitesinde, Brinell Sertliği 175-235 arasında)

civatalar kullanılmıştır. Deneylerde kullanılan somun ise 6.8 kalitesindedir.

Deney Koşulları

DENEY 1: Bağlantı durumu A'dır. Bağlanacak parça eksenel yatak üzerine oturtulur. Bu durumda somun altı sürtünmesi sıfırdır. Bu deneyle somun altı sürtünmesinin olmamasının Q ön yükünü, civata verimini ve dolaylı olarak eş değer gerilmeyi nasıl etkilediği incelenmiştir. Civata moment kolu vasıtasıyla 5 no'lu komparatörün ibresi hafif oynayınca kadar yüklenir. Daha sonra moment kolu sabitlenir ve böylece 7 no'lu aparat sayesinde civata sıkılır ve sökülür. Bu bağlantıda eksenel yatakta meydana gelen sürtünme momenti söz konusudur.

Sıkma momenti:

$$M_{V1} = Q[d_2/2 \tan(\alpha + \rho') + \mu_w d_0/2]$$

Çözme momenti:

$$M_{V2} = Q[d_2/2 \tan(\alpha - \rho') - \mu_w d_0/2]$$

DENEY 2: 1 no'lu deneyin aynısıdır. Yalnız bağlanacak olan 3 no'lu parça eksenel yatak üzerine oturmaz. Bağlantı durumu B'dir. Bu tür bağlantıda somun altı sürtünmesi oluşur. Eksenel yataklı bağlantıda yatağın sürtünme momenti somun altı sürtünme momentinin %3'ü kadardır. Bu ifadeyi kullanarak somun altı sürtünmesi bulunur.

1 no'lu deneyde olduğu gibi civatalar önce kuru daha sonrada yağlı (SAE 30) durumunda denenecektir (Ors, 2009). Bu durumda somun altı sürtünmesinin etkisi incelenecektir.

DENEY 3: Bu deneyde çeşitli yağların etkisi incelenecektir. Kuvvet moment arasındaki ilişki;

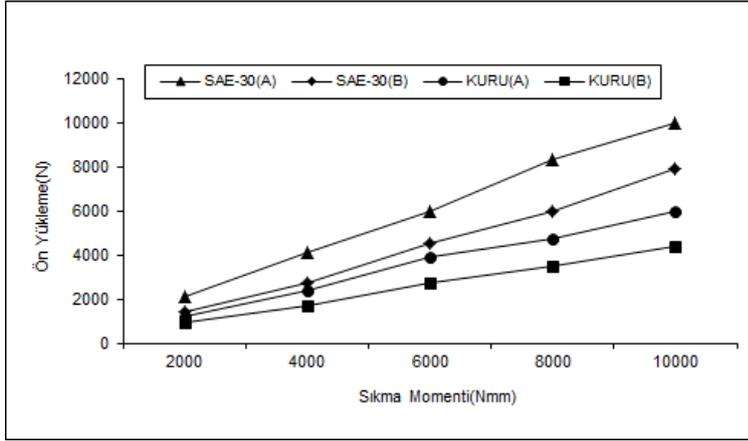
- Yağlanmamış
- Yağlanmış civataya göre incelenecektir.

Kuru yüzey durumu incelenirken civata, somun ve rondela benzinle yıkanarak tamamen yağ moleküllerinden arındırılır. Uygulama aynen 1 no'lu deneydeki gibidir. Bağlama B durumundadır. Bu deneyde dişlerdeki sürtünme ile somun altı yatak sürtünmesi eşit kabul edilecektir. Yapılan deneyler sonucunda çeşitli yağların civata verimini nasıl etkilediği açıklanmıştır.

DENEYSEL SONUÇLAR

DeneySEL sonuçlara göre Q ön yükünü etkileyen en önemli faktör sürtünmedir. Uygulanan momentin bir kısmı somun altı sürtünmesini, bir kısmında dişlerdeki sürtünmeyi yenmeye çalışır. Eğer somun altı ve dişlerdeki sürtünme katsayısı büyükse Q ön yükü düşer. Dolayısıyla bir bağlantı için istenilen Q ön yükü daha büyük sıkma momentlerinde elde edilir. Bu durum ise kullanılan civatayı akma sınırına getirebilir. Bu durumda emniyet açısından daha büyük çaplı civata seçilir ve çözüm optimum olmaktan çıkar. Optimum civata bağlantısında amaç ağırlık ve maliyetin düşük tutulmasıdır.

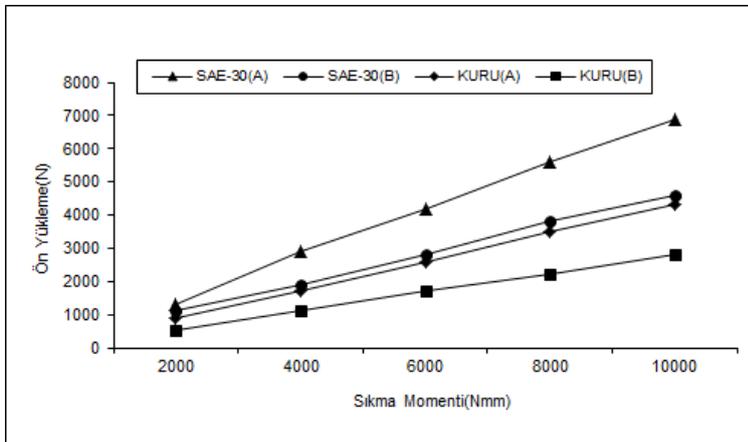
Yapılan deneyler neticesinde somun altı sürtünmesi yok edildiğinde Q yükü büyük ölçüde artmıştır. Örneğin; M8x90 Galvanizsiz civatada, somun altı sürtünmesi yok edildiğinde 6000Nmm'de, 3900N'luk ön yük elde edilmesine rağmen somun altı sürtünmesi olduğunda aynı momentle 2700N'luk bir ön yük elde edilir (Kuru yüzey) [Şekil 2].



Şekil 2: M8x90 8.8 kalitesindeki civatada Yağlamalı ve Kuru şartlarda Sıkma Momenti-Ön Yük arasındaki ilişki

Yapılan deneysel çalışmalardan anlaşılacağı üzere yüksek ön gerilme en düşük momentle sağlanmalıdır. Bunun içinde verimi olumsuz yönde etkileyen sürtünme azaltılmalıdır. Sürtünmenin azalması somun-civata malzemesinin cinsine, temas yüzeylerinin yağlama durumuna ve iyi işlenmesine bağlıdır.

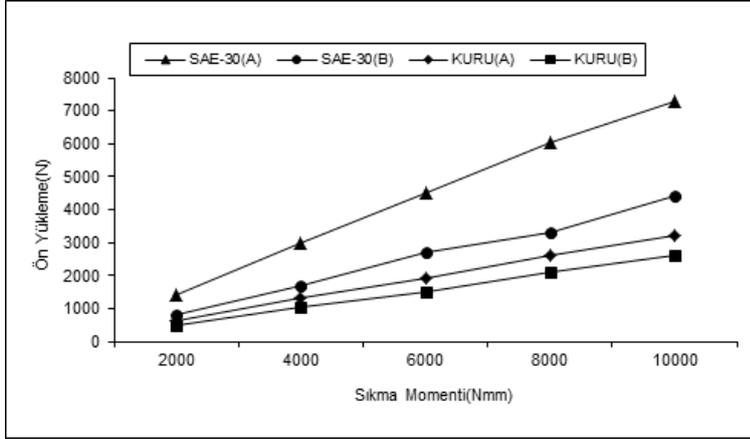
Sürtünmenin azalmasında civata-somun malzemesinin cinsi önem taşımaktadır. Civata malzemesinin kalitesi ve sertliğin artırılıp, somun kalitesi ve sertliği civataya göre düşürüldüğünde sürtünmenin azaldığı gözlenmiştir. Literatüre göre (Oktay, 1991) somun kalitesi civata kalitesine göre bir derece düşük seçilir. Örnek olarak, M8x90 Galvanizli 6.8 kalitesindeki civataya 8000Nmm'lik moment uygulandığında kuru yüzey şartlarında 2200N'luk bir ön yük elde edilmiştir. Bu bağlantıda somun kalitesi 6.8 olup, bağlantı B durumundadır [Şekil 3]. Somun kalitesi ve diğer şartlar sabit tutulup civata kalitesi 8.8 alındığında aynı momentte 3500N'luk bir ön yük elde edilir [Şekil 2]. Buradan görüleceği üzere civata-somun malzemesinin cinsi, kalitesi ve sertliği önem taşımaktadır.



Şekil 3: M8x90 6.8 kalitesindeki civatada Yağlamalı ve Kuru şartlarda Sıkma Momenti-Ön Yük arasındaki ilişki

A Bağlantısı eksenel yataklı bir civata bağlantısıdır. Bağlanacak iki parçadan birisi bilyalı yatak üzerine oturtulmuştur. Bu şekilde kayma hareketi (somun altı ve dolayısıyla rondela altında sürtünmeyi meydana getiren hareket) yuvarlanma hareketine çevrilmekte ve bundan dolayı somun altı sürtünmesi sıfır olmaktadır. Sürtünmenin azalmasında diğer bir etkende yağlamadır. Civataların yağlamasıyla dişler arasında sıvı sürtünme meydana getirilmektedir. Bu şekilde sürtünmesi az, verimi yüksek ve sönümleme kabiliyeti büyük olan bir sistem elde edilir. Bunun sonucunda aşınma hemen hemen önlenmiş olur. Böylelikle civataları tekrar kullanma imkanı doğar.

Yapılan deneysel çalışmalardan birkaç örnek verilecek olunursa yağlamanın etkisi daha iyi anlaşılabilir. M10x90 Galvanizli (8.8) civataya kuru yüzey şartlarında 6000Nmm’lik moment uygulandığında 1500N’luk ön yük elde edilirken civata SAE 30 ile yağlanıp aynı moment uygulandığında 2700N’luk bir ön yükleme elde edilir [Şekil 4]. Böylece verimi yüksek bir bağlantı gerçekleştirilir.

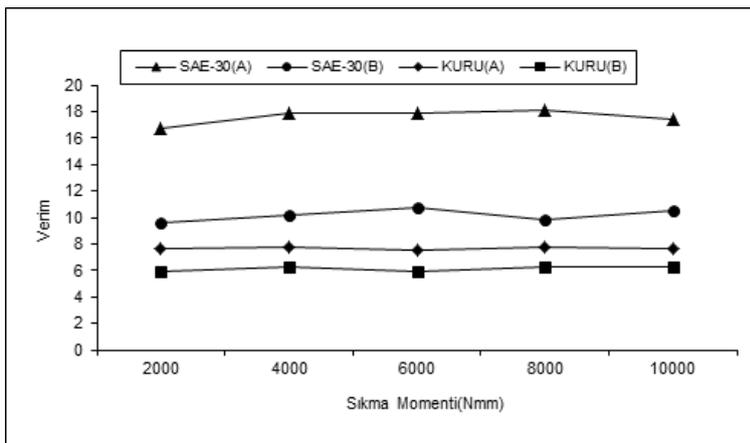


Şekil 4: M10x90 8.8 kalitesindeki civatada Yağlamalı ve Kuru şartlarda Sıkma Momenti-Ön Yük arasındaki ilişki

Yağlamayla civata ön yükü arttığı için çekme gerilmeside yükselir. Böylece civatalardaki eşdeğer gerilme artar. Civatadaki gerilme ne kadar büyük olursa, vida dişleri birbirine karşı o oranda fazla bastırılır ve gevşemeye olan meyil azalır.

Üçüncü deneyde çeşitli yağlar kullanılarak kuru yüzey durumuna göre bağlantının nasıl etkilendiği araştırılmıştır. Yağların çeşitlerinin değiştirilmesindeki amaç viskozitenin etkisini gözlemlemektir. Yağın viskozitesi arttıkça dişlerdeki sürtünme azalmaktadır. Dolayısıyla kullanılan yağın viskozitesi ne kadar artarsa sürtünme o oranda azalır, ön yükün artması sağlanır. Basıncı yüksek olan yağların kullanılması verimi yüksek bir civata bağlantısı elde edilmesini sağlar.

Örnek olarak M10x90 Galvanizli (8.8) civataya kuru yüzey şartlarında 6000Nmm’lik moment uygulandığında %7,565’lik verim elde edilirken civata SAE 30 ile yağlanıp aynı moment uygulandığında %17,916’lık bir verim elde edilir [Şekil 5]. Böylece verimi yüksek bir bağlantı gerçekleştirilir.



Şekil 5: M10x90 8.8 kalitesindeki civatada Yağlamalı ve Kuru şartlarda Sıkma Momenti-Verim arasındaki ilişki

SONUÇLAR

Civata ile yapılan bağlamalarda güvenlik, sıkma ile sağlanan civata ön yüküne bağlıdır. Civata bağlantılarındaki çeşitli belirsizlikler ve sürtünme katsayıları için yapılan kabuller çözümü optimum olmaktan uzaklaştırır. Dolayısıyla deneysel sonuçlar önem kazanmaktadır.

Sıkma yöntemine özgü belirsizlikleri gidermek için kullanılan güvenlik katsayıları ağırlık ve maliyeti arttırıcı rol oynar. Mühendislik dalındaki gelişmelerin sıkma işlemine uygulanması güvenlik ve optimum bir bağlantı için çok önemli bir yarar sağlamıştır.

Asıl sorun somun altı sürtünme momentinin ve civata vidası ile somun vidası arasındaki esas sıkma momentinin doğru ölçülmesi hususunda ortaya çıkar. Bu durum Strain Gauge uygulaması ile ortadan kaldırılır. Civata bağlantı düzeneğinde uygun yerlere gerinim ölçerler (Strain Gauge) yerleştirmek suretiyle dolaylı olarak gerinimden gerilim ifadelerine geçmek suretiyle somun altı sürtünme momenti ,esas sıkma momenti ,toplam sıkma momenti ve ön yük doğru ve kesin olarak ölçülerek optimum çalışma şartları rahatlıkla belirlenebilir.

KAYNAKLAR

Akkurt, M. (2009). Makina Elemanları. Birsen Yayınevi, Cilt I, İstanbul.

Bengisu, Ö. (1998). Makina Konstrüksiyonuna Giriş. Birsen Yayınevi, İstanbul.

Beşorak, Y. (1984). Civata Öngerilinin Bağlantı Optimizasyonuna Etkisi ve Uygulama Yöntemleri. I. Ulusal Makina Tasarım ve İmalat Kongresi. (s.n.119-126), İstanbul.

Desing Engineering Feature. (1978). Bolt torque equations predict Stresses. Product Engineering.

Oktay, Ş. (2001). Makina Elemanları. Kutulmuş Matbaası, İstanbul.

Ors-Steyr Rulman Kataloğu Teknik El Kitabı 282TR. (2009). Orta Doğu Rulman Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Sakai, T. (1978). The Friction Coefficient of Fasteners. Bulletin of the JSME, No:152, Vol. 21, (p.p:333-340).

Shingley, J. E. (2004). Mechanical Engineering Design. McGraw-Hill Book Company, Singapore.

Tuç, B. Türkbaş, S. (1990). Akma Sınırına Kadar Sıkılan Civatalarda Gevşeme Mekanizmalarının Teorik Analizi. 4. Ulusal Makina Tasarım ve İmalat Kongresi(s.n.467-477), Ankara.

BİR İNSANSIZ HAVA ARACI (İHA) KANAT TASARIMININ AEROELASTİK OLARAK İNCELENMESİ

M. Emin ERDİN

Hitit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Turkey
eminerdin@hitit.edu.tr

Özet: İnsansız Hava Aracı (İHA); kamera, radar gibi veri sağlayan faydalı yükler; hava aracını kontrol eden yer kontrol istasyonu; iniş/kalkış ve haberleşme gibi birçok alt sistemden oluşur. İHA'larda insanlı bir uçakla genelde aynı sistemler bulunsa da uçağı kontrol eden pilot yerine bir elektronik akıl ve kontrol sistemi vardır. İHA'lar genellikle model uçaklarla ve uzaktan kontrol edilebilen “dron” uçaklarla karıştırılır. Radyo kontrollü bir model uçak sadece kullanıcının görüş alanı içerisinde onun komutlarıyla iner, kalkar veya döner. Bir dron uçak ise tanımlı bir rota ve program çerçevesinde görüş alanı dışında da uçuş yapar ve kontrol istasyonuna döner. Bir İHA'nın ise az veya çok “otomatik akli” bulunur. Kontrol istasyonu ile haberleşebilir, çektiği görüntüleri, konum ve hız gibi durum bilgileri ile birlikte aktarabilir. Ayrıca yakıt durumu, sistemlerin sıcaklıkları gibi, kendine ait bilgileri de iletebilir. Herhangi bir arıza durumunda kendisi önlemler alabilir veya kontrol istasyonunu bu durumdan haberdar edebilir. Örneğin kontrol istasyonu ile haberleştiği veri linki koparsa, linki tekrar kurmak için prosedürler uygulayabilir veya yedek link varsa bu linke geçebilir. Bu tip kararlar İHA kontrol yazılımında tanımlanmış otomatik kararlardır. Bazı sistemlere ise otomatik karar vermenin ötesinde “otonomluk” özelliği kazandırılmıştır. Otonomluk insan unsuru olmadan kendi kendine karar verme kabiliyeti olarak tanımlanabilir. Otonomi için yapay zekâ, genetik algoritmalar gibi bilgisayar mühendisliği odaklı çalışmalar yürütülmektedir. İHA'lar günümüzde askeri uygulamalar başta olmak üzere; güvenlik, tarım, orman yangınları gibi pek çok alanda önemli bir araç olarak kullanılmakta ve geliştirilmektedir. Bu çalışmada bir İHA'nın uçuş standartlarına uygun bir şekilde tasarım hesapları yapılmış, aracın kalkabilmesi ve uçabilmesi için ilgili parametreler araştırılmış, bu parametrelere uygun tasarım yapılmış ve sınır koşullar belirlenmiştir. Tasarıma uygun malzeme tayin edilerek gövde ve kanat yapısı üç boyutlu katı modelleme ile elde edilmiştir. İHA'nın kanat tasarımı aeroelastik olarak analiz edilerek gerilme dağılımı incelenmiştir. Analiz aşamasında sonlu eleman çözümleme metodu kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İHA, kanat, aeroelastisite, sonlu eleman metodu.

Giriş

İlk İHA örneklerinin I. Dünya Savaşı yıllarında geliştirilmeye başlandığı fikri kabul görmektedir. Archibald Montgomery Low'un 1914 yılında geliştirmeye başladığı Aerial Target (Havasal Hedef) füzesi İHA'ların öncülleri olarak kabul edilmektedir. Aerial Target 1917 yılında yaptığı test uçuşunda birçok ilk gibi başarısız olmuş ve iniş sırasında yere çakılmıştır. Bir diğer deneme aynı yıllarda Amerikan Deniz Kuvvetleri tarafından geliştirilen Aerial Torpedo'dur. Bir deniz eğitim uçağı olan N-9'a, radyo frekanslı uzaktan kontrol donanımı eklenerek pilotsuz olarak uçurulması İHA'lar konusunda önemli bir aşama olmuştur. II. Dünya Savaşı sırasında tamamıyla uzaktan kontrol edilebilen hedef uçaklarına yoğunlaşmıştır.

1950'lerdeki diğer önemli bir gelişme radarları şaşırtmak için kullanılan sahte hedef sistemleridir. İzleyen yıllarda hedef uçaklarının uçuş mesafesi artırılmaya çalışılmıştır. Hedef uçaklarının casus olarak kullanılmaya başlaması ise 1960'lı yıllarda olmuştur. Üzerinde kamera bulunan hedef uçakları, yerdeki bir kontrol istasyonundan veya insanlı bir başka uçaktan kontrol ediliyordu. 1970'lerde soğuk savaşın da etkisiyle İHA'lar karmaşılaşmaya ve daha kritik görevler almaya başlamıştır. Kısa mesafe uçuşlar için tasarlanan Lockheed Aquila bunlardan birisidir. Aquila'nın otomatik pilotla uçması, düşman birliklerini üzerindeki sensörlerle tespit etmesi, üsse gerçek zamanlı

görüntü aktarması ve tüm bunları yakalanmadan yapması gerekiyordu.

İsrail tarafından geliştirilen Scout bu sınıfta ilklerden olup sonrasında geliştirilen Pioneer 2000'lerin başına kadar kullanılmıştır. Bu sistemlerde çift yönlü veri linki ile otomatik takip yeteneği bulunuyordu. Küresel Konumlama Sistemi (GPS) ve uydular, İHA'ları bir anlamda özgürleştirmiştir. Bu sistemler sayesinde, güvenilirlik sorunu bulunan hava aracı seyrüsefer sistemlerine olan bağımlılık azalmış ve İHA görüş hattında olmasa da uydu üzerinden kontrol edilebilirlik sağlanmıştır. General Atomics'in GNAT isimli aracı uzun mesafeli sistemlerin ilk örneklerindedir. Sonraki yıllarda İHA'ların görev sırasında doğrudan tepki göstermeleri gereken durumların da olabileceği düşüncesiyle bu araçlar silahlandırılmaya başlanmıştır. Amerikan Hava Kuvvetleri tarafından keşif/gözetleme amaçlı kullanılan Predator'un silahlandırılmasıyla Predator B (Reaper) geliştirilmiştir.

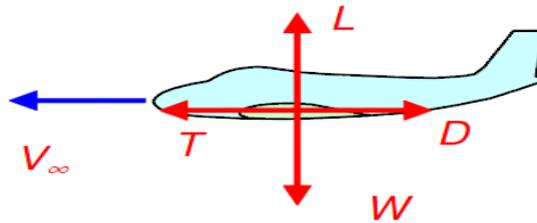
İHA'ların gelişimine askeri kullanım alanları yön verse de ziraat, meteoroloji, lojistik ve yangın söndürme gibi pek çok alanda kullanılmaktadırlar [Austin, 2010 ve Valavanis, 2010].

İHA'ların tasarımı, uçuş dinamikleri ve kontrol sistemleri ile ilgili literatürde çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Tüm hava araçlarında olduğu gibi İHA'larda da ağırlığın en aza indirilmesi, yakıt tüketiminin azaltılması, manevra kabiliyeti ve sessizlik en önemli tasarım ilkelerindedir. Şahin vd. (2010) göreve uyumlu (şekil değiştirebilen) kanat tasarımı ve geliştirme çalışmaları yapmışlardır. Şahin vd. (2011) yaptıkları çalışmada göreve uyumlu kanatlara sahip bir İHA'nın uçuş testleri, yapısal geliştirilmesi ve kalkış/uçuş performansının arttırması üzerinde durmuşlardır. Akgül vd. (2010) çalışmalarında gözetleme/saldırı amaçlı mini bir İHA'nın tasarım ve üretimini gerçekleştirmişlerdir. Şahin vd. (2010) çalışmalarında göreve uyumlu kanatlara sahip bir İHA gövdesinin yapısal tasarım ve analizini gerçekleştirmişlerdir. Şahin vd. (2008) yaptıkları çalışmada İHA kanadını burulma açısından kontrol etmişler ve özgün bir tasarım ile uçuş testlerinde yüksek performans göstermiştir.

Teori

Bir akışkan içerisinde hareket eden cisim üzerindeki aerodinamik yük üç bileşenden oluşur. Bunlardan ilki, cismin alt ve üst yüzelerindeki basınç farkından dolayı oluşan net basınç kuvvetidir. İkincisi, katı yüzeye temastaki akışkanın oluşturduğu sürtünmeden kaynaklanan kayma gerilmeleri olup akış yönündeki bileşenine sürüklenme kuvveti, akışa dik yöndeki bileşenine ise kaldırma kuvveti denir. Üçüncü bileşen ise, cisme akışa dik doğrultuda etki eden yatay yan kuvvetlerdir.

Bir uçağın en basit uçuş hali, sabit irtifada denge konumunda uçuşudur. Bu durumda uçuşun sürdürülebilmesi için uçağın ağırlığına (W) eşit bir taşıma/kaldırma kuvvetine (L) gereksinim vardır. Aerodinamik taşıma ancak uçağın belirli bir yüksek hızla uçması halinde sağlanabilir. Hava içinde yüksek hızla hareket eden bütün cisimlerde olduğu gibi uçağa bir sürüklenme kuvveti etki eder. Uçuşun aynı şekilde devam ettirilebilmesi için sürüklenme kuvvetinin (D) de bir çekme/itme (T) kuvvetiyle dengelenmesi gereklidir [Şekil 1].



Şekil 1: Uçağa etki eden temel kuvvetler

Sürüklenme kuvveti;

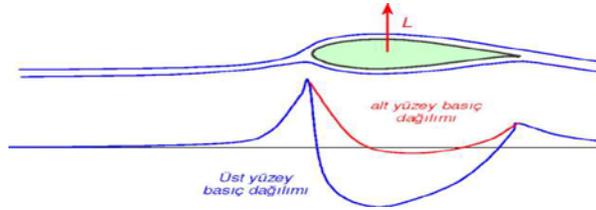
$$D = \frac{1}{2} C_D \rho_\infty V_\infty^2 c$$

Kaldırma kuvveti ise;

$$L = \frac{1}{2} C_L \rho_{\infty} V_{\infty}^2 c$$

bağıntıları ile hesaplanır. Bu bağıntılarda C_D ve C_L sırasıyla sürüklenme ve kaldırma katsayıları; ρ_{∞} , havanın yoğunluğu; V_{∞} , serbest akım hızı ve c ise veter uzunluğudur.

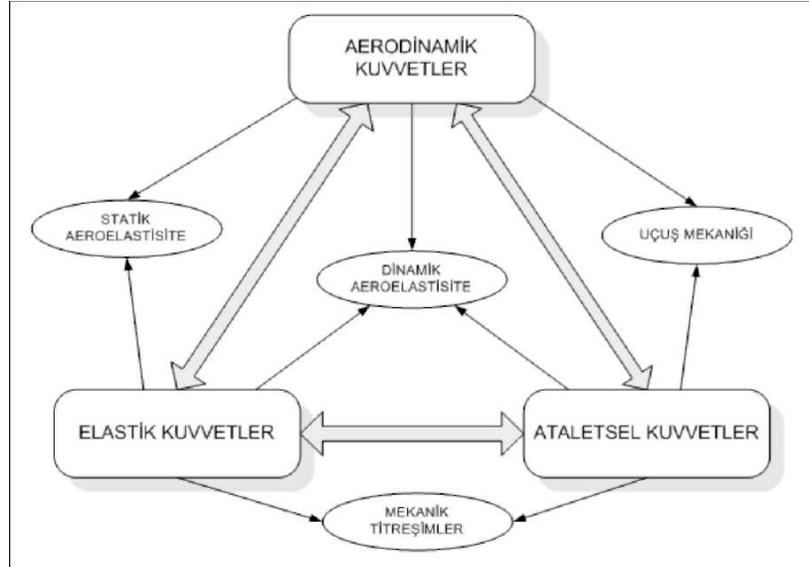
Uçağın bütün elemanlarının (kanat, kuyruk, gövde gibi) taşımaya olumlu veya olumsuz katkıları vardır. Ancak uçağın gereksinim duyduğu taşıma kuvvetini esas itibarıyla kanatlar sağlar [Torenbeek, 2009 ve Lande, 1945]. Bir kanadın taşıma kuvveti oluşturabilmesi için üst yüzeyindeki basınçların alt yüzeydekilerden küçük olması gerekir [Şekil 2]. Bir kanadın iki ucunda alt ve üst yüzeyler arasında önemli bir basınç farkı oluşamayacağı için yerel taşıma sıfır olurken kanadın orta bölgelerinde ise taşıma en büyük değerini alır.



Şekil 2: Kanat kesitinin alt ve üst yüzeyindeki basınç dağılımları

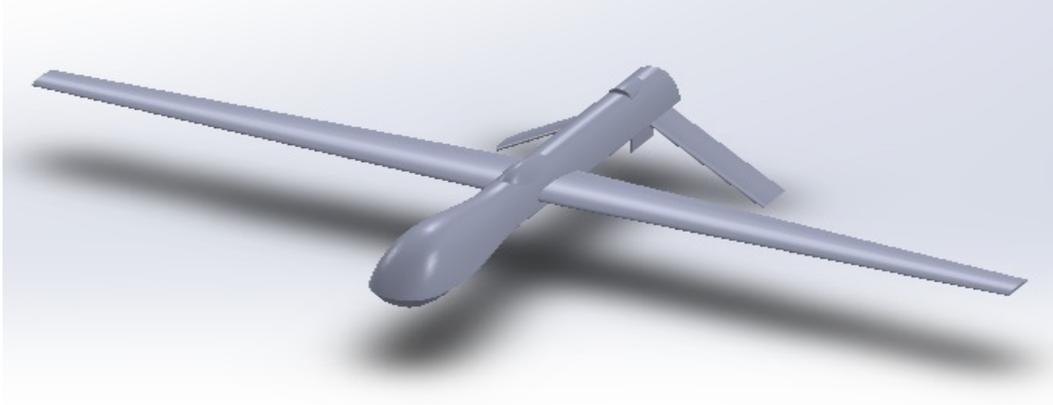
Aeroelastik Analiz

Havacılıkta, uçuş hızlarının gün geçtikçe artması havacılık projelerinde yeni bir takım mühendislik problemlerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu problemlerinin en önemlisi aeroelastik olayların analizidir. Akıştan kaynaklanan aerodinamik kuvvetler ile bunun sonucunda meydana gelen elastik deformasyon arasındaki etkileşim statik aeroelastisitenin çalışma alanını oluşturmaktadır. Hodges aeroelastisite alanlarını ve birbirleriyle olan ilişkilerini şematik olarak ifade etmiştir [Şekil 3].

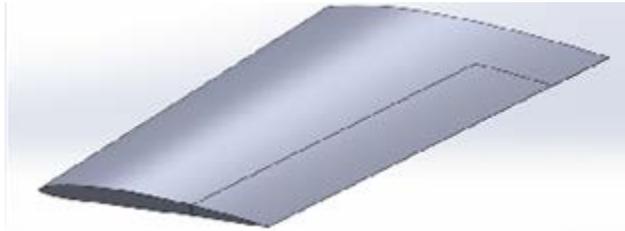


Şekil 3: Aeroelastisite alanlarının şematik gösterimi

Çalışma kapsamında aeroelastik analize tabi tutulan İHA'nın gövde ve kanat yapıları üç boyutlu katı modelleme ile tasarlanmıştır [Şekil 4, Şekil 5].



Şekil 4: Tasarlanan İHA'nın üç boyutlu katı modeli



Şekil 5: İHA kanadının üç boyutlu katı modeli

Belirlenen maksimum uçuş yüksekliği (20 000 feet) ve hız (160 km/s) dikkate alınarak akış analizi ile kanat üzerinde ortaya çıkan basınç dağılımı hesaplanmıştır. Analizde 20 000 feet yükseklikteki atmosfer değerleri dikkate alınmıştır [Tablo 1]. Elde edilen değerler statik yapısal gerilme analizlerinde kullanılmıştır.

Tablo 1: 20 000 feet için atmosfer değerleri

Sıcaklık	249.15 K
Basınç	47.18 kPa
Yoğunluk	0.66 kg/m ³

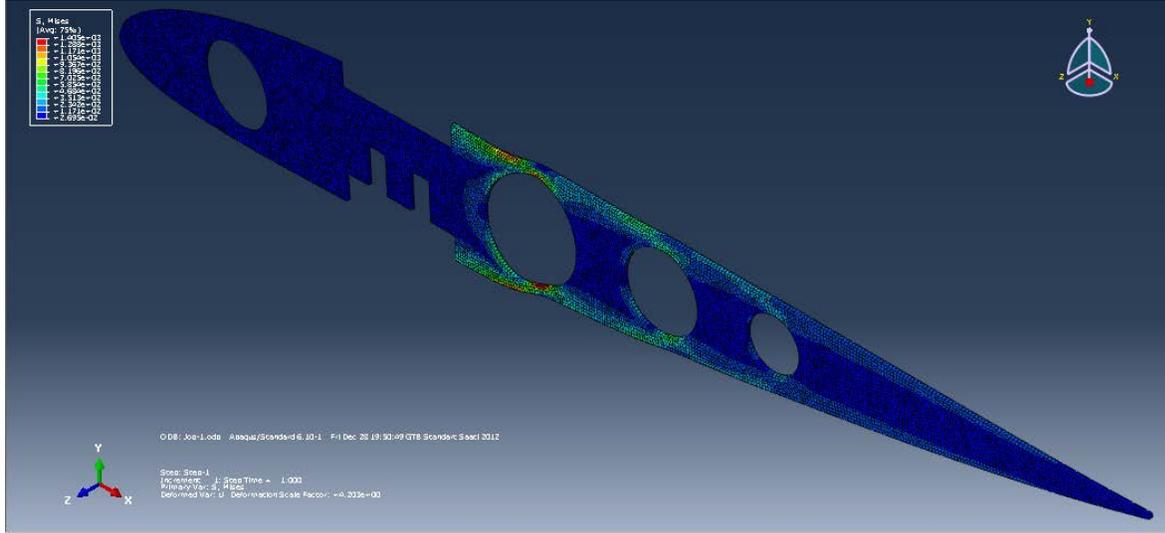
Yapıların katılığının artırılması aeroelastikte problemlerini azaltmaktadır (Raymer, 2006 ve Anderson, 1999). Genel çözümde bunlara dikkat edilmiştir ve ağırlık dayanım ilişkisi dikkate alınarak kanat yapısını oluşturan kiriş, sinir, köşebent ve kabuk elemanları için malzeme seçimi yapılmıştır [Tablo 2].

Tablo 2: Kanat elemanlarına ait malzeme seçimi

Eleman	Malzeme
Kirişler	Alüminyum 7075-T651
Sinirler	Alüminyum 2024-T3
Köşebentler	Alüminyum 7075-T651
Kabuk	7781 Cam-Elyaf LY5052 Reçine

Maksimum irtifada atmosfer özellikleri dikkate alınarak gerçekleştirilen akış analizleri ile kanadın alt ve üst yüzeylerinde ortaya çıkan basınç dağılımı belirlenmiştir [Şekil 6]. Analiz sonuçlarına göre uçak kanadına alttan 5.3 MPa, üstten ise 1.3 MPa basınç etkimektedir.

Ayrıca kanat içindeki yük taşıyan profil kirişler de gerilme analizine tabi tutulmuştur [Şekil 8].



Şekil 8: Profil kirişlerin yapısal gerilme analiz sonucu

Sonuçlar

Analiz sonuçları kanadın gövdeyle birleştiği bölgede gerilmelerin en yüksek değerlere ulaştığını göstermektedir. Ayrıca kanadın genişliği dikkate alındığında gerilmelerin ortaya yakın bölgelerde yüksek olduğu görülmektedir. Gerilme analizleri kiriş tasarımında çok ince bölgelerin riskli olduğunu ve gerilme değerinin kanatta gerilmelerin maksimum olduğu orta bölgelerde arttığını göstermektedir.

Ağırlığı azaltmak için kirişlerin boşaltılması gerekmektedir. Bu amaçla büyük çaplı az sayıda delik yerine küçük çaplı çok sayıda delik açılması daha uygun olacaktır.

Referanslar

Akgül, A. S., Hacıoğlu, A. (2010). *Gözetleme Saldırı Amaçlı Mini İnsansız Hava Aracı Tasarımı ve Üretimi*, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi (c.4, sayı.3, sf.1-6), İstanbul.

Anderson, J. (1999). *Aircraft Performance and Design*, McGraw-Hill.

Austin, R. (2010). *Unmanned Air Systems: UAV Design, Development and Deployment*, John Wiley & Sons.

Lande, A. (1945). *The Physics of Flight*, Reinhold Publishing Corporation.

Raymer, D. P. (2006). *Aircraft Design: A Conceptual Approach*, AIAA Education Series.

Şahin, M., Özgen, S., Seber, G., Yaman, Y., Nalbantoğlu, V. (2008). *Göreve Uyumlu kanat Tasarımı ve Geliştirme Çalışmaları*, Savunma Teknolojileri Kongresi, Ankara.

Şahin, M., İnsuyu, E.T., Sakarya, E., Ünlüsoy, L., Özgen, S., Seber, G., Yaman, Y. (2010). *Göreve Uyumlu Kanatları Olan Bir İnsansız Hava Aracı Gövdesinin Yapısal Tasarımı ve Analizi*, Savunma Teknolojileri Kongresi, Ankara.

Şahin, M., İnsuyu, E.T., Sakarya, E., Ünlüsoy, L., Özgen, S., Seber, G., Yaman, Y. (2010). *Göreve Uyumlu Bir İnsansız Hava Aracı Kanadının Yapısal Modellenmesi ve Deneysel Doğrulanması*, Savunma Teknolojileri Kongresi, Ankara.

Şahin, M., İnsuyu, E.T., Sakarya, E., Ünlüsoy, L., Özgen, S., Seber, G., Yaman, Y. (2011). *Göreve Uyumlu Kanatlara Sahip Bir İnsansız Hava Aracının Uçuş Testleri ve Yapısal Geliştirilmesi*, 15. Ulusal Makine Teorisi Sempozyumu, Niğde.

Torenbeek, E., Wittenberg, H. (2009). *Flight Physics: Essentials of Aeronautical Disciplines and Technology, with Historical Notes*, Springer.

Valavanis, P. (2010). *Advances in Unmanned Aerial Vehicles*, Springer.

MODELING AND RHEOLOGICAL CHARACTERIZATION OF SLUDGE BASED DRILLING OIL

MELLAK Abderrahmane and BENYOUNES Khaled

Department of Petroleum and Mineral deposits - LGPH.

Faculty of Hydrocarbons and Chemistry.

University of Boumerdes - 35000 - Algeria.

Mellakabder@yahoo.fr

Abstract :

When the drilling mud is in contact with more or less permeable walls of the well, the liquid filter part in the formation by depositing on the walls of the solid part is called the cake (silty clay film). Among the main functions of drilling fluid include keeping the walls of the well due to the hydrostatic pressure exerted by the flowing fluid. Also, the mastery of the rheological properties of the mud used is required.

The rheological characterization focus on the drilling mud used for drilling the 121/4 phase in the well AY (Hassi Messaoud) is an invert emulsion mud with oil report / water 85/15 and its density is 2.04, consisting essentially of gas oil, organophilic clay, two emulsions, sodium chloride and barite. It would define the rheological model of drilling fluid used and seek the most suitable rheological model.

The rheological tests were carried out using a Fann viscometer 6-speed (3, 6, 100, 200, 300 and 600 rpm) to determine the rheological properties of the mud as the yield value or yield stress, the plastic viscosity and apparent viscosity. Other rheological parameters such as the consistency index (k) and the behavior index (n) of the mud were estimated. The results show that the Herschel-Bulkley model is a minimal deviation from other models (model Bingham and Ostwald de Waele or Power).

Keywords: drilling mud, rheology, plastic viscosity, yield value.

1.Introduction :

Originally drilling "Rotary," the essential role of the mud was to evacuate cuttings (cuttings) from the bottom of the well to the surface. Today, the drilling mud is of paramount importance for the realization of a survey because it has important functions that can be grouped in three main functions, namely participation in the advancement of the tool , the hole cleaning and proper maintenance of the walls of the hole.

There are three types of sludge, sludge whose continuous phase is water, sludge whose continuous phase is oil and sludge air (rarely used because of the expensive equipment, security problems and inefficiency if rash of fluid from the formations traversed). Sludge from the oil, there are the direct and inverse sludge sludge sludge direct (oil) contain 5 to 15% water and a maximum inverse sludge may contain up to 60% water. Sludge oil are complex fluids threshold (1.2). The oil-based muds are mainly used in all phases of drilling (except phase surface, shallow and where the land is poorly consolidated, the bentonite slurry is used). Sludge oil are mainly used for drilling and core producer levels to solve problems or swelling clays high dispersant, drilling deep wells and high temperature as well as the recovery and maintenance of producing wells (workover) (3.4) power. This research is to characterize the most suitable for the drilling mud used rheological model, acting on the rheological parameters of the drilling mud (5.6) while keeping the optimal characteristics of the drilling mud used so that it plays its role. The determination of the rheological model of the mud is made, according to the test program described in the experimental part of study.

2. Formulation of the drilling mud used:

Mud used: The mud used to drill the 121/4 phase in the slurry is well HY invert emulsion with an oil/water 85/15 and a relative density of 2.04. The formulation of a cubic meter of this mud is shown in Table 1.

Table 1: The formulation of drilling mud used.

Produits	d=2.04	R « H/E »=85/15
	l/m ³ ou en kg/m ³	
Diesel	515	
Avabentoil SA (organophylic clay - viscosifier)	8.0	
Avoil PE (primary emulsifier)	11.0	
Avoil SE (secondary emulsifier and wetting agent)	11.0	
Lime (fatty based emulsifier activor)	30.0	
Saumure au « NaCl »	107.0	
Avoil FC (lignite based fluid loss additive)	5.0	
Avoil WA (wetting agent)	2.0	
Barite	1430.0	

Physico-chemical characterization of the sludge: The table 2 shows the physicochemical characteristics of the slurry used.

Table 2: The physicochemical characteristics of the slurry used.

Elec. Stabilité	volt	1000	1100	1000
Excess Lime	g/l	9,23	9,23	9,23
Total Ca ⁺⁺	g/l	2,10	2,10	2,10
Lime Ca ⁺⁺	g/l	2,10	2,10	2,10
Cl- mud	g/l	23,08	23,08	23,08
Excess Salt	g/l	9,50	9,50	9,50
NaCl whole mud	g/l	38,30	38,30	38,30
Cl Water Phase	g/l	194,1	194,1	194,1
NaCl Water Phase	g/l	320	320	320
Brine Density	SG	1,20	1,20	1,20
NaCl by weight	%	26	26	26

Equipment used :

Rheometer was used Fann 35 A 6-speed (Fig. 1). Speeds were 600, 300, 100, 6 and 3. The measured parameters are the plastic viscosity and yield value.



Fig.1 : Fann viscosimeter 35A.

The principle of determination of these parameters is to take readings at rotational speeds of 600 to 300 r / min

The Fann viscometer is calibrated to give directly:

The plastic viscosity $VP = L 600 - L 300$

The apparent viscosity $VA = L 600/2$

Yield value (YV) $YV = (L300 - VP) = 2 (VA-VP)$.

3. Experimental Protocol

The determination of the rheological model of the mud was as follows:

- Using a Fann viscometer was performed four tests and took the arithmetic mean of a sample of the mud used;
- Using the readings obtained, the actual curve $\tau = f(\gamma)$ is plotted;
- Draw on the same graph the curve $\tau = f(\gamma)$ following the approach of Bingham;
- On the same graph \Tracer the curve $\tau = f(\gamma)$ according to Ostwald approach;
- Make a comparative interpretation to define the rheological model is best used with mud.

The results obtained during tests conducted with the Fann viscometer shown in table3.

Table 3: The results obtained during tests conducted with the Fann viscometer.

Rate of rotation Ω (tr/min)	600	300	200	100	6	3
Rate of deformation γ (sec^{-1})	1021.8	510.9	340.6	170.3	10.218	5.109
lectures θ (cadran)	86	50	37	23	13	11
	86	50	37	23	13	11
	85	49	35	21	12	10
	88	52	37	22	13	11
the average (cadran)	86.25	50.25	36.5	22.25	12.75	10.75
Shear stress τ ($dynes/cm^2$)	440.73	256.77	186.515	113.69	65.15	54.93
Shear stress τ ($Lbf/100ft^2$)	92.08	53.64	38.96	23.75	13.66	11.47

4. Rheological modeling mud

To set the rheological model of the mud used, it assimilates every time a known rheological model, namely, the Bingham model, the Ostwald model and Herschel Bulkley model and is subsequently a comparative interpretation.

4.1 Approach following the Bingham model

Bingham model is given by the following equation:

$$\tau = \tau_0 + \mu_p * \gamma \quad (1)$$

where :

τ : Shear stress (Pa)

γ : Gradient de vitesse de cisaillement (sec^{-1})

τ_0 : Yield value ($lb/100ft^2$)

μ_p : plastic viscosity (Pa. s).

Was obtained :

$$\mu_p = \theta_{600} - \theta_{300} = 86.25 - 50.25$$

$$\tau_0 = 2\theta_{300} - \theta_{600} = (2 \cdot 50.25) - 86.25$$

$$\mu_p = 36 \text{ cp}$$

$$\tau_0 = 14.25 \text{ lb}/100 \text{ ft}^2$$

For different values of " γ " are the values of " τ ", the results are shown in Table 4.

Table 4: Approximate results following the approach of Bingham.

Rate of rotation Ω (tr/min)	600	300	200	100	6	3
Rate of deformation γ (sec ⁻¹)	1021.8	510.9	340.6	170.3	10.218	5.109
Shear stress τ (lb/100ft ²)	91.20	52.72	39.90	27.07	17.92	14.63

4.2 Approach following the model of Ostwald Weall :

This model power is characterized by the following equation:

$$\tau = k * \gamma^n \quad (2)$$

Where :

k and n : rheology factors

k = indice de consistance et n = indice de comportement.

Was obtained :

$$n = 3.32 * \log \left[\frac{\theta_{600}}{\theta_{300}} \right] = 3.32 * \log \left[\frac{440.73}{256.77} \right]$$

$$n = 0.78$$

$$k = \frac{\theta_{300}}{511^n} \quad \text{d'où : } k = \frac{50.25}{511^{0.78}}$$

$$k = 0.38 \text{ lb} \cdot \text{sec}^{-n} / 100 \text{ ft}^2$$

For different values of " γ " are the values of " τ ", the results are shown in Table 5.

Table 5: Results obtained using the approach of Ostwald.

Rate of rotation Ω (tr/min)	600	300	200	100	6	3
Rate of deformation γ (sec ⁻¹)	1021.8	510.9	340.6	170.3	10.218	5.109
Shear stress τ (lb/100ft ²)	84.54	49.23	35.88	20.89	2.32	1.35

4.3 Comparative study:

Is plotted on the same graph of the rheogram curve $\tau = f(\gamma)$ of each model 02 provided with the real curve (Fig. 2).

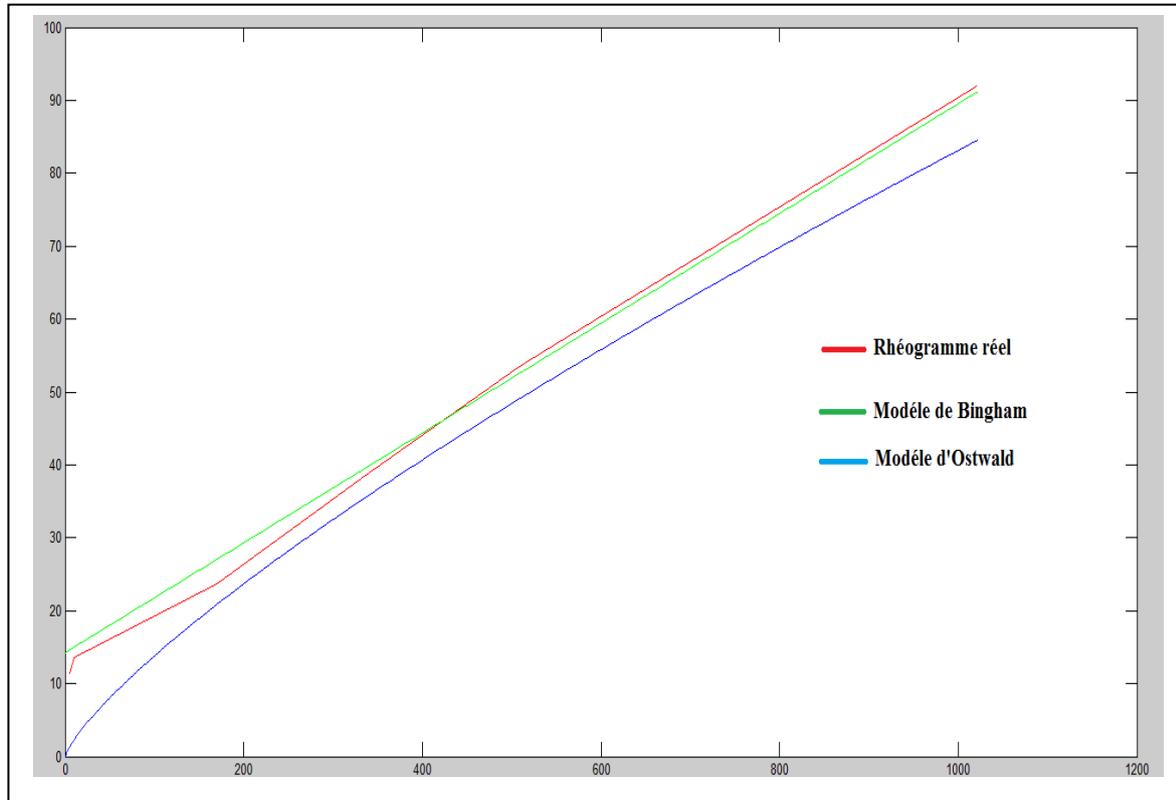


Fig. 2: Compared with the Bingham model and Ostwald curve.

The graph above shows the curves rheograms 02 rheological models and the actual flow chart of drilling mud used. According to the graph, we see that for the model of Ostwald, there is a large gap between the curve and the real flow chart, which to exclude this model to be the most suitable model drilling mud used. Regarding the Bingham model, we see that is a very small gap for large values of strain rate " γ " by against a standard that can not be neglected for small values of " γ ". For this we propose a different model is the Herschel-Bulkley model.

4.4: Approach following the Herschel-Bulkley model:

This model is most common in the case of drilling muds, it is characterized by the equation:

$$\tau = \tau_0 + k * \gamma^n \quad (3)$$

With : $\tau_0 = \theta_3 = 10.75$

$$\tau_0 = 10.75 \text{ lb}/100\text{ft}^2$$

$$n = 3.32 * \log \left[\frac{\theta_{600} - \tau_0}{\theta_{300} - \tau_0} \right] = 3.32 * \log \left[\frac{86.25 - 10.75}{50.25 - 10.75} \right]$$

$$n = 0.91$$

$$k = \frac{\theta_{300}}{511^n} = \frac{50.25}{511^{0.91}}$$

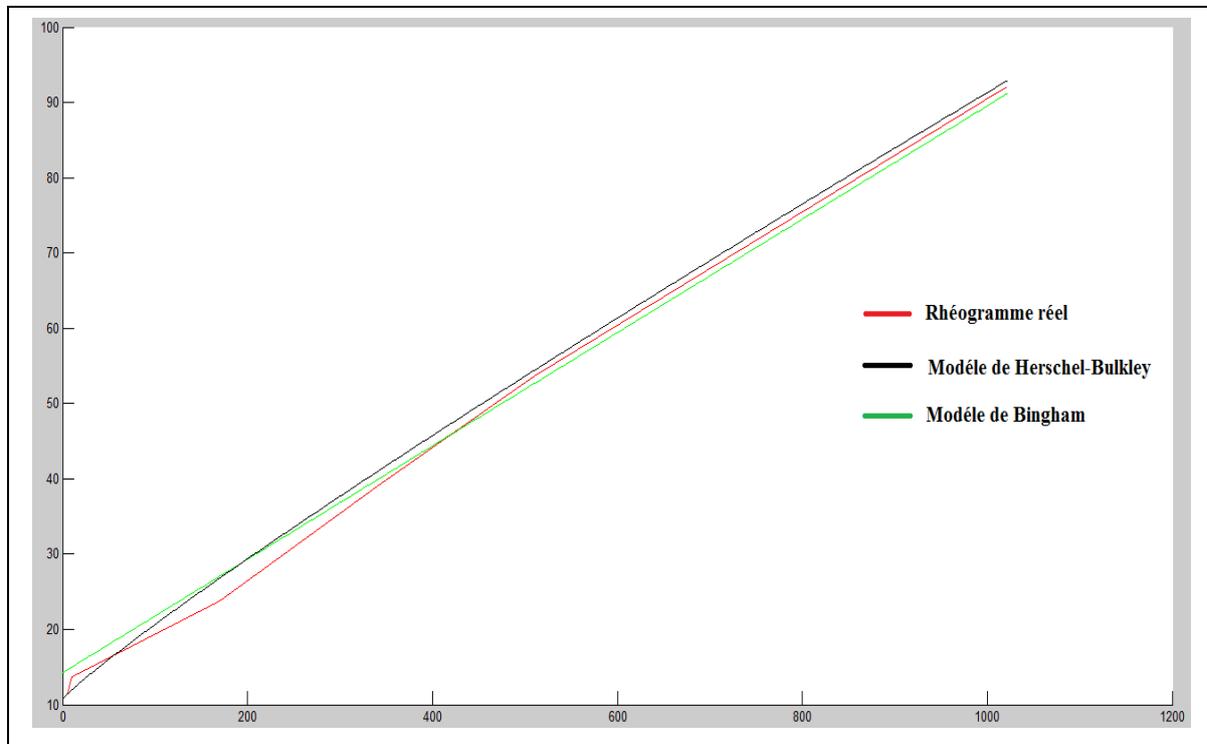
$$k = 0.15 \text{ lb. sec}^{-n} / 100 \text{ ft}^2$$

For different values of " γ " are the values of " τ ", the results are shown in Table 6.

Table 6: Results obtained using the approach of Herschel-Bulkley.

Rate of rotation Ω (tr/min)	600	300	200	100	6	3
Rate of deformation γ (sec ⁻¹)	1021.8	510.9	340.6	170.3	10.218	5.109
Shear stress τ (lb/100ft ²)	92.90	54.46	30.22	26.83	11.99	11.41

The results are shown in Figure 3.



The graph above shows the curves of the flow chart of drilling mud used following the approach of Herschel-Bulkley and Bingham's approach with that of rheogram réel. On notes that the Herschel-Bulkley model, represented in this case, by the state equation:

$$\tau = 10.75 + 0.15 * [\gamma]^{0.91}$$

According to the flow chart layout, we see a gap between the model and the Herschel Bulkly real rheogram for small values of strain rate " γ ", but represents a minimum standard for large values of strain rate.

Conclusion:

Modeling of complex fluid flows threshold is a field of research in its own right, particularly because of the difficulties in the coexistence of a solid diet and liquid diet. On the complex as drilling muds used in oil well fluids, it is noteworthy that whatever the geometry (mud flow into a well and often in a porous medium) force or pressure gradient to provide according to the mean flow velocity follows a similar law in Herschel-Bulkley model (with the distinction of having a τ_0 threshold flow and a change of shear rate γ as a function of stress τ imposée). The results thus show that the Herschel-Bulkley model is a minimum distance in relation to the mud studied (and compared to other models, namely the Bingham model or the Ostwald model), which confirms that the Herschel-Bulkley model best characterizes the drilling mud used.

References :

- 1.Osisanya S.O. “Non Newtonian fluid mechanics”, Lecture notes, School of petroleum and geological engineering, the University Oklahoma, Algerian Graduate program, Spring 2001;
- 2.Coussot P., “La vie secrète des fluides à seuil”, 44ème colloque annuel du groupe français de de Rhéologie, Strasbourg 2009 ;
3. Thai-Son, Guillome Ovarlez et Xavier Château, «Comportement rhéologique de suspension bidisperses de particules dans un fluide à seuil” in 44ème colloque annuel du groupe français de de Rhéologie, Strasbourg 2009.
- 4.Clain X, Chevalier C, Canou J, Dupla J-C, Coussot P. « Injection de fluide d’Herschel-Bulkley en milieu poreux» in 44ème colloque annuel du groupe français de de Rhéologie, Strasbourg 2009.
5. A.S. Fadairo, K.S. Tozunku, T.M. Kadiri, Tai Solarin and O.A. Falode(2012), Investigating the Effect of Electrolytes and Temperature on Rheological Properties of Jatropha Oil Based Mud, Nigeria Annual International Conference and Exhibition, 6-8 August 2012, Lagos, Nigeria, p:11
- 6.Roberto Maglione, Giovanni Robotti and Raffaele Romagnoli(2000),In-Situ Rheological Characterization of Drilling Mud, SPE Journal, Volume 5, Number 4, p 377-386

PVD Yöntemi ile CrN ve AlTiN İnce Film Kaplamalarında Yüzeysel Özelliklerin Sürtünme Kuvvetlerine Etkisinin Deneysel Olarak İncelenmesi

(Experimental Analysis of The Effects of Surface Characteristics on Friction Forces with CrN and AlTiN Thin Film Coatings by PVD Method)

A.Aytaç^a, T.Koruvatan^b, O.Anket^c

^aDefense Sciences Institute, Turkish Military Academy- Bakanlıklar , Ankara,Turkey

e-mail : aaytac@kho.edu.tr

^bDepartment of Mechanical Engineering, Turkish Military Academy- Bakanlıklar , Ankara,Turkey

^cGulhane Military Medical Academy, Ankara, Turkey.

Abstract : In this study, an investigation was carried on the changes in the friction coefficients of case hardening steels (16MnCr5 and 32NiCrMo145), which take an important place in industrial applications, having been coated with CrN and AlTiN by cathodic arc PVD method and under dry and oiled friction conditions. Experimental samples were coated following the case hardening process and their hardness and surface roughness values were measured together with uncoated samples. A load of 10 N was applied to the experimental samples at a sliding speed rate of 0,05 m/s over 200 meters, using a configuration of "ball/plate". The recorded friction coefficient values were interpreted considering hardness and surface conditions of the materials and friction conditions.

Key words: Friction, Surface Roughness, AlTiN, CrN, PVD.

Özet : Bu çalışmada, endüstriyel uygulamalarda önemli yer tutan ıslah ve sementasyon çeliklerine (16MnCr5 ve 32NiCrMo145) katodik ark PVD yöntemiyle CrN ve AlTiN kaplanarak, yağlı ve kuru sürtünme şartlarında sürtünme katsayısında meydana gelen değişim araştırılmıştır. Deney numunelerine sementasyon işlemi sonrasında kaplama yapılmış, kaplamasız numunelerle birlikte sertlik ve yüzey pürüzlülüğü değerleri ölçülmüştür. Söz konusu deney numunelerine "bilya/plaka" konfigürasyonu kullanılarak 0,05 m/s kayma hızında ve 200 m boyunca 10 N yük uygulanmıştır. Kaydedilen sürtünme katsayısı değerleri, sürtünme şartları, malzemenin sertliği ve yüzey durumu açısından değerlendirilerek yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Sürtünme, PVD, AlTiN, CrN, Yüzey Pürüzlülüğü.

Giriş

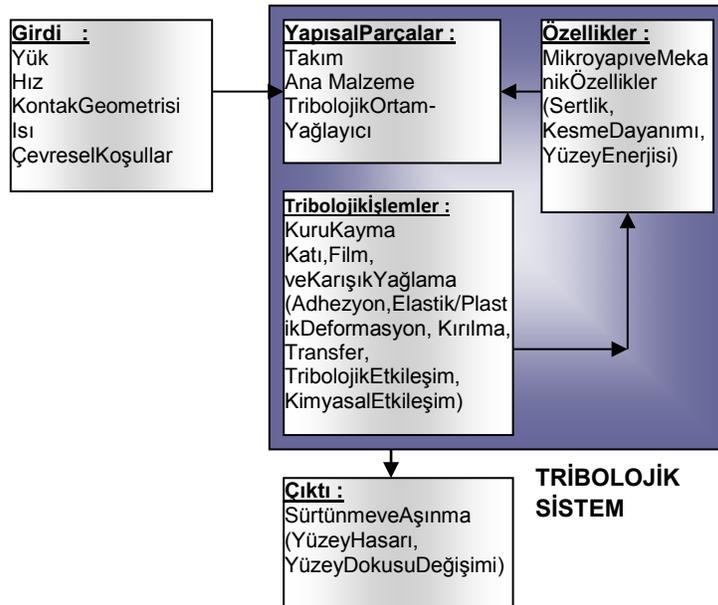
Temas eden yüzeylerde, sürtünme kuvvetleri güç kaybına neden olduğu gibi zamanla meydana gelen aşınma da malzeme ve para kaybına sebep olmaktadır. Diğer yandan, debriyaj baskı plakası, fren balatası ve ayakkabı tabanları gibi bazı çalışma ortamlarında özellikle istenen kuvvetlerdir. Sürtünme kuvvetlerinin azaltılması amacıyla malzemelere sertleştirme, kaplama ve yağlama gibi işlemler uygulanabilmektedir. Birbiri ile uyumlu çalışan sistemlerin ömrü ve verimliliği sürtünme, aşınma ve yağlama şartlarının seçimine bağlıdır. Sürtünme genellikle azaltılmaya çalışılan ancak pratik olarak hiç bir zaman sıfır değere indirilemeyen bir özelliktir. Sürtünmenin azaltılması amacıyla yapılan çalışmalara paralel olarak aşınma olayı incelenmektedir. Aşınmanın azaltılması amacıyla sürtünme katsayısının düşürülmesi, üzerinde önemle durulan bir konudur. Bu amaçla sertleştirme, sert kaplama yapılması, yağlama ve yüzey pürüzlülüğünün azaltılması yoluna gidilmektedir.

Rabinovich ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, çok fonksiyonlu ve çok katmanlı PVD ile kaplanmış AlTiN ve AlTiN/Cu kaplamaların, inconel 718 nikel alaşımının işlenmesinde ısı yayılımı ve takım ömrü açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, AlTiN/Cu numunelerde ısı iletkenlik ve sürtünme katsayısının daha düşük çıktığı, takım ömründe % 250 civarında artış sağlandığı belirtilmektedir (Fox-Rabinovich vd., 2010)

Sementasyon çelikleri, yüzeyde sert ve aşınmaya dayanıklı, çekirdekte daha yumuşak ve tok, darbelere dayanan parçalar için kullanılan sertlikleri geliştirmeye uygun çeliklerdir. Otomotiv ve havacılık sektöründe, dişli çark, aktarma organı, kardan yuvası, mil, pim, burç ve benzeri parçalarda yaygın olarak tercih edilmektedir.

Sert seramik film kaplaması suretiyle elde edilen yüksek sertlik, yüksek aşınma direnci ve korozyona dayanıklılık, makina, elektrik- elektronik, tıp, cam endüstrisi vb. alanlarda yüzey mühendisliği uygulamalarının artmasına neden olmuştur (Alpdoruk, 1997). Endüstride, sürtünmeye maruz kalan, bu nedenle çalışmayan ve verimliliğini kaybeden sistemlerin iyileştirilmesi amacıyla PVD, CVD, DVD, Plasma ve Termal püskürtme teknikleri kullanılarak çeşitli kaplamaların yapıldığı görülmektedir. PVD yöntemi, uygulanma kolaylığı, taban malzemenin mikro yapısına zarar vermemesi, ölçüsel tolerans değişikliğine gerek duyulmaması vb. özelliklerinden dolayı yaygın olarak kullanılmaktadır. Yüzey kaplama işlemi, metal yüzeyinde dekoratif ve tribolojik amaçlı olarak uygulanabilmektedir. Yüzey kaplama tekniklerinden kimyasal ve fiziksel buhar biriktirme (CVD, PVD) endüstride sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle PVD tekniğinin düşük sıcaklıklarda uygulanabilirliği, tekniğin kullanım alanını artırmaktadır.

Triboloji, birbirine göre göreceli hareket halindeki yüzeylerin etkileşimini inceler. Sürtünme, yağlama ve aşınmayı disiplinlerarası bir konu olarak ele alır. Metal şekillendirmenin tribolojik özelliklerini etkileyen iki ana faktör vardır. Bu faktörler sırası ile, takım-yağlayıcı-malzeme yüzeyinde meydana gelen kontak geometrisi ve aşınmayı oluşturan yüzey parametrelerindeki değişimlerdir. Tribolojik sistem, takım-yağlayıcı-malzeme yüzeyi (takım malzemesi, yapılan kaplamalar, yağlama tipi ve davranışını da kapsar) olarak tanımlanabilir. Ling ve Pan tarafından tanımlanan tribolojik sistem Şekil 1’de gösterilmiştir (Ling ve Pan, 2007).



Şekil 1: Tribolojik sistem (Ling ve Pan, 2007).

Sürtünme Teorisi

Sürtünme kuvveti, bir katı cismin kendisine temas eden başka katı bir cismin bağlı hareketine karşı gösterdiği dirençtir (Akkurt, 2000). Bilindiği gibi, iki malzeme birbirlerine temas edecek şekilde yerleştirilirse, bu malzemelerden birini diğeri üzerinde kaydırmak için uygulanan kuvvete sürtünme kuvveti direnç gösterir. Kaymayı başlatan kuvvet (F_s) ile, temas yüzeyine etki eden normal kuvvet (F_n) arasında;

$$F_s = \mu_s \cdot F_n \quad (\text{Eş. 1})$$

bağıntısı mevcuttur. Burada μ_s statik sürtünme katsayısıdır. Kayma başladıktan sonra, sürtünme kuvvetinde bir azalma olur ve bu durumda;

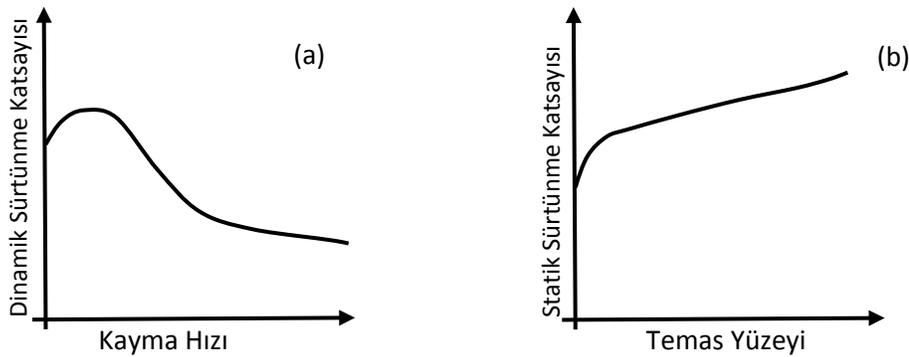
$$F_k = \mu_k \cdot F_n \quad (\text{Eş. 2})$$

bağıntısı yazılabilir. Burada $\mu_k (<\mu_s)$ kinetik sürtünme katsayısıdır (Hutchings, 1992). Sürtünme katsayısı; kayma mesafesi ve süresine, sertliğe, temas yüzeyinin ortalama tane büyüklüğüne ve yüzey pürüzlülüğüne bağlıdır. Bu katsayı, artan kayma mesafesi ve süresi, yüzey tabakasının artan tane büyüklüğü ile belirli bir değere kadar artar ve sonrasında sabit bir değerde devam eder (Karamış vd., 1988, Akkurt, 2000).

Sürtünme, temas halindeki yüzeylerin durumuna da bağlıdır. Temas eden yüzeyler bizim gördüğümüz genel geometrik yüzey değildir. Yüzey pürüzlülüğüne bağlı olarak daha küçük yüzeyler arasında sürtünme gerçekleşir. Bu yüzeylerin sürtünmesi esnasında oluşan basınç birbirine değen pürüz noktalarında malzemenin akma sınırını aşarak temas yüzeyinin büyümesine ve dolayısı ile sürtünme kuvvetinin zamanla artmasına neden olabilir.

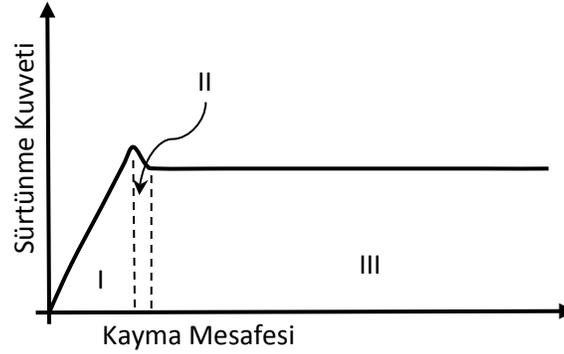
Sürtünmeyi yüzeyler arasında bir yağlayıcı olup olmadığına göre kuru, sınır ve sıvı olmak üzere üçe ayırabiliriz. Yüzeyler doğrudan birbirine temas ediyorsa kuru, aralarında bir yağ film tabakası varsa sıvı, yetersiz yağlama mevcutsa sınır sürtünme meydana gelir (Akkurt, 2000).

Statik ve dinamik sürtünme katsayılarının kayma hızı ve temas süreleri ile olan ilişkisi grafiksel olarak Şekil 3.1 de verilmiştir. Bu grafiklerden de anlaşılacağı üzere kayma hızı arttıkça dinamik sürtünme katsayısı az da olsa azalır (Şekil 2-a). Buna karşılık normal kayma hızlarında sürtünme katsayısının değişimi çok az olduğundan sabit olarak kabul edilebilir. Sürtünme katsayısının en büyük değeri hareketin başladığı anda mevcuttur. Sonuç olarak; dinamik sürtünme katsayısı kayma hızının bir fonksiyonu iken statik sürtünme katsayısı temas yüzeyinin bir fonksiyonudur (Şekil 2-b) (Sekmen 1997).



Şekil 2:)Kayma hızının sürtünme katsayısına etkisi, b) Temas yüzeyinin sürtünme katsayısına etkisi (Sekmen, 1997).

Sürtünme sonucu kinetik enerjinin bir kısmı ısı enejisine dönüşerek aşınmaya neden olur. Pratikte pürüzlülük ve adhezyon sürtünmeyi oluşturur. Statik halden kaymanın başlangıcına kadar sürtünme kuvveti (F_s) ani yükseliş gösterir (Şekil 3: I.Bölge). Sonrasında adhezyonla birlikte temas noktalarında mikro kaynaklar oluşur. Bu kaynaklar zorlamanın devam etmesi ile kırılır ve sürtünme kuvveti bir miktar düşüş gösterir (Şekil 3: II.Bölge). Sonrasında dinamik sürtünme (kararlı III.Bölge) meydana gelir (Rabinowicz, 1965).



Şekil 3: Kuru yüzey sürtünmesinde kayma mesafesi-sürtünme kuvveti değişimi.

Materyal ve Metot

Deney Numuneleri

Deneysel çalışmalar için, 16MnCr5 ve 32NiCrMo145 çelik malzemeden 33x25x3,5 mm boyutlarında hazırlanmış deney numuneleri kullanılmıştır. Deney numunelerinin spektral analiz ile elde edilen kimyasal bileşimi Tablo 1’de ve sertlik değerleri ise Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 1: Deney numunelerinin kimyasal kompozisyonu (% Ağırlık).

DIN	Bileşim (%)							
	C	Mn	Si	P	S	Mo	Cr	Ni
32NiCrMo145	0,32	0,45	0,25	0,015	0,022	0,5	1,20	3,20
16MnCr 5	0,18	0,46	0,21	0,008	0,003	-	0,90	-

Tablo 2: Deney numunelerinin sertlik değerleri.

Malzeme Yüzey	SERTLİK			
	HIT Ortalama Sertlik (MPa)	HVIT Ortalama Vickers Sertlik Değeri (HV-10mN)	EIT Ortalama Elastisite Modülü (GPa)	
16MnCr5	Kaplamasız	4035,420	373,9963	199,626
	AlTiN	31334,052	2903,99	372,234
	CrN	28585,295	2649,24	369,933
32NiCrMo145	Kaplamasız	6609,048	612,516	275,771
	AlTiN	30508,561	2827,485	358,827
	CrN	24008,883	2225,105	328,843

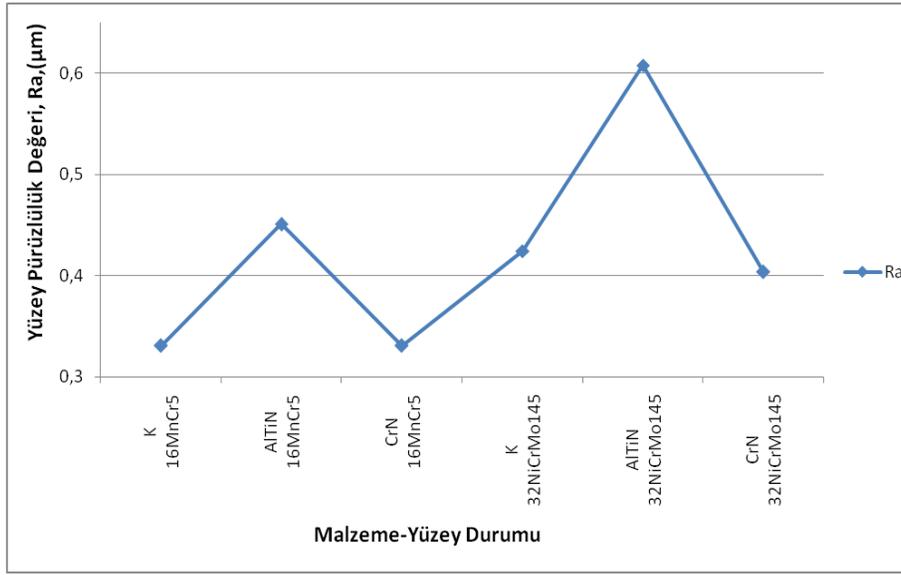
Sürtünme Katsayısı ve Yüzey Pürüzlülüğü Ölçme Aleti

Kaplamasız, AlTiN ve CrN kaplamalı numunelerin (32NiCrMo145 ve 16MnCr5) kuru ve yağlı ortamda 10 N yük ve 0,05 m/s hızla 200 m kayma mesafesinde sürtünme katsayısı değerlerindeki değişim saniyede 1 kez ölçülerek belirlenmiştir. Ölçme işlemi TE 88 Multi-Station aşınma deney cihazında gerçekleştirilmiştir.

Yüzey pürüzlülük değerlerinin ölçümü için MAHR-Perthometer M1 ölçü aleti kullanılmıştır. Yüzey pürüzlülüğü sonuçlarının güvenilirliği açısından pürüzlülük ölçümleri üç tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Aşınma deney numunelerinde yüzey pürüzlülüklerinin belirlenmesi amacıyla ölçümler, kaplama öncesi ve sonrasında gerçekleştirilmiştir. İş parçası üzerinde işleme sırasında oluşan yüzey pürüzlülüğü değerlerinin ölçümleri için Cut-off (kesme uzunluğu) uzunluğu 0.8 mm ve örnekleme uzunluğu 5.6 mm olarak alınmıştır. Ortam sıcaklığı 20 ±1 °C' dir.

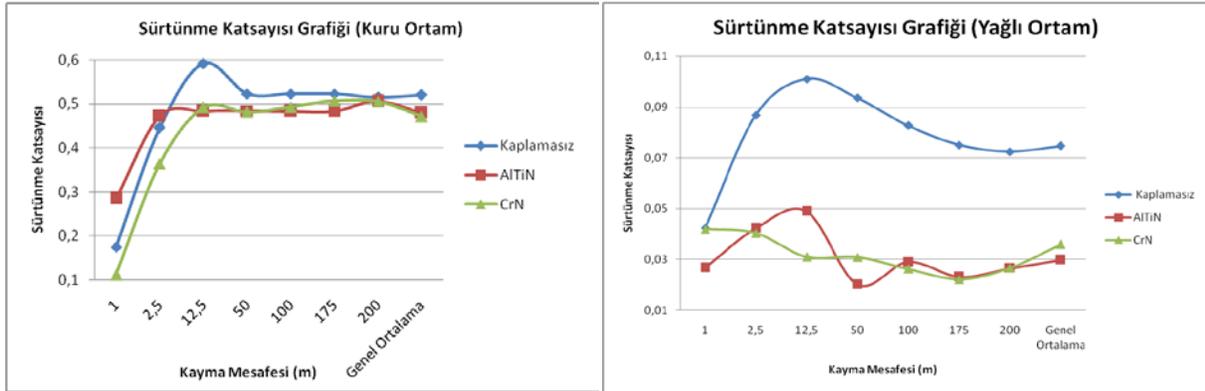
Deney Sonuçları ve Değerlendirme

Isıl işlem sonrası taşlama ve parlatma işlemi uygulanan numunelere PVD yöntemiyle AlTiN ve CrN kaplanmıştır. Ortalama yüzey pürüzlülüklerini ifade eden (Ra) grafik Şekil 4'te verilmiştir.



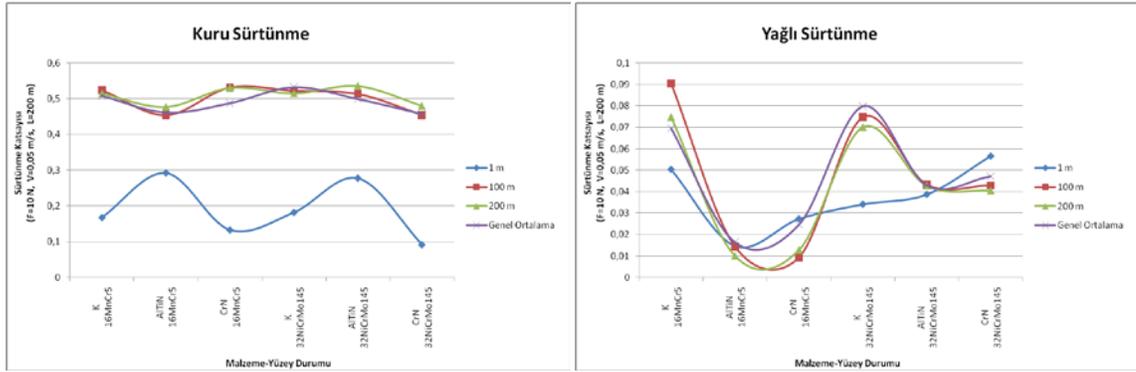
Şekil 4: İki farklı malzeme ve üç farklı yüzey durumuna göre Ortalama yüzey pürüzlülükleri, (Ra).

Her iki malzemede de kaplamasız ve CrN numuneler en düşük Ra değerine sahipken, AlTiN kaplı numuneler en yüksek Ra değerine sahiptir. AlTiN Kaplama sonrası yüzey pürüzlülük değerlerinde artış görülmüştür. Bu durum Al ve Ti bileşiğinin pürüzlülüğe etkisi olarak açıklanabilir. Ayrıca, kaplamalı malzemelerde yüzey pürüzlülüğünün daha yüksek çıkmasının nedeni, uygulanan düşük bias voltajı ve kaplama koşulları olarak açıklanabilir. Özellikle düşük bias voltajlarında veya herhangi bir bias voltajı uygulamadan yapılan kaplamalarda, kaplanacak taban malzemeye ulaşan düşük enerjili iyonlar yüzeyde gelişigüzel bir çekirdeklenme ve büyümeye maruz kalmaktadır.



Şekil 5: Kuru ve yağlı ortamda sürtünme katsayısı değerleri.

Sürtünme katsayısı ölçümleri belirli kayma mesafelerinde gruplandırılarak ortalamaları alınmıştır. Sürtünme katsayıları grafiği Şekil 5'te verilmiştir. Grafikten de görüldüğü üzere kuru sürtünme deneylerinde ilk 2,5 m'de genel olarak en düşük sürtünme katsayısı CrN numunelerde gerçekleşmiştir. Bunun nedeni CrN kaplama yüzeyindeki oksit tabakası ve düşük yüzey pürüzlülüğü olarak açıklanabilir. CrN kaplı numuneleri kaplamasız ve AlTiN kaplı numuneler takip etmiştir.



Şekil 6: Kuru ve yağlı ortamda malzeme ve yüzey durumuna göre sürtünme katsayısı değerleri.

16MnCr5 çeliğinde genel ortalamaya bakıldığında en düşük sürtünme katsayısının AlTiN, CrN ve kaplamasız numuneler olarak sıralandığı gözlemlenmiştir. Her iki ortam (kuru ve yağlı) için de genel durum benzer özellik göstermiştir. Sıralamanın bu şekilde gerçekleşmiş olması malzeme yüzey sertliklerinin sonucu olarak değerlendirilebilir.

Kuru sürtünmeli deneylerde sürtünme katsayısı değerleri ilk dakika içerisinde yüzey pürüzlülüğü değerleri ile paralellik göstererek daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Birçok metalin hava ile temasında oksitlenerek yüzeylerinde ince bir oksit filmi oluşması ve bu tabakanın katı bir yağlayıcı gibi davranması nedeniyle ilk 10 m içerisinde sürtünme katsayısının düşük seyretmesine yol açtığı söylenebilir.

Şekil 5'den de görüldüğü üzere yağlı ortamda yapılan aşınma deneylerinde sürtünme katsayısı kuru ortam deneylerinden farklı olarak ilk 10 m'de sonraki ortalamalara göre 2 kata yakın bir şekilde daha yüksek seyretmiştir. Bunun sebebi, yüzey pürüzlülüğüne bağlı olarak ilk etapta yağ filminin oluşmamasıdır. İlerleyen zamanda yüzeylere yapışmış yağ tabakasının adhezyonu büyük ölçüde engellediği değerlendirilmektedir. Aşınarak kopan partiküllerin uzaklaşması ile sürtünme katsayısının düştüğü söylenebilir (Akkurt, 2000). Genel ortalamalarda en düşük sürtünme katsayısı kuru ortam deneyleri ile paralellik göstererek CrN numunelerde gerçekleşmiştir. Bunu sırası ile AlTiN kaplı ve kaplamasız numuneler takip etmiştir. Kuru ortam deneyleri ile kıyaslandığında yağlı ortamda genel olarak sürtünme katsayısında 5 kata yakın bir şekilde düşme gözlemlenmektedir. Her iki malzeme (16MnCr5 ve 32NiCrMo145) için de genel durum benzer özellik göstermektedir.

Yağlı ortam deneylerinde, sürtünme katsayısının ilk etapta yüksek seyretmesi, genel olarak düşük ve 0,1'in altında bir sürtünme katsayısı göstermesi beklenen bir durumdur. Aşınma miktarı arttıkça sürtünme katsayısında da bir artış olduğu belirlenmiştir (Özyürek vd., 2009). Mesafeye bağlı olarak sürtünme katsayısındaki artışın, aşınma esnasında meydana gelen hasara bağlı olarak yüzey pürüzlülüğünün sürekli artmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

İlk 1 m içerisinde özellikle kaplamasız numunelerin sürtünme katsayılarında 3 kata yakın bir oranda ani artışlar meydana gelmiştir. Sürtünme kuvvetlerindeki ani artışların, yüzeylerin ilk temasında oluşan soğuk kaynak bağları ilişkili olduğu değerlendirilmektedir.

Sonuç

Sınırları çizilen çerçevede deney sonuçlarına göre yapılan genel değerlendirme aşağıda özetlenmiştir:

- Yüzey pürüzlülüğü ile sürtünme katsayısı arasında birebir ilişki tespit edilememiştir. Sürtünme katsayısının malzemenin sertliği, yüzey pürüzlülüğü ve malzeme çiftine göre bir bütün olarak değerlendirilmesi gerekir.
- Sürtünme koşulları sürtünme katsayısını doğrudan etkilemektedir. Yağlı ortamda sürtünme katsayısı % 90 oranında düşüş göstermiştir.

- Sürtünme katsayısı genel olarak ilk 10 m mesafe boyunca artış göstermiş, sonrasında kararlı sürtünme bölgesinde bir miktar düşüş göstererek dar bir aralıkta sabit devam etmiştir.
- İlerlemenin yüzey pürüzlülüğüne etkisi kesme hızından daha önemli olduğu sonucuna varılmıştır.
- Her iki malzemeye yapılan kaplama malzeme sertliğinin artmasına, sürtünme katsayısında düşüğe neden olmaktadır.

Kaynaklar

Fox-Rabinovich, GS., Yamamoto, K., Aguirre, MH., et al. (2010) *Surface & Coatings Technology*, Vol.204-15 (pp. 2465-2471).

Alpdoruk, D. (1997) *TİN sert seramik kaplamanın süreksiz kesmede kesici takım ömrüne etkisi*, 9th International Metallurgy and Materials Congress, İstanbul, (pp.351-356).

Ling, F.F. and Pan, C.H.T. (1988) *Approaches to Modeling of Friction and Wear*, Springer-Verlag, New York, (pp.36-44).

Akkurt, M. (2000) *Makine Elemanları- Cilt I-II*, Birsen Yayınevi, İstanbul.

Hutchings, I.M. (1992) *Tribology: friction and wear engineering materials*, Edward Arnold, CRC Press, London.

Karamış, M.B., Odabaş, D., İpek, R. (1988) *Tren fren pabuçlarında aşınma davranışının etüdü*, 3. Ulusal Makina Tasarım Kongresi, Ankara, (pp.175-183).

Sekmen, Y. (1997) *İçten yanmalı motorlarda yağlama yağlarının performansa etkisi üzerine bir araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Rabinowicz, E. (1965) *Friction and wear of materials*, John Wiley and Sons, Inc., New London.

Özyürek, D., Tunçay, T., Değirmenci, C. (2009) *Mekanik alaşımlama ile üretilen nikel-alüminyum bronzlarının aşınma davranışları*, 5. UA İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), Karabük, (pp.1101-1104).

Determination of the optimum thermal comfort zone for work safety of the employees working in manufacturing sector

İbrahim ATMACA^{*}, Sezgi KOÇAK, Ayla DOĞAN

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Akdeniz University
TR – 07058, Antalya, Turkey
^{*}atmaca@akdeniz.edu.tr

Abstract: Thermal conditions of the work environment are one of the essential parameters for the work safety, human health and productivity in the manufacturing sector. In this study, optimum thermal comfort zone for employees working on 1.8 met metabolic activity level are estimated with steady-state energy balance model. Optimum comfort range are defined for 0.5 clo and 1.0 clo cloth insulations on different humidity levels and the results are shown in easily readable graphics. It is concluded from the study that on such high activity level as 1.8 met, lower temperatures are needed compared to the resting or settled state. In addition, it can also be said that the required ambient temperatures can vary according to the humidity level and cloth insulations.

Keywords: Thermal comfort, ambient conditions, work safety, manufacturing sector.

Introduction

Extreme hot or cold thermal conditions along with the physical factors such as noise, vibration, radiation and electromagnetic waves are one of the most important factors for occupational health and safety and work efficiency. Employees are able to work efficiently when they feel comfortable and if they feel any stress arising from the work environment, the effective working might begin to interrupt [1].

Thermal comfort, which is the felt conditions of the thermal environment, is also defined as “that condition of the mind in which satisfaction is expressed with the thermal environment”. The parameters that effect the thermal balance of the human body and thermal comfort can be grouped under two main groups called environmental and personal parameters. Environmental parameters are ambient temperature, relative humidity, ambient air velocity and mean radiation temperature because of the hot or cold surfaces in the place. Personal parameters are clothing conditions and metabolic activity levels [2,3,4,5].

The allowable range for the thermal comfort is stated in the international standards such as ASHRAE Standard 55 [6] and ISO 7730 [7]. ASHRAE Standard 55 “Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy” states the allowable conditions for spaces for summer and winter with a graph where the occupants have activity levels that result in metabolic rates between 1.0 met and 1.3 met. This graph is given in Fig. 1. The range of operative temperatures presented in the graph is for 80% occupant acceptability. Fig 1 specifies the comfort zone for environments where the air speeds are not greater than 0.20 m/s. Two zones are shown in the graph. One zone is for 0.5 clo of clothing insulation and one for 1.0 clo of insulation. These insulation levels are typical of clothing worn when the outdoor environment is warm and cool, respectively. Another standard is ISO 7730 “Moderate thermal environments – Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort” aims at 2 main goals;

- to present a method for predicting the thermal sensation and the degree of discomfort (thermal dissatisfaction) of people exposed to moderate thermal environments, and
- to specify acceptable thermal environmental conditions for comfort.

PMV index considers the effect of 4 environmental and 2 personal parameters that effects the thermal comfort and allows an evaluation with a single value. The PMV is an index that predicts the mean value of the votes of a large group of people on the 7-point thermal sensation scale. These points can be defined as follows;

PMV=+3	hot
PMV=+2	warm
PMV=+1	slightly warm
PMV=0	neutral

PMV=-1 slightly cool
 PMV=-2 cool
 PMV=-3 cold

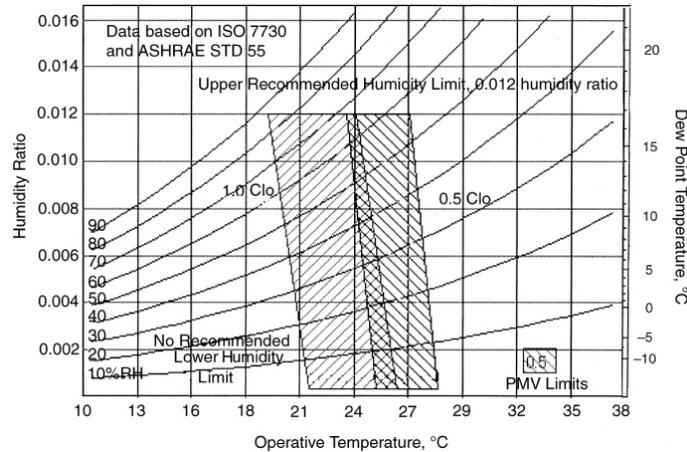


Figure 1: The acceptable range of operative temperature and humidity for spaces that on 1.0-1.3 met metabolic activity levels for resting or settled state [6].

In ISO 7730, the required conditions for thermal comfort for sedentary activity ($M=70 \text{ W/m}^2=1.2 \text{ met}$) for heating and cooling periods is suggested separately. In this standard, for several metabolic activity levels, clothing insulation values and 50% relative humidity, the value of PMV index on different air velocities is given by tables. Considering tables are obtainable between these ranges:

- $0 \text{ clo} \leq I_{cl} \leq 2 \text{ clo}$
- $58 \text{ W/m}^2 = 1 \text{ met} \leq M \leq 232 \text{ W/m}^2 = 4 \text{ met}$
- $0.1 \text{ m/s} \leq v \leq 1 \text{ m/s}$

Both ASHRAE Standard 55 and ISO 7730 presents optimum thermal comfort conditions for 1.2 met metabolic activity level (sedentary activity). Even though the thermal comfort criteria is given by a table according to the different metabolic activity levels, humidity has no effect on it. In addition, on the manufacturing sector, the requested ambient relative humidity values can show alteration according to the product and the effect of humidity over thermal comfort absolutely needs to be evaluated.

Thermal conditions of the work environment have a great effect on the performance and productivity of the employees. In Fig. 2, the change of productivity according to PMV index on 2 different metabolic activity levels is given by percentage. It can be seen from the figure that, in case PMV is neutral, the maximum productivity is provided and from neutral values to positive values the productivity is decreased percentage wise. In addition, it is obvious from the figure that the thermal conditions of the environment affect the productivity significantly [8].

In this study, optimum thermal comfort zone for employees working on 1.8 met metabolic activity level are estimated with steady-state energy balance model. In the manufacturing sector, in case of using tools such as saw etc. the metabolic activity level occurs almost as 1.8 met (105 W/m^2) [2,6]. Optimum comfort range are defined for 0.5 clo and 1.0 clo cloth insulations on different humidity levels and the results are shown in easily readable graphics.

Steady-State Energy Balance Method

The predicted mean vote (PMV) index is used for determining the thermal comfort [2,4,9,10].

$$PMV = [0.303 \exp(-0.036M) + 0.028]L \quad (1)$$

In this equation, L represents the thermal load on human body and it can be calculated with the help of steady-state energy balance model. It is possible to assume that the human body rejects low temperature heat and produces mechanical work just as a thermodynamic system by using the food it consumes and inhaling oxygen. The steady-state energy balance model (Fanger Model), assumes that the body is in a state of thermal equilibrium with negligible heat storage. According to this assumption, the first law of thermodynamics can be written as;

$$M - W = Q_{sen} + Q_{lat} + Q_{res} = (C + R) + E_{sk} + (C_{res} + E_{res}) \quad (2)$$

External work (W) can be considered as the 10% of the produced metabolic energy [9]. In this case, the thermal load on human body can be written with the help of equation (2) as follows;

$$L = M - W - (Q_{sen} + Q_{lat} + Q_{res}) = M - W - \left(\begin{matrix} C_{sk} + R_{sk} + E_{sk} \\ + C_{res} + E_{res} \end{matrix} \right) \quad (3)$$

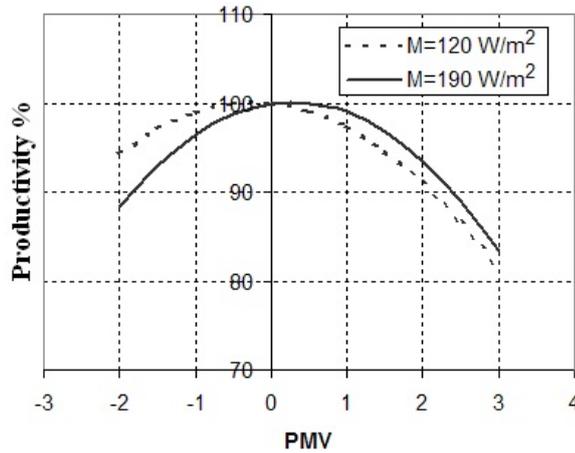


Figure 2: The change of productivity according to PMV index on different metabolic activity levels [8]

Sensible heat loss from the human body can be defined according to the skin temperature and operative temperature along with the thermal resistance of the clothing and combined heat transfer coefficient;

$$t_o = (h_r t_r + h_c t_a) / (h_r + h_c) \quad (4)$$

$$h = h_c + h_r \quad (5)$$

$$Q_{sen} = C + R = (t_{sk} - t_o) / [R_{cl} + (1 / f_{cl} . h)] \quad (6)$$

Operative temperature represents both the air temperature and the mean radiation temperature and can be calculated by weighted mean values of the radiation temperature and air temperature depending on convection and radiation heat transfer coefficients as can be seen in equation 4. On these equations, linear radiative heat transfer coefficient is almost constant and its value can be determined as 4.7 W/m²K [2]. Convective heat transfer coefficient h_c can be defined as follows;

$$\text{If, } 2.38(t_{cl} - t_a)^{0.25} > 12.1\sqrt{V} \text{ then; } h_c = 2.38(t_{cl} - t_a)^{0.25} \quad (7)$$

$$\text{If, } 2.38(t_{cl} - t_a)^{0.25} < 12.1\sqrt{V} \text{ then; } h_c = 12.1\sqrt{V} \quad (8)$$

Clothing area factor is determined as;

$$f_{cl} = \begin{cases} 1 + 0.2I_{cl} & I_{cl} < 0.5clo \\ 1.05 + 0.1I_{cl} & I_{cl} > 0.5clo \end{cases} \quad (9)$$

The mean temperature of the outer surface of the clothed body

$$t_{cl} = 35.7 - 0.0275(M - W) - R_{cl} \left[\begin{matrix} (M - W) \\ - 3.05[5.73 - 0.007(M - W) - p_a] \\ - 0.42[(M - W) - 58.15] \\ - 0.0173M(5.87 - p_a) \\ - 0.0014M(34 - t_a) \end{matrix} \right] \quad (10)$$

can be determined with the abovementioned equation [2,4,9].

The required mean skin temperature and evaporative heat loss by regulatory sweating in order to provide thermal comfort can be defined as follows;

$$t_{sk,req} = 35.7 - 0.0275(M - W) \quad (11)$$

$$E_{rsw,g} = 0.42(M - W - 58.15) \quad (12)$$

Evaporative heat loss from the skin depends on the difference between the water vapour pressure at the skin and in the ambient environment, evaporative heat transfer coefficient and the skin wettedness:

$$Q_{lat} = E_{sk} = \frac{w(p_{sk,s} - p_a)}{R_{e,cl} + 1/(f_{cl} \cdot h_e)} \quad (13)$$

In this equation the amount of skin wettedness is defined as:

$$w = 0.06 + 0.94 \frac{E_{rsw,g}}{E_{max}} \quad (14)$$

In this equation, maximum evaporative potential is calculated from the equation (13) when the condition is that the skin surface is completely wetted or $w=1.0$. Evaporative heat transfer resistance of clothing layer and evaporative heat transfer coefficient are as follows;

$$R_{e,cl} = R_{cl} / i_{cl} \cdot LR \quad (15)$$

$$h_e = h_c \cdot LR \quad (16)$$

In these equations the "Lewis Ratio" (LR), at typical indoor condition, equals approximately 16.5 °C/kPa and clothing vapour permeation efficiency i_{cl} can be assumed as 0.34 for indoor type clothing [2].

There is also a sensible and latent heat transfer to the respiration air by convection and evaporation. The heat loss through respiration is quite important, because the inhaled ambient air is exhaled almost at the core body temperature and saturated state. The sensible and latent heat transfer by the respiration can be calculated with the following equation [2];

$$C_{res} + E_{res} = [0.0014M(34 - t_a) + 0.0173M(5.87 - p_a)] / A_D \quad (17)$$

Determination of Thermal Comfort Zone

The thermal comfort zones for the employees working in the manufacturing sector and using tools such as saw etc. therefore, having a metabolic activity level of 1.8 met is determined with steady-state energy balance model for both summer and winter clothing and is given in Fig. 3. ± 0.5 PMV range is taken into consideration for the thermal comfort zones. Thermal space air velocity is determined as 0.2 m/s as it is recommended in the standards. As can be seen from Fig. 3, for the upper humidity limit, both according to the ASHRAE standard 55 and ISO 7730 is taken into consideration as maximum 0.012 humidity ratio and 70% relative humidity, respectively. Since there is no sub limit for the humidity in ASHRAE standard 55, thermal comfort range is came down to the minimum humidity value but also the recommended sub limit for humidity in ISO 7730 is marked on the graph as 30%. The optimum point where the PMV index is zero for metabolic activity level of 1.8 met is marked on the graph as well. This point corresponds to the 22°C operative temperature, 50% relative humidity and 0.2 m/s air velocity for 0.5 clo summer clothing. This range expands to 19.3 °C and 24 °C temperature range at 50% relative humidity and 0.2 m/s air velocity compared to ± 0.5 PMV. For 1.0 clo winter clothing, the optimum point where the PMV value is zero is marked as the 17.5°C operative temperature, %50 relative humidity and 0.2 m/s air velocity. This range expands to 13.8 °C and 20.2 °C temperature range at 50% relative humidity and 0.2 m/s air velocity compared to ± 0.5 PMV. It is obvious from the graph that when the thermal zone relative humidity increases, the required indoor operative temperature decreases and when the humidity decreases required operative temperature increases. It is obvious from the graph that, compared to resting or settled state given in Fig. 1, both for the summer and winter clothing, the required indoor temperatures are decreasing on high activity levels.

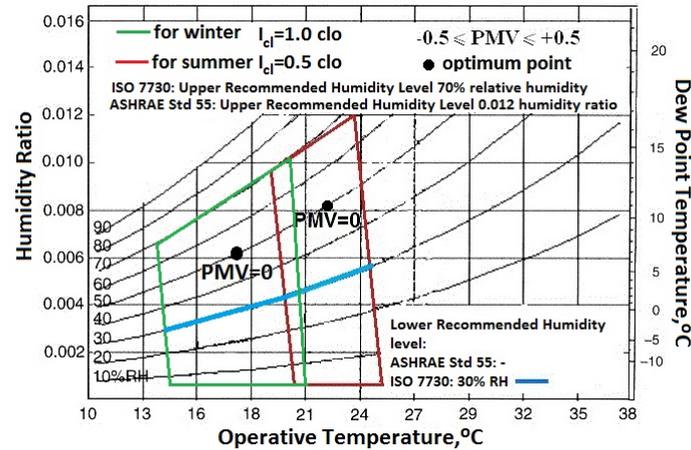


Figure 3: Thermal comfort ranges for 1.8 met metabolic activity level for summer and winter clothing

Conclusion

Thermal zone conditions for the employees working in different activity levels is one of the most effective factors on both work performance and also occupational health and safety. It is concluded from the study that on such high activity level as 1.8 met, lower temperatures are needed compared to the resting or settled state. In addition, it can also be said that the required ambient temperatures can vary according to the humidity level and cloth insulations.

Nomenclature

A_D	DuBois surface area of nude body, m^2	$R_{e,cl}$	Evaporative heat transfer resistance of clothing layer, m^2kPa/W
C	Convective heat loss, W/m^2	t	Temperature, $^{\circ}C$
E	Evaporative heat loss, W/m^2	V	Air velocity, m/s
f_{cl}	Clothing area factor, [-]	w	Skin wettedness, [-]
h	Combined heat transfer coefficient, W/m^2K	W	External work, W/m^2
h_c	Convective heat transfer coefficient, W/m^2K		
h_e	Evaporative heat transfer coefficient, W/m^2K		
h_r	Linear radiative heat transfer coefficient, W/m^2K		
I_{cl}	Thermal resistance of clothing, clo		
i_{cl}	Clothing vapour permeation efficiency, [-]		
L	Thermal load on body, W/m^2		
LR	Lewis ratio, $^{\circ}C/kPa$		
M	Metabolic heat production, W/m^2		
p_a	Water vapour pressure in ambient air, kPa		
$P_{sk,s}$	Water vapour pressure at skin, kPa		
PMV	Predicted mean vote, [-]		
Q	Heat, W/m^2		
R	Radiative heat loss, W/m^2		
R_{cl}	Thermal resistance of clothing, m^2K/W		
		Alt Singeler	
		a	Ambient air
		cl	Clothing
		lat	Latent
		sen	Sensible
		req	Required
		max	Maximum
		o	Operative
		r	Radiation
		rsw	Regulatory sweating
		res	Respiration

REFERENCES

1. Yiğit, A. (2008). *Occupational Health and Safety*, Alfa Aktüel Publications, Bursa, in Turkish.
2. ASHRAE. (1993). *Physiological Principles and Thermal Comfort*, ASHRAE Fundamentals, pp39.
3. Havenith, G., Holmer, I., Parsons, K. (2002). *Personal Factors in Thermal Comfort Assessment: Clothing Properties and Metabolic Heat Production*, Energy and Buildings, 34, 581 – 591.
4. Holz, R., Hourigan, A., Sloop, R., Monkman, P., Krarti, M. (1997). *Effects of Standard Energy Conserving Measures on Thermal Comfort*, Building and Environment, 32(1), 31 – 43.

5. McQuiston, F.C., Parker, J.D. (1994). *Heating, Ventilating, and Air Conditioning Analysis and Design*, John Wiley & Sons, New York.
6. ANSI / ASHRAE Standard 55. (2004). *Thermal environmental conditions for human occupancy*, 2004.
7. ISO 7730. (1994). *Moderate thermal environments – Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort*, International Organization for Standardization.
8. Atmaca, I., Kaynakli, O., Yigit, A. (2005). *The Evaluation of Thermal Comfort and Productivity for Various Metabolic Activity Levels with Steady State Energy Balance Model*, Journal of Thermal Science and Technology, 25(1), 9-16, in Turkish.
9. Butera, F.M. (1998). *Chapter – 3 Principles of Thermal Comfort*, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2, 39 – 66.
10. Srinavin, K., Mohamed, S. (2003). *Thermal Environment and Construction Workers' Productivity: Some Evidence from Thailand*, Building and Environment, 38, 339 – 345.

Ulaştırmada Talep Tahmin Modellerinde Harmoni Arama Yöntemi Uygulamasđ

Rasim Temur^a, S. Cankat Tanrıverdi^b

^a İstanbul Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yapı A.D. İstanbul, Türkiye
temur@istanbul.edu.tr

^b İstanbul Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ulaştırma A.D. İstanbul, Türkiye
cankattanriverdi@gmail.com

Özet: Müzisyen doğaçlaması benzetimi ile üretilen sezgisel bir algoritma olarak tanımlanan Harmoni Arama (HA) yöntemi, en uygunluğun arandığı pek çok mühendislik probleminde uygulanan bir optimizasyon algoritmasıdır. Bu çalışmada, en uygunluğun, ulaştırmada talep tahmini konusunda incelemesi yapılmış, yarar fonksiyonuna göre değişkenlerin ağırlığını ifade eden katsayılar elde edilmiş ve gerçek değerler ile yakınlık sayısal olarak ifade edilmiştir. Çalışmada, regresyon analizi ile incelenmiş bir ulaşım problemi, HA metoduyla ele alınmıştır. Analizler sonucunda HA yönteminin gerçek verilere daha yakın değerler üretebildiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ulaştırma Talep Tahmini, Harmoni Arama Yöntemi, Regresyon Analizi, Transportation Demand Forecasting, Harmony Search Method, Regression Analysis.

Giriş

Harmoni (ahenk, uyum) Arama (HA), Geem vd. tarafından, var olan algoritmaların daha az sayıda iterasyon adımıyla çözümü amacıyla, 2001 yılında geliştirilmiş bir optimizasyon yöntemidir.

Geem'in ifadesiyle "Müzisyen doğaçlamasına benzetim ile üretilen bir sezgisel algoritmadır" (Geem vd., 2001) Başka bir deyişle "Harmoni Arama, müzik tabanlı bir genel-sezgisel (meta-heuristic) optimizasyon yöntemidir. Müzikte ahenkli ezginin araştırılmasından ilham alınarak geliştirilmiştir. Müzikte harmoninin yakalanması, benzeşim yapılan problemde, gerekli kısıtların da sağlanarak, en uygun çözümün bulunmasını (optimizasyonu) temsil eder" (Geem vd., 2009).

Harmoni Arama yöntemi birçok alanı kapsayan optimizasyon problemine uygulanmıştır. Geem vd. tarafından yapılan araç rotalama problemi uygulamasđ (Geem, 2005a), yine Geem tarafından 2006 yılında yapılan boru hattı tasarımı; Gil-Lopez vd. tarafından 2009 yılında yapılan çok kullanıcı algılama problemi uygulamasđ, Landa-Torres vd. tarafından yapılan erişim noktasđ yerleşim problemi uygulamasđ (Landa-Torres vd., 2012), Toklu vd. tarafından 2013 yılında yapılan kafes sitemlerin yapısal analizi uygulamalarında, HA yöntemi uygulanmış ve başarılı sonuçlar alındığı görülmüştür.

Harmoni Arama (HA) yönteminin uygulandığı alanlardan biri olan Araç Rotalama Problemi (ARP) ilk olarak Dantzig ve Ramser tarafından 1959 yılında çalışılmıştır. Daha sonra birçok çalışma ile geliştirilen problem, aracın, belirli bir noktadan başlayıp, kullanıcıları belirli sırayla ziyaret edip bu noktaya dönmesi için güzergâhlar oluşturulmasıyla ilgilidir. Bu problemdeki ana amaç, kullanılacak araç sayısını, maliyeti, toplam yolculuk süresi ve mesafesini en aza indirirken, kapasite ve süre gibi kısıtları da sağlayarak kullanıcı memnuniyetini maksimize etmektir (Düzakın ve Demircioğlu, 2009). Geem, 2005b yılında yaptığı Okul Tařıtđ Rotalama Problemi alışmada HA'yı bu probleme uygulamış ve türetilmiş bilgi veya herhangi bir önemli varsayım yapmaksızın optimuma yakın çözümler bulunduğunu belirtmiştir.

Bo vd.(2009)'nin yaptığı çalışmada başlangıç ve varış noktaları arasında, belirli süre kısıtlarını sağlayacak, minimum maliyete sahip rota/rotaların bulunması amacıyla, Dördüncü Parti Lojistik Rota Problemi (4PLRP) özümü için HA yöntemi önerilmiştir. Sonuçta yöntemin bu problemde, belirtilen kısıtlar altında, optimuma yakın çözümler verdiği belirtilmiştir.

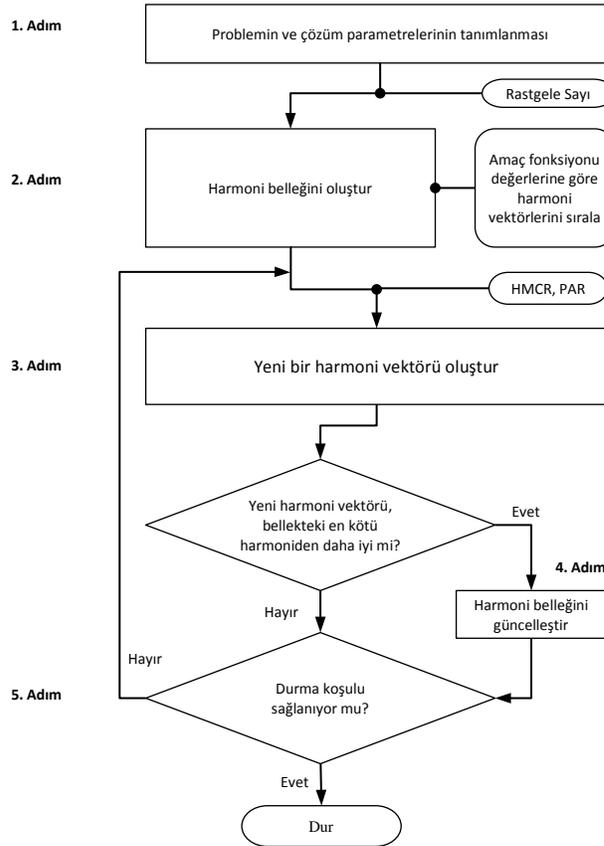
Sanz vd. tarafından 2013 yılında yapılan çalışmada, tek-yönlü yollarda felaket vb. durumlar sonrası optimum yeniden düzenleme üzerine çok-amaçlı HA incelemesi sunulmuştur. Simülasyonlar sonucu, bulunan yaklaşımın, tek-yönlü yollarda, iki nokta arası taşıt hareketliliğini artıran optimuma yakın değerleri verdiği belirtilmiştir.

Yöntemin kıyası amacıyla yapılan bir çalışmada geliştirilen modellerde, sürücülerin güzergah seçim davranışları probit güzergah seçim modeli kullanılarak temsil edilmekte ve Stokastik Kullanıcı Dengesi (SKD) problemi, eşdeğer optimizasyon problemi olarak tanımlanmaktadır. Önerilen modellerin test edilmesi için 1 adet Başlangıç-Variş çifti, 5 adet bağ ve 3 adet güzergâhtan oluşan ulaşım ağı verilmiştir. Sonuçta SKD atamasının sonuçları Deterministik Kullanıcı Dengesi (DKD) ataması sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Sayısal uygulama sonucunda, SKD probleminin çözümünde Harmoni Arama Yöntemi, Stokastik Trafik Atama (ARASTA) modeli hesaplama süresi açısından KAKOSTA modeline göre avantajlı görülmüş fakat Karınca Kolonisi Stokastik Trafik Atama (KAKOSTA) modelinin amaç fonksiyonunun en küçüklenmesinde daha başarılı olduğu görülmüştür (Başkan ve Haldenbilen, 2011).

Bu çalışmada, bir ulaştırma mühendisliği problemi, HA optimizasyon yöntemiyle incelenmiştir. Bu kapsamda öncelikle bu yöntemin benzer alanlarda yapılmış örnekleri araştırılmıştır. Yapılan incelemelerde ulaşım planlama çalışmalarının en önemli kollarından olan yolcu davranışı modelleri konusunda HA yönteminin denenmediği görülmüştür. Bu kapsamda, alanda daha önce regresyon analizi ile yapılmış bir çalışma için HA yöntemi uygulaması yapılmış ve sonuçlar kıyaslanmıştır.

Harmoni Arama Yöntemi

2001 yılında Geem vd. tarafından geliştirilen harmoni arama yöntemi, müzik tabanlı bir üst sezgisel algoritmadır. Yöntem beş adımdan oluşmaktadır ve akış şeması Şekil 1'deki gibidir.



Şekil 1: Harmoni Arama Yönteminin Akış Şeması (Lee ve Geem, 2004)

1. Problemin ve çözüm parametrelerinin tanımlanması

Harmoni arama yönteminin ilk adımında, problemin çözümünde kullanılacak amaç fonksiyonu ve fonksiyona ait değişkenler Denklem 1'deki gibi tanımlanır:

$$\begin{aligned} \text{Amaç fonksiyonu} & f(x) \\ \text{Değişkenler} & x_i \in X_i, i = 1, 2, \dots, N \end{aligned} \quad [1]$$

Burada $f(x)$ amaç fonksiyonunu, x_i fonksiyonun değişkenlerini, X_i değişkenlerin alabileceği değer aralığını, N ise fonksiyonda yer alan değişken sayısını ifade etmektedir. Harmoni arama yönteminin optimizasyon problemini çözmek için ihtiyaç duyduğu; harmoni belleği kapasitesi (HMS), harmoni belleğini dikkate alma oranı (HMCR), ton ayarlama oranı (PAR) ve maksimum iterasyon sayısı parametreleri bu adımda tanımlanır.

2. Harmoni belleğinin oluşturulması

Yöntemin ikinci adımında harmoni belleği adı verilen matris (Şekil 2), tamamı rastgele üretilmiş değişken değerleriyle doldurulur ve bu değerlere karşılık gelen amaç fonksiyonu değerleri hesaplanır.

$$\begin{bmatrix} x_1^1 & x_2^1 & \dots & x_{N-1}^1 & x_N^1 \\ x_1^2 & x_2^2 & \dots & x_{N-1}^2 & x_N^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ x_1^{HMS-1} & x_2^{HMS-1} & \dots & x_{N-1}^{HMS-1} & x_N^{HMS-1} \\ x_1^{HMS} & x_2^{HMS} & \dots & x_{N-1}^{HMS} & x_N^{HMS} \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} f(x^1) \\ f(x^2) \\ \vdots \\ f(x^{HMS-1}) \\ f(x^{HMS}) \end{bmatrix}$$

Şekil 2: Harmoni Belleği Matrisi

3. Yeni harmoni oluşturulması

Bu adımda, harmoni belleğinde bulunan değerler de kullanılarak yeni bir harmoni oluşturulur. Yeni harmoni vektörünün elemanları HMCR olasılığına göre ya harmoni belleğinin elemanları kullanılarak ya da ikinci adımda olduğu gibi X_i değer aralığında rastgele bir değerle oluşturulur. Bu amaçla öncelikle 0 ile 1 arasındaki değerlerden rastgele bir sayı üretilir. Üretilen bu sayı, 0 ile 1 arasındaki bir değere sahip olan HMCR olasılığını sağlıyorsa yeni vektör elemanı harmoni belleği içindeki elemanların arasından seçilir. Rastgele üretilen sayı HMCR olasılığını sağlamıyorsa yeni vektör elemanı harmoni belleğinden değil değişkenlerin alabileceği değer aralığı içerisinde rastgele bir değer olarak belirlenir (Denklem 2).

$$x'_i = \begin{cases} x'_i \in \{x_i^1, x_i^2, x_i^3, \dots, x_i^{HMS}\} & \text{HMCR olasılığı durumu} \\ x'_i \in X_i & (1 - \text{HMCR}) \text{ olasılığı durumu} \end{cases} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad [2]$$

Yeni vektörün elemanı belirlendikten sonra ton ayarlama işlemi yapılır. Buna göre üretilen bir rastgele sayı PAR koşulunu sağlamıyorsa x'_i değeri değiştirilmez. PAR koşulu sağlanıyorsa $x'_i = x'_i \pm Rnd(0; 1) \cdot bw$ bağıntısıyla ton ayarlama işlemi yapılır (Denklem 3). Bu denklemde bw rastgele seçilmiş bant genişliğini, $Rnd(0; 1)$ ise 0 ile 1 arasında üretilen rastgele bir sayıyı temsil etmektedir. (Ayvaz vd., 2007)

$$x'_i = \begin{cases} x'_i \pm Rnd(0; 1) \cdot bw & \text{PAR olasılığı durumu} \\ x'_i & (1 - \text{PAR}) \text{ olasılığı durumu} \end{cases} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad [3]$$

4. Harmoni belleğinin güncelleştirilmesi

Yeni oluşturulan harmoni vektörü, bellekte yer alan ve en kötü amaç fonksiyonu değerine sahip olan harmoni vektöründen daha iyi sonuç veriyorsa, en kötü vektör bellekten silinir ve yeni harmoni vektörü belleğe eklenir.

5. Durma koşulu gerçekleşinceye kadar 3. ve 4. Adımların tekrar edilmesi

Bu adımda, problem için tanımlanan durma koşulu kontrol edilir. Koşulun sağlanması durumunda çözümleme sona erer ve harmoni belleğinde yer alan en iyi vektör nihai çözüm olarak kabul edilir. Durma koşulunun sağlanmaması durumunda ise 3. ve 4. adımlar tekrar edilir.

Problem Tanımlanması

Mevcut çalışmada ulaştırma talep tahminini yapmak amacıyla nüfus, gayrisafi yurt içi hâsıla (GSYH) ve otomobil sayısı olmak üzere üç parametre kullanılmıştır. Ulaştırma talebi ise toplam yolculuk sayısı (TYS) ile ifade edilmektedir. Kullanılan üç parametrenin her birinin toplam yolculuk sayısını doğru orantılı olarak etkilediği öngörülmektedir. Bu sebeple toplam yolculuk sayısı ile kullanılan parametreler arasındaki bağıntı;

$$TYS = \beta_1 \cdot Nüfus + \beta_2 \cdot GSYH + \beta_3 \cdot Otomobil Sayısı \quad [4]$$

şeklinde olmaktadır. β değerleri, her parametrenin toplam yolculuk sayısı üzerine etkisini ifade eden katsayılardır. Ulaştırma talep tahmini problemi için bu katsayılar HA modelinde fonksiyon değişkenleri olarak tanımlanmıştır. Analizler sonucunda üç tane β değeri elde edileceğinden $N=3$ olmaktadır. Harmoni belleği kapasitesi $HMS=5$ olarak seçilmiştir.

Çalışmada iki farklı model kullanılmıştır. Birinci modelde kullanılan β değerleri hem pozitif hem de negatif değerler alabilmektedir. Ulaştırma talep tahmini için yapılan karşılaştırmalar ise gerçek toplam yolculuk sayısı (TYS_{Veri}) verileri ile HA analizleri sonucunda elde edilen toplam yolculuk sayısı (TYS_{HA}) değerleri arasındaki farkların mutlak değerlerinin toplamları ile yapılmıştır. Buna göre amaç fonksiyonu Denklem 5'teki gibi olmaktadır.

$$f(x) = \sum_{x=1}^n |TYS_{Veri} - TYS_{HA}| \quad [5]$$

Fonksiyonda n değeri, verilerin alındığı yıl sayısını ifade etmektedir. İlk modelde Denklem 5'te verilen amaç fonksiyonunun en düşük değerini sağlayan β değerleri kesin sonuç olarak kabul edilmektedir. HA algoritmasında HMCR değeri 0.1, PAR değeri ise 0.2 olarak kullanılmıştır. Oluşturulan rastgele sayıların bu değerlerden küçük olması durumunda olasılıklar sağlanmaktadır. Durma koşulu olarak iterasyon sayısı tanımlanmıştır. 10^6 iterasyon sonucunda elde edilen değerler kesin çözüm kümesi olarak kabul edilmiştir.

İkinci modelde kullanılan parametrelerin her birinin toplam yolculuk sayısını artırdığı öngörüldüğünden, β değerleri yalnızca pozitif değerler aralığında aranmaktadır.

Mevcut çalışmada ulaştırma talep tahmini için yapılan karşılaştırmalar doğrusal regresyon bağıntısı (Denklem 6-8) kullanılarak yapılmıştır. Denklemde x verilerin ait olduğu yıl, \hat{y} her yıla ait toplam yolculuk sayısı, x_j j'inci yıl, y_j j'inci yıla ait toplam yolculuk sayısı ve n ise verilerin alındığı yıl sayısı olmaktadır.

$$\hat{y} = b_0 + b_1 \cdot x \quad [6]$$

$$b_0 = \frac{\sum x_j - b_1 \cdot \sum y_j}{n} \quad [7]$$

$$b_1 = \frac{\sum x_j \cdot y_j - \frac{\sum x_j \cdot \sum y_j}{n}}{\sum x_j^2 - \frac{(\sum x_j)^2}{n}} \quad [8]$$

HA analizlerinde amaç fonksiyonu olarak gerçek verilerle oluşturulan regresyon eğrisinin değerleriyle (\hat{y}_{Veri}), HA analizi sonucu elde edilen katsayılar kullanılarak oluşturulan regresyon eğrisi değerleri (\hat{y}_{HA}) farklarının mutlak

değerlerinin toplamı kullanılmıştır (Denklem 9). Amaç fonksiyonu değerini en aza indirgeyen β katsayıları kesin çözüm kümesi olarak kabul edilmiştir.

$$f(x) = \sum |\hat{y}_{veri} - \hat{y}_{HA}| \quad [9]$$

Problemin çözümü için HA algoritmasında HMCR ve PAR değerleri 0.1 olarak kullanılmıştır. Oluşturulan rastgele sayıların bu değerlerden küçük olması durumunda olasılıklar sağlanmaktadır. İterasyon sayısı, durma koşulu olarak tanımlanmıştır. 10^6 iterasyon sonucunda elde edilen değerler kesin çözüm kümesi olarak kabul edilmiştir.

Sayısal Uygulama

Optimizasyon alanında incelenen bu çalışmada, Demir ve Gerçek tarafından YSA yöntemiyle çalışılmış bir ulaşım problemi (Demir ve Gerçek, 1998), farklı bir yöntemle; HA Optimizasyon metoduyla incelenmiştir. Ele alınan ulaşım talep tahmini modelinde Aydın-Denizli Otoyolu'nun Kuyucak-Denizli kesimi için yapılmış olan ön proje kapsamında hazırlanan trafik ön etüd raporu verileri kullanılmıştır (Tablo 1). Bağımlı değişken olarak “toplam yolculuk sayısı”, bağımsız değişkenler olarak ise, “nüfus”, “gayri safi yurtiçi hâsıla (GSYH)” ve “otomobil sayısı” verileri yer almaktadır.

Tablo 1: Model Verileri (Demir ve Gerçek, 1998)

Nüfus	GSYH	Otomobil Sayısı	TYS
304470	362280	16034	13528
826695	1407162	45816	50739
896150	1645318	48305	80598
1378397	2552512	101578	12097
1458339	2572825	79750	39794
1541542	1475348	70667	57317
3848861	5893493	327782	118460
4301315	10454994	286347	87041
7146413	11896318	545262	138741
9044861	12286705	352338	149569
13068696	31745562	969243	146216

Tablo 1'deki verilerin alındığı kaynak çalışmada, bağımsız değişkenlerin katsayılarının bulunması amacıyla yapay sinir ağları modeli kurulmuş ve regresyon analizi yapılmıştır. Sonuçta,

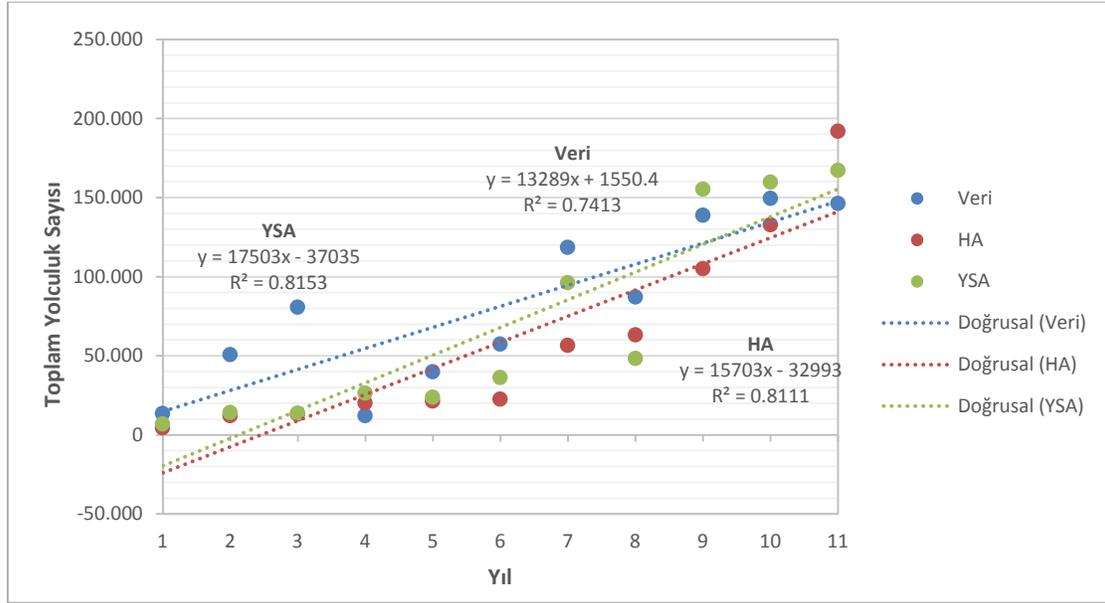
$$TYS = 0.02499 \cdot Nüfus - 0.01113 \cdot GSYH + 0.200049 \cdot Otomobil Sayısı \quad [10]$$

bağıntısı bulunmuştur. Bağıntıdan GSYH değişkeni ile toplam yolculuk değişkeni arasında mantıklı bir ilişki oluşmadığı görüldüğünden (GSYH arttıkça yolculuk sayısının da artması gerekirdi) regresyon analizinin uygun model olarak alınamayacağı belirtilmiştir.

Mevcut çalışmada kullanılan ve β katsayılarının hem pozitif hem de negatif değerler alabildiği birinci model ile yapılan HA analizleri sonucunda elde edilen bağıntı,

$$TYS = 0.02424606 \cdot Nüfus - 0.01031226 \cdot GSYH + 0.1616949 \cdot Otomobil Sayısı \quad [11]$$

şeklinde. Gerçek veriler ile birlikte Denklem 10 ve Denklem 11 ile elde edilen TYS değerlerinin grafik gösterimi Şekil 3'teki gibidir.

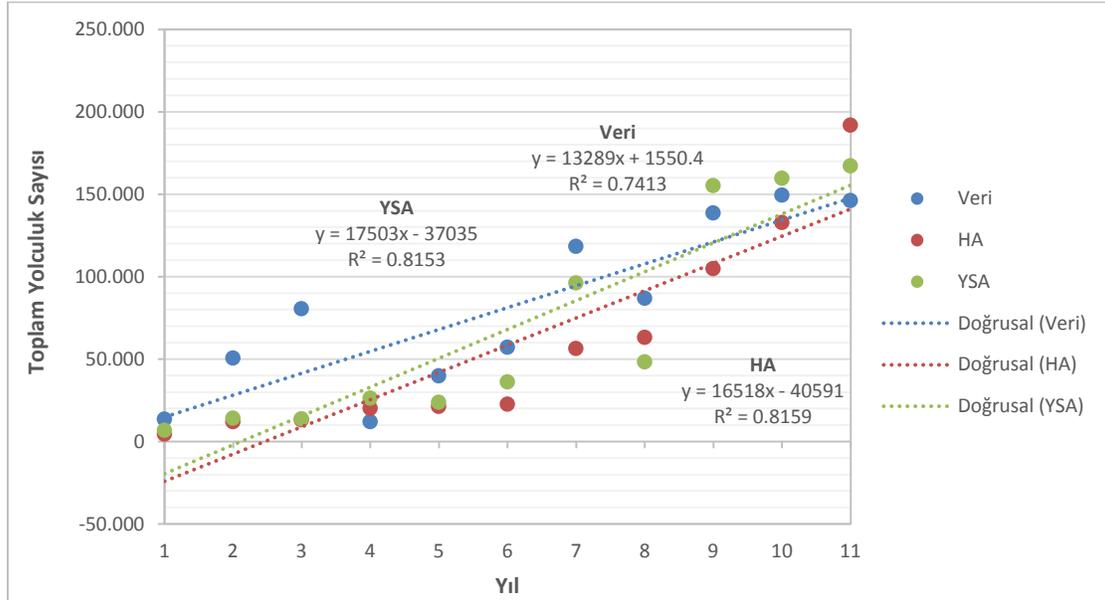


Şekil 3: Birinci model kullanılarak yapılan analizlerin grafik gösterimi

β katsayılarının yalnızca pozitif değerler alabildiği ikinci model ile yapılan HA analizleri sonucunda elde edilen bağıntı ise,

$$TYS = 0.01468723 \cdot Nüfus + 4.955428 \cdot 10^{-8} \cdot GSYH + 5.260805 \cdot 10^{-5} \cdot Otomobil Sayısı \quad [12]$$

şekindedir. Gerçek veriler ile birlikte Denklem 10 ve Denklem 12 ile elde edilen TYS değerlerinin grafik gösterimi Şekil 4'teki gibidir.



Şekil 4: İkinci model kullanılarak yapılan analizlerin grafik gösterimi

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ile ulaştırmada talep tahmini veya diğer mühendislik optimizasyon alanlarında, yeni yaklaşımların denenmesinin ve bunların kendi aralarında kıyaslanarak sürekli daha iyi bir sonuca yaklaşımanın, bir anlamda en iyi harmoninin yakalanması çalışmalarının bilimsel olarak gerekliliğinin vurgulanması amaçlanmıştır.

Ulaştırmada talep tahmini konusu, üzerine matematik modellerin kurulmasına oldukça açık bir alandır. Bu modeller, ekonomi veya istatistik temel alanlarına dayanabilmektedir. İnsanların ve ürünlerin “daha hızlı, daha ekonomik” ulaşım talebinde olduğu çağımızda, gerekli ve yeterli arzın sağlanması, bu talebin önceden kestirilmesiyle doğrudan ilişkilidir. Tahmin söz konusu olduğunda da; istatistik veriler, matematik modeller ve optimizasyon konuları akla gelmelidir. Harmoni arama yöntemi de bu optimizasyon yöntemlerinin gelişmekte olan bir dalıdır.

Müzik tabanlı bir üst-sezgisel (*meta-heuristic*) optimizasyon yöntemi olan Harmoni Arama optimizasyon yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, ulaştırma talep tahmini alanında bir kısım temel değışkenin (nüfus, gelir durumu ve otomobil sahipliliği) ağırlığı belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında kullanılan yöntemin sınanması amacıyla benzer alanda incelenmiş bir çalışmanın veri ve sonuçları kullanılmıştır. Yapay sinir ağırları yöntemine göre değışken katsayılarının belirlendiği bu çalışmada bulunan sonuçlar, regresyon analizi sonucu bulunan eğrilerin eğimleri açısından kıyaslanmıştır. Sonuçta, HA yöntemi kullanılarak; yapay sinir ağırları yöntemi sonucunda oluşan eğriye göre, gerçek regresyon eğrisine daha yakın eğimli bir doğruyu belirten yani gerçek sonuçlara nispeten daha yakın olan bir bağıntı elde edilmiştir.

Çalışmada kullanılan birinci model β_2 katsayısının negatif çıkması sebebiyle beklenen sonucu vermemektedir. (GSYH'nin toplam yolculuk sayısına etkisinin pozitif yönde olması beklenir.) İkinci modelde ise β değışkenlerinin tamamı pozitif olmakla birlikte “GSYH” ve “otomobil sayısı” değışkenlerinin etkisinin düşük, “nüfus” değışkeninin etkisinin ise nispeten yüksek olması, kurulan bağıntının tek değışkenli davranış göstermesine sebep olmaktadır. Bulunan sonuçlar kullanılan modellerdeki karşılaştırma ölçütleri açısından değışkenlerindeki literatürdeki sonuçlara göre daha anlamlıdır. Parametre ve/veya veri sayılarının artırılması koşulu ile HA yöntemi kullanılarak daha kabul edilebilir sonuçlar elde edilebileceği öngörülmektedir.

Kaynaklar

Ayvaz vd. (2007). Su dağıtım şebekelerinin armoni araştırması optimizasyon tekniği ile optimum tasarımı. *5. Kentsel Altyapı Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, (188-202). Hatay.

Başkan ve Haldenbilen. (2011). Stokastik Kullanıcı Dengesi Trafik Atama Probleminin Sezgisel Metotlar Kullanılarak Çözülmesi. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, (55-74).

Bo vd. (2009). Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO 2005). *IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC 2009)*. “Trondheim, Norveç.

Dantzig, G.B. ve Ramser, J.M. (1959). The truck dispatching problem. *Management Science*, (81-91).

Demir, Y., Gerçek, H. (1998), Ulaştırma Taleplerinin Yapay Sinir Ağları Yardımı ile Tahmini, *İMO 4. Ulaştırma Kongresi*.

Düzakın ve Demircioğlu. (2009). Araç Rotalama Problemleri ve Çözüm Yöntemleri. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, (68-87).

Geem vd. (2001). A New Heuristic Optimization Algorithm: Harmony Search. Simulation. *SAGE Publications*, (60-68).

Geem vd. (2005a). Application of harmony search to vehicle routing. *American Journal of Applied Sciences*, (1552-1557).

Geem Z. W. (2005b). School bus routing using harmony search. *Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO 2005)*. Washington, D.C. ABD.

Geem, Z. W. (2006). Optimal cost design of water distribution networks using harmony search. *Engineering Optimization*, (259-277).

Geem vd. (2009). Music-Inspired Harmony Search Algorithm. *Studies in Computational Intelligence*.

Gil-Lopez vd. (2009). A Novel Heuristic Algorithm for Multiuser Detection in Synchronous CDMA Wireless Sensor Networks. *Ultra Modern Telecommunications & Workshops*, (1-6).

Landa-Torres vd. (2012). A novel grouping harmony search algorithm for the multiple-type access node location problem. *Expert Systems with Applications*.

Lee ve Geem (2004). A new meta-heuristic algorithm for continuous engineering. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, (3902-3933).

Sanz vd. (2013). One-way urban traffic reconfiguration using a multi-objective harmony. *Expert Systems with Applications*, (3341-3350).

Toklu vd. (2013). Analysis of trusses by total potential optimization method. *Structural Engineering and Mechanics*, (183-199).

Radyal Tabanlı YSA ile Betonarme Kolonların Eksenel Kuvvet-Moment Etkileşim Diyagramı Hesabı

Bariş Boru¹, Elif Orak Boru²

¹Sakarya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

²Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye
barisb@sakarya.edu.tr, eorak@sakarya.edu.tr

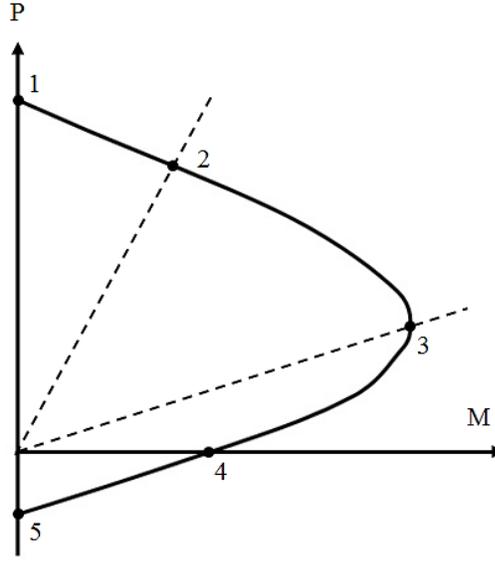
Özet: Taşıyıcı sistemi çerçeve olan yapılarda kolonlar yapıya etkileyen tüm düşey yükleri güvenli bir şekilde temele aktarmak ve rölatif kat ötelemelerinin izin verilen sınırlarda kalmasını sağlamak gibi iki önemli işleve sahiptir. Bu nedenle kolonların tasarımı yapı sağlığı için hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmada, kolonların tasarımında önemli role sahip normal kuvvet-moment karşılıklı etki diyagramı hesabının kolay ve hızlı bir şekilde yapılmasını sağlayacak yeni bir Yapay Sinir Ağı modeli tasarımı ve gerçekleştirilmesi yapılmıştır. Geliştirilen modelde amaç Radyal Tabanlı YSA ile girilen kolon tasarım parametrelerine karşın normal kuvvet-moment karşılıklı etki diyagramını doğrudan elde etmektedir. YSA eğitimi matematiksel hesaplama sonuçları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, YSA modelinden ve XTRACT bilgisayar programından elde edilen etkileşim diyagramı sonuçları grafik olarak sunulmuş ve karşılaştırılmıştır. Geliştirilen YSA modelinin az bir hata ile pratik kullanıma uygun güvenilir sonuçlar elde ettiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etkileşim diyagramı, Yapay sinir ağı (Radyal Tabanlı Fonksiyon Ağları)

Giriş

Kolon, taşıyıcı sistemde düşey yapı elemanlarına verilen isimdir. Kolonlar taşıyıcı sistemi çerçeve olan yapılar için en kritik taşıyıcı elemandır. Kolonların bu tür taşıyıcı sistemlerde iki önemli görevi bulunmaktadır. Bu görevlerden ilki yapıya etkileyen tüm yatay ve düşey yükleri güvenli bir şekilde temele aktarmaktır. İkinci görevi ise yatay yüklerden dolayı meydana gelecek rölatif kat ötelemelerinin izin verilen sınırlar içerisinde kalmasını sağlamaktır. Kolonlar etki alanları içindeki tüm düşey yükleri ve rijitliğine bağlı olarak aldığı yatay yükleri taşımak zorundadır. Bu yük etkilerine maruz kolon elemanlarda eksenel (normal) kuvvet, eğilme momenti ve kesme kuvveti meydana gelmektedir. Eğilme momenti ve eksenel kuvvet kolon kesitinde aynı türden gerilme meydana getirdiği için kolon tasarımında bu etkileri birlikte değerlendirmek gerekmektedir. Bu durumda kolonların davranışını anlayabilmek için karşılıklı etki diyagramı olarak adlandırılan eksenel kuvvet-moment etkileşim diyagramları tasarımcıya yol gösterici olmaktadır. Karşılıklı etki diyagramları için her bir eğri, taşıma gücü bağıntılarından elde edildiği için aynı zamanda dayanım zarfı olarak da nitelendirmek mümkündür.

Kesit ve donatısı bilinen bir kolonun farklı yükleme durumları göz önüne alınarak eksenel kuvvet ve moment çiftleri hesaplanabilir. Hesaplanan bu N ve M çiftleri kullanılarak, eksenel yükün moment ile değişimini gösteren karşılıklı etki diyagramı elde edilebilir Şekil 1.'de tipik bir etkileşim diyagramı gösterilmiştir. Eksenel kuvvet ve moment çiftine göre belirlenen kesişim noktası etkileşim diyagramı olarak adlandırılan bu eğrinin içinde kalıyorsa taşıma gücü açısından bir problem yok anlamına gelmektedir (Doğangün, 2007).



Şekil 1: Eksenel kuvvet-Moment etkileşim diyagramı

Şekil 1.' de etkileşim diyagramı üzerinde 1'den 5'e kadar işaretlenmiş olan noktalar şekil değiştirme profillerini göstermektedir. 1 numaralı nokta, eksenel basınç kırılmasını ifade etmektedir. Kesitin tamamı basınç etkisindedir. Donatıdaki birim kısalma da betonun maksimum birim kısalmasına eşittir ve moment değeri sıfırdır. 2 numaralı noktada, donatıdaki birim kısalma/uzama sıfırdır. Tarafsız eksen kesitin uç noktasında yer almaktadır. Kesit basınç etkisi altındadır. 3 numaralı nokta, dengeli kırılma noktasıdır. Çekme yüzüne yakın donatıda birim uzama akma birim uzamasına ulaşmıştır ve aynı anda betondaki birim kısalma da maksimum birim kısalmaya ulaşmıştır. Moment en büyük değerine ulaşmıştır. 4 numaralı nokta, eksenel kuvvetin sıfır olduğu basit eğilmenin meydana geldiği noktadır. İlk olarak çekme yüzüne yakın donatıdaki birim uzama, akma birim uzamasını aşmış daha sonra beton maksimum birim kısalmasına ulaşmıştır. 5 numaralı noktada ise kesit eksenel çekme etkisindedir. Moment değeri ise sıfırdır (Payala, 2011).

Standard ve yönetmeliklerde taşıma gücü bağıntıları yardımıyla elde edilen sözkonusu eğrilerin kullanılabilir güvenli alanları ile ilgili bazı kısıtlamalar getirilmektedir. Sünek davranışı sağlamak amacıyla, tasarımda dikkate alınan eksenel kuvvetin maksimum değeri için sınırlama getirilmektedir. Söz konusu kuvvet için Deprem Yönetmeliği 2007'de getirilen koşul değişmiştir. Bu koşullar aşağıdaki gibidir:

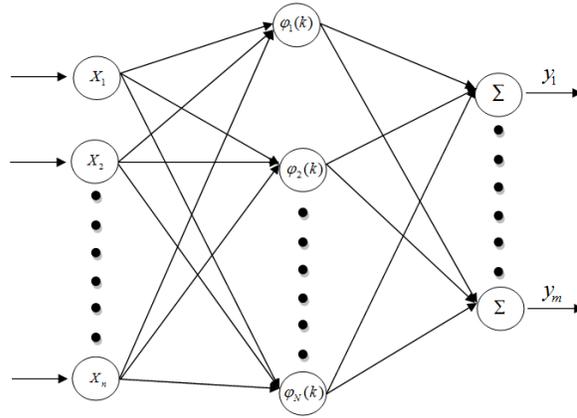
$$N_{dm} \leq 0,5 \cdot A_c \cdot f_{ck} \quad (\text{DBYBHY, 2007})$$

$$N_d \leq 0,6 \cdot A_c \cdot f_{ck} \quad (\text{TS500, 2000})$$

Kolonların tasarımda önemli rol oynayan normal kuvvet-moment etkileşim diyagramının hesabı için birçok paket bilgisayar programı mevcuttur. Ancak çok katlı geniş oturma alanına sahip bir yapıda incelenen kolon sayısı arttığı için yapılması gereken işlem hacmi büyümekte ve harcanan zaman artmaktadır. Bu çalışmada gerekli koşullar göz önüne alınarak sargılı betonarme dikdörtgen kolonlar için çeşitli kesit kombinasyonları göz önüne alınarak normal kuvvet-moment etkileşim diyagramının pratik hesabı için bir yapay sinir ağı modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen hesaplama modeli bir Radyal Tabanlı YSA (RBFN) içermektedir. RBFN ağları mevcut literatürdeki çalışmalar ile bilindiği üzere fonksiyon öğrenimi ve eğri uydurma problemlerinde çok başarılı sonuçlar vermektedir. RBFN'lerin oluşturulması eğitilmesi çok hızlı olmaktadır. Ayrıca eğitilmiş ağın yeni değerler için çalıştırılması diğer YSA türlerine göre çok az hesaplama gücü gereksinimine ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenlerle çalışmada RBFN ağı tercih edilmiştir. RBFN ağının oluşturulması, eğitimi ve testleri MATLAB programlama ortamında oluşturulan bir yazılımla gerçekleştirilmiştir.

Radyal Tabanlı Yapay Sinir Ağı

Radyal temelli yapay sinir ağları (RBFN'ler) günümüzde çok çeşitlenen YSA yapılarından bir tanesidir. Radyal temelli yapay sinir ağları ismini ara katmanında aktivasyon fonksiyonu olarak kullanılan Radyal Fonksiyonu olarak bilinen $f(x) = e^{-x^2}$ fonksiyonundan almaktadır. RBFN'ler diğer YSA türlerinden farklı olarak sadece bir ara katman içerebilirler ve bu değer ağ yapısından kaynaklanan nedenlerden dolayı değiştirilemez. Yani RBFN'ler üç katmandan oluşmaktadır. Bunlar: giriş katmanı, ara katman ve çıkış katmanıdır. Çıkış katmanında ara katmanın aksine lineer aktivasyon fonksiyonu kullanılmaktadır. Diğer YSA modellerinde olduğu gibi katmanlar arası bilgi akışı ağırlık değerleri ile yapılmaktadır. Birçok YSA modelinde olduğu gibi ara katmanda bias değerleri mevcuttur (Sivanandam, 2006). Şekil 2'de RBFN ağlarına ait genel yapı görülmektedir.



Şekil 2: RBFN'lerin genel yapısı

RBFN'ler için ara katmanda bulunan bir nöron için çıkış denklemi şu şekilde verilebilir:

$$v_i(x_i) = e \left(- \sum_{j=1}^r [x_{ji} - \hat{x}_{ji}]^2 / \sigma_i^2 \right) \quad (1)$$

Burada;

\hat{x}_{ji} = Giriş değeri için ara katmandaki RBF merkezi

σ_i = i. Radyal fonksiyonun genişliği

x_{ji} = Giriş setindeki j. Değer

RBFN'nin genel çıkış denklemi ise :

$$y_{net} = \sum_{i=1}^H w_{im} v_i(x_i) + w_o \quad (2)$$

Burada;

H = Ara katmandaki nöron sayısı

w_{im} = i. ara katman ve m. çıkış katmanı arasındaki ağırlık

w_o = Çıkış katmanındaki bias terimi

y_{net} = n. giriş için çıkış katmanındaki çıkış değeri

RBFN eğitim algoritması ağırlık değerlerine küçük rastgele değerler atayarak eğitime başlar ve her iterasyonda girişler için RBF merkezlerini belirleyerek ara katman çıkışlarını hesaplar (Denklem 1). Ardından ağ çıkışı hesaplayarak (Denklem 2) ve hedef vektörü ile karşılaştırarak ağ hatasını hesaplar. Eğitim algoritması ağ hatası istenilen değere ulaşana kadar ağı nöron ekleyerek ve ağırlıkları değiştirerek eğitime devam etmektedir.

RBFN ağlarının en önemli kullanım yeri fonksiyon yaklaşımı olmakla beraber, sistem tanımlama, zaman serilerine yakınsama, örüntü tanıma gibi problemlerde kullanılmaktadır. RBFN ağlarını diğer YSA modellerinden ayıran iki önemli farkı bulunmaktadır: Eğitim ve simülasyon süreçleri çok hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilir ve büyük eğitim ve doğrulama setleri için daha başarılı sonuçlar elde edebilirler (Sundararajan, 1999).

Sayısal Çalışma

RBFN modeli kolon parametrelerine karşın normal kuvvet-moment etkileşim diyagramı noktalarını hesaplamak üzere oluşturulmuştur. RBFN modelini geliştirmek için gerekli olan eğitim ve doğrulama örnekleri farklı kesit geometrisi ve malzeme özellikleri kullanılarak XTRACT paket bilgisayar programında elde edilmiştir. Bu örnekler oluşturulurken 17 farklı kesit geometrisi, 4 farklı beton kalitesi ve 3 farklı donatı oranı kullanılmıştır. RBFN modeli elde etmek için oluşturulan toplam örnek sayısı 204'tür. Bu örneklerin 174 adedi eğitim aşamasında, kalan 30 adedi ise doğrulama aşamasında kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan 17 farklı kesit geometrisinde beton için Mander modeli, çelik için ise pekleşmeli model kullanılmıştır. Beton sınıfı olarak C16,C20,C25 ve C30 kullanılmıştır. Çelik için ise S420 kullanılmıştır. Donatı oranı olarak ise %1, %2 ve %3 donatı oranları farklı kesit kombinasyonları oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Oluşturulan tüm kombinasyonlar özet olarak Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'de kullanılan kısaltmalar ve açıklamaları ise Tablo 2'de özetlenmiştir.

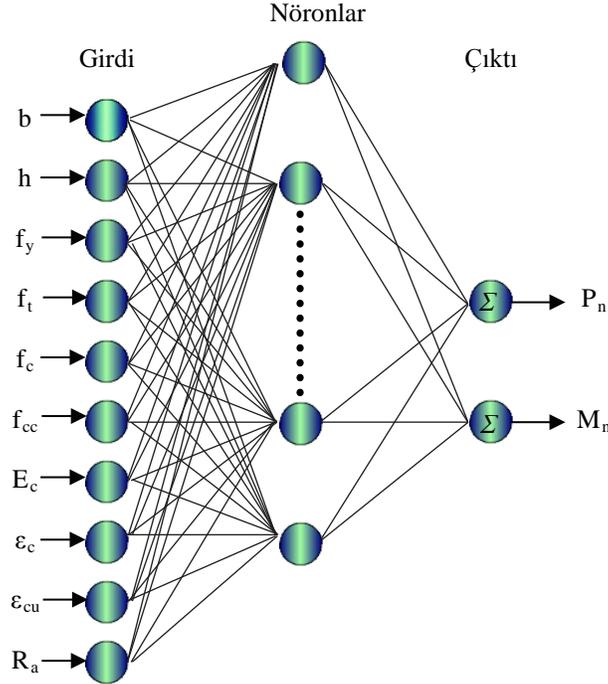
Tablo 1: RBFN modeli için oluşturulan kombinasyonlar

Samples	b _{xh} (m)	f _{yk} (kN/m ²)	f _{su} (kN/m ²)	f _c (kN/m ²)	f _{cc} (kN/m ²)	E _c (kN/m ²)	ε _c	ε _{cu}	R _s (m ²)
Training set									
1	0.30 X 0.30	420000	500000	16000	18100	18900000	0.002319	0.02045	(0.0009) %1
2	0.30 X 0.35								(0.0018) %2
3	0.35 X 0.35								(0.0027) %3
4	0.35 X 0.40			20000	22620	21200000	0.002317	0.01716	(0.0009) %1
5	0.40 X 0.40			(0.0018) %2					
6	0.40 X 0.45			(0.0027) %3					
7	0.45 X 0.45			25000	28300	23700000	0.002324	0.01452	(0.0009) %1
8	0.45 X 0.50			(0.0018) %2					
9	0.50 X 0.50			(0.0027) %3					
10	0.50 X 0.55			16000	18100	18900000	0.002319	0.02045	(0.0009) %1
11	0.55 X 0.55			(0.0018) %2					
12	0.55 X 0.60			(0.0027) %3					
13	0.60 X 0.60			20000	22620	21200000	0.002317	0.01716	(0.0009) %1
14	0.60 X 0.65			(0.0018) %2					
15	0.65 X 0.65			(0.0027) %3					
16	0.65 X 0.70			25000	28300	23700000	0.002324	0.01452	(0.0009) %1
17	0.70 X 0.70			(0.0018) %2					
				30000	33950	25900000	0.002322	0.01277	(0.0027) %3

Tablo 2: Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Açıklaması
b	Kesit genişliği
h	Kesit yüksekliği
f_y	Çelik akma dayanımı
f_{su}	Çelik çekme dayanımı
f_c	Betonun karakteristik silindir basınç dayanımı
f_{cc}	Sargılı beton karakteristik silindir basınç dayanımı
E_c	Betonun elastisite modülü
ϵ_c	Maksimum gerilme altındaki beton birim şekildeğiştirme
ϵ_{cu}	Maksimum beton basınç dayanımı
R_a	Kesit donatı alanı

Sargılı kolonların normal kuvvet-moment etkileşim diyagramı hesabı için oluşturulan RBFN modelinin genel yapısı, kullanılan girdi ve çıktı parametreleri ise Şekil 3'te gösterilmiştir.

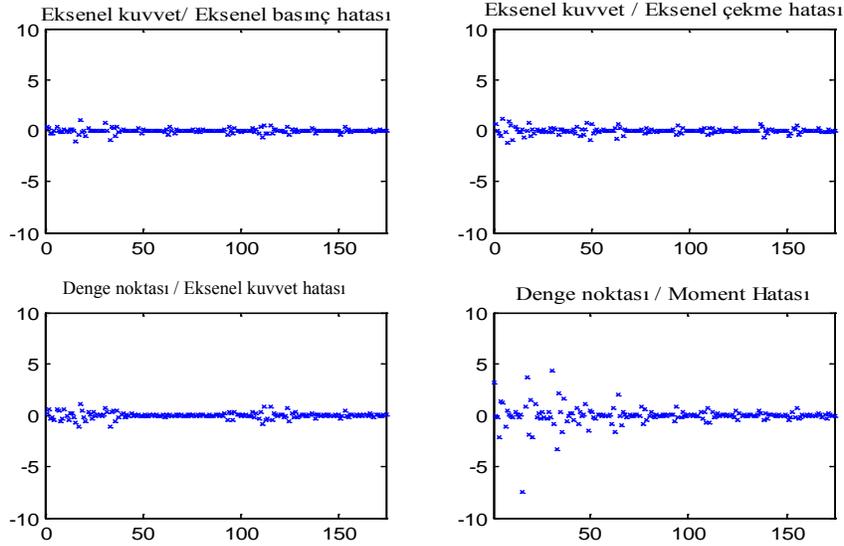


Şekil 3: Oluşturulan RBFN modeli yapısı

Sonuçlar ve Tartışma

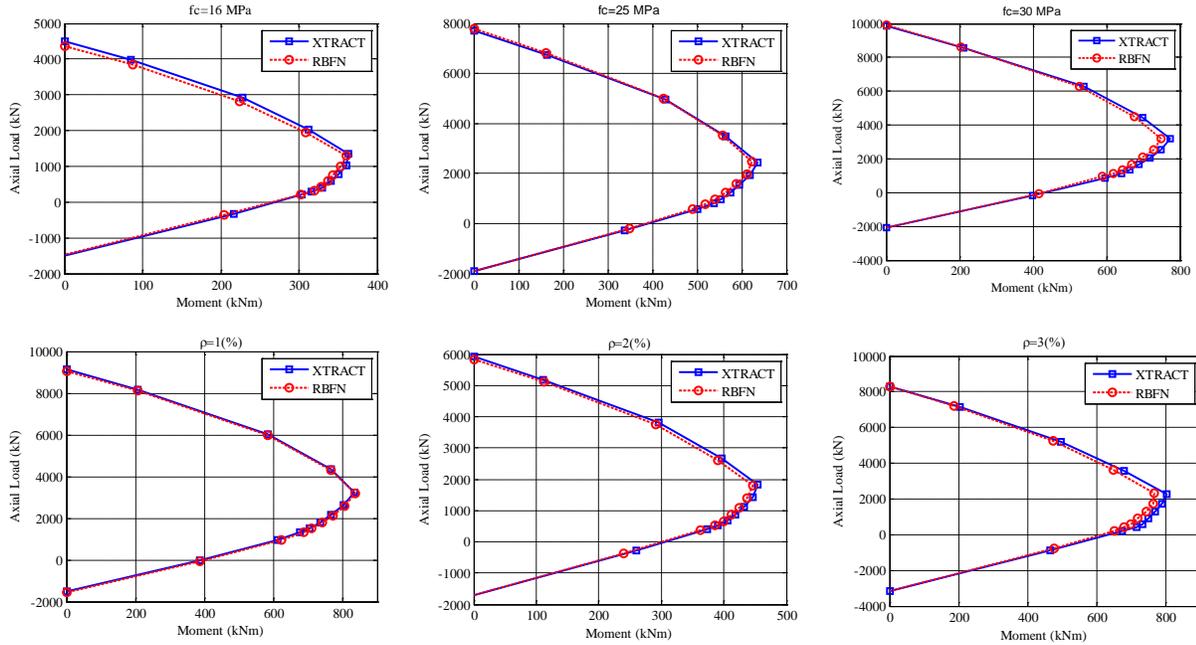
Bu çalışmada betonarme dikdörtgen sargılı kolonların tasarımda önemli rolü olan normal kuvvet-moment etkileşim diyagramının pratik olarak hesabı için bir yapay sinir ağı uygulaması geliştirilmiştir. Tüm eğitim ve doğrulama setlerinin RBFN ağı için uygunlaştırılması, eğitilmesi ve ağın performans ölçümü Matlab programlama ortamında hazırlanan yazılım ile gerçekleştirilmiştir. Eğitim ve doğrulama setleri XTRACT paket programında elde edilen veriler ile oluşturulmuştur. Doğrulama veri seti, eğitim setine dahil edilmeyen farklı girdi kombinasyonlarını içermektedir. Literatürdeki çalışmalarda olduğu gibi geliştirilen modelin performansı doğrulama setindeki veriler ile

yapılmıştır. Şekil 4'te oluşturulan eğitim setinin performansı grafiksel olarak verilmiştir. Eğitim setinde bulunan tüm veriler için normal kuvvet-moment etkileşim diyagramı üzerindeki 1, 3, 4, 5 (Şekil 1) noktaları için gerçek değerler ile RBFN ağının ürettiği sonuçlar karşılaştırılmıştır. Şekil 4'te verildiği üzere ağın eğitim performansı oldukça yüksek seviyededir.



Şekil 4: RBFN modeli eğitim seti performans grafiği

Şekil 5'te doğrulama setindeki farklı kolon türleri için önerilen RBFN modelinden ve XTRACT programından elde edilen normal kuvvet-moment etkileşim diyagramları yer almaktadır.



Şekil 5: RBFN modelinin karşılıklı etki diyagramı sonuçlarının XTRACT sonuçları ile karşılaştırılması

Önerilen modelin normal kuvvet-moment etkileşim diyagramını aksel basınç, aksel çekme, aksel kuvvet noktaları için ± 1.5 hata ile, moment noktasını ise ± 5 hata aralığında hesaplayabildiği tespit edilmiştir. Geliştirilen modelin kabul edilebilir hata aralığında kolon tasarımı için güvenli sınırlarda hesaplama yapabildiği tespit edilmiştir. Ayrıca geliştirilen modelin kolay ve hızlı kullanıma uygun olması en önemli avantajıdır. Eğitim setinde yer alan verilerin artırılarak ağırlık yeniden eğitilmesi ile hata oranlarının daha da azalacağı öngörülmektedir.

Kaynaklar

Doğangün, A. (2007). *Betonarme yapıların hesap ve tasarımı*, Birsen Yayınevi, İstanbul.

Payala, N. & Dasgupta, K. (2011). *Axial force-bending moment interaction of earthquake-resistant reinforced concrete flanged structural walls*, International journal of earth sciences and engineering (pp. 554-559). ISSN 0974-5904, Vol. 04.

DBYBHY (2007). *Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik*

TS500 (2000). *Betonarme yapıların tasarım ve yapım kuralları*, Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.

Sivanandam S. N., Sumathi S. & Deepa S. N. (2006). *Introduction to Neural Networks Using Matlab 6.0.*, Tata McGraw-Hill Education

Sundararajan N., Saratchandran P. & Lu Y. W. (1999). *Radial Basis Function Neural Networks with Sequential Learning: Mram and Its Applications*. World Scientific

Study of the dynamic behavior of rotors by introducing structural damping parameters to control amplitudes of vibration. Application for modeling a specific suspension.

K. Lebchek and T.Outtas

Laboratory of Structural Mechanics and Materials

faculty of technology - University of Batna

lebchek@yahoo.fr , lebchek@hotmail.com Tel/fax : 033 81 21 43

Abstract. The aim of this work is the optimization of vibrations of rotor dynamics of industrial turbines using numerical simulation. The study of dynamical behavior of these rotors is done using finite element model with introducing a new hysteresis parameter to control more precisely the behavior of rolling bearings. The finite element model is used to extract the natural frequencies and modal deformed rotor vibration, as it identifies the constraints acting on the system and predict the dynamic behavior of the rotor transient. Results in Campbell diagram and those relating to the unbalance responses show significant amplitude differences in the parameters of hysteresis imposed.

Key words: rotor dynamics, hysteresis, finite element, rotor vibration, unbalance responses, Campbell diagram.

1. Introduction

The rotors are defined like any element turning around a fixed axis. The field of the rotors is vast, for example the animated geostationary satellites of a free rotation being in accordance with the definition of the rotors, such rotors are called free rotors, in opposition to the fixed rotors which are supported by stages. The fixed rotors are present in many fields: aeronautics, the car, nuclear power or oil industry. In our study, one will focus oneself on the fixed rotors, more precisely on those with horizontal axis applied in particular to the rotors of turbines of electrical production. The axial vibrations and of torsion are uncoupled from the vibrations more of inflection in which one is interested more particularly in overall dynamics. Essential studies of the dynamics of the rotors concerning the layout of the diagram of Campbell who represents the evolution of the Eigen frequencies according to the number of revolutions and the calculation of the answers to unbalance mainly at the time of the passage the critical velocities. The existence of the gyroscopic moments responsible for the variation of the Eigen frequency according to the number of revolutions or that of circulatory forces, make the movement unstable starting from a certain speed in the linear field. The set of themes approached within the framework of this work relates to the study of the dynamic stability of horizontal rotors, and more precisely the rotors of turbines industrial.

2. Modeling mathematical formulation

Rotor systems usually consist of many disks attached to a shaft that are constrained by bearings, dampers, seals etc. to a small lateral motion. For simplicity, a horizontal Jeffcott rotor with a disk of mass m mounted at mid-span of a mass less elastic shaft is considered in this study. The coordinates x , y and ξ , η represent the stationary and rotating axes. The eccentricity of the mass center of the disc from the geometric centre of the disc is e . The rotational speed and the damping coefficient are Ω and c , respectively.

Since the local flexibility induced by the transverse crack generates equations of motion with periodic stiffness coefficients in the fixed reference frame, the equations of motion of Jeffcott rotor are expressed in a rotating frame as follows:

$$\begin{aligned} m\left(\ddot{\xi} - 2\Omega\dot{\eta} - \Omega^2\xi\right) + c\left(\dot{\xi} - \Omega\eta\right) + k_{\xi\xi}\xi + k_{\xi\eta}\eta \\ = me\Omega^2 \cos\alpha - mg \cos\Omega t \\ m\left(\ddot{\eta} + 2\Omega\dot{\xi} - \Omega^2\eta\right) + c\left(\dot{\eta} + \Omega\xi\right) + k_{\eta\xi}\xi + k_{\eta\eta}\eta \\ = me\Omega^2 \sin\alpha + mg \sin\Omega t \end{aligned}$$

where $k_{\xi\xi}$, $k_{\eta\eta}$ are direct stiffness along ξ , η directions, and $k_{\xi\eta}$, $k_{\eta\xi}$ are cross-coupled stiffness's.

The setting in equations of a system of solids, connected by flexible elements (of known stiffness) and of the shock absorbers (of constant data) provides one exact modeling of the system. The finite element method (MEF) breaks up a

structure in small simple elements, discretized, of standard beam, plate, rotor... the vibratory behavior of the element is brought back to that of the nodes. Then one connects the various elements (grid) by observing the conditions of continuity.

We can extract the matrices from mass and stiffness of the structure complete and deduce the own pulsations from the system not deadened and its normal modes. This tool for simulation of mechanical systems allows to better understand the behavior of a rotor. The gyroscopic effect must be taken into account and of the methods of resolution specific can be advantageously employed.

For the disk :

$$T_d = \frac{1}{2} M_d (\dot{u}^2 + \dot{w}^2) + \frac{1}{2} I_{dx} (\dot{\theta}^2 + \dot{\psi}^2) + \frac{1}{2} I_{dy} (\Omega^2 + 2\Omega\dot{\psi}\theta)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\delta}} \right) - \frac{\partial T}{\partial \delta} = \begin{bmatrix} M_d & 0 & 0 & 0 \\ 0 & M_d & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I_{dx} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & I_{dx} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \ddot{u} \\ \ddot{w} \\ \ddot{\theta} \\ \ddot{\psi} \end{bmatrix} + \Omega \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -I_{dy} \\ 0 & 0 & I_{dy} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{u} \\ \dot{w} \\ \dot{\theta} \\ \dot{\psi} \end{bmatrix}$$

For the shaft:

$$T_a = \frac{\rho S}{2} \int_0^L [\delta u^t N_1^t N_1 \delta u + \delta w^t N_2^t N_2 \delta w] dy + \frac{\rho I}{2} \int_0^L \left[\delta u^t \frac{dN_1^t}{dy} \frac{dN_1}{dy} \delta u + \delta w^t \frac{dN_2^t}{dy} \frac{dN_2}{dy} \delta w \right] dy$$

$$- 2\rho I \Omega \int_0^L \delta u^t \frac{dN_1^t}{dy} \frac{dN_2}{dy} \delta w dy + \rho I L \Omega^2$$

The deformation energy is obtained from the expression :

$$U_a = \frac{EI}{2} \int_0^L \left[\delta u^t \frac{d^2 N_1^t}{dy^2} \frac{d^2 N_1}{dy^2} \delta u + \delta w^t \frac{d^2 N_2^t}{dy^2} \frac{d^2 N_2}{dy^2} \delta w \right] dy$$

For the bearings:

The characteristics of stiffness and damping connect the forces to displacements and speeds. The influence of the slopes and the moments is usually neglected. :

$$\begin{bmatrix} F_u \\ F_\theta \\ F_w \\ F_\psi \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} k_{xx} & 0 & k_{xz} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ k_{zx} & 0 & k_{zz} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ \theta \\ w \\ \psi \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} c_{xx} & 0 & c_{xz} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ c_{zx} & 0 & c_{zz} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{u} \\ \dot{\theta} \\ \dot{w} \\ \dot{\psi} \end{bmatrix}$$

The first matrix is a matrix of stiffness, the second a matrix of viscous damping. These matrices are generally not symmetrical (hydrodynamic bearings) and the terms can vary in a important manner according to the number of revolutions.

By introducing the complex young modulus as : $E_c = E(1 + j\mu)$ with μ is the loss factor define by :

$$\mu = \frac{h}{k}, \text{ h is stiffness proportional to E of the material and k is structural damping constant.}$$

For the mass unbalance :

The general expression of the kinetic energy due to an unbalance is given below, the application of the equations of Lagrange gives:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\delta}} \right) - \frac{\partial T}{\partial \delta} = -m_b d \Omega^2 \begin{bmatrix} \sin \Omega t \\ \cos \Omega t \end{bmatrix}$$

3. Application for a specific suspension.

As application, we consider the system in figure 1. wich is close to the textile machine spindle presented on figure 1, The method presented here is a general analytical method which can be used for modeling standard suspensions.

4. Results and discussion.

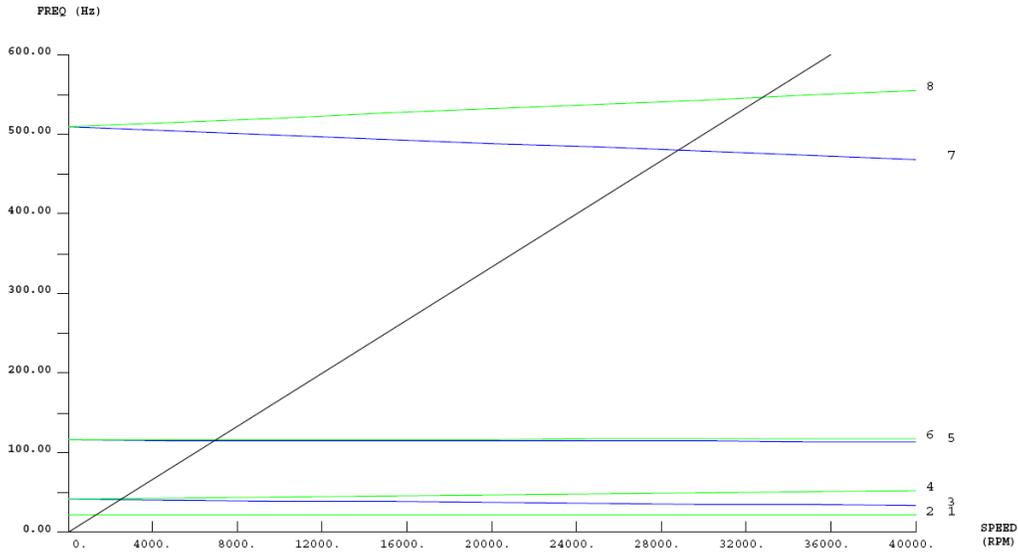


Figure 4: Campbell diagrams

We visualize the whole of these calculations using a diagram of Campbell (fig.4), frequencies of excitation taken into accounts are from 0 to 600 Hz. We note the extent of stability for all the beaches number of revolutions from 0 to 40000 tr/min, in the case of forward or backward whirl.

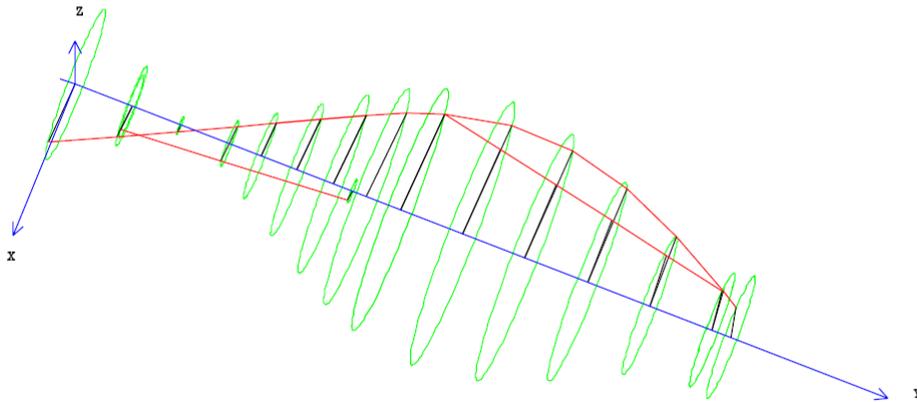


Figure 5: Deflection mass unbalance

For the deflection mass unbalance, figure 5, we note that the maximum amplitude is concentrated in the center of the rotor, with a significant value of the side of the support

Curves represented in figure 6.a and 6.b shows the mode2 and 4 in rotation, the deformations modes of the rotor represent in space in rotation, more precisely the trajectories of the centers gravities of various points of the rotor. In both cases, the curves present circular trajectories with high radius at the ends, but in mode 4, the minimal amplitude is situated around the center of rotor, we note also that the amplitudes of vibration evolve proportionally at rotational frequencies for each mode of rotation.

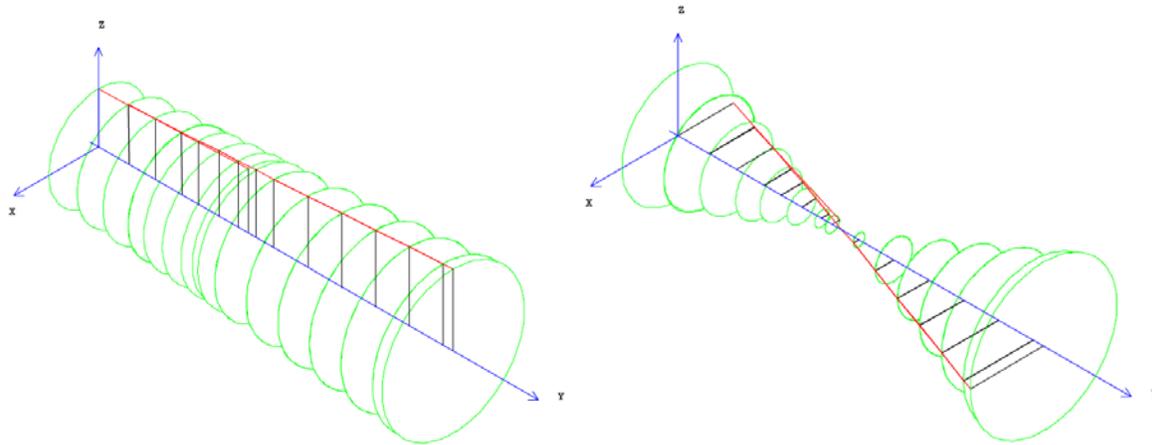


Figure 6: modes in rotation, (a) mode 2, (b) mode 4

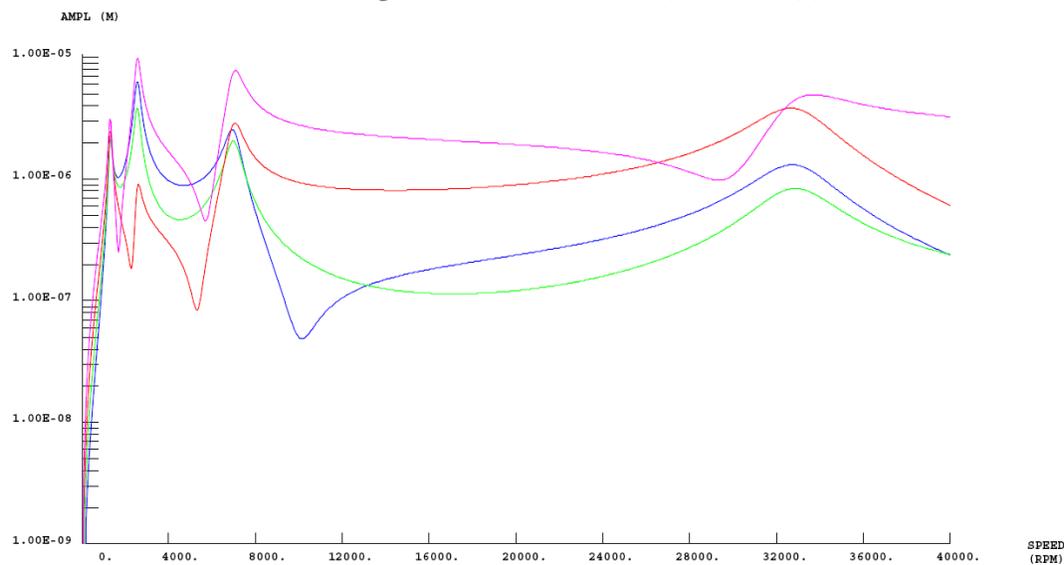


Figure 7: response mass unbalance

This analysis consists in determining, for each one of critical velocities, the response of the rotor to preset unbalances and judiciously placed in order to have an important answer of rotor. Thus, to evaluate the incidence of an unbalance on the first mode of inflection, one will place this unbalance to the maximum of the deformation, that is to say with vicinity of the center of the rotor. We note that between 0 and 4000 RPM the amplitude is very instable, and converge with high levels of rotations.

References

- [1] BRAND (A.), FLAVENOT (J.F.), GRÉGOIRE (R.) et TOURNIER (C.). – Publications CETIM Données technologiques sur la fatigue. 3e édition 1992.
- [2] FRENE (J.), NICOLAS (D.), DEGUEURCE (B.), BERTHE (D.) et GODET (M.). – Lubrification hydrodynamique. Paliers et butées. 1990. Éditions Eyrolles.
- [3] LALANNE (M.) et FERRARIS (G.). – Dynamique des rotors en flexion. Techniques de l'Ingénieur. Traité Génie mécanique. B 5 110. 1996.
- [4] GELIN (A.), PUGNET (J.M.), BOLUSSET (D.) et FRIEZ (P.). – Expérience in Full load Testing natural Gas Centrifugal Compressors for rotordynamics Improvements. ASME paper 96-GT-378 (ASME IGTI Birmingham June 1996). Transactions of the ASME. Journal of engineering for gas turbines and power October 1997 pp 934-941.

- [5] Special Purpose Steam Turbines for Petro-leum, Chemical and Gas Industry Services. Standard API 612 4e édition 1995. American Petroleum Institute.
- [6] Centrifugal compressors for Petroleum, Chemical and Gas Service Industries. Standard API 617. 6e édition 1995. American Petroleum Institute.
- [7] Tutorial on the API Standard Paragraphs Covering Rotor, Dynamics and Balancing :An introduction to lateral Critical and Train Torsional Analysis and Rotor Balancing. API Publication 684 - 1re édition, february 1996. American Petroleum Institute.
- [8] PUGNET (J.M.). – Équilibrage des rotors rigides et flexibles. Techniques de l'Ingénieur. Traité Génie mécanique. BM 5 130. 1997.
- [9] LU (J.) et LIEURADE (H.P.). – Concentration de contraintes. Techniques de l'Ingénieur. Traité Génie mécanique. BM 5 040. 1998.
- [10] PUGNET (J.M.), GELIN (A.) et TRICOT (D.). – L'influence des étanchéités sur le comportement vibratoire des compresseurs centrifuges. La Houille blanche n° 3 - 4/98. Colloque SHF nov. 97. Comportement dynamique des pompes et turbines hydrauliques.

Disaster Management and Disaster Preparedness: Examples of Practices in California and Turkey

Hilal Kaya¹, Abdullah Çavuşoğlu², Baha Şen², Elif Çalık³

¹ Ministry of National Education, Ankara, TURKEY

hilalkaya@meb.gov.tr

² Yıldırım Beyazıt University, Department of Computer Engineering, Ankara, TURKEY

abdullah.cavusoglu@ybu.edu.tr bsen@ybu.edu.tr

³ Karabük University, School of Health Sciences, Karabük, TURKEY

elifcalik@karabuk.edu.tr

Abstract: Disaster is the result of natural and human-induced events that community can't be able to overcome by their own facilities and that causes economic and social losses by interrupting or stopping the social life. Nowadays, causes of the transformation of the disasters to catastrophes appear to be the results of incorrect risk management methods. Most effective way of preventing the losses resulting from disasters is applying a good disaster plan. In order to ensure this, it's necessary to increase the awareness of community members about the disasters and on which task they will be responsible in case of disaster.

In this study, practices in the California State are examined as a sample of disaster preparedness and disaster management applications due to its similarity to our country because of its location in the area that has high probability rate of natural and technological disasters and on the major fault outlines. Also results and recommendations are given as illustrating best practices in our country in terms of raising awareness.

Key words: Disaster, disaster management, incident command system, Great Shakeout Drill.

Introduction

Disaster is a natural or human-induced impact that adversely affects a society or the environment. Nowadays, disasters appear as the results of the wrong risk management practices. These risks are the products of hazards and vulnerabilities. Developing countries are much affected by natural disasters. Financial losses of developing countries reach 20 times more than the developed countries while 95% of death events occur in developing countries as the results of disasters [1].

Disasters are divided into two groups as natural disasters and human-induced and technological disasters. Natural disasters occur as the results of natural hazards as earthquake, flood and volcanic eruptions that affect people. Vulnerability caused by lack of emergency management, leads to financial and moral losses. On the other hand, technological and human-induced disasters are the results of the human impact, negligence, error and system failure. These disasters can be classified into two groups as technological and sociological disasters. Technological disasters are caused by technological failures such as traffic accidents and engineering errors. Nuclear and chemical accidents, major fires and environmental pollution are some examples of technological disasters. In sociological disasters, there are powerful human impulses as the events of crime, riots, wars and panics.

The main task of disaster management is to reduce loss of life and property, and protect the nation against natural, technological and human-induced disasters. In doing so, a risk-based comprehensive disaster and emergency management system including items such preparedness, protection, response, recovery and mitigation should lead

and support the public. Recently modern disaster management systems also emphasize the importance of preventing disasters before occurrence in addition to the disaster preparedness issue [2].

The State of California, USA, is similar to our country due to its place in a region that people intensely experiences disasters and must always be ready to cope with these hazardous incidents. The largest earthquake in the history of California occurred in 18 April 1906. After this 7.9-magnitude earthquake in San Francisco, three thousand people died and 200 thousand people became homeless and San Andreas Fault was broken along the 500 km distance. Experts have detected underground vibrations on incomprehensible reasons when examining the San Andreas Fault along the Pacific in California in the centenary of the massive earthquake. For a while, new movements of the earth's crust have expressed suspicions after 100 years passed over the San Francisco Earthquake, one of the most powerful earthquakes in history. San Bernardino Fault that most recently caused an earthquake of magnitude of 7.7 in 1690 is expected to break again in the near future. According to experts' estimates, in the next 30 years, a devastating earthquake in San Francisco is likely to be expressed as 62 percent.

This area is also under the threat of storms, hurricanes, floods and tsunami as well as earthquakes. Not only natural disasters but also technological disasters affect this area adversely. Latest in April of 2012, San Onofre nuclear power plant, in the south of the province, was closed indefinitely due to problems of radioactive gas leak. Because the geography is always vulnerable to disasters and these disaster and emergency situations lead to casualties, a systematic disaster and emergency system is established.

In 2001, the United States Federal Emergency Management Agency (FEMA - Federal Emergency Management Agency) working group indicated the greatest third disaster scenario listed below and the risk map of the region is shown in Figure 1 [3]:

- Terrorist attack in New York,
- Hurricane in New Orleans,
- Earthquake in California.

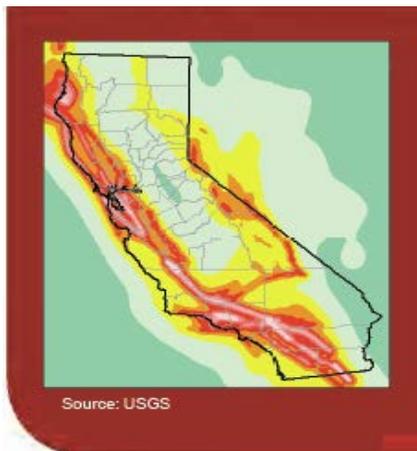


Figure 1. FEMA 2001 report

In the first part of this study, an introduction to the concept of disaster, disaster types and disaster management systems is presented and it's focused on elements of integrated disaster management systems in the second part. In the third part, plans of creating disaster awareness and disaster preparedness implemented in California is examined, in the fourth part, best practices from our country are sampled and finally conclusions and recommendations are given in the fifth part.

Integrated Disaster Management System

Integrated Disaster Management System consists of disaster management and incident command system.

A. Disaster Management

Disaster management is the task of managing whole of the resources and institutions of the society together in order to plan and implement activities to be done before, during and after the disaster intended to prevent these events or mitigate the damages. On the conversion of a natural event to a disaster, what is done in the previous and subsequent periods has a very important role. Those made after the realization of the danger has an influence on preventing the next danger from becoming a disaster or reducing the losses that may be caused by a disaster.

With dealing the periods before and after the disaster within a process:

- Hazards can be defined correctly,
- Risks of hazards can be analyzed,
- Communities can be informed about the risks and can be informed in required level about the potential disaster risks,
- Activities can be planned to reduce the risks,
- When danger comes true, intervention measures can be intaken in order to prevent the danger from turning into disaster and deal with the disaster in a controlled manner.
- By taking disaster-development relationship into consideration, development can be achieved in a way that it reduces rather than increase the existing risks.

Approaching this process in a detailed and a holistic manner allows the development of more systematic approaches in order to increase community's resistance to disasters and minimize the adverse impacts [4].

During disaster management loop, as taking into consideration the activities carried out before and after the disaster can be expressed as in Figure 2 [4]:

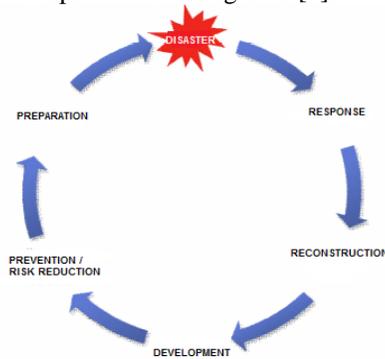


Figure 2. Schematic diagram of disaster management loop

In our country, progress of disaster management has begun after 1939 and what to be done before and after the disaster was identified with the law 4623. The first building code and seismic zones map were prepared according to this law. Ministry of Development and Housing was established in 1958 and with the law numbered 7269 which came into force in 1958, disaster services are counted among the tasks of this ministry. Then, the Directorate of Disaster Affairs was established in 1964, converted in 1965 to the Directorate General of disaster search and rescue process, except for safety and health services are authorized in almost all the central level. Search and rescue services are conducted by the Ministry of Interior, General Directorate of Civil Defence with the Law 7126; other than this, Red Crescent has very important tasks as providing especially tents, blankets, food, clothing, domestic and foreign aid, including medical services, including the collection and distribution of blood supply. At the central level, General Directorate of Turkey Emergency Management under Turkish Prime Ministry, Mineral Research and Exploration, Universities, the Scientific and Technological Research Council of Turkey and Turkish Armed Forces are the major institutions involved in this process. At local level, Provincial Governor and Provincial Rescue and Aid Committee attached to it has the full authority [5].

B. Incident Command System

Search and rescue operations, such as other all emergency interventions, require fast, efficient and continuous action plan. Most efficient assessment of time and conditions can be ensured through a well-designed

and planned operation. Incident Command System (ICS) is a system developed for the purpose of ensuring the functioning of the planned action in order to ensure the continuity of the intervention independent of individuals. Which is ideal is development of such a system in the national level and ensuring the system working in coordination with other services.

This system is configured with an expandable five functional sections:

- Responsible People of Incident Command Systems and Command Staff,
- Intervention / Operations Service Supervisor,
- Information and Planning Service Supervisor,
- Logistics and Maintenance Services Supervisor,
- Head of Finance and Administration Services.

The main condition of activating incident command system is to create an emergency plan. To do this, the following sequence must be enabled [6]:

Sensation

Receipt and delivery of sensation mechanisms must be created in advance. What should the first sense information include, how to categorize the sensations and which areas of expertise should start-up must be clearly planned.

Organization

Immediately after the completion of the sensation process, ICS should be organized. Neither should this process fast, nor should be slow. It's necessary to establish ICS in the right place and the time, with the right content and qualification.

Intervention

A well-organized ICS is not enough alone. The intervention phase that implements this system should renew the steady state analysis, assess the possibilities and change the strategies if it's necessary.

Example of Practices from California

It is the State's responsibility to take all appropriate measures on the safety of life and property of the citizens. At the state level, to cope with the adverse effects before and after the disasters, local authorities have the great responsibility. State administration has the guiding role of being a model for mitigating the local hazards measures and entering the inputs to national disaster reduction programs in the future there are many laws on disaster management such as California Earthquake Education Law, California Emergency Services Act and California Earthquake Mitigation Law etc. The coordinating institution responsible for emergency and disaster management in the United States is Federal Emergency Management Agency (FEMA). FEMA is an independent organization which manages disaster management system and prepares reports for the President. In state level, FEMA and other institutions implement and fund the mitigation of disaster measures. The head of FEMA serves as a consultant for the National Security Council on national security preparedness [8].

Although "Emergency" passes in the term "FEMA", its law and practices are based fully on the tasks and phases of "Integrated Disaster Management System" [2].

National Level Policies and programs are guiding the states. Each state has different regulations. However, these legal regulations at the federal level integrate with the upper scale system.

As it is an example of the functioning of the Incident Command System, the School District Administration that connects the school incident command systems across the region exemplified below. School District Administration is a systematic structure that connects the police and the fire brigade, hospitals, radio, television and communication networks as newspapers with the schools.

A. School Incident Command Systems and Their School District Administration

In California, each school has its own incident command system and everyone is trained to know what to do in emergency situations. School District Administration Emergency Management Center provides education in all areas and is the unit that will help in an emergency situation. There are 13 units of School Police Department across the United States. In the State of California, it's indicated that there are 7 regions; from these regions only in Los

Angeles there are 1100 schools, in week days with the elders there are over 1.000.000 students and the number of teachers and the staff is 95000 [9].

There are many devices with their backups used for communication in this region. 88 different agencies are studied with for the communication. Radio and wireless communications are very important. In this center, there is a system that allows communication with all the regions. Schools, police departments and hospitals are essential communication units. On monitors, police cars, fire brigades and student services are displayed. Thus, referrals can be made. To do this, electronic maps are used and there are 3 different projection systems. The main objective is monitoring the schools on the host system [9].

In the School District Administration Center for Emergency Management, people are trained about the National Incident Management System. Central Steering Committee of Emergency Management Board is trained here, too.

Trainees of this unit come together under certain groups to do their duties in case of disaster and emergency situations. These groups are Operations, Planning&Intelligence, Finance&Administration, Liason, Logistics, Personal Information Office (PIO) and Management. Each group is represented in a different color; members of the groups wear waistcoats in the colours of their groups during their extraordinary tasks. Managers are represented by black color, Command group by orange, Planning&Intelligence group by blue and Finance&Administration group by green [9].

In these centers, software system of ShakeCast- Background provided by American Geological Center, is used. In these software system, Decision Support System that will be used after an earthquake and Shake Map System are also available. ShakeCast software provides a Geographical Information System including all schools. Schools are monitored by the help of this software and a message is sent to all staff by this system in the situation of an earthquake [10].

ShakeCast system structure and operation flow are shown in Figure 3 [11]:

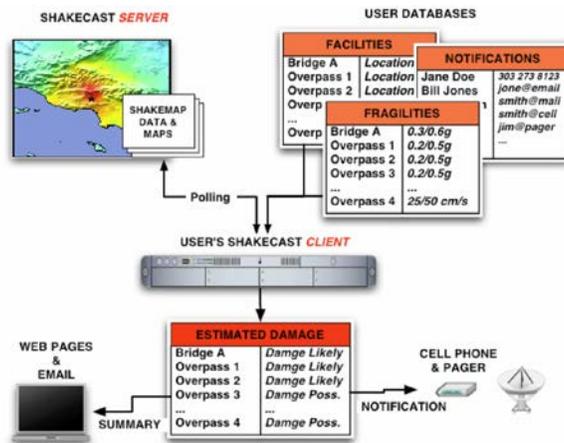


Figure 3. Summarized ShakeCast flowchart

B. Great ShakeOut Drill

ShakeOut Drill is a coordinated organization that has started to be implemented in California, but increasingly spread to other states and countries. This is a very important initiative on creation of disaster awareness. Participation to official ShakeOut organization requires a significant local or regional coordination that is carried out by an institution responsible for emergency situation management or an alliance of many organizations. Total of 8.6 million people worldwide consisting of individuals, schools, universities, governments, institutions and organizations participated to 2011 ShakeOut Drill. On October 18, for 2012 ShakeOut Drill, numbers of participants reached 14.6 million [12].

Scenarios that will be followed in this great drill applied to a wide range are delivered to people in public areas and by the Internet before the drill date. This scenario is an earthquake scenario likely to occur in more than estimation and it's prepared by U.S. Geological Research Center experts. The aim is to present the preparedness awareness to a possible earthquake event as starting with a specific scenario.

Stages of the realization of a well applied ShakeOut scenario are as follows:

- Urban planning,
- Emergency response training,
- School, work, environment and public earthquake drills,
- Prioritization of preparation efforts,
- Understanding the potential impact on the financial and social systems,
- Identifying vulnerabilities of the system infrastructure caused by interactions of the separate systems [13].

People are invited to this exercise carried out on the 3rd Thursday of October, days or even months before the incident. It's aimed to raise the awareness of people that can cope with any moment turn into a major catastrophe of an earthquake. People are earned to protect themselves from the damages of the buildings and the furnitures as a reflex with the aid of DROP-COVER-HOLD ON exercise carried out in schools, universities, all institutions and organizations. It's highlighted that it's not the earthquake that kills people, buildings, furnishings and the negligence are more threatening. In the next stage of this exercise, an exercise on how can the building evacuated healthily and with least damage after the event is applied. "DROP-COVER-HOLD ON" and "Building Evacuation Drill" are drill applications in the 1st level as "Simple".



Figure 4. Representation of "DROP-COVER-HOLD ON" exercise

"Basic" drill exercise at the 2nd level of the practice is the "Safety of Life Drill". This drill ensures participated students, teachers and other staff to think over the actions of their emergency response during the drill and provides discussions about reducing risk and reaction time in order to make changes on later exercises [14].

3rd level "Intermediate" work is "Desktop Exercise to Decide". In this application, by the help of a comprehensive overview and additional regulations made with teachers, parents, staff and administrators after the drill, contribution to the next exercise is performed [14].

In the 4th level practice, as considering applications in schools, it represents "School Standard Emergency Management Simulation Drill". This exercise involves the implementation of the whole school and the school's emergency plan. It targets all of the response system. All staff in schools are as well as employees in the event of an emergency. For this reason, all of the staff previously trained or untrained, would have applied in an emergency duties with this application [14].

C. Other Best Practices

In schools and other public buildings, there are double entrances and doors have no risk of being locked and damaging people at the time of panic and can be opened outward by pushing manner. Heavy objects are fixed against the danger of falling. Attention is paid to maintaining smoke and fire sensors. Also there are small water jets in the roof to repel water in case of fire.

Buildings are built considering the geographical characteristics of the region. Fire fighting cocks are kept in the beginnings of the streets. Ramps are set to make life easier for people with disabilities.

Receiving basic first aid training is widespread because its importance is understood by people. Even people who will be employed as a teacher in the United States are required to have first aid certificate. People carry

cards involving their personal information and their critical health status with themselves. Students' emergency cards are also kept in schools and also their earthquake bags are kept ready for them.

In California, everyone who is working as a staff in the local region must take disaster and emergency trainings. All public officials do not go to their homes in case of disaster, work as disaster workers and perform their duties in an extraordinary situation defined for them.

In written and visual media, books and publications are available to increase the awareness of people about disasters. Also documents for small children's level are prepared. Science Centers give information about disasters as illustrating the state. As an example, purpose of California Science Center is to train students and inform people who comes to visit California.

Disaster Preparedness Practices in Turkey

Our country Turkey is also frequently facing natural disasters especially earthquakes and floods due to its geographical conditions. To increase awareness of our people on this issue, it's important to inform them on the issue at early ages. In addition, to ensure the sustainability of these training programs, it's essential to inform especially teachers and administrators about the importance of the issue.

For this purpose, Turkish Ministry of National Education signed a protocol with Japan International Cooperation Agency (JICA) on 18th October 2010 for collaboration on "School-Based Disaster Education Project" on account of the similarity between two countries in terms of disasters and benefitting from Japan's experiences on disaster management and mitigation. Overall purpose of the project being carried out by Turkish Ministry of National Education -General Directorate of Teacher Training- and Japan International Cooperation Agency (JICA) is strengthening the capacity of disaster management in order to promote awareness of risk management throughout elementary and secondary schools in Turkey. In this context, during implementation of a 3-year duration of the project, it was started with 8 cities in the Marmara region and in the provinces of Bolu and Düzce involving 80 pilot schools. By the help of training programs throughout primary school students, school managers and parents, raising awareness of disaster and trying to create a culture of disaster preparedness is targeted. Thus, school-based education will be strengthened in the target area. Following the dissemination of the project is also aimed at training and practice throughout the country. In this context, established model classrooms in 10 demonstration schools selected from 80 pilot schools, when extension of the project across the country actualized, pilot schools will serve as a model for other schools [15].

"Disaster Preparedness Training Programme" carried out by Bogazici University Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute since 2000, with the financial support by the United States Agency for International Development Office of Foreign Countries Disaster Support (USAID / OFDA), on the issues of "the basic disaster awareness", "earthquake against the structural consciousness", "non-structural hazards reduction", "governmental disaster volunteer skills" by public education and teacher training programs, training materials, have been developed and successfully implemented. The most striking and significant success in extending the program, has been provided in cooperation with the Ministry of National Education. In this context, 4,000 teachers in provinces i.e. Istanbul, Bursa, Canakkale, Istanbul, Izmir and Yalova and their districts attended "Basic Disaster Awareness Training of Trainers" program and completed in success and transferred these information to more than 30,000 teachers and school employees, more than 1.5 million students and tens of thousands parents [16].

However, DREAMS project (Disaster Reduction Education Learning Support System) carried out in collaboration of Ministry of National Education and the American Red Cross and Risk Red was completed at the end of 2011. Under the distance education system offered within the scope of this project, there are two courses and 19 lessons. By the help of these course materials, through all teachers and administrators works in 30.000 schools in Turkey, Disaster Preparedness Training for Individuals and Families (DPTIF) and School Emergency and Disaster Management (SEDM) Training is provided [17]. Viewing rates of these training courses data queried in November 2012 is taken from the Ministry of National Education is seen in Table 1 and Table 2:

Table 1: Teachers-Viewing rates of courses on disaster issues in Distance Education System of Ministry of National Education (November-2012)

School Emergency and Disaster Management (SEDM)		Total Number of Teachers	70376	
CONTENT NAME	Teachers_Viewed	Teachers_Not_Viewed	Teachers_Viewed_%	Teachers_Not_Viewed_%
01. Comprehensive School Safety	109.612	594.164	16%	84%
02. Disaster and Emergency Management Committee and Plans	73.739	630.037	11%	89%
03. Assessment and Planning	66.480	637.296	10%	90%
04. Physical Protection for Schools	64.141	639.635	9%	91%
05. Basic Disaster and Emergency Response Procedures	62.586	641.190	9%	91%
06. Hazard-Specific Procedures	61.735	642.041	9%	91%
07. An Overview of the School Event Management System	61.118	642.658	9%	91%
08. School Disaster Response Materials	60.898	642.878	9%	91%
09. School Disaster Drills	63.795	639.981	9%	91%
Disaster Preparedness Training for Individuals and Families (DPTIF)				
CONTENT NAME	Teachers_Viewed	Teachers_Not_Viewed	Teachers_Viewed_%	Teachers_Not_Viewed_%
01. Scope of Disaster Preparedness	100.016	603.760	14%	86%
02. Earthquake Risks in Turkey	64.164	639.612	9%	91%
03. Structural Awareness Against Disasters	55.997	647.779	8%	92%
04. Reducing Non-Structural Hazards	51.562	652.214	7%	93%
05. Fire Protection and Prevention	49.513	654.263	7%	93%
06. Other Hazards	48.035	655.741	7%	93%
07. During the Disaster	47.254	656.522	7%	93%
08. Psychological Support	46.436	657.340	7%	93%
09. Disaster Response Skills	45.744	658.032	7%	93%
10. Personal Needs	45.571	658.205	7%	93%

Table 2: Managers-Viewing rates of courses on disaster issues in Distance Education System of Ministry of National Education (November-2012)

School Emergency and Disaster Management (SEDM)		Total Number of Managers	77027	
CONTENT NAME	Managers_Viewed	Managers_Not_Viewed	Managers_Viewed_%	Managers_Not_Viewed_%
01. Comprehensive School Safety	11.857	65.170	15%	85%
02. Disaster and emergency management committee and plans	7.191	69.836	9%	91%
03. Assessment and Planning	6.445	70.582	8%	92%
04. Physical Protection for Schools	6.221	70.806	8%	92%
05. Basic Disaster and Emergency Response Procedures	6.060	70.967	8%	92%
06. Hazard-Specific Procedures	5.953	71.074	8%	92%
07. An Overview of the School Event Management System	5.901	71.126	8%	92%
08. School Disaster Response Materials	5.883	71.144	8%	92%
09. School Disaster Drills	6.267	70.760	8%	92%
Disaster Preparedness Training for Individuals and Families (DPTIF)				
CONTENT NAME	Managers_Viewed	Managers_Not_Viewed	Managers_Viewed_%	Managers_Not_Viewed_%
01. Scope of Disaster Preparedness	10.441	66.586	14%	86%
02. Earthquake Risks in Turkey	5.846	71.181	8%	92%
03. Structural Awareness Against Disasters	4.982	72.045	7%	93%
04. Reducing the Non-Structural Hazards	4.573	72.454	6%	94%
05. Fire Protection and Prevention	4.407	72.620	6%	94%
06. Other Hazards	4.259	72.768	6%	94%
07. During Disaster	4.177	72.850	6%	94%
08. Psychological Support	4.103	72.924	5%	95%
09. Disaster Response Skills	4.029	72.998	5%	95%
10. Personal Needs	4.002	73.025	5%	95%

Numbers and proportions seen in Table 1 belongs to teachers that had disaster education by the method of distance education and Table 2 indicates the number and proportions of viewing rates of the managers in the schools. Percentages seen in both tables are calculated by proportioning the numbers to the total numbers of teachers (703776) and managers (77027). In the project, as of 2013, at least 40%-50% of teachers and managers are targeted to be taken these courses. In order to achieve the targeted rates, follow-up of the usage of the system, the necessary announcements and disclosures made by the relevant units. On 30th March 2010, under the coordination of the Prime Ministry - Disaster and Emergency Management Presidency, "Disaster Education Accreditation Principles Determination of the Workshop" was organized.

Conducting studies on the different branches within the scope of this workshop, especially the Red Crescent, non-governmental organizations, universities, municipalities, representatives of public institutions and organizations came together. The workshop has been beneficial in terms of gathering different stakeholders carrying out independent studies within the topic of disasters and take joint decisions on the subsequent activities in the future. As a result of this workshop on disaster awareness and risk management decisions were taken for as follows:

- National Disaster Education Strategy should have been prepared together with all stakeholders.
- Through close cooperation with the Ministry of Education, disaster education curriculum should be taken.
- A common terminology should be determined in the process of disaster management.
- Voluntary system in disaster education should be developed.
- Training exercises should be used and should be consolidated and made mandatory.
- Education certification must be provided and certificates should be updated.
- Disaster training should be taken at all levels of the public with all relevant stakeholders.
- Repeats in projects should be avoided and waste of time and sources should be prevented.
- A standard in disaster training materials should be developed and these materials should be designed according to the target audience.
- Screening and case studies should be made for the serving institutions / organizations in "Disaster and Emergency Situations", NGOs and volunteers.
- Indicators of minimum service standards of institutions/organizations that provide disaster education should be identified.
- Cooperation with the Council of Higher Education shall be provided with the aim of putting compulsory and/or elective courses for training about disasters in the universities.
- Trainings for on-site manager that takes part in disaster response phase should be provided.
- People must become an integral part of disaster education.
- A digital library on the issue of disaster should be designed.
- Psychosocial aid training should be considered as the basic component of disaster trainings.
- Training should be planned with a focus on harm reduction.
- Feedback of the training should be followed.
- Disaster trainings should have leveling/grading system.
- Accredited institutions and organizations should be inspected.
- Accredited studies with other institutions / organizations made together, a large contribution in this regard should be provided.
- Realities of the country should be made on the basis of studies to determine the standards of disaster education.
- Trainings should be classified as basic disaster training, training of volunteers, training of experts and training of trainers.
- Trainings in schools should be provided by Ministry of National Education, other trainings by Turkish Red Crescent, universities, NGOs, Provincial Disaster Emergency Directorate and the President coordinate all of the training activities. Principles, standards, should be made in a coordinated manner by the Presidency.
- Expression of "informing" should be used instead of training people.
- Disaster trainings should not be only considered in the concept of the earthquake and intervention.
- Disaster coordination in the education has the priority [18].

Conclusions and Recommendations

According to experiences acquired as a result of disasters, most damaging effects are that the negligence and insufficient disaster awareness was experienced. Considering the structural hazards is very important on construction of buildings and structures. Non-structural hazards must be eliminated as fixing all the utensils that can damage by falling. It'll minimize the loss of life that even the smallest individuals in our society, rather than to escape by running during the earthquake they protect themselves until shaking will have stopped. Because the experts clearly stated, earthquakes do not kill, unfixed goods and panic kills.

Training on disaster and risk management, and individual, family, neighborhood, school, institution and country-level action plans to be prepared for emergency will decrease the incidence of disasters caught unprepared. As mentioned in the example practice, regular and large-scale exercises will facilitate the conversion of the information received by training programs into behavior. Also by increasing the awareness of the community, support and solidarity will be placed.

In the situation of disaster, if staying alive is possible, people will need to sustain life, a bag containing materials readily available is very important. Public education about life after the disaster is of great importance too. The purpose of public awareness about life after the disaster is to prepare people to continue living in spite of the losses and damages. Protection and backup of personal and corporate information on the policies and values are determined and applied to make the point to continue living in the post-disaster is an important detail.

It is very important for the countries in disaster risk, to generalize the disaster awareness practices. Strict building codes, the buildings to have two outputs, the doors to be opened to the outside, the buildings kept in fire and smoke sensors, educational environment and other buildings to be free from structural and non-structural hazards, disaster education programs that increase awareness, exercises, written and visual elements preparing of a person's identity information will intervene in an emergency situation and keep in contact cards that contain critical information related to the health status; earthquake kit application; disaster management chain of command to be created and that this coordination is tested every year, a large-scale exercises and so on are examples of best practice applications that need to be taken.

Awareness about disasters in our country come into prominence and is being carried out by several studies on this subject. Teacher and administrator training projects were delivered to a certain extent. By the distance education method of Ministry of National Education, summary of each lesson taken by teachers and administrators is displayed in Table 1 and Table 2, the participation rate in later times to reach the level of the 40%-50%, will make much closer to the objectives of awareness about disasters. Inorder to increase this ratio, the provision of certification at the end of education is considered to be effective.

A number of practices on disaster management and education are carried out in our country, independent from each other. On March 30, 2010 under the coordination of the Prime Ministry - Disaster and Emergency Management Presidency of the "Workshop on Disaster Education Accreditation Principles Determination" on this issue with all stakeholders in the joint decisions were taken. In this context, it has great importance that the Prime Minister chairs a full coordination on disaster education and nationwide implementation of a National Disaster Education Strategy. All attempts to get ready for the point of disaster and awareness of people in a holistic manner should always be based on the national strategy at the top.

References

Internet: <http://www.ahder.org/afete-hazirlilik/afet-nedir> (Earthquake Disaster Preparedness and Education Association) Date of Access: 30.10.2012

Kadioğlu, M.(2008). *Modern, bütünleşik afet yönetimin temel ilkeleri*, JICA Türkiye Ofisi Yayınları, 2: (pp.1-34), Ankara.

Carter, W.N.(1992). *Disaster management – A disaster manager's handbook*, Asian Development Bank.

Erkan, E.A.(2010). *Afet yönetiminde risk azaltma ve Türkiye’de yaşanan sorunlar*, SPO Expertise Thesis, Ankara.

Internet:<http://www.afet.gov.tr/AIGM/DataSource/TeskilatDetay.aspx? SayfaID=36> (Official web site of the General Directorate of Disaster Affairs) Date of Access: 30.10.2012

Internet:http://www.biltek.tubitak.gov.tr/sandik/aramakurtarma/olayko_muta.ppt Date of Access: 01.11.2012

Koçak, H.(2004). *Bir doğal afet olarak depreme hazırlıklı olma bilinci ve katılım: ABD, Japonya ve Türkiye (Afyon İli Örneği)*, PhD Thesis, Ankara.

Şengezer, B.(2002). *Japonya ve ABD’de afet yönetimi, kentlerin depreme karşı hazırlanması*, TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi Yayını, (pp. 37-56), İstanbul.

Ministry of National Education- *School Disaster and Emergency Management Project (e-Disaster) California-Los Angeles Joint Report of Study Visit (2010)*, Ankara.

Los Angeles Unified School District (LAUSD) Facilities Information Systems, *LAUSD earthquake preparedness: Using ShakeCast in emergency response – Executive Briefing (2010)*, California.

U.S. Geological Survey’s ShakeMap and ShakeCast: Improving Utilization within the American Lifelines Alliance (ALA) Community (2004), USA.

Internet: <http://www.shakeout.org/california/#> (The Great ShakeOut Web site) Date of Access: 03.11.2012

Southern California Fall 2008 Edition, *Putting down roots in earthquake country* (2008), California.

The Earthquake Country Alliance, The California Emergency Management Agency, *The Great ShakeOut Drill manual*.

Internet: <http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyuruayrinti.asp?ID=8262> (Official web site of the Ministry of Education) Date of Access: 05.11.2012

Internet:<http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular/TemelAfetEgitimiProjesi/TemelAfetEgitimiProjesi.htm> (Official web site of the Ministry of Education) Date of Access: 05.11.2012

Internet: <http://www.riskred.org/newsletter/annual2011.pdf> (Risk Red Annual Report 2011) Date of Access: 08.11.2012

Internet:<http://www.afetacildurum.com/index.php?topic=290.0> (Platform for Disaster and Emergency Personnel) Date of Access: 10.11.2012

Polytope method over some rings

Fatih Koyuncu

Abstract

For any field F , there is a relation between the factorization of a polynomial $f \in F[x_1, \dots, x_n]$ and the integral decomposition of the Newton polytope of f . We extended this result to polynomial rings $R[x_1, \dots, x_n]$ where R is any ring containing some elements which are not zero-divisors.

MSC: 13P05, 12E05, 52B20.

Key words: Integral polytopes, integral indecomposability, multivariate polynomials, absolute irreducibility.

1 Introduction

In this study, \mathbb{R}^n denotes the n -dimensional Euclidean space. Let S be a subset of \mathbb{R}^n . The smallest convex set containing S , which is denoted by $\text{conv}(S)$, is called the *convex hull* of S . If $S = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ is a finite set, then we denote $\text{conv}(S)$ by $\text{conv}(a_1, \dots, a_n)$.

Definition 1.1 For any two sets A and B in \mathbb{R}^n ; the sum

$$A + B = \{a + b : a \in A, b \in B\}$$

is called the *Minkowski sum* or the *sum* of A and B .

The convex hull of finitely many points in \mathbb{R}^n is called a *polytope*. A point in \mathbb{R}^n is called *integral* if its coordinates are integers. A polytope in \mathbb{R}^n is called *integral* if all of its vertices are integral. An integral polytope C is called *integrally decomposable* if there exist integral polytopes A and B such that $C = A + B$, where both A and B have at least two points. Otherwise, C is called *integrally indecomposable*.

Definition 1.2 Let F be any field and

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum c_{e_1 e_2 \dots e_n} x_1^{e_1} x_2^{e_2} \dots x_n^{e_n} \in F[x_1, \dots, x_n].$$

The *Newton polytope* of f , which is denoted by P_f , is defined as the convex hull of the set $S = \{(e_1, \dots, e_n) : c_{e_1 e_2 \dots e_n} \neq 0\}$ in \mathbb{R}^n .

A polynomial over a field F is called *absolutely irreducible* if it is irreducible over every algebraic extension of F .

Lemma 1.3 [7]. Let $f, g, h \in F[x_1, \dots, x_n]$ with $f \neq 0$ and $f = gh$. Then $P_f = P_g + P_h$.

Proof: See e.g. [3, Lemma 2.1].

Corollary 1.4 [3, page 507]. Let F be any field and f a nonzero polynomial in $F[x_1, \dots, x_n]$ not divisible by any x_i . If the Newton polytope of f is integrally indecomposable, then f is absolutely irreducible over F .

Infinitely many integrally indecomposable polytopes in \mathbb{R}^n and infinite families of absolutely irreducible polynomials which are associated to these polytopes are presented in [3], [4] and [5] over any field F .

We recall some terminologies. For details, see [2].

Definition 1.5 For $\alpha \in \mathbb{R}$; $\beta \in \mathbb{R}^n$ the set

$$H = \{x \in \mathbb{R}^n : \beta \cdot x = \alpha\}$$

is called a *hyperplane*, where

$$\beta \cdot x = \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n$$

is the dot product of the vectors $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_n)$, $x = (x_1, \dots, x_n)$. The closed half-spaces formed by H are defined as

$$H^- = \{x \in \mathbb{R}^n : \beta \cdot x \leq \alpha\}, \quad H^+ = \{x \in \mathbb{R}^n : \beta \cdot x \geq \alpha\}.$$

A hyperplane H_K is called a *supporting hyperplane* of a closed convex set $K \subset \mathbb{R}^n$ if $K \subset H_K^+$ or $K \subset H_K^-$ and $K \cap H_K \neq \emptyset$; i.e. H_K contains a boundary point of K . A supporting hyperplane H_K of K is called nontrivial if K is not contained in H_K . The halfspace that contains K is called a *supporting halfspace* of K :

Let $C \subset \mathbb{R}^n$ be a compact convex set. Then for any nonzero vector $v \in \mathbb{R}^n$, the real number $s = \sup_{x \in C} (x \cdot v)$ is defined as the maximum value of the set $S = \{x \cdot v : x \in C\}$.

Let $K \subset \mathbb{R}^n$ be a nonempty convex compact set. The map

$$h_K : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}, \quad u \rightarrow \sup_{x \in K} (x \cdot u)$$

is called the support function of K .

Let $K \subset \mathbb{R}^n$ be a nonempty convex compact set. For every fixed nonzero vector $u \in \mathbb{R}^n$, the hyperplane having outer normal vector u defined as

$$H_K(u) = \{x \in \mathbb{R}^n : x \cdot u = h_K(u)\}$$

is a supporting hyperplane of K . We know that every supporting hyperplane of K has a representation of this form, see [2, Page 19].

Let P be a polytope. The intersection of P with a supporting hyperplane H_P is called a *face* of P . A vertex of P is a face of dimension zero. An *edge* of P is a face of dimension 1, which is a line segment. A face F of P is called a *facet* if $\dim(F) = \dim(P) - 1$. If u is any nonzero vector in \mathbb{R}^n , $F_P(u) = H_P(u) \cap P$ shows the face of P in the direction of u , that is the intersection of P with its supporting hyperplane $H_P(u)$ having outer normal vector u .

Theorem 1.6 (i) *Let K and L be polytopes in \mathbb{R}^n such that $M = K + L$.*

- (1) *M is also a polytope in \mathbb{R}^n .*
- (2) *If u is any nonzero vector in \mathbb{R}^n , then*

$$F_M(u) = F_K(u) + F_L(u) \text{ and } H_M(u) = H_K(u) + H_L(u).$$

- (3) *If h_K and h_L are the support functions of K and L respectively then, $h_K + h_L$ is the support function of $K + L$ and $h_M = h_K + h_L$.*

- (4) *If F_M is a face of M ; then there exist unique faces F_K and F_L of K and L respectively such that*

$$F_M = F_K + F_L.$$

In particular, each vertex of M is the sum of unique vertices of K and L respectively.

- (ii) *If P is a polytope in \mathbb{R}^n with $P = Q + R$, then so are Q and R , which are called summands of P .*

Proof: See e.g. the proof of [2, Chapter IV-Theorem 1.5].

2 Polytope method over rings containing elements which are not zero-divisors

We have observed that Lemma 1.3 works also for rings without zero-divisors, especially for integral domains, instead of fields.

Theorem 2.1 *Let R be a ring without zero-divisors and $f, g, h \in R[x_1, x_2, \dots, x_n]$ with $f \neq 0$ and*

$$f = gh. \text{ Then } P_f = P_g + P_h.$$

Proof: If R is an integral domain, the result follows from Lemma 1.3 since any integral domain R is contained in a field F of quotients of R and $f, g, h \in F[x_1, x_2, \dots, x_n]$.

For the rest of the proof, see [6]. \square

As a result of Theorem 2.1, we have the following *irreducibility criterion* for multivariate polynomials over arbitrary rings without zero-divisors.

Corollary 2.2 *Let R be a ring without zero-divisors and $f \in R[x_1, x_2, \dots, x_n]$ a nonzero polynomial not divisible by any x_i . If the Newton polytope P_f of f is integrally indecomposable then f is irreducible over every ring extension R' of R .*

Proof: Since f is not divisible by any x_i , it has no factor having only one term. Let f be reducible over a ring extension R' of R . This means that $f = gh$ over R' , where both g and h have at least two nonzero terms. Therefore, the Newton polytopes of g and h have at least two points. By Theorem 2.1, we have $P_f = P_g + P_h$, which is a contradiction. \square

Using Theorem 1.6 and Theorem 2.1, we have obtained the following results. All of these results are valid for any ring R which contains at least one element which is not a zero-divisor. These results are still true if we take elements which are not left or right zero-divisors instead of elements which are not zero-divisors.

Proposition 2.3 *Let R be a ring containing at least one element which is not a zero-divisor and f, g, h nonzero polynomials in $R[x_1, x_2, \dots, x_n]$ with $f = gh$. If the coefficients of the terms of g which are forming the vertices of P_g or the coefficients of the terms of h which are forming the vertices of P_h are not zero-divisors in R (in particular, if they are units in R), then $P_f = P_g + P_h$.*

Proof: Let R be a ring and a and b nonzero elements in R . If a or b is not a zero-divisor in R then $ab \neq 0$. By using this fact and the proof of Theorem 2.1, we see that $P_g + P_h \subseteq P_f$. By the multiplication property of polynomials, obviously we have $P_f \subseteq P_g + P_h$. \square

We have the following result of Proposition 2.3.

Corollary 2.4 *Let R be a ring containing at least one element which is not a zero-divisor and $f \in R[x_1, x_2, \dots, x_n]$ a nonzero polynomial not divisible by any x_i . Suppose that the coefficients of all the terms forming the vertices of Newton polytope P_f of f are not zero-divisors in R . If P_f is integrally indecomposable then f is irreducible over every ring extension R'*

of R .

Proof: If a is not a zero-divisor in R and $a = bc$ for some $b, c \in R$, then both b and c cannot be zero-divisors in R . With respect to this fact, the result follows directly from Proposition 2.3. \square

The following result is a special case of Corollary 2.4.

Proposition 2.5 *Let $f \in \mathbb{Z}[x_1, x_2, \dots, x_m]$ be a nonzero polynomial not divisible by any x_i and n a positive integer. Suppose that Newton polytope of f is integrally indecomposable. If the coefficients of all terms of f which are forming the vertices of P_f are relatively prime to n , then f is irreducible over \mathbb{Z}_n .*

Proof: The zero divisors in \mathbb{Z}_n are precisely the elements which are relatively prime to n . Therefore, the result is a consequence of Corollary 2.4. \square

Corollary 2.6 *Let $f \in \mathbb{Z}[x_1, x_2, \dots, x_m]$ be a nonzero polynomial not divisible by any x_i . Assume that Newton polytope P_f of f is integrally indecomposable. For the prime numbers p_i in \mathbb{Z} such that p_i do not divide the coefficients of all the terms forming the vertices of P_f of f , f is irreducible over the ring $\mathbb{Z}_{p_i}^k$ for any positive integer k .*

Proof: For $k = 1$; the result follows from Corollary 1.4 since \mathbb{Z}_p is a field if p is a prime number.

Let $k \geq 2$ and p be a prime number. In this case, the zero divisors in \mathbb{Z}_{p^k} are the elements which are not divisible by p . Under this condition, the result follows directly from Corollary 2.4. \square

We know that Eisenstein-Dumas and Stepanov-Schmidt criteria are special cases of the polytope method, see [3]. Similarly, [1, Lemma 6.2] is a special case of Corollary 2.6.

Example 2.7 The polynomial

$$f = 6x^{375} + 21y^{154} + 22x^2y^8 + 13x^{78} + 9y^6 + 10 + \sum c_{ij}x^i y^j \in \mathbb{Z}[x, y],$$

having Newton polytope $P_f = \text{conv}((0, 0), (375, 0), (0, 154))$, is irreducible over \mathbb{Z}_n by Proposition 2.5 if $\text{gcd}(6; n) = \text{gcd}(21; n) = \text{gcd}(10; n) = 1$, where gcd stands for *greatest common divisor*. Because, P_f is an integrally indecomposable triangle in \mathbb{R}^2 by [3, Corollary 4.12] while $\text{gcd}(375, 154) = 1$.

Example 2.8 The polynomial f given in Example 2.7 is irreducible over Z_{p^k} if

$p \neq 2; 3; 5; 7$ since the prime divisors of 6, 21 and 10 are in the set $S = \{2, 3, 5, 7\}$.

Example 2.9 Consider the polynomial

$$f = b_1x^6 + b_2y^4 + b_3x^{14}y^2 + b_4x^{18}y^{11} + b_5x^9y^{12} + \sum c_{ij}x^i y^j \in Z[x, y],$$

having Newton polytope

$$P_f = \text{conv}((0, 4), (6, 0), (14, 2), (18, 11), (9, 12)),$$

which is an integrally indecomposable pentagon by [4, Lemma 13]. If n is a positive integer relatively prime to coefficients b_i for $i = 1, \dots, 5$, then f is irreducible over Z_n .

In particular, if p is a prime number relatively prime to b_1, \dots, b_5 , then f is irreducible over Z_{p^k} for any positive integer k .

Example 2.10 Let a_1, a_2, a_3, a_4 and a_5 be nonzero integers. Consider the polynomial

$$f = a_1x^5y^{20} + a_2y^7z^{18} + a_3x^{14}y^{11} + a_4x^8y^{11}z^6 + a_5xy^6z^{35} + \sum c_{ijk}x^i y^j z^k \in Z[x, y, z]$$

having Newton polytope

$$P_f = \text{conv}((5, 20, 0), (0, 7, 18), (14, 11, 0), (8, 11, 6), (1, 6, 35)),$$

which is an integrally indecomposable pyramid in \mathbb{R}^3 by [3, Theorem 4.2]. By Proposition 2.5, g is irreducible over Z_n for any positive integer n such that $\text{gcd}(n, a_1) = \text{gcd}(n, a_2) = \text{gcd}(n, a_3) = \text{gcd}(n, a_4) = \text{gcd}(n, a_5) = 1$.

We can use absolutely irreducible polynomials over any field F given in [3] and [4] to have examples of irreducible polynomials over Z_n . We only need to play with certain coefficients of the terms, which are forming Newton polytopes of these polynomials, suitably. More precisely, we should change the coefficients of these related terms which are not zero-divisors over mentioned rings.

Remark 2.11 Let $f(x_1, \dots, x_n) \in Z[x_1, x_2, \dots, x_n]$ be a polynomial not divisible by any x_i . If p is a prime number not dividing the coefficients of the terms of f which are forming P_f , then f is irreducible over Z_{p^k} for any positive integer k .

Consequently, any polynomial $f(x_1, \dots, x_n) \in Z[x_1, x_2, \dots, x_n]$ is *absolutely irreducible* over Z_p for infinitely many primes p , more precisely, for the prime numbers not dividing the coefficients of the terms of f which are forming the vertices of P_f .

Note: This is a published result in [6].

References

- [1] Dinh, H. Q., Permouth, S. R. L.: Cyclic and Negacyclic Codes Over Finite Chain Rings, IEEE Transactions on Information Theory 50, no.8, 1728-1744 (2004).
- [2] Ewald G.: Combinatorial Convexity and Algebraic Geometry, GTM 168, Springer 1996.
- [3] Gao S.: Absolute irreducibility of polynomials via Newton polytopes, Journal of Algebra 237, no.2, 501-520 (2001).
- [4] Gao, S., Lauder, A. G. B.: Decomposition of Polytopes and Polynomials, Discrete and Computational Geometry 26, no.1, 89-104 (2001).
- [5] Koyuncu, F., Ozbudak, F.: Integral and homothetic indecomposability with applications to irreducibility of polynomials, Turkish Journal of Mathematics 33, 283-294 (2009).
- [6] Koyuncu, F.: Integral polytopes and polynomial factorization, Turkish Journal of Mathematics 37, 18-26 (2013).
- [7] Ostrowski, A.M.: On multiplication and factorization of polynomials I, Lexicographic orderings and extreme aggregates of terms, Aequationes Math. 13, 201-228 (1975).

KOYUNCU

5

Bariyer Çemberli Bir Benzin Motorunda Alkol-Benzin Karışımlarının Etkilerinin İncelenmesi

Vezir Ayhan¹, Adnan Parlak², İdris Cesur¹, Barış Boru³, Can Haşımoğlu³

¹Sakarya Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Sakarya/Türkiye

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi, İstanbul/Türkiye

³Sakarya üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Sakarya /Türkiye

vayhan@sakarya.edu.tr, aparlak@yildiz.edu.tr, icesur@sakarya.edu.tr, barisb@sakarya.edu.tr, canhasim@sakarya.edu.tr,

Özet: Günümüzde kullanılan taşıtların çoğunluğunu benzin motorlu araçlar oluşturmaktadır. Bu araçların egzozundan kaynaklanan emisyonların kontrolü çevre ve insan sağlığı açısından önemlidir. Motorlardan kaynaklanan emisyonların azaltılabilmesi için, oluşum mekanizmaları ve uygulanacak yöntemlerin bilinmesi gerekmektedir. Buji ateşlemeli motorlarda hidrokarbon emisyonlarının oluşum mekanizmalarından en önemli olanlarından biri, yanma odası cidarlarıdır (alev sönme bölgeleri). Bu bölgelerde ısı artırılabilirdiği oranda HC emisyonlarında azalmalar meydana gelmektedir. Ancak artan silindir içi sıcaklıklar motorda vuruntu temayülünü artırabilmektedir. Termal bariyer çemberli motorlarda vuruntu temayülünü azaltmak için oktan sayısı yüksek olan alkoller iyi bir alternatif yakıt olarak kullanılabilir. Bu çalışmada, metanolün çeşitli hacimsel oranlarda (%10, 15, 20) benzine katılmasının, motor performansı ve egzoz emisyonları üzerindeki etkileri deneysel olarak incelenmiştir. Aynı zamanda, motorun salınan hidrokarbon (HC) emisyonlarının azaltılması için piston üzerine bariyer çember oluşturulmuştur. Deneyler, tam gaz durumunda, değişken devir sayılarında ve farklı sıkıştırma oranlarında gerçekleştirilmiştir. Standart ve bariyer çemberli motor için performans parametreleri ve emisyon karakteristik değerleri karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Çalışma sonucunda, buji ateşlemeli motorlarda uygulanan termal bariyer uygulaması ve metanol-benzin karışımlarının kullanılması ile, HC emisyonlarında %50' ye varan azalmalar tespit edilmiştir. Aynı zamanda, motor performans ve efektif verimde olumlu sonuçlar alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Termal bariyer, motor performansı, sıkıştırma oranı, alternatif yakıtlar, metanol-benzin karışımları

Giriş

Fosil yakıtların kullanımı ve çevresel bilinç, mühendislere ve bilim adamlarına temiz, yenilenebilir ve güçlendirilebilir enerji sistemlerinin geliştirilmesinin lazım geldiği düşüncesine yönlendirmektedir (Yüksel ve Yüksel 2004). Petrole alternatif olabilecek başlıca motor yakıtları; alkoller (etanol, metanol), doğalgaz, biyogaz, hidrojen ve bitkisel yağlardır. En yaygın kullanılanları, alkol ve alkol-benzin karışımlarıdır (Borat ve ark. 1992). Alkol kullanımının temel gerekçeleri, genellikle bazı ülkelerdeki petrol yetersizliği, yenilenebilir ve temiz bir yakıt olmasıdır (Çetinkaya ve Çelik, 1997).

Buji ateşlemeli motorlarda kullanılan hidrokarbon (HC) kökenli yakıtların ideal koşullar altında hava ile tam yanması sonucu elde edilen yanma ürünleri, CO₂, H₂O ve N₂ den oluşmaktadır. Ancak gerçek uygulamada ideal şartların gerçekleşmesi mümkün değildir. Gerçek şartlarda meydana gelen yanma işlemlerinde, hava-yakıt karışımının stokiometrik olmaması sonucunda veya karışımın tam sağlanamaması nedeniyle zengin veya fakir karışım oranlarının yerel olarak mevcudiyeti yanma ürünleri arasında belirtilen zararlı maddelerin bulunmasına neden olmaktadır. Bu kirleticilerin en önemlileri, Yanmamış hidrokarbonlar (HC), Karbon monoksit (CO), Azot oksitler (NO_x) ve Aldehitler (HCHO vb.) olarak sıralanabilir (Parlak, 1996).

Hidrokarbon (HC) emisyonlarının azaltılması amacıyla günümüze kadar pek çok çalışma yapılmıştır. Egzoz gazlarında kirletici bir gaz olarak bulunan hidrokarbon, motor işletme parametrelerinden ve motor dizayn parametrelerinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte HC emisyonların en önemli oluşum kaynaklarından biride yanma odası cidarlarıdır (alev sönme bölgesi). Alevin silindir duvarına ulaşmasıyla alev soğuduğu ve yanma tam geçemediği için silindir cidarlarında yanmamış ve kısmen yanmış yakıt-hava karışımında oluşan bir soğuma filmi oluşur. Silindir cidarlarının temiz ve pürüzsüz olması durumunda bu

ince film tabakası (≤ 0.1 mm) hızlı bir şekilde yanmasına karşın cidarların pürüzlü olması HC emisyonlarında aşırı bir artma meydana gelmektedir (Thompson ve Wallece, 1994).

Buji ateşlemeli motorlarda HC emisyonunun ana kaynaklarından olan alev sönmeye bölgelerinin etkisini azaltabilmek amacıyla piston üzerine seramik kaplama uygulanmaktadır. Buji ateşlemeli motorlarda karşılaşılabilecek problemlerden biri olan vuruntunun olumsuz şartlarından etkilenmemek için piston tepesinde, piston dış üst yüzeyinden 10 mm genişliğinde 0,5 mm derinliğinde kaplama yapılmaktadır (Ayhan ve ark. 2006).

Sezer ve Bilgin (Sezer ve Bilgin, 2002), deneyleri, tek silindirli, su soğutmalı, dört zamanlı, değişken sıkıştırma oranlı bir benzin motorunda yakıt olarak normal benzin-metanol karışımlarını kullanarak yapmışlardır. Özellikle yüksek sıkıştırma oranı ve ateşleme avansı değerlerinde metanol katkısının efektif verimde iyileşme, özgül yakıt tüketiminde azalma, ortalama efektif basınçta dolayısıyla döndürme momenti ve efektif güçte artış olduğunu tespit etmişlerdir.

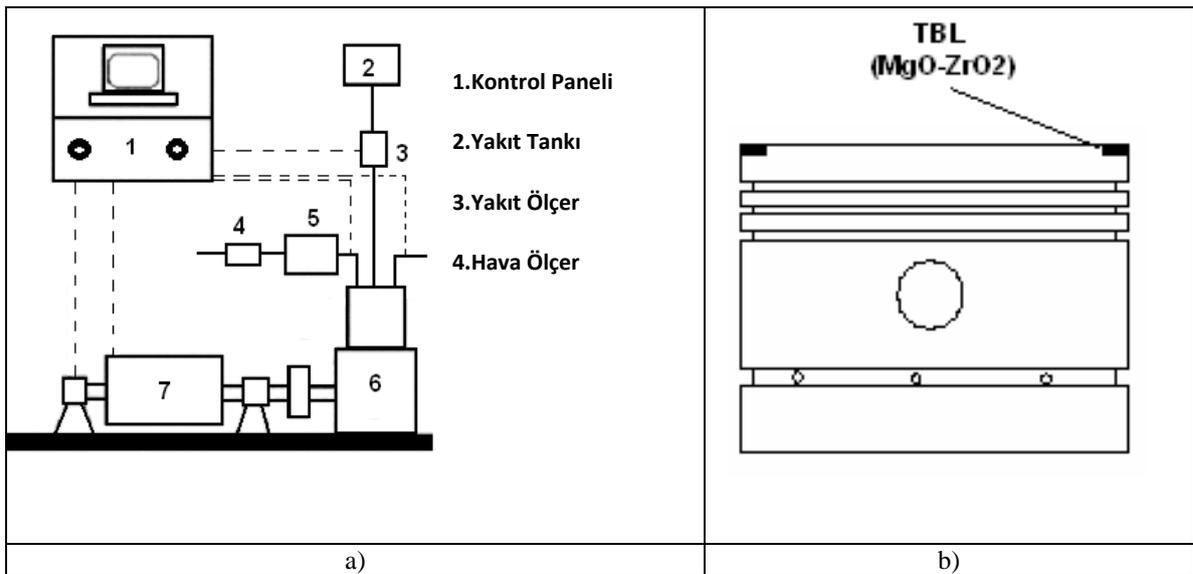
Assanis ve ark. (Assanis ve Badillo, 1990), 2.5 lt' lik bir benzin motoru üzerinde ince seramik kaplama uygulaması yapmışlar, bu çalışma sonucunda düşük devir kısmi yükte, normal motora göre efektif güçte % 18 artma, yakıt sarfiyatında % 10' a varan iyileşme tespit etmişlerdir.

Poola ve ark. (Hunter ve ark. 1988), yanma odası elamanlarının 0.5 mm PSZ ile kapladıkları 2 stroklu karbüratörlü bir benzin motorunda benzin ve metanolü yakıt olarak kullanarak yaptıkları çalışmada, benzinde kısmi yük ve orta yük şartlarında performansta iyileşme tespit etmişler; fakat yakıt olarak metanol kullanıldığında performansta çoğu çalışma koşullarında normal motora göre çok daha iyi sonuçlar elde edildiğini ve vuruntunun oluşmadığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, buji ateşlemeli, su soğutmalı, sıkıştırma oranı ve statik avansı değiştirilebilen bir benzin motorunda, farklı oranlardaki metanol-benzin karışımlarının (M0, M10, M15 ve M20), farklı sıkıştırma oranlarında (8,2:1, 7,2:1, 6,2:1), piston tepesinde, piston dış üst yüzeyinden 10mm genişliğinde 0.5mm derinliğinde talaş kaldırılmış ve daha sonra bu kısım MgO-ZrO2 seramik malzemesi ile kaplanmış bir bariyer çemberli pistonun kullanılması ile motor performans parametreleri ve egzoz emisyonları (HC) üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ayrıca standart ve MgO-ZrO2 Bariyer çemberli motor tam yük şartlarında, farklı sıkıştırma oranlarında, benzin ve farklı metanol-benzin karışım oranlarında ayrı ayrı denenmiştir. Motor performans parametreleri ve emisyonlar her durum için standart motor verileriyle karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Motor deneyleri, tek silindirli, su soğutmalı, sıkıştırma oranı ve statik avansı değiştirilebilen bir benzin motorunda yapılmıştır. Deneylerde kullanılan düzeneğin şeması Şekil 1.a'da, kullanılan motorun teknik özellikleri Tablo 1'de, kullanılan termal bariyer çemberli pistonun şekli ise Şekil 1.b' de görülmektedir.



Şekil 1. a) Deney düzeneği b) Termal bariyer çemberli piston (Ayhan, 2006)

Deneyler iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, tam yük şartlarında, farklı motor devirlerinde ve üç farklı sıkıştırma oranında (8.2, 7.2, ve 6.2) olmak üzere STD pistonla deneyler yapılmıştır. İkinci olarak aynı şartlarda, TBÇ piston motora takılarak deneyler gerçekleştirilmiştir.

Tablo1. Deney motorunun teknik özellikleri

Marka ve model	Petter
Çalışma prensibi	4 zamanlı
Silindir sayısı	1
Silindir çapı (mm)	84,95
Silindir stroku (mm)	82,45
Toplam silindir hacmi (cm ³)	467,07
Sıkıştırma oranı	8,78/1 (max.)
Maksimum devir sayısı (dev./dak.)	3400



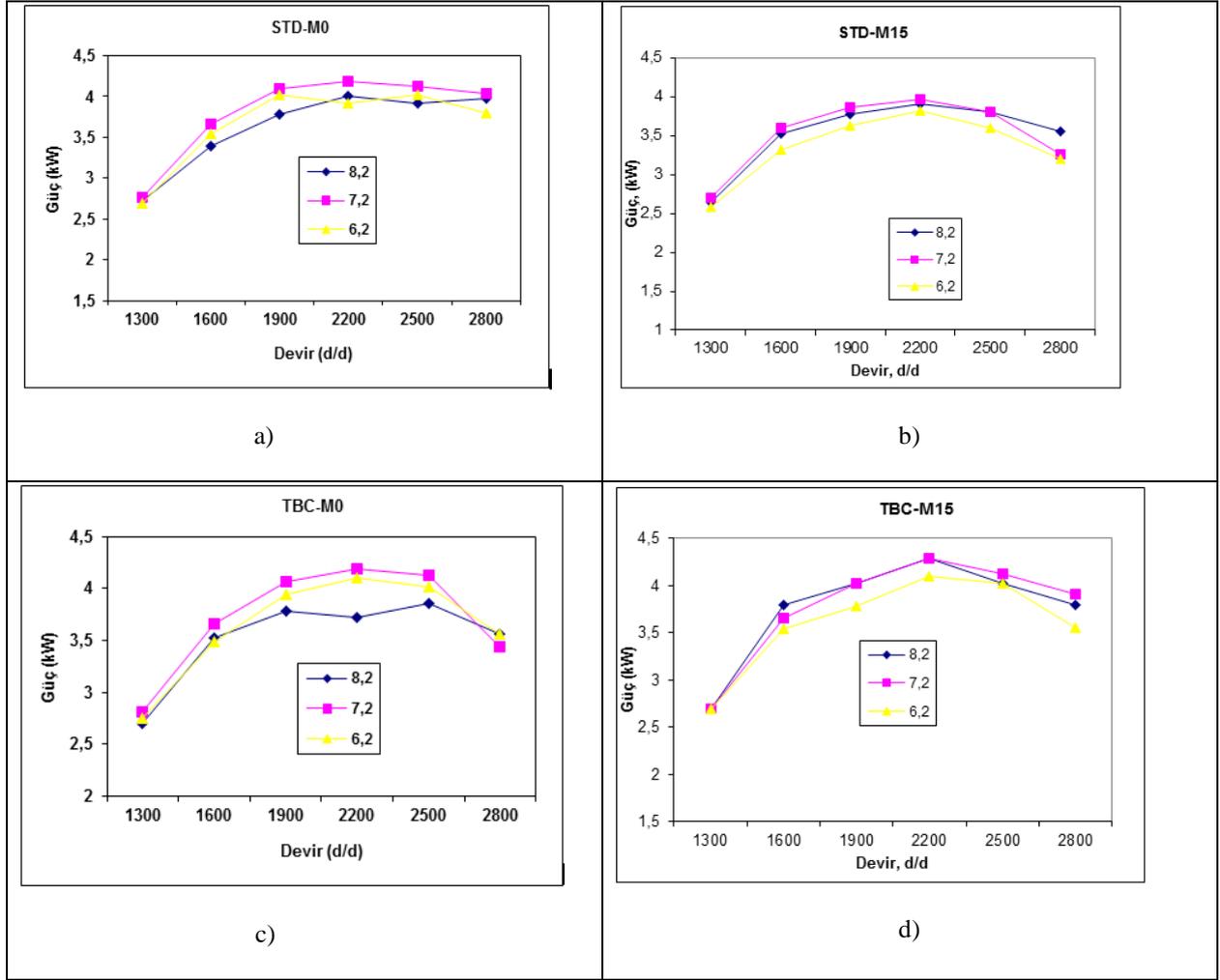
Deneyde kullanılan TBÇ pistonun üst dış yüzeyinden 10 mm uzunluğunda, 0.5 mm derinliğinde talaş kaldırılmış ve atmosferik plazma püskürtme tekniği ile 0.15 mm Ni-Al ara tabaka üzerine 0.35 mm MgO-ZrO₂ ile kaplanmıştır. Deneylere başlamadan önce soğutma suyu rejim sıcaklığına gelinceye kadar motor çalıştırılmış, sonar deneylere geçilmiştir. Deney motoru elektrikli bir dinamometreye bağlanmıştır. Emisyon ölçümünde Bilsa Mod 500 bilgisayarlı modül 4 gaz analiz cihazı kullanılmıştır. Motorun tükettiği yakıt miktarı hacimsel ölçüm düzeneği ile tespit edilmiştir.

Sonuçlar

Efektif Güç

Tam yük koşullarında, devir değişimine bağlı olarak ve farklı sıkıştırma oranlarında ölçülen motor gücündeki değişimler Şekil 2' de verilmiştir.

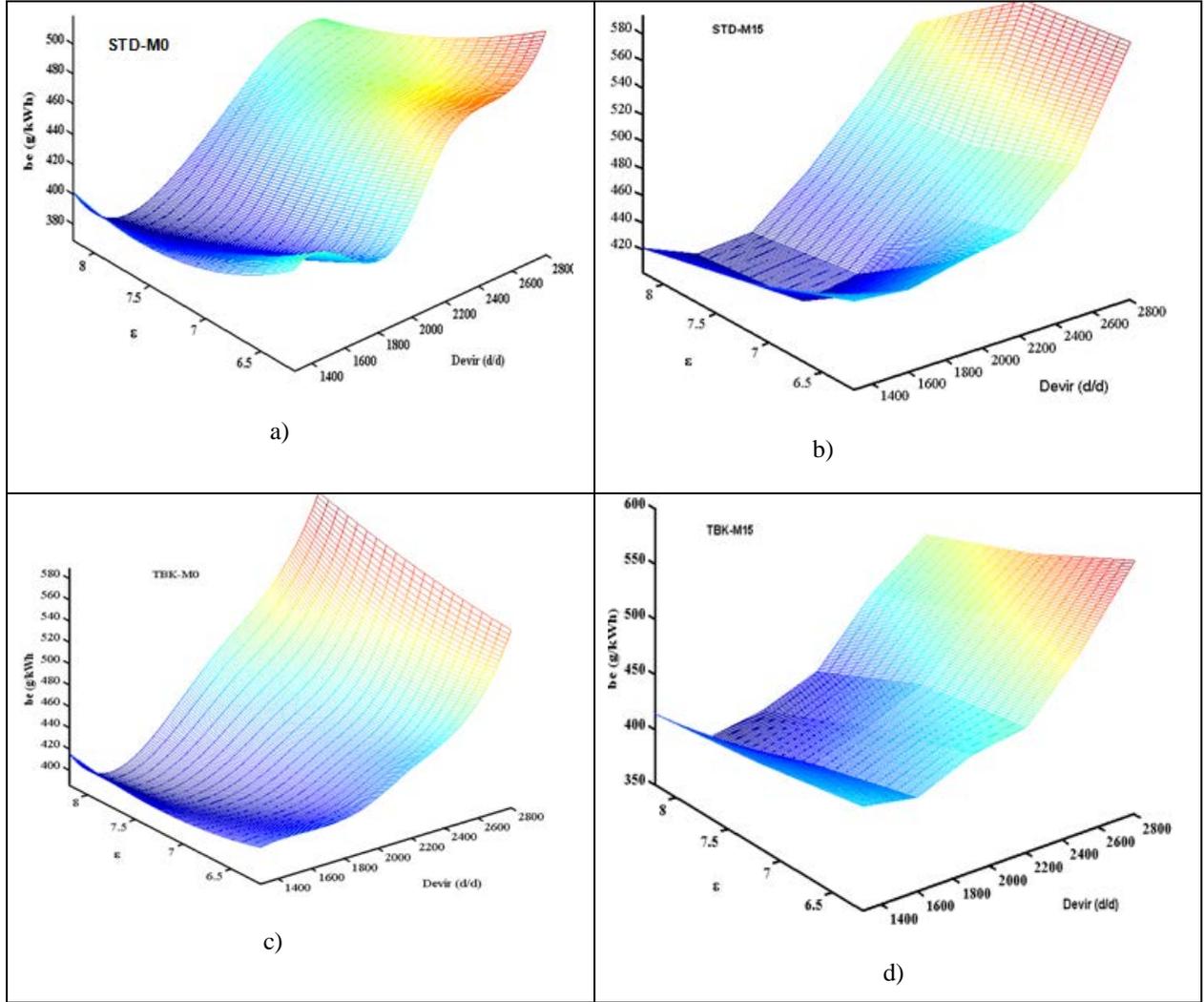
STD motorda kullanılan yakıt içerisindeki metanol miktarı arttıkça motor gücünde karışım oranına bağlı olarak artmaların olduğu görülmektedir. TBÇ motorda yakıt olarak benzin kullanılması durumunda motor gücünde, düşük sıkıştırma oranlarında iyileşmelerin olduğu görülmektedir. Yüksek sıkıştırma oranlarında güçteki düşüşün kaplama malzemesinin ısı rezerv kabiliyetinin yüksek olması nedeni ile vuruntu temayülünü arttırmasından ve vuruntunun oluşmasından kaynaklandığı görülmüştür. TBÇ-M0' da, STD-M0' a göre aynı sıkıştırma oranı ve aynı devir aralıklarında motor gücünde, 6.2 sıkıştırma oranında % 0.1 ile % 2.1 arasında artmalar, 7.2 sıkıştırma oranında % 0,9 ile % 1,1 arasında azalmalar ve 8.2 sıkıştırma oranında ise % 1,3 ile % 2,3 arasında azalmaların olduğu görülmüştür. TBÇ motorda, metanol-benzin karışımlarının kullanılması durumunda optimum sıkıştırma oranının tüm karışım değerleri için 7.2 olduğu tespit edilmiştir. Bu sıkıştırma oranında (7.2), maksimum gücün elde edildiği 2200 d/d' da, aynı sıkıştırma oranı değerindeki standart değerlere göre, M10 kullanımında güçte % 4.5, M15 kullanımında % 3.3 artma, M20 kullanımında ise % 6 oranında azalma olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 2. Değişken Sıkıştırma Oranı ve Motor Hızına Bağlı Olarak STD (a,b) ve TBC (c,d) Motorların Efektif Gücündeki Değişimler

Özgül yakıt sarfiyatı

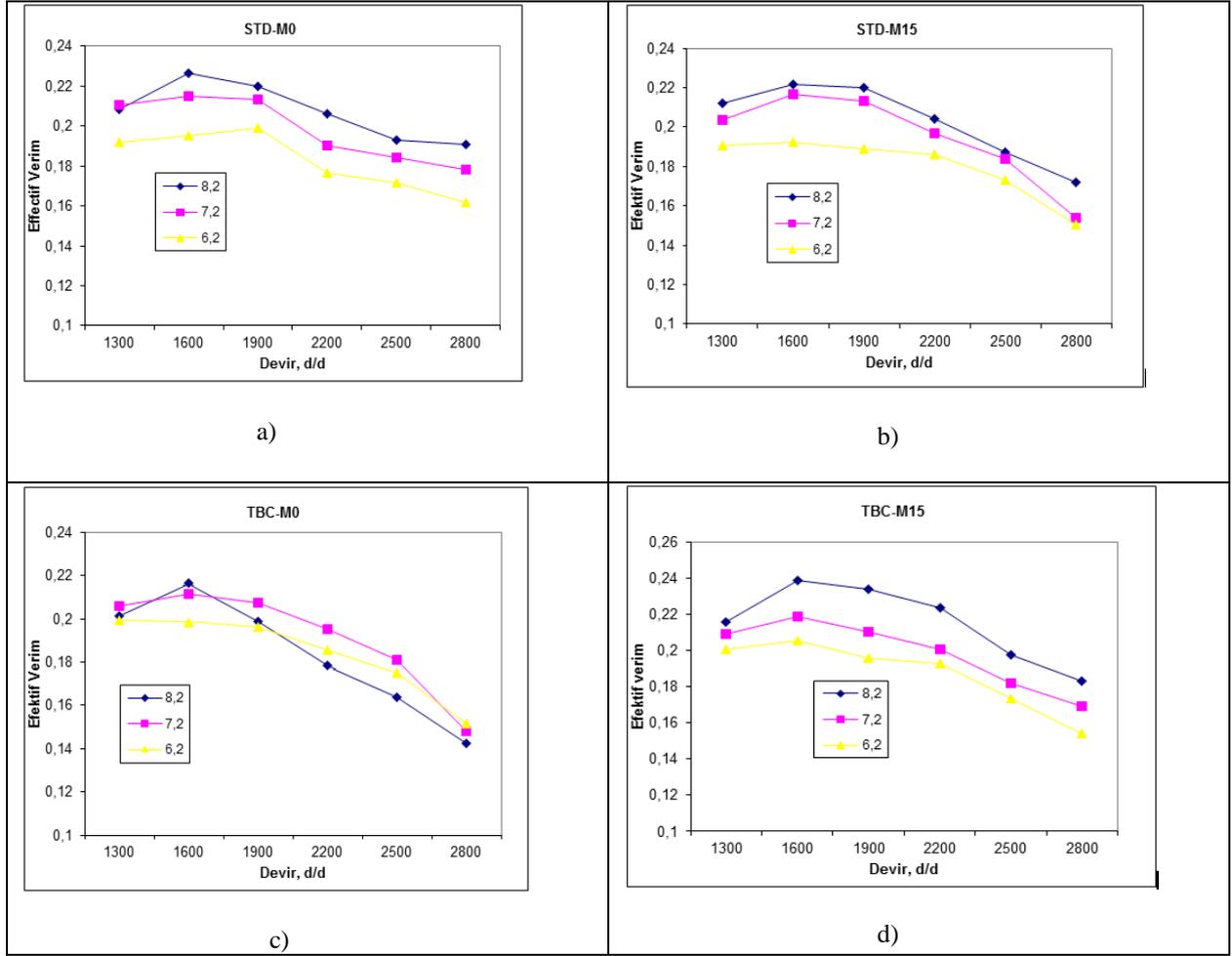
Tam yük koşullarında, devir değişimine bağlı olarak farklı sıkıştırma oranlarında özgül yakıt sarfiyatındaki değişimler Şekil 3' de üç boyutlu eğrilerle verilmiştir. Karışımdaki alkol miktarı arttıkça özgül yakıt sarfiyatı da artmaktadır. Metanolün oktan sayısının benzinin oktan sayısından yüksek olması, vuruntu mukavemetinin daha yüksek olmasını sağlamaktadır. Bu da motorlarda yakıt olarak metanol-benzin karışımları kullanıldığında daha yüksek sıkıştırma oranlarında daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Genel olarak bakıldığında, standart motora göre, TBC motorun yakıt sarfiyatının yüksek sıkıştırma oranlarında yüksek iken, düşük sıkıştırma oranı değerlerinde azaldığı görülmektedir. Seramik malzemenin ısı rezerv edebilme özelliği aynı zamanda motorun vuruntu temayülünü de artırmaktadır. İlave olarak yüksek gaz sıcaklığı ve cidar sıcaklığı motor volümetrik veriminin de standart motora göre düşük olmasına neden olmaktadır. Test motorunun TBC piston ile çalışması durumunda özellikle 1900–2200 d/d aralıklarında 8.2 sıkıştırma oranında bariz vuruntu sesi gözlemlenmiştir. Bu olumsuz özellikler, TBC motorda tüm sıkıştırma oranlarında yakıt sarfiyatındaki artışın ana nedenleridir. TBC-M0 ile yapılan testlerde, minimum yakıt sarfiyatının 1600 d/d' da elde edildiği görülmüştür. Bu devirde 8.2 ve 7.2 sıkıştırma oranlarında STD motorun aynı sıkıştırma oranlarına göre özgül yakıt sarfiyatındaki artış oranları sırasıyla % 4,7 ve % 1.6 olmuştur. Buna karşılık 6.2 sıkıştırma oranında % 1,8 azalmanın olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3. Değişken Sıkıştırma Oranı ve Motor Hızına Bağlı Olarak STD (a,b) ve TBÇ (c,d) Motorların Özgül Yakıt sarfiyatı Değişimleri

Efektif verim

Şekil 4' de tam yük koşullarında devir değişimine bağlı olarak, farklı sıkıştırma oranlarında efektif verimdeki değişimler görülmektedir. STD motorda kullanılan yakıt içerisindeki metanol miktarı arttıkça efektif verimde de artmalar görülmektedir. Aynı zamanda sıkıştırma oranının arttırmak da efektif verimi arttırmaktadır. Metanol, buharlaşma gizli ısısının yüksek olması nedeniyle dolgu sıcaklığını düşürerek, volümetrik verimi arttırmaktadır. Yakıt-hava karışımını fakirleştirici etkisi yanında, kolay buharlaşma özelliği ve yapısında bulunan oksijeni yakıtın ulaştığı her noktaya taşınması, daha homojen bir yakıt-hava karışımı oluşturarak yanmanın iyileşmesine katkıda bulunmaktadır. Volümetrik verim ve yanma veriminin artması ise efektif verimi olumlu yönde etkilemektedir. TBÇ motorda benzin (M0) kullanımı durumunda vuruşta oluşmasından dolayı 8.2 sıkıştırma oranı değerinde ve 1900 d/d' da efektif verimde % 9 azalma, 7.2 sıkıştırma oranında aynı devirde % 1,1 azalma görülürken 6.2 sıkıştırma oranında aynı devirde % 0,5 artma görülmüştür. Sıkıştırma oranı azaldıkça efektif verimdeki düşüş de azalmaktadır. TBÇ motorda metanol-benzin karışımları kullanıldığında efektif verimde yüksek oranlarda iyileşmeler görülmektedir. Efektif verim açısından en iyi sonucun M10-M15 kullanılması durumunda ve 8.2 sıkıştırma oranı değerinde elde edildiği görülmektedir.

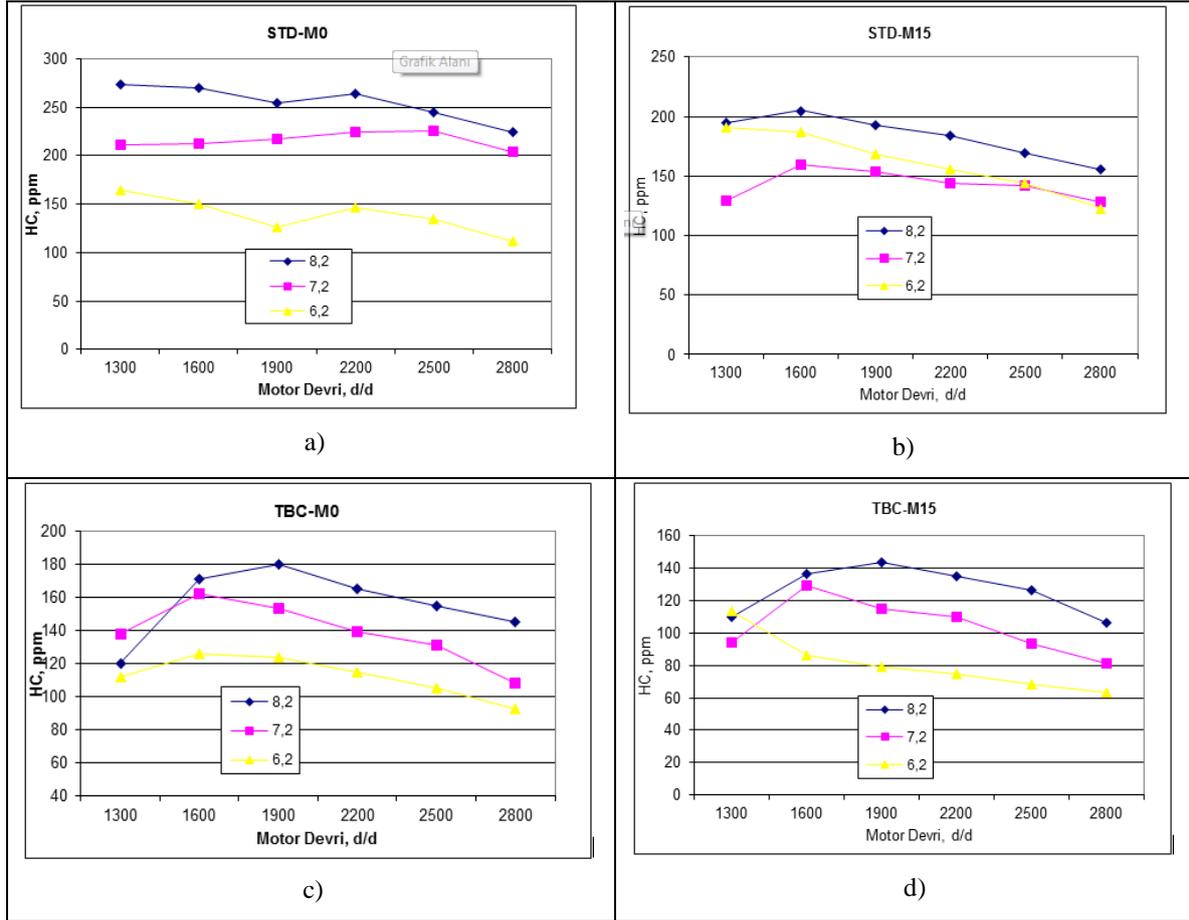


Şekil 4. Değişken Sıkıştırma Oranı ve Motor Hızına Bağlı Olarak STD (a,b) ve TBC (c,d) Motorların Efektif Verim Değişimleri

HC Emisyonları

Şekil 5' de tam yük koşullarında devir değişimine bağlı olarak, farklı sıkıştırma oranlarında STD piston ve TBC piston için HC emisyonlarındaki değişimler görülmektedir. STD motorda kullanılan yakıt içerisindeki metanol miktarı arttıkça HC emisyonlarında azalmaların olduğu, ancak belirli bir karışım oranından sonra HC emisyonlarında azalma miktarında düşüşün olduğu tespit edilmiştir. Metanolün oksijen içeriğinin fazla olması, yanma verimini arttırmaktadır. Yanma veriminin artmasına bağlı olarak zararlı HC emisyonlarında azalmalar görülmektedir. STD motorda metanol-benzin karışımları kullanımında HC emisyonlarındaki azalma bu şekilde açıklanabilmektedir.

TBC motorla yapılan deneyler sonucunda HC emisyonlarında yüksek oranlarda azalmaların olduğu not edilmiştir. MgO-ZrO₂ malzemeyle yapılmış termal bariyer sayesinde malzemenin ısı rezerv edebilme kabiliyetinin yüksek olması gaz sıcaklığını ve cidar sıcaklığını arttırılmaktadır. Buda alev sönmeye bölgelerinde oluşan yakıt hava karışımlarının sönmeye oksitlenebilmesini aynı zamanda segman üst boşluklarından kaynaklanan HC emisyonlarının azaltılmasını sağlamaktadır. TBC motorda metanol-benzin karışımlarının kullanılmasıyla HC emisyonları daha da azalmaktadır. TBC-M15' de HC emisyonlarında tüm devir aralıklarında ve sıkıştırma oranlarında % 31 ile % 54 oranları arasında değişen azalmalar kayıt edilmiştir.



Şekil 5. Değişken Sıkıştırma Oranı ve Motor Hızına Bağlı Olarak STD (a,b) ve TBC (c,d) Motorların HC Emisyonlarındaki Değişimleri

Tartışma ve Öneriler

Tam yük şartlarında, farklı sıkıştırma ve karışım değerleri için motor performans ve emisyon karakteristiklerinin farklı özellik gösterdiği tespit edilmiştir. Motor performans parametrelerindeki değişimler şu şekilde tespit edilmiştir; benzin kullanımında yüksek sıkıştırma oranlarında vuruntu oluşmasından dolayı motor gücünde azalmaların olduğu tespit edilmiştir. Metanol-benzin karışımlarının kullanılması durumunda ise, belirli bir orana kadar motor gücünde azalma tespit edilirken M15-M20 oranlarında motor gücünde iyileşmelerin olduğu saptanmıştır. TBC' li motorda benzin kullanımında özellikle yüksek sıkıştırma oranlarında vuruntu meydana gelmiş ve motor performansı açısından olumsuz sonuçlar elde edilmiştir. Ancak, Benzin-metanol karışımları kullanıldığında metanolün vuruntu direncinin yüksek olmasından dolayı motor performans ve emisyonlarda standart motor verilerine göre iyileşmelerin olduğu tespit edilmiştir. STD motora göre TBC motor özgül yakıt sarfiyatı yönünden karşılaştırıldığında, özellikle düşük sıkıştırma oranlarında iyileşmeler olduğu tespit edilmiştir. TBC motor kullanımında M0' da vuruntu oluşmasından dolayı efektif verimde azalmalar olmakta, karışım kullanılması durumunda ise, vuruntunun azalmasına bağlı olarak efektif verimde artmıştır.

TBC motorda elde edilen HC emisyonlarının STD motora göre % 31 ile % 54 oranları arasında azaldığı tespit edilmiştir. Emisyon değerleri için, yanmamış karışımın silindir cidarına yakın piston yüzeyinde oluşturulan bariyer çemberinin elde ettiği ısı rezerv özelliğiyle oksidasyon reaksiyonlarını hızlandırarak HC emisyonlarını azalttığı anlaşılmaktadır.

Benzin motorları için vuruntu olayı çok önemli bir parametredir. Kaplamada kullanılan seramik malzemenin ısı rezervinin yüksek olması özellikle yüksek sıkıştırma oranlarında vuruntuya sebep olabilmektedir. Bu yüzden piston tepesinde oluşturulan kaplamanın kalınlığı ve kullanılan malzemenin cinsi

değiştirilerek aynı deneylerin yapılması yüksek sıkıştırma oranlarında daha iyi sonuçlar verebileceği tahmin edilmektedir.

Kaynaklar

Assanis, D. N. and Badillo, E. (1990), SAE Paper No. 900903.

Ayhan, V. Kapsız, M. Parlak, A.(2006), 9. Uluslararası Yanma Sempozyumu, pp:327-335, 16-17 Kırıkkale/ Türkiye.

Ayhan, V.(2006), Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Türkiye.

Borat, O. Balcı, M. Sürmen, A. (1992) İçten Yanmalı Motorlar, Cilt 1, T.E.V. Yayını, Ankara.

Çetinkaya, S. Çelik, M.B. (1997),5. Yanma Sempozyumu, Türkiye.

Hunter, C. E. Havstad, P. H. Grawin, I. J. and Daby, E.E. (1988), SAE Paper No. 881628.

Parlak, A.(1996), Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Türkiye.

Sezer, İ. Bilgin, A.(2002), OTEKON' 02, Bursa, Haziran.

Thompson, N.D. Wallece, J.S.(1994), SAE paper, 940480.

Yüksel, F. Yüksel, B. (2004). Renewable Energy, No: 1181-1191.

ENDÜSTRİYEL OTOMASYON SİSTEMLERİNDE OPTİMİZASYON: PARÇACIK SÜRÜSÜ ALGORİTMASI

Erhan ÇETİN^{1*}, Mehmet Fatih IŞIK², Halil AYKUL¹

¹Hitit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü, Çorum
erhancetin@hitit.edu.tr halilaykul@hitit.edu.tr

²Hitit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Çorum
mehmetfatih@hitit.edu.tr

Özet: Bu çalışmada hassas konumlama ve hızlı işlem yapma özelliğinden dolayı endüstride sıkça kullanılan servomotorlar için optimizasyon yöntemleri seçilmiştir. Bu optimizasyon yöntemleri sistemlerin oransal (P), integral (I) ve türev (D) kontrol uygulamalarında PID parametrelerinin belirlenmesi üzerine kurulmuştur. Elde edilen sonuçlar grafiksel olarak gösterilmiş ve en etkili optimizasyon yöntemi belirlenmeye çalışılmıştır. Kıyaslama, sistemlerin aşım zamanı, yerleşme zamanı, yükselme zamanı ve kararlı durum hatası ile belirlenmiştir. Çeşitli algoritmalar arasından parçacık sürüsü optimizasyonu (PSO) algoritması üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu algoritmadaki iterasyon sayısının önemi grafiklerle ortaya konmuştur. Bu çalışma ile otomasyon sistemlerinde optimizasyon yapacak olan araştırmacılar için rehber bir doküman olacaktır.

Key words: PID, PSO, optimizasyon, parçacık sürüsü

Giriş

Endüstriyel imalat işlemlerinde ürün işleme, şekillendirme, taşıma, hareket kontrolü, hız kontrolü, konum kontrolü ve tork kontrolü gibi uygulamalarında genellikle elektrik motorları kullanılmaktadır. Her elektrik motoru istenilen kontrole uygun bir davranış göstermeyebilir. Bu durumda istenilen işleme uygun motor seçimi yapılmalıdır. Otomasyon sistemlerinde mekanik sistemin oluşturulması yapılan işin çeşidine ve işleme özelliğine göre belirlenmektedir. Mekanik sistem elektriksel sistem ile uygun bir yapıya getirildikten sonra otomasyon sisteminin kontrolü süreci başlamaktadır. Bu durumda işlemlerin hassas ve hızlı yapılabilmesi amacıyla sistemlerin analizinin yapılması zorunludur. Analiz süreci, yapılan sistemin matematiksel modelinin çıkartılması buna paralel olarak transfer fonksiyonunun elde edilmesi ve bilgisayar üzerinden yapılan benzetim çalışmalarını kapsamaktadır. Analiz işlemi sırasında ilgili problemin çözümüne yönelik bir optimizasyon algoritmasına ihtiyaç duyulabilmektedir.

Optimizasyon, bir problem çözümüne yönelik bazı koşullar altında mümkün olan seçenekler içerisinde en iyisini seçme işlemidir. Problem çözümüne yönelik birçok optimizasyon algoritması geliştirilmiştir. Geliştirilen farklı algoritmalar farklı optimizasyon problemlerin çözümlerini yapmaktadır. Her optimizasyon problemini çok iyi bir şekilde çözen bir algoritma yoktur. Kimi algoritma bazı problemleri çözerken, aynı probleme diğer algoritma yeterli yanıt verememektedir. En çok bilinen algoritmalar, genetik algoritma, yerçekimi arama algoritması, yapay bağışıklık sistemi, karınca kolonisi algoritması ve kuş sürüsü algoritması (parçacık sürüsü algoritması) olarak sayılabilir. Bunlardan Genetik algoritma, Darwin'in evrim teorisinden esinlenilerek geliştirilmiş bir algoritmadır (Tang ve ark. 1996). Geleneksel optimizasyon metodlarına göre oldukça zor olarak kabul edilen çok değişkenli problemlerin çözümünde yaygın olarak kullanılmaktadır. Evrim teorisi ile kabul edilen en iyinin hayatta kalması ve zayıf olanın yok olması kuralına bağlı olarak, algoritma sürekli iyileşen çözümler üretir. Kötü olan çözümler ise elenmektedir (Ortaç ve ark. 2004). Yerçekimi arama algoritması, Newton'un yerçekimi kanunu temel alınarak oluşturulmuş bir algoritmadır. Yapay bağışıklık sistemi, biyolojiksel bağışıklık sistemlerini simüle etmektedir (Farmer ve ark. 1983).

Bazen yalnız başlarına hiçbir iş yapamayan varlıklar, topluca hareket ettiklerinde çok akıllıca davranışlar gösterebilmektedir. Sürüye ait bireyler, en iyi bireyin davranışından ya da öteki bireylerin davranışlarından ve o bireyin kendi tecrübelerinden yararlanarak yorum yapmakta ve bu bilgileri daha sonra karşılaştıkları problemlere

yanıt olması için bir araç olarak kullanılmaktadırlar (Sinem Akyol, Bilal Alataş 2012). Örneğin, bir canlı sürüsünü oluşturan bireylerden birisi bir av bulduğunda diğer bireyleri haberdar etmek için bir davranış sergileyerek diğer bireylerinde o yöne doğru hareket etmesini sağlamaktadır. Canlıların sürü içerisindeki bu hareketleri gözlemlenerek sürü zekâsı tabanlı optimizasyon algoritmaları geliştirilmiştir. Sürü davranışlarından esinlenerek ortaya çıkartılmış bir çok algoritma bulunmaktadır. Parçacık sürüsü optimizasyonu, ateş böceği algoritması, karınca kolonisi optimizasyonu, kurt kolonisi optimizasyonu bunlardan bazılarıdır.

Bu çalışmada sürü algoritmaları içerisinde Parçacık sürüsü optimizasyon algoritması ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Parçacık Sürüsü Optimizasyonu

Kuş ve balık sürülerinin sosyal davranışları gözlemlenerek geliştirilmiş bir algoritma olan parçacık sürüsü optimizasyonu 1995 yılında Eberhart ve Kennedy tarafından ortaya atılmıştır. Parçacık sürüsü optimizasyonuna kuş sürüsü optimizasyonu da denmektedir (Kennedy ve Eberhart 1995)

Balık ve kuş sürüleri yiyecek ya da barınak bulmak amacıyla belirli bir alan taramaktadırlar. Parçacık sürüsü optimizasyonu (PSO), bu sürülerin sosyal davranışlarından oluşur. Bu davranışlardan ilki sürü içerisindeki her bir parçacığın geçmiş hatıraları içerisinde en iyi konuma gitme davranışdır. İkinci davranış sürü içerisinde bulunan yiyeceğe en yakın parçacığı takip etme hareketidir. Son davranış ise parçacığın geniş alan taramasını sağlayan geçmiş hız değerleridir. Bu davranışlar PSO nun temelini oluşturmaktadır (Çura 2008).

PSO algoritması rastgele çözümler içeren bir popülasyonla başlar ve her bir iterasyonda güncelleme yaparak optimum yanıtı vermeye çalışır. Sürü içerisindeki her bir kuş bir cevabı temsil etmektedir. Aynı zamanda her bir kuş bilinmeyen sayısı kadar yanıt üretmektedir. Verilen cevaplar o kuşun o andaki pozisyonu anlamını taşımaktadır. Her bir kuş o andaki ve önceki pozisyonlarını hafızasında tutarak o ana kadarki en iyi pozisyonu belirler bu pozisyona pbest adı verilir. Yine algoritma tüm kuşların pbest'lerini kontrol ederek tüm sürünün en iyi pozisyonu olan gbest'i belirler. İterasyon sayısı kadar döngü gerçekleştirildikten sonra ortaya çıkan gbest değeri sürünün o probleme verdiği en iyi sonuç olarak karşımıza çıkar.

S boyutlu bir arama uzayında hareket eden T adet parçacığın hız ve konumları aşağıdaki gibi ifade edilir. X konum V ise hızı ifade eder.

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & \dots & X_{1S} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & \dots & X_{2S} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{T1} & X_{T2} & X_{T3} & \dots & X_{TS} \end{bmatrix}$$

$$V = \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} & V_{13} & \dots & V_{1S} \\ V_{21} & V_{22} & V_{23} & \dots & V_{2S} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ V_{T1} & V_{T2} & V_{T3} & \dots & V_{TS} \end{bmatrix}$$

Yukarıdaki matriste, i'nci parçacık $X_i = [X_{i1} \ X_{i2} \ \dots \ X_{iN}]$ olarak ifade edilir. Kişisel en iyi konumu (pbest) veren matris ise aşağıdaki gibidir.

$$P_{best} = \begin{bmatrix} Pbest_{11} & Pbest_{12} & \dots & Pbest_{1S} \\ Pbest_{21} & Pbest_{22} & \dots & Pbest_{2S} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Pbest_{T1} & Pbest_{T2} & \dots & Pbest_{TS} \end{bmatrix}$$

Yukarıda her bir satır; bir parçacığın N boyutlu arama uzayındaki kişisel en iyi konumlarıdır. Global en iyi pozisyon (gbest) ise tüm pbest ler arasındaki en iyi konum olarak adlandırılır ve matris formu aşağıdaki gibidir.

$$Gbest = [gbest_1 \quad gbest_2 \quad \dots \quad gbest_s]$$

Parçacık sürüsü algoritması kavramsal olarak, parçacıkların hızlarının her bir nesilde kendi yerel en iyi konumlarına ve sürünün global en iyi konumuna göre belirlenmesine dayanır. Evrimsel gelişim süresinde her bir parçacığın hızı ve konumu aşağıdaki eşitlikler ile güncellenir (Gözde ve ark. 2008).

$$v_{i,d}^{(t+1)} = w * v_{i,d}^{(t)} + c_1 * r_1 * (pbest_{i,d} - x_{i,d}^{(t)}) + c_2 * r_2 * (gbest_d - x_{i,d}^{(t)}) \quad (1)$$

$$x_{i,d}^{(t+1)} = x_{i,d}^{(t)} + v_{i,d}^{(t+1)}; \quad (2)$$

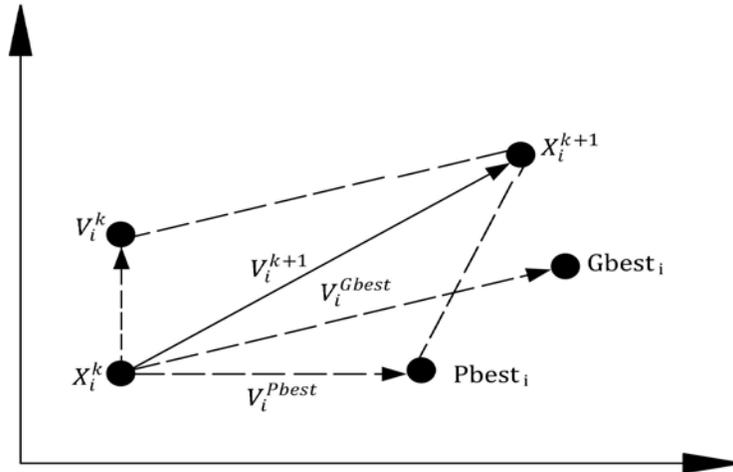
$$i = 1, 2, \dots, t \quad ; \quad d = 1, 2, \dots, s$$

Sosyal etkiler nedeniyle oluşan c1 ve c2 sabitleri pozitif değerli olup c1 pbest, c2 ise gbest etkisi ile oluşan katsayılarıdır. Değerleri genellikle 0.2 ile 2 arasında değişmektedir. r1 ve r2 katsayıları rastgele sayılardır ve her iterasyonda yenilediğinden probleme verilen yanıtta bir stokastiklik katmaktadır. r1 ve r2 katsayıları 0 ile 1 aralığındadır. W ise atalet momenti olup, genellikle 0.1 ile 1 aralığındadır (Jalilvand ve ark. 2008-Özyön ve ark. 2011). PSO'da eylemsizlik ağırlığı global ve yerel arama yeteneğini dengelemek için kullanılmaktadır. Büyük eylemsizlik momenti global arama, küçük eylemsizlik momenti ise yerel arama yapmayı kolaylaştırır. Böylece eylemsizlik momenti yerel ve global araştırma arasındaki dengeyi sağlar ve en az sayıdaki iterasyonla sonuca götürmeyi amaçlar. Buradaki her bir parçacık; sürüdeki sadece en iyi parçacığın değil sürüdeki diğer tüm parçacıkların tecrübelerinden de yararlanmış olur (Tamer ve ark. 2006).

w'nın doğrusal azaltılması aşağıdaki ifade ile sağlanır (Kennedy ve Eberhart 1995).

$$w = w_{maks.} - iter * \frac{w_{maks.} - w_{min.}}{iter_{maks.}} \quad (3)$$

PSO'da parçacıklar (kuşlar) çoklu arama uzayında iterasyon tamamlanana kadar pozisyonlarını değiştirirler. PSO'da arama uzayındaki değişimler Şekil 1 de gösterilmiştir (Allaoua ve ark. 2009).



Şekil 1. PSO parametrelerinin vektör olarak gösterimi

Burada;

x^k : şuan ki pozisyon

x^{k+1} : bir sonraki pozisyon

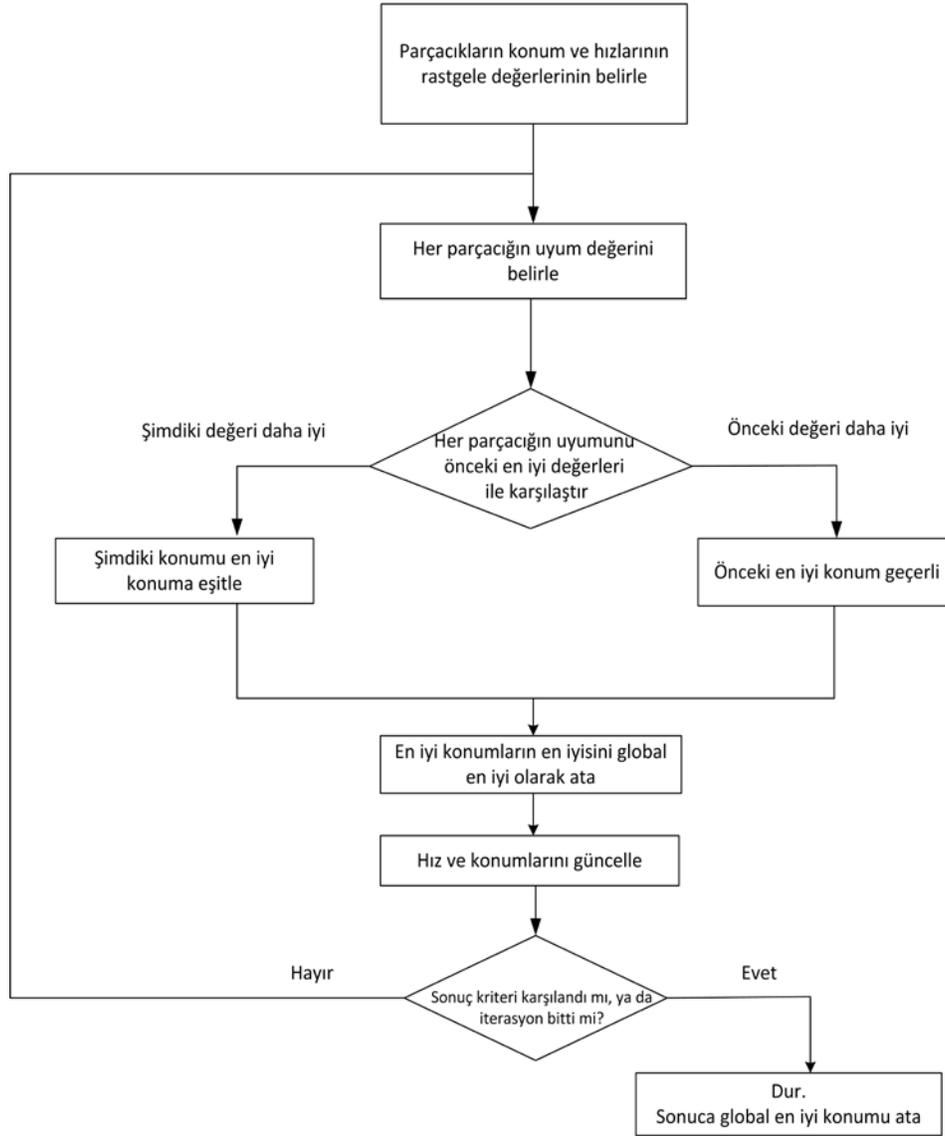
v^k : şuan ki hızı

v^{k+1} : bir sonraki hızı

v^{Pbest} : pbest tabanlı hız

v^{Gbest} : gbest tabanlı hızı ifade etmektedir.

Hareket kontrolü için geliştirilen algoritma Şekil 2 de sunulmuştur.



Şekil 2. Hareket kontrolü için PSO akış diyagramı

PID Denetimi ve Temel Özellikleri

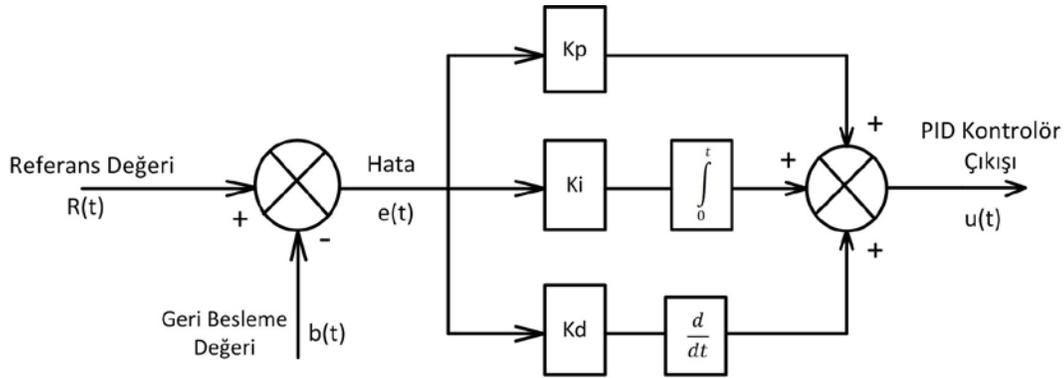
Tüm kontrol sistemlerinin amacı, sistemi istenilen duruma getirmek için tanımlanmış kontrol kriterlerini sistemin belirli durum ve değişkenlerini takip ederek verilen zaman aralıklarında gerçekleştirmektir. Kontrol sisteminde input ve output da denilen girişler ve çıkışlar bulunur. Girişler kontrolörde işlenerek kontrol edilen sisteme gerekli çıkış sağlanmaktadır. Bu çıkış, sistemi kumanda etmek için kullanılan bir kontrol sistemidir (Yüksel 2011).

PID denetim, oransal, integral ve türevsel kontrolün etkilerinin üstünlüklerini tek bir birim içerisinde birleştirilen bir kontrolör türüdür. Bu denetimde sürekli olarak hata mevcut olduğu sürece denetim komutu da mevcuttur.

PID denetiminde yer alan P, I ve D harfleri İngilizce Proportional, Integral ve Derivative (oranlı, integral ve türev) kelimelerinin baş harflerinden meydana gelir. PID denetimi genelde en basit yapıda denetleyici olarak bilinir ve pek çok endüstriyel uygulama alanında yeterli, gürbüz ve uygun bir denetim sağlar. Diğer taraftan bu basit ve kullanışlılığı yanında zayıf yanları da mevcuttur. Herşeyden önce PID denetimi günümüzde karmaşık yapıda her çeşit sisteme uygulanamamaktadır. PID denetimi daha çok doğrusal ve basit yapıda tek döngülü sistemlere kolaylıkla uygulanabilmektedir. Buna karşılık doğrusal olmayan, özellikle de ölü zaman gecikmesi sistem zaman gecikmesi yanında çok yüksek olan sistemlerde uygulanması zordur. Ayrıca sürtünmeden kaynaklanan doğrusallıkların bulunması halinde de PID denetimi yetersiz kalır. Genelde kararsız sistemleri PID denetimi yoluyla kararlı hale getirilmesi hemen hemen imkansızdır (Yüksel 2011).

Denetlenecek sistemin dinamik yapısına bağlı olarak PID denetiminde yer alan üç temel denetim etkisinin mümkün olan en basit bileşimleri kullanılır. Bunlar P, PI, PD ve PID denetimi biçiminde olabilir (Yüksel 2011).

Şekil 3 de PID kontrolörün iç yapısına ait blok diyagramı verilmiştir. Bu blok diyagramından da görüldüğü gibi PID kontrolörün yapısını oransal kazanç, integral alıcı ve türev alıcı devrelerin birleşiminden oluşmaktadır.



Şekil 3. PID Kontrolörün Blok Diyagramı

Buna göre PID kontrollerin genel ifadesi aşağıdaki gibidir.

$$U(t) = K_p * e(t) + \frac{1}{T_i} \int e(t)dt + T_d * \frac{de(t)}{dt} \quad (4)$$

Burada

K_p = oransal kazanç;

T_i = integral zamanı;

T_d = türev zamanı

$e(t)$ = verilen giriş değeri ile çıkış arasındaki hata olarak ifade edilir.

PID denetimin transfer fonksiyonu

$$U(s) = K_p + \frac{K_i}{s} + K_d s \quad (5)$$

olarak elde edilir.

PID denetim; üç temel denetim etkisinin üstünlüklerini tek bir birim içinde birleştiren bir denetim etkisidir. İntegral etki sistemde ortaya çıkabilecek kalıcı-durum hatasını sıfırlarken türev etkide, yalnızca PI denetim etkisi kullanılması haline göre sistemin aynı bağıl kararlılığı için cevap hızını artırır. Buna göre PID denetim organı sistemde sıfır kalıcı-durum hatası ile hızlı bir cevap sağlar. PID parametrelerin geri beslemeli sistem üzerindeki etkisi birbirinden bağımsız olmayıp etkileşimli bir ayar gerekir.

Parçacık Sürüsü Uygunluk Kriterleri

Kontrolörün performansını belirleyebilmek için bir çok değerlendirme kriteri bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; hatanın mutlak değerlerinin toplamı (IAE), hatanın zaman ağırlıklı mutlak değerleri toplamı (ITAE), hatanın karelerinin toplamı (ISE) ve hatanın zaman ağırlıklı karelerinin toplamı (ITSE) gibi kriterlerdir (Westcott 1954, Mahony ve ark. 2000). Bu dört performans kriterinin çeşitli avantaj ve dezavantajları vardır. Örneğin IAE ve ISE kriterlerinin dezavantajı yerleşme zamanlarının uzun olmasıdır. Çünkü ISE performans kriterinde tüm hatalar zamandan bağımsızdır. ITSE performans kriteri ISE kriterinin dezavantajının üstesinden gelebilmesine rağmen analitik formülün türev işlemi zaman alıcıdır (Mitsukura ve ark. 1999, Liesleho 2001)

Buna göre; IAE, ISE, ITAE, ITSE performans kriterleri aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

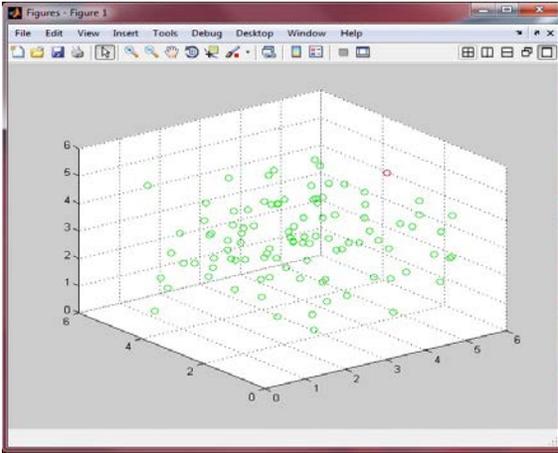
$$IAE = \int_0^{\infty} |r(t) - y(t)| dt = \int_0^{\infty} |e(t)| dt$$

$$ISE = \int_0^{\infty} e^2(t) dt$$

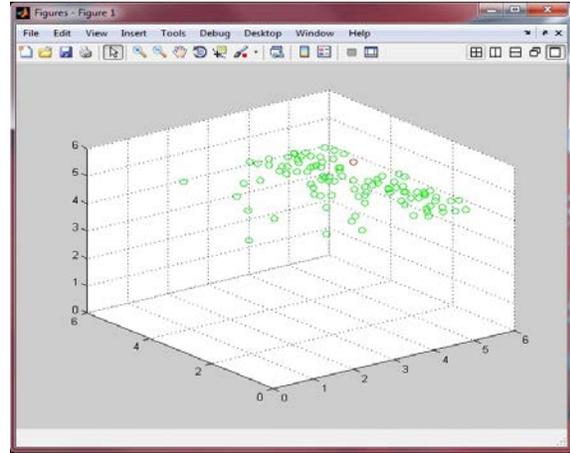
$$ITAE = \int_0^{\infty} t \cdot |e(t)| dt$$

$$ITSE = \int_0^{\infty} t \cdot e^2(t) dt$$

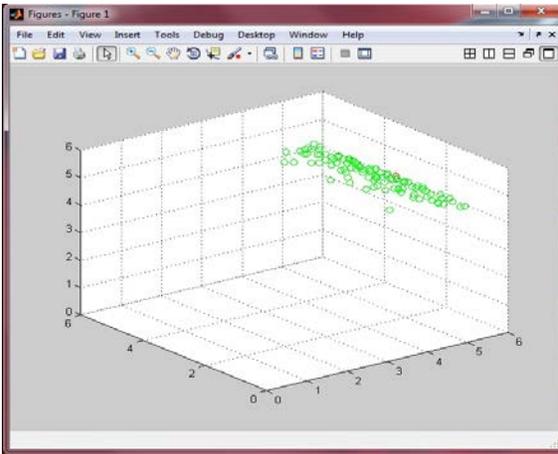
PSO algoritması sürü içerisindeki her bir parçacık(kuş) her iterasyonda belirli bir miktar konum değiştirmekte ve önceki tecrübelerine göre de bulunduğu konumun iyi yada kötü olduğunu bilmektedir. Bu sebeple ne kadar fazla iterasyon yapılırsa o parçacık daha fazla alan tarayacak ve en iyi konumu bulmaya çalışacaktır. Bu nedenle iterasyon sayısının önemi çok büyüktür. İterasyon sayısının çözüme ulaşmadaki önemi Şekil 4-5-6-7 de gösterilmiştir.



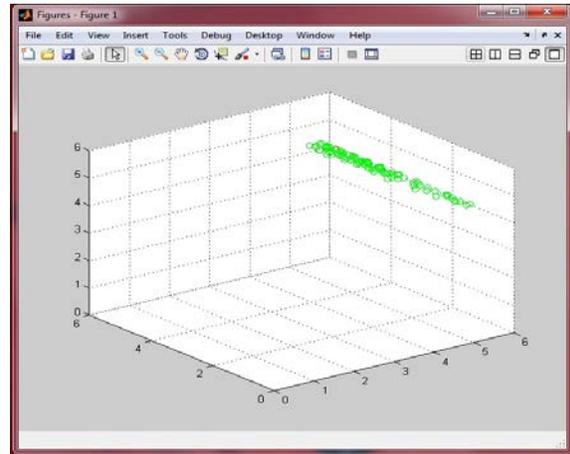
Şekil 4. 1. iterasyon



Şekil 5. 100. İterasyon



Şekil 6. 1000. iterasyon



Şekil 7. 10000. iterasyon

7. Sayısal Örnekler ve Sonuçları

AC Servomotor için transfer fonksiyonu aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

$$\frac{Q(s)}{E_c(s)} = \frac{K_1}{J_m s^2 + (B_m + K_2)s} \quad (6)$$

Ayrıca bu çalışmada Ziegler-Nichols yöntemi kullanılarak IAE, ITAE, ISE, ITSE kriterleri kıyaslandı. K_p , K_i ve K_d değerlerinin üst ve alt sınırları belirlenirken Ziegler-Nichols yönteminden faydalanıldı ve aralık değerleri 0-5 olarak belirlendi.

Yukarıdaki transfer fonksiyonunda Omron K40030H marka servomotorun özellikleri kullanılarak aşağıdaki değerler çıkarılmıştır:

$$K_1 = 0,54167 \text{ Nm/A}$$

$$J_m = 0,26 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2 \text{ (Frensiz)}$$

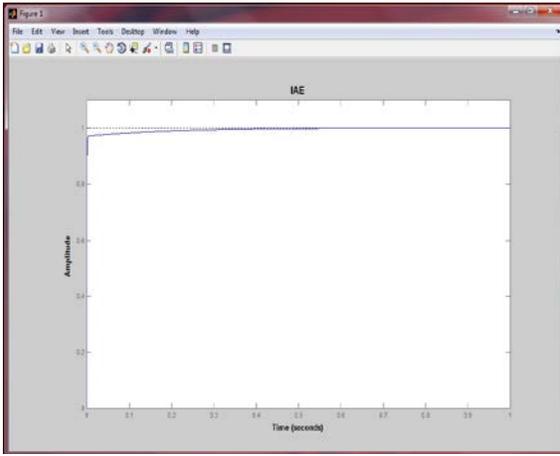
$$B_m = 4,13802852 \cdot 10^{-3} \text{ Nm/(rad/s)}$$

$$K_2 = 0,012273318 \text{ Nm/(rad/s)}$$

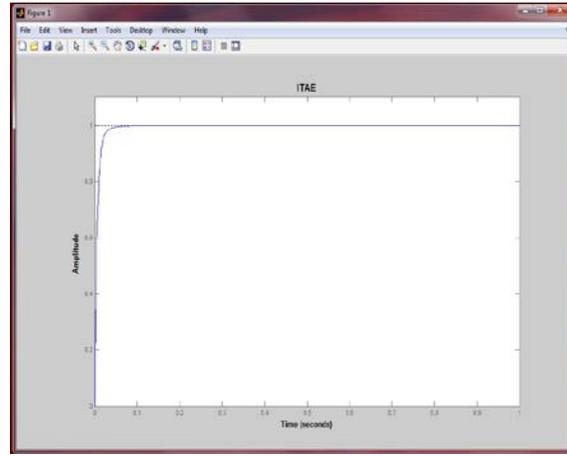
PID ise istenen giriş değerine karşılık verilecek olan cevap sinyalinin olabilecek en az hata ile ve istenen step değerine en kısa zamanda ulaşabilmesi için kullanılan parametredir.

MATLAB 2012a programında aşağıdaki parametreler kullanılarak IAE, ITAE, ISE ve ITSE kriterleri altında çıkış sinyalinin gösterdiği performans sırasıyla Şekil 8, 9, 10 ve 11'de gösterilmiştir.

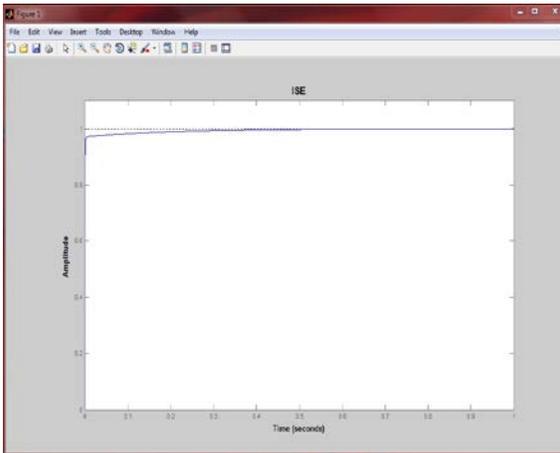
- Populasyon boyutu: 100
- $w_{maks.} = 0.9$, $w_{min.} = 0.4$
- $C_1 = 2$, $C_2 = 2$
- $K_p = [0-5]$
- $K_i = [0-1]$
- $K_d = [0-1]$



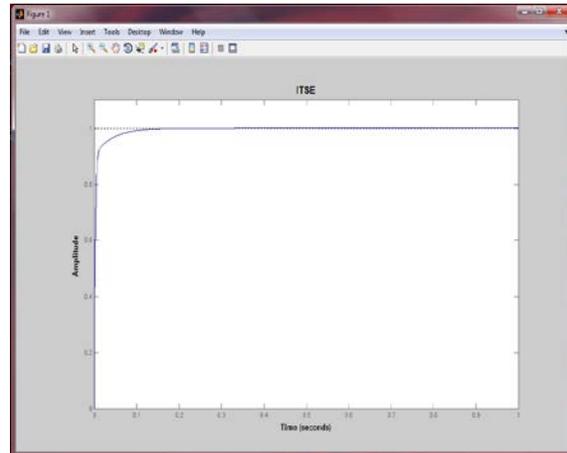
Şekil 8. IAE kriterine göre çıkış sinyali



Şekil 9. ITAE kriterine göre çıkış sinyali



Şekil 10. ISE kriterine göre çıkış sinyali



Şekil 11. ITSE kriterine göre çıkış sinyali

Tablo 1. 5 farklı kritere göre PID değerleri ve çıkış sinyalinin karakteristikleri

Kriter	K_p	K_i	K_d	Maksimum aşma (%)	Yükselme zamanı	Yerleşme zamanı	Kararlı durum hatası
IAE	4.98	0.822	0.974	-	0.00131	0.0668	-
ITAE	4.758	0.015	0.071	0.128	0.0141	0.0204	-
ISE	4.924	0.734	0.994	-	0.00127	0.0654	-
ITSE	4.989	0.233	0.193	0.0198	0.00804	0.0662	-
Ziegler-Nichols	2.94	0.0327	0.008	15.4	0.0204	0.097	-

Parçacık Sürüsü Algoritması içerisinde 0 ile 1 aralığında değişen rastgele bir “r” katsayısı bulunduğundan ard arda yapılan 2 sonuç bile ufak da olsa farklı sonuç verecektir. Bu nedenle daha sağlıklı bir netice elde etmek amacı ile aynı işlem 10 kez tekrarlanmıştır. Maksimum aşma, yükselme zamanı, yerleşme zamanı ve kararlı durum hatası değerlerinin ortalaması alınarak yukarıdaki tabloda kullanılmıştır.

Sonuçlar

Bu çalışmada endüstride çokça tercih edilen AC servomotorların verilen referans giriş sinyaline karşılık verdiği çıkış sinyali incelenmiştir. Bu sinyalin kontrolü PID denetim ile gerçekleştirilmiştir. Belirlenecek PID değerleri ise parçacık sürüsü optimizasyonu (PSO) algoritması kullanılarak belirlenmiştir. Bu algoritma ayrıntılı olarak ele alınmış ve iterasyon sayısının PSO için önemi grafiklerle gösterilmiştir. Bu grafiklere göre iterasyon sayısı arttıkça probleme verilen yanıt oldukça iyileşmektedir. Ortaya çıkarılması istenen PID değerlerinin alt ve üst sınırları ise Ziegler-Nichols metodu kullanılarak belirlenmiştir. Parçacık sürüsü algoritması içerisine IAE, ITAE, ISE ve ITSE performans kriterleri yerleştirilerek bu kriterlere göre sonuçlar elde edilmiştir. MATLAB 2012a programında gerçekleştirilen simülasyon neticesinden ortaya çıkan K_p , K_i ve K_d değerleri tespit edilerek tablo halinde gösterilmiştir. Elde edilen çıkış sinyalinin maksimum aşma değeri, yükselme zamanı, yerleşme zamanı ve kararlı durum hatasının farklı kriterde farklı cevaplar verdiği görülmüştür. Bu kriterler arasında yerleşme zamanı diğerlerine oranla daha iyi olan kriterin ITAE kriteri olduğu ve bu kriterin kararlı durum hatası içermediği görülmüştür.

Kaynaklar

Allaoua B., Gasbaoui B., Mebarki B., (2009) Setting Up PID DC Motor Speed Control Alteration Parameters Using Particle Swarm Optimization Strategy, *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, ISSN 1583-1078, Issue 14, (p.19-32).

Chen J., Ren Z., Fan X., (2006) Particle Swarm Optimization with Adaptive Mutation and Its Application Research in Tuning of PID Parameters, *Systems and Control in Aerospace and Astronautics, ISSCAA 2006 1st International Symposium*, Changzhou, China

Çura T., (2008) Modern sezgisel teknikler ve uygulamaları, Papatya Yayıncılık Eğitim.

Farmer, J.D., Packard, N.H. And Perelson, A.S., (1986), The immune system, *Adaptation and Machine Learning, Physica d* 2, 22 (3), (187–204).

Gözde H., Kocaarslan İ., Taplamacıoğlu M.C., Çam E., (2008) İki Bölgeli Güç Sisteminde Parçacık Sürüsü Algoritması İle Yük-Frekans Kontrolü Optimizasyonu, *ELECO'08 Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu*, (212-216), Bursa, Türkiye.

Jalilvand A., Kimiyaghalam A., Ashouri A., Mahdavi M., (2008) Advanced Particle Swarm Optimization-Based PID Controller Parameters Tuning, *12th IEEE International Multitopic Conference*, Karachi, Pakistan.

Kennedy, J., Eberhart, R., (1995) Particle Swarm Optimization, *Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks*, (pp. 1942-1948), WA, USA.

Kim D. H., (2007) GA-PSO based vector control of indirect three induction motor, *Applied Soft Computing* Volume 7, Issue 2, (p. 601-611)

Kim D. H., Hirota K., (2008) Vector control for loss minimization of induction motor using GA-PSO, *Applied Soft Computing*, Volume 8, Issue 4.

Lieslehto J., (2001) PID controller tuning using Evolutionary programming, *American Control Conference*, VA.

Mahony, T.O, Downing C.J and Fatla K, (2000) Genetic Algorithm for PID Parameter Optimization: Minimizing Error Criteria, *Process Control and Instrumentation*, (pp.148-153), University of Strathclyde.

Mitsukura Y., Yamamoto T., Kaneda M., (1999) A design of self-tuning PID controllers using a genetic algorithm, in *Proc. Amer. Contr. Conf.*, (p. 1361 – 1365), San Diego, CA.

Ortaç, Y., Özel, C. ve Alli, H., (2004), Genetik algoritmalar ile iki kademeli düz dişlilili redüktör mekanizmaları için optimum hacim ve ağırlık tasarımı, *Akıllı sistemlerde yenilikler ve uygulamaları sempozyumu* (135-140), İstanbul, YTU

Özyön S., Yaşar C., Temurtaş H., (2011) Parçacık Sürü Optimizasyon Algoritmasının Termik Birimlerden Oluşan Çevresel Ekonomik Güç Dağıtım Problemlerine Uygulanması, *6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11)*, Elazığ, Turkey.

Sinem Akyol ve Bilal Alataş, (2012), Güncel sürü zekası optimizasyon algoritmaları, *Nevşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 1 (36-50).

Tang, K.S., Man, K.F., Kwong, S. and He, Q., (1996), Genetic algorithms and their applications, *IEEE Signal Processing Magazine*, 13 (6), (22–37).

Tamer S, Karakuzu C, (2006) Parçacık Sürüsü Optimizasyon Algoritması ve Benzetim Örnekleri, *ELECO 2006 Elektrik-Elektronik-Bilgisayar Sempozyumu*, Elektronik Bildirileri Kitabı, (302-306), Bursa, Türkiye.

Westcott J. H., (1954) The minimum moment of error squared criterion: a new performance criterion for servo mechanisms in IEE Proc., Measurements Section, (pp.471-480).

Yüksel İ.,(2011) Otomatik kontrol sistem dinamiği ve denetim sistemleri, Nobel yayınevi.

Farklı Fasiyelerde Sıvılaşma Analizi

Sedat SERT¹, Ertan BOL¹, Aşkın ÖZOCAK¹

¹ Sakarya Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye, sert@sakarya.edu.tr

Özet Koni penetrasyon deneyi geoteknikte zeminlerin mekanik, hidrolik ve sıkışabilirlik özelliklerini belirlemede dünyada sıklıkla kullanılan bir arazi deneyidir. Yerleşimin alüvyon zeminler üzerinde kurulduğu bir çok şehre sahip olan ülkemizde de son yıllarda bu yönde bir eğilimin olduğu görülmektedir. Boşluk suyu basınçlarının da ölçüldüğü PCPT deneyi ile aynı zamanda sıvılaşma potansiyeli gibi zeminlerin dinamik özelliklerini belirlemek mümkün olmaktadır. Koni penetrasyon deneyinin sürekli ölçüm alınarak yapılması sıvılaşma analizlerinde klasik zemin inceleme yöntemi olan standart penetrasyon deneyine en büyük üstünlüğü olarak ifade edilebilir. Koni penetrasyon deneyi yapılırken uç direnci, çevre sürtünmesi ve boşluk suyu basıncı gibi çok farklı özelliklerin aynı anda ölçülmesi, deneyin 2 cm' de bir bilgisayara veri göndermesi ve insan müdahalesinin hiç olmaması deneyin üstünlükleri olarak belirtilebilir. PCPT ile temiz kumların sıvılaşması için günümüzde bir görüş birliği sağlanmış ise de, silt gibi ince daneli zeminlerin sıvılaşma potansiyelinin tayini hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Bu bildiri arazi koni penetrasyon deneyi sonuçları ile yapılan sıvılaşma analizi özetlenmiş, yöntem Adapazarı alüviyal/fluviyal zeminlerinde 1999 depreminde sıvılaşma olayının gözlemlendiği ve gözlemlenmediği sitelerden ikisi üzerinde uygulanmış, böylece farklı fasiyelerde sıvılaşma potansiyeli değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akarsu Çökelleri, Fasiyes, Koni Penetrasyon Deneyi, Sıvılaşma

Giriş

Türkiye'de zemin incelemeleri genellikle sondaj sırasında yapılan standart penetrasyon (SPT) deney sonuçlarına dayandırılmaktadır. Bu deneyde elde edilen örselenmiş numunelerden ortamın fiziksel, ayrıca alınacak örselenmemiş numunelerden de mekanik özellikleri tayin edilmeye çalışılmaktadır. Bununla birlikte, gelişen teknoloji ile boşluk suyu basınçlarının da ölçülebildiği koni penetrasyon deneyi (PCPT) çağdaş dünyada önemli bir uygulama alanı bulmuş ve artık geleneksel yöntem olarak kabul edilen standart penetrasyon deneyinin yerini almaya başlamıştır. Bunun en önemli nedeni; belirli büyük aralıklarla (75-150 cm) yapılan SPT deneyinin aksine, PCPT ile zemini kesintisiz (2 cm' de bir) olarak inceleme olanağının sağlanmış olmasıdır. Buna ek olarak, SPT'ye oranla yüksek oranda tekrarlanabilirlik göstermesi, tamamen elektronik ölçüm alındığından insan hatasının sifira yakın olması, çevre sürtünmesi ve boşluk suyu basınçları hakkında önemli bilgiler vermesi PCPT'nin üstünlükleri arasında sayılabilir. PCPT deneyi sırasında numune alınmaması bazılarınca deneyin eksikliği olarak ifade edilmekle birlikte, kameralı sistemlerin deney sırasında kullanılmasıyla tüm kesitin görüntü kaydı da yapılabilmektedir.

Sıvılaşabilir zeminlerin tanımlanmasında PCPT deneyi, Standart Penetrasyon deneyinde olduğu gibi, CRR/CSR çevrimsel gerilme oranını kullanmakta ve kumlarla sınırlandırılmaktadır. Bilindiği üzere son yıllarda yapılan çalışmalar özellikle plastik olmayan (NP) siltler gibi ince daneli zeminlerin de sıvılaşabildiğini göstermekte ve bunların sıvılaşma yeteneğinin tayini için incelenen zeminin fiziksel özelliklerine dayanan bir çok kriter geliştirilmiş bulunmaktadır. Bunların ışığında PCPT verileri ile ince daneli zeminlerin söz konusu fiziksel özellikleri arasında bulunan ilişkiler ortaya konularak, bunların sıvılaşma tanısında kullanımı gündeme gelmektedir. Bu bildiri, 1999 depremleri sırasında Adapazarı'nda sıvılaşma görülen ve görülmeyen iki alanda PCPT deneyi verisiyle yapılan sıvılaşma değerlendirmesi sunulmaktadır.

Temiz Kumlarda PCPT ile Sıvılaşma Tayini

Depremler sırasında çevrimsel sıvılaşmanın olup olmayacağını belirlemek için Seed ve Idriss (1971) tarafından geliştirilen bir yöntem genel kabul görmektedir. Bu yöntemde; bir tasarım depreminin oluşturduğu çevrimsel kayma gerilmesinin "cyclic stres ratio" (CSR) ve zeminin çevrimsel direnç oranının "cyclic resistance ratio" tahmin edilmesi gerekmekte ve CSR'ın, CRR'ın büyük çıkması durumunda çevrimsel sıvılaşmanın meydana gelebileceği sonucuna varılmaktadır. CSR'ın tahmini için aşağıdaki işlemler yürütülmektedir:

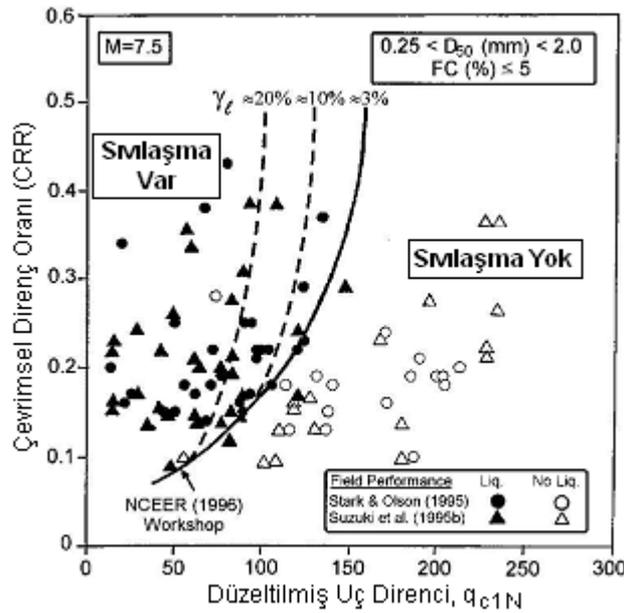
$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma_{vo}} = 0.65 \left[\frac{a_{max}}{g} \right] \left(\frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}} \right) r_d \quad [1]$$

burada τ_{av} ortalama çevrimsel kayma gerilmesi; a_{max} zemin yüzeyinde maksimum yatay ivme; $g = 9.81m/s^2$ yerçekimi ivmesi; σ_{vo} ve σ'_{vo} toplam ve efektif düşey gerilme ve r_d derinliğe bağlı gerilme azaltma faktörüdür. r_d ' nin tahmini için farklı formüller bulunmakta olup Seed ve Idriss (1971) aşağıdaki bağıntıları önermiştir:

$$\begin{aligned} \text{eğer } z < 9.15m &\Rightarrow r_d = 1.0 - 0.00765z \\ \text{eğer } z = 9.15 - 23m &\Rightarrow r_d = 1.174 - 0.0267z \end{aligned} \quad [2]$$

Temiz kumlarda CRR' ın tahmini için Seed ve diğ. (1985) tarafından geliştirilen ve standart penetrasyon deneyi (SPT) sonuçlarını kullanan yöntem sıklıkla kullanılmaktadır. Son yıllarda ise PCPT deneyi zemin profilini sürekli olarak elde etmesi, güvenilirliği ve tekrar edilebilmesinin kolaylığı nedeniyle CRR' ı tahmin etmede daha kullanılabilir hale gelmiştir. Şekil 1' de temiz kumlar için önerilen korelasyon aşağıdaki denklemlerle verilmekte olup formüllerdeki $(q_{c1N})_{cs}$ normalleştirilmiş eş temiz kum penetrasyon direncini ifade etmektedir. $(q_{c1N})_{cs}$ ' nin 160' dan büyük olduğu zeminler sıvılaşmaz kabul edilmektedir.

$$\begin{aligned} \text{eğer } 50 \leq (q_{c1N})_{cs} < 160 & \quad CRR_{7.5} = 93 \left[\frac{(q_{c1N})_{cs}}{1000} \right]^3 + 0.08 \\ \text{eğer } (q_{c1N})_{cs} < 50 & \quad CRR_{7.5} = 0.833 \left[\frac{(q_{c1N})_{cs}}{1000} \right]^3 + 0.05 \end{aligned} \quad [3]$$



Şekil 1: Temiz kumlar için çevrimsel direnç oranı (CRR) (Robertson ve Wride, 1998)

Robertson ve Wride (1998) $(q_{c1N})_{cs}$ için aşağıdaki formülü önermişlerdir:

$$(q_{c1N})_{cs} = K_c (q_{c1N}) \quad [4]$$

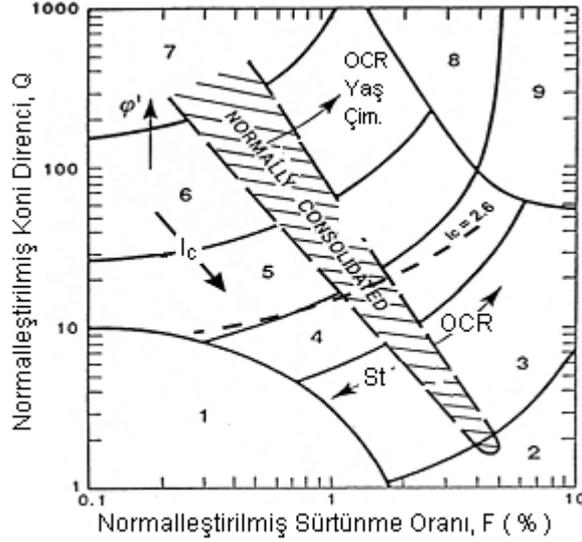
burada K_c zeminin dane karakteristiğini ifade eden bir düzeltme katsayısıdır. Robertson ve Wride (1998) K_c ' nin tahmini için Robertson (1990) tarafından önerilen zemin davranış kartının (Şekil 2) ve zemin davranış tipi indeksinin (I_c) kullanılmasını önermişlerdir, burada I_c :

$$I_c = \sqrt{[3.47 - \log Q]^2 + [1.22 + \log F]^2} \quad [5]$$

ile bulunur ve

$$Q = q_{c1N} = \left(\frac{q_c - \sigma_{vo}}{P_{a2}} \right) \left(\frac{P_a}{\sigma_{vo}} \right)^n \quad [6]$$

formülü ile hesaplanan Q normalize edilmiş PCPT penetrasyon direncidir ve boyutsuzdur.



Şekil 2: Normalleştirilmiş zemin tipi kartı (Robertson, 1990)

Formülde n= gerilme üssü; $F = f_s / [(q_c - \sigma_{vo})] \times 100$ yüzde cinsinden normalize edilmiş sürtünme oranı; f_s ise PCPT sürtünme direncidir; σ_{vo} ve σ'_{vo} toplam ve efektif düşey gerilme; P_a bir referans basınçtır ve σ'_{vo} ile aynı birimdedir (örn. eğer σ'_{vo} kPa ise $P_a = 100$ kPa' dır); diğer bir referans basınç olan P_{a2} , q_c ve σ_{vo} ile aynı birimdedir (örn. eğer q_c ve σ_{vo} MPa ise $P_{a2} = 0.1$ MPa' dır). Robertson (2004) n değerinin ilk önce n=1 alınarak Q ve F' nin tayininden sonra bir I_c değerinin elde edilmesini ve buna göre de aşağıdaki yöntemin kullanılabileceğini söylemiştir:

$$\begin{aligned} \text{eğer } I_c < 1.64 &\Rightarrow n = 0.5 \\ \text{eğer } I_c > 3.30 &\Rightarrow n = 1.0 \\ \text{eğer } 1.64 < I_c < 3.30 &\Rightarrow n = (I_c - 1.64)0.3 + 0.5 \end{aligned} \quad [7]$$

Burada gerilme sabitindeki değişim $\Delta n < 0.01$ oluncaya kadar iterasyon yapılır. I_c ile K_c arasındaki ilişki şu formülle verilmiştir:

$$\begin{aligned} K_c &= 1.0 \quad \text{eğer } I_c \leq 1.64 \\ K_c &= -0.403I_c^4 + 5.581I_c^3 + 33.75I_c - 17.88 \quad \text{eğer } I_c > 1.64 \end{aligned} \quad [8]$$

Sonuçta sıvılaşmaya karşı direnç: $FS = \frac{CRR_{7.5}}{CSR} MSF$ formülü ile verilir (Youd ve diğ., 2001). Burada

$$MSF = \frac{174}{M^{2.56}} \text{ deprem büyüklüğü ölçek faktörüdür.}$$

İnce Daneli Zeminlerde PCPT ile Sıvılaşma Tayini

İnce daneli zeminlerin sıvılaşabilirliği, çoğunlukla likit limit, doğal su muhtevası, kil yüzdesi ve dane boyutu gibi fiziksel özelliklere göre araştırılmaktadır. Literatürde bu parametreleri değişik oranlarda kullanan farklı sıvılaşma kriterleri bulunmaktadır. 1999 depreminde Adapazarı'nda meydana gelen sıvılaşma ve çevrimsel hareketlenme olaylarının bir çoğunun siltli zeminlerde meydana geldiği görüşü ağırlık kazanmıştır. Adapazarı'nda yapılan çalışmalarda sıvılaşma meydana gelen ve gelmeyen bölgelerdeki ince daneli zeminler incelenmiş ve Y.A.S.S. altındaki silt ortamlarında ve $M_w > 7$ koşulunda sıvılaşmanın gerçekleşebilmesi için:

- a) Likit limitin %33' den az
 - b) Sıvılık indisinin (I_L) veya w_n/w_L oranının 0.9' dan büyük
 - c) Kil oranının %10' dan düşük ve
 - d) Ortalama dane boyutunun 0.02 mm' den büyük
- olması gerektiği ortaya konulmuştur (Önalp ve diğ., 2006; Bol ve diğ., 2010).

Sıvılaşma yeteneğinin PCPT ile tayininde yukarıda anlatılan Robertson ve Wride (1998)' in özellikle gevşek temiz kumlar için önerdiği çevrimsel kayma gerilmesi yöntemine dayanan çalışması genel kabul görmektedir. Araştırmacılar söz konusu çalışmalarında ince daneli zeminler için PCPT sonuçlarından elde edilen zemin tipi davranış indeksi I_c ' nin sıvılaşmada önemli bir belirleyici olduğunu söylemişler ancak sıvılaşabilir ince daneli zeminler hakkında kesin bir sınır çizememişlerdir. Kumları ve siltli zeminleri $I_c=2.6$ değeri killerden ayırmakta ve bu değer üstündeki zeminlerin çok fazla oranda kil içerdiğinden dolayı sıvılaşmaz olduğu kabul edilmektedir (Robertson ve Wride, 1998).

Sıvılaşma Potansiyeli İndeksi ile Sıvılaşma Analizi

Iwasaki ve diğ. (1978) temel hasarına yol açan sıvılaşma potansiyelini tahmin için sıvılaşma potansiyel indeksini (LPI) geliştirmiştir. Bu araştırmacılara göre sıvılaşmanın büyüklüğü şunlarla orantılıdır;

- a) Sıvılaşan tabaka kalınlığı
- b) Sıvılaşır tabakanın yüzeye olan yakınlığı; ve
- c) Güvenlik katsayısının (FS) 1'den küçük olduğu miktar, burada FS sıvılaşmaya direncin deprem tarafından beliren yüke oranını göstermektedir.

20 m'den daha büyük derinliklerde sıvılaşmanın yüzeye etkisinin çok nadir belirmesi gerekçesiyle LPI'nın hesabını 0 ila 20 m arasında sınırlandırmışlar ve aşağıda verilen tanımlamayı önermişlerdir.

$$LPI = \int_0^{20m} Fw(z)dz \quad [9]$$

Burada z metre boyutunda derinlik, w ise derinlik ağırlık faktörü olmak üzere;

$$FS \leq 1 \text{ için } F=1-FS \quad [10]$$

$$FS > 1 \text{ için } F=0 \quad [11]$$

$$w(z)=10-0.5z' \text{ dir.} \quad [12]$$

Buradan bulunan LPI değerinin Tablo 1'de verilen aralıklarına göre sıvılaşma potansiyelinin büyüklüğü tahmin edilebilmektedir.

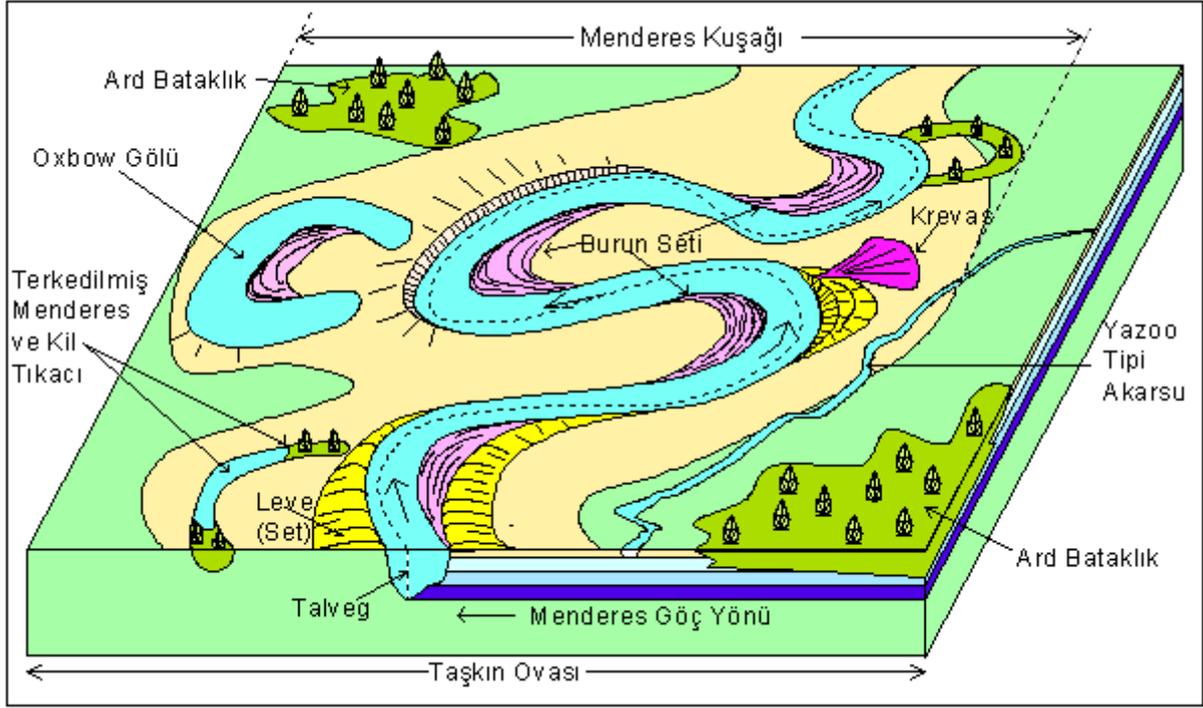
Tablo 1: Sıvılaşma potansiyeli indeksine göre değerlendirme

Sıvılaşma Potansiyeli	LPI
Yok	LPI=0
Düşük	0<LPI<5
Orta	5<LPI<15
Yüksek	15<LPI

Toprak and Holzer (2003) ise 1989 Loma Prieta, California depremindeki sıvılaşmanın yüzey gözlemleri ile LPI korelasyonunu incelemişler ve sıvılaşma olayının tipik olarak LPI değerinin 5 değerini aştığı durumlarda gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Menderesli Nehir Fasiyesleri ve Adapazarı Jeomorfolojisi

Sakarya nehri Geyve boğazını geçerek Adapazarı ovasına girmekte, azalan eğimi nedeniyle hızı yavaşlamakta ve menderesli bir nehir yapısına bürünerek Karadeniz'e akmaktadır. Bu nedenle Adapazarı ovasında zeminlerin oluşumunda bu menderesli nehirin oluşturduğu zemin çökellerinin egemenliği dikkat çekmektedir. Şekil 3' de menderesli nehirlere ait genelleştirilmiş model görülmektedir.

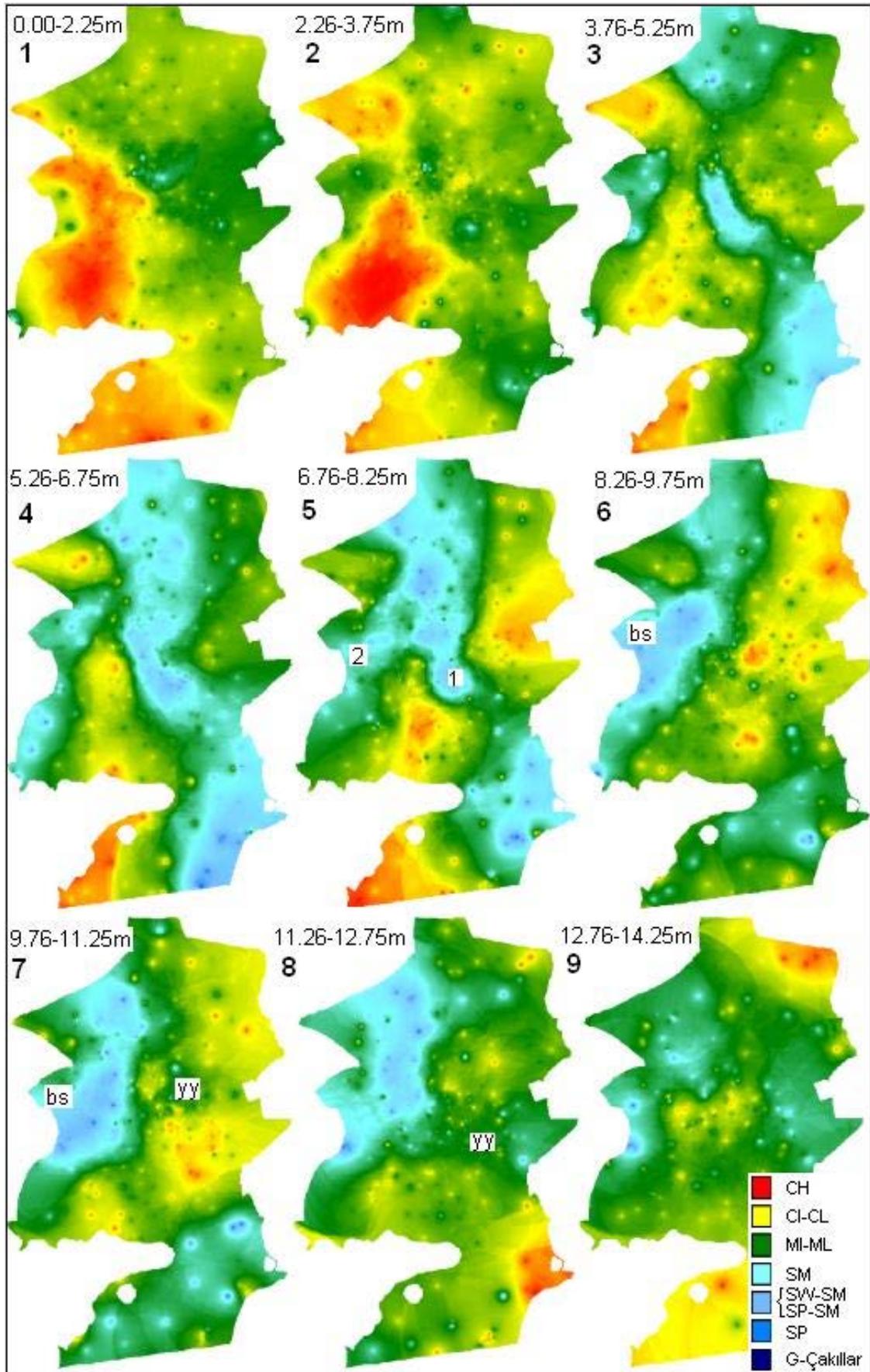


Şekil 3: Menderesli bir nehrin genelleştirilmiş modeli (Bol, 2003)

Bol (2003), menderesli nehirlerin yapısını aşağıdaki şekilde açıklamıştır: Sellenme zamanlarında akarsuyun daha çok menderesler çizdiği ovalarda üzerini kapladığı geniş alüviyal yatağa taşkın ovası denmektedir. Menderes kuşağı, akarsuyun aktif olarak rol oynadığı bölge anlamında kullanıldığı gibi düz, menderesli ve örgümlü nehirlerin etkinlik bölgeleri olarak da tanımlanmaktadır. Bu bölgeler kanal fasiyesi (*channel lag deposits*), burun seti (*point bar deposits*), terkedilmiş kanal segmentleri (*abandoned channel segment*), yarı yayılması (*crevasse splay deposits*), ard-bataklık depoları (*back swamp deposits*) ve setleri (*levee*) içerir. Çakıllar ve iri kumlarla temsil edilen kanal fasiyesi, flüviyal çökellerin en belirginini olup etrafındaki diğer çökeltme sistemlerinin yorumlanmasında kilit rol üstlenir. Terkedilmiş kanallar ise menderes sapının incilmesi sonucunda boyun kopması sonucu meydana gelebilirler. Bu şekilde oluşan menderes halkası bir göle dönüşebilir ve zamanla tabanda bulunan iri kumların üzerine silt-kil gibi ince malzeme ile dolabilir. Bu terkedilmiş kanallar doldurulmadan önce bir göl durumundadırlar ve şekilden dolayı öküz boynuzu gölü (*oxbow lake*) olarak adlandırılırlar. Eski yatağı dolduran depoya "kil tıkacı" adı da verilmektedir. Burun seti depoları, menderes bükümleri büyüdükçe ve akış doğrultusunda yer değiştirdikçe alüvyonların içbükey kısma eklenmesi ile oluşurlar. Bu çökellerin alt seviyelerinde çapraz tabakalı geniş kumullar bulunur. Burun seti depoları genellikle kumlardan oluşur ve tabanda kaba materyalle başlayan bu kısımda yukarıya doğru dane boyu küçülmesi görülür. Her taşkın sırasında en büyük hacimde madde, yatağın hemen kenarına bırakılır. Bu olayın tekrarlanarak malzemelerin üst üste birikmesi sonucunda ovanın diğer kısımları üzerinde yükselen ve ince kum, silt ile bir miktar kilden oluşan birer set oluşur ki bunlara da set depoları denir. Akarsuların bütün gücü ile yüklendiği mendereslerin dışbükey yanlarındaki setlerde şiddetli taşkınlar esnasında yarılp parçalanmalar meydana gelir. Bu durumda taşan sular ve içerdiği yükler büyük bir hızla bu gedikten geçerek taşkın ovasının alçak kesimlerine yayılır. Bu sırada taşkın suları taşıdıkları materyalin bir kısmını setlerin dış yamaçları üzerinde birikinti yelpazeleri şeklinde yayarlar. Genellikle taşkınlar sırasında oluşan bu çökellerin yarığa yakın kesimleri yatak yükünün çökmesi, taşkın ovasına yakın kesimleri ise asılı yükün çökmesi ile olur. Bu çökellerin dane boyu ve birim kalınlığı birlikte olduğu kanal istifine göre daha incedir. Setlerin yarılması sonucu oluşan bu gediklere yarık (*crevasse*) denir ve oluşturdukları çökellerde yarık yayılması çökelleri denir. Ard bataklık depoları, yerli kaya ile doğal setler arasında kalan sahalara yayılan suların bıraktıkları materyallerdir. Terkedilmiş eski bir yatağa ait set ile güncel set arasında da çukur sahalarda oluşur ve buralarda da bataklık depoları birikebilir. Bataklıklar sığ su birikintileridir. Bataklığın suyu denizel, tatlı veya acı olabilir. Eğimin düşük olması ve bitki örtüsünün etkisiyle nemli topraklar içerisinde su akışı çok düşüktür. Ölü bitkiler su ile taşınmazlar, dibe çökerler. Suyun yavaş hareketi nedeniyle bölgeye taşınan oksijen miktarı da düşüktür. Suyun dibindeki oksijen miktarı da çok az orandadır. Bu şartlarda organik maddeler dipte, sarıdan kahverengine kadar değişen bataklık rengini oluştururlar. Oyuklar ve bitki kökleri bataklıkların temel ögesidir. Bu tür bataklıklarda kömür oluşumundan başka silt ve kilden oluşan bir çökeltme birikimi görülebilir.

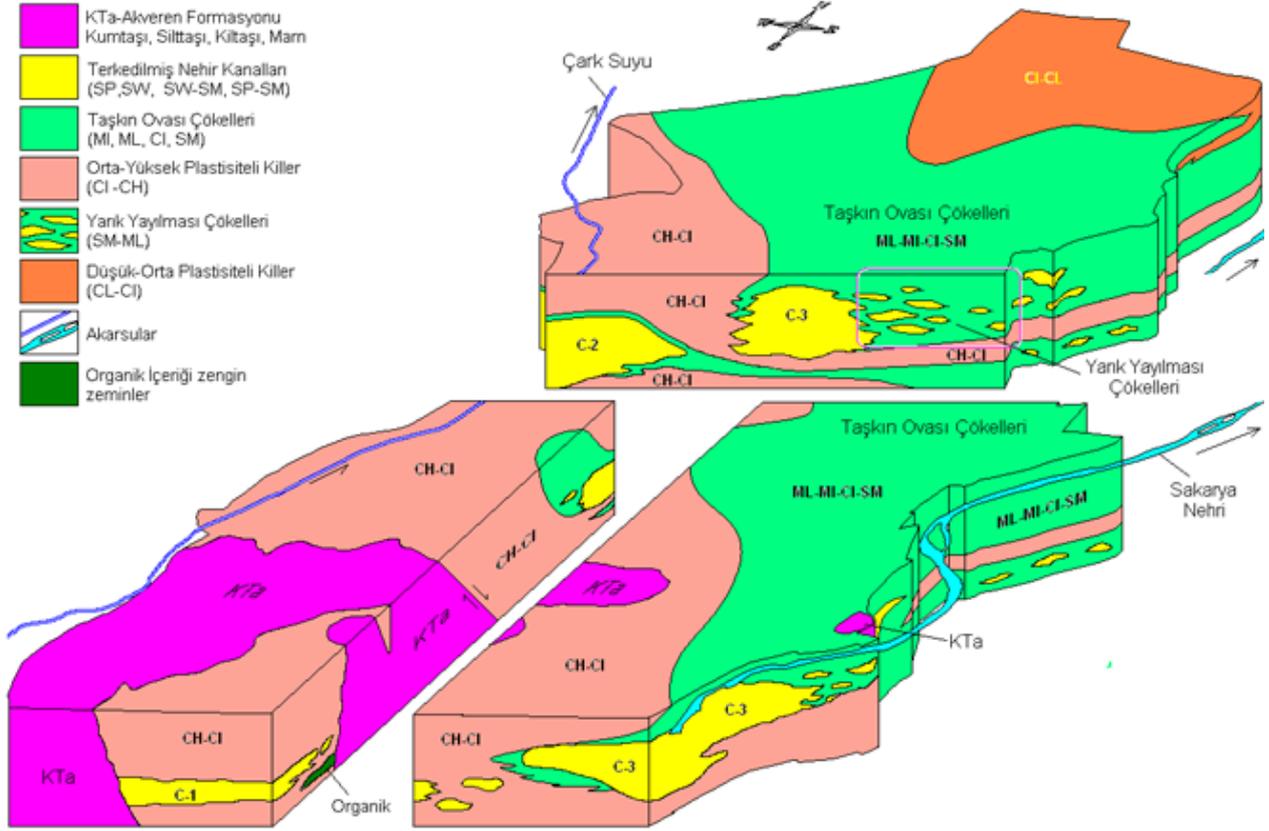
Yukarıdaki açıklamalardan Adapazarı ovası ve çevresinin oluşumunda ve şekillenmesinde Sakarya nehrinin büyük önemi anlaşılabilir. Nehir günümüzde kentin doğu sınırını oluşturarak akmaktadır. Ancak geçmişte Sakarya nehrinin kentin bugünkü kent merkezinin kurulu olduğu alandan akmış olabileceği gerçeği saptanmıştır (Bilgin, 1984).

Bol (2003) tarafından yapılan çalışmada bu kanalların geçmişteki dağılımlarını ve derinliklerini bulmak için oluşturulan zemin haritaları yorumlanmış ve kent merkezindeki alüvyonun değişik fasiyelerinin dağılımları ortaya konmuştur (Şekil 4). Buna göre haritalar incelendiğinde yüzeyden 3.75 metreye kadar olan ilk iki tabakanın (0.00-2.25 m, 2.26-3.75 m) benzer olduğu görülmektedir. Bu tabakalarda dikkat çeken özellik kırmızı ile gösterilen CH sınıfı zeminlerin Adapazarı merkezinde bulunan tepelik sahanın hemen kuzeyinde ve güneyinde büyük bir alana yayılmış olmasıdır. Bu CH killer muhtemelen yüzey sularının Adapazarı güneyinin tepelik kısımlarını teşkil eden Akveren formasyonunun (KTa) içerdiği killi kireçtaşı, marn, kiltası, silttaşı gibi kayaçların ayrışma ürünü olan ince malzemeyi tepelerin eteklerine biriktirmesi şeklinde oluşmuşlardır. Haritada mavi bölgeler kumları temsil etmektedir. 2.26-3.75 metreleri karakterize eden 2 tabakasında da kentin içinden geçen bir nehir kanalı bulgusuna rastlanılmamıştır. Ancak 1 tabakasında olduğu gibi burada da sellenmelerin etkileri görülmektedir. Nehir burada üç ayrı yerden sellenme yaparak çalışma alanına sularını yaymıştır. Buradaki mavi bölgeler daha derindeki bir nehir kanalının üst sınırını oluşturmaktadır. 3.76-5.25 metre derinlikler arasında (Şekil 4-Tabaka 3) göze çarpan; kenti yaklaşık olarak güneydoğu-kuzeybatı doğrultusunda ikiye bölen bir kum tabakasının belirmesidir. Bu kumlar daha alt tabakalarda belirgin bir şekilde ortaya çıkacak olan eski bir akarsu yatağının üst kısımlarının belirtisidir. 5.26-6.75 metre derinlikte göze çarpan kentin ortasından geçen belirgin bir akarsu yatağının ortaya çıkmasıdır. Akarsu bu derinlikte kanal malzemesini teşkil eden kum ve iri kum boyutundaki malzemeyi bu kısma depolamıştır (Şekil 4-4). Kentin batısında aynı zamanda güneybatıdaki Beşköprü vadisini kullanan bir nehir kanalının da faaliyeti sonucu yığılmış olduğu kumlar belirmektedir. Yaklaşık 6.00 metrelik derinliğe sahip olan bu kanallara ait eski akarsuların ortalama 1500 yıl önce hüküm sürdüğü söylenebilir. Bununla birlikte Şekil 2-4' te tespiti yapılan batıdaki kanalların oluşum yılları ile Beşköprü'nün (*Justinyen Köprüsü*) inşaa tarihleri de çakışmaktadır. Bütün bunlara dayanarak 1500 yıl önce güneydeki Geyve boğazından kuzeye doğru hareket eden büyük bir akarsu Erenler tepeliğinin güneyinde çatallanarak ikiye ayrılmakta, bir kolu batıdaki Beşköprü vadisini kullanmakta diğer bir kolu ise tepeliğin hemen doğu yamaçlarını sınırlayarak ilerlemekte ve Adapazarı kent merkezi civarında iki kol tekrar birleşerek kuzeye doğru akmakta olduğu yorumu yapılabilir. Batıdaki bu nehir kolunun, havzanın tektonik olaylar ve meydana gelmiş çökmelerden dolayı devamlı alçalması sonucu, kullandığı vadiyi terk ederek sadece doğudaki kanalı kullandığı ve güncel zamanlarda daha da doğuya göç ederek bugünkü konumunu almış olma olasılığı yüksektir. 6.76-8.25 m derinliklerde Şekil 4-5' te batıda görülen kanalın sürekliliği göze çarpmaktadır. 2 nolu kanal güneyden gelmekte ve bir menderes büklümü yaparak doğuya doğru yönelmektedir. 8.26-9.75 metre derinliklerde yukarıdaki tabakalarda kentin ortasında beliren kanalın ortadan kalktığı görülmektedir (Şekil 4-6). Bununla birlikte bu seviyede kumların kentin güneyinde sıralanmış olması yeni bir kanalı temsil edecek oluşumun ortaya çıktığını işaret etmektedir. 9.76-11.25 metre derinlikler arasında batıdaki kanal sürekliliğini korumakta ve bu seviyede kanalın içbükey kısımlarında biriken kumlar burun seti depolarını çağrıştırmaktadır (Şekil 4-7, "bs"). Bu seviyede güneydeki kanal kendini iyice belli etmiş ve kuzey doğu istikametine yönelmiştir. Bu arada "yy" ile gösterilen doğrultuda killerin arasında bir kanal şeklinde siltler belirmiş, doğuya doğru ise bu silt kanalı genişleyerek sınırları yaklaşık belli olan bir bölge haline gelmiştir. Bu oluşuk 2 nolu kanalın doğuya doğru yaptığı taşkınlar sırasında sözü edilen bölgeye yarık yayılması çökelleri şeklinde yığılmış olduğu silt ve ince kumlar olarak yorumlanmıştır. 11.26-12.75 metre derinliklerde batıdaki kanal yapısının genişleyerek konumunu koruduğu görülmektedir (Şekil 4-8). Bu seviyede "yy" olarak gösterilen kısımda kumların ve siltlerin uzanmış olması bu bölgede yarık yayılmalarını işaret etmektedir. 12.76-14.25 m derinlikte batıdaki kanal da ortadan kaybolmaktadır (Şekil 4-9).



Şekil 4: Adapazarı zemin sınıfı haritaları (Bol, 2003)

Şekil 5’ de yukarıda tek tek değinilen tabakaların üst üste konularak hazırlanmış üç boyutlu bir fasiyes haritası görülmektedir. Buna göre kentin güneyinden geçen eski nehir yatağına ait çökeller C-1 ile, batıdaki kanal C-2 ile ve kentin ortasından geçen kanal ise C-3 ile gösterilmiştir. Genellikle Yenigün ve Tığcılar mahallelerinde yarık yayılması çökellerinin türünü olan plastik olmayan siltler ve ince kumlar ayırtlanmış olup bu mahalleler deprem sırasında sıvılaşma ve taşıma gücü aşımalarının en sık görüldüğü yerler olarak literatüre girmiştir. Tepelik kısımların etrafında beliren yüksek plastisiteli killerin geniş alanlar kapladığı görülmüştür. Taşkın ovası çökellerinin ise silt, kil ve kumlardan ibaret olduğu, bunların da önemli alanlar kapsadığı anlaşılmıştır. Tüm bu bilgilerin analizi kaotik olarak nitelendirilebilecek zemin ortamının anlaşılmasını sağlayacaktır.

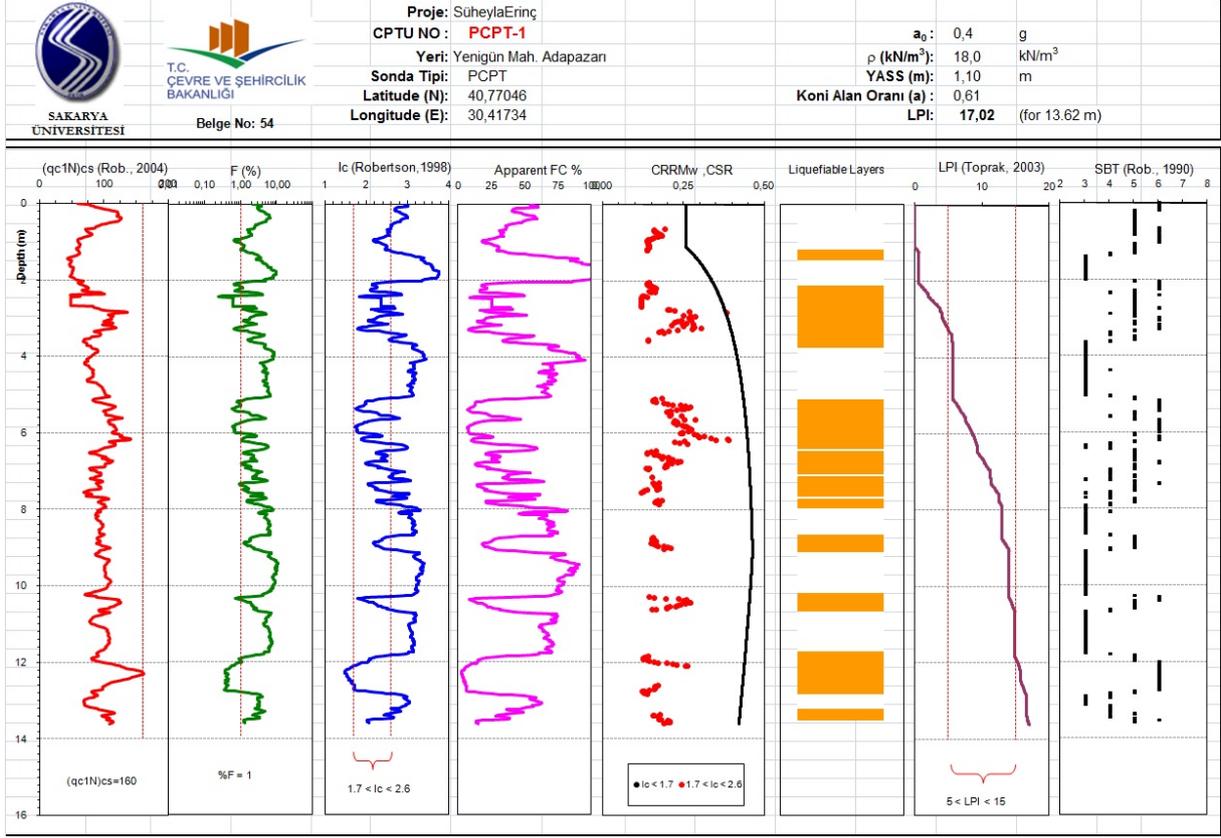


Şekil 5: Adapazarı üç boyutlu fasiyes haritası (Bol, 2003)

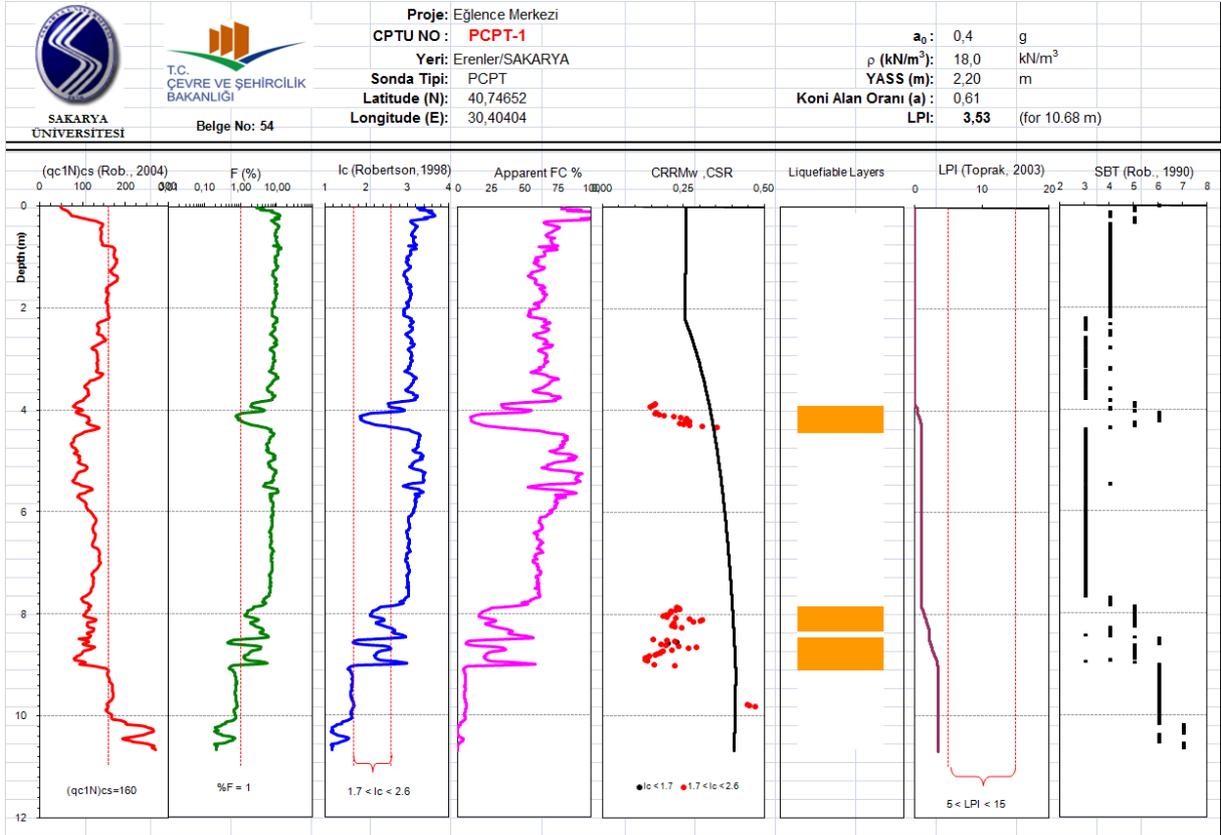
Adapazarı kent merkezinde yapılan sondajlarda, bataklık ortamını yansıtan siyah ve koyu yeşil-gri rengi hakim olan lifli bitki kalıntılı, ağaç parçalı ve bazen ağır kokulu olan maddelerin varlığı rapor edilmiştir. Buna göre Yenigün mahallesinin büyük bir bölümünün, Yenidoğan mahallesinin tamamına yakınının ve Mithatpaşa, Şeker, İstiklal ve Kurtuluş mahallelerinin ise küçük bir kısmının yakın zamana kadar bataklık ortamı olduğu fikri ortaya çıkmaktadır. Buna karşın Hacıoğlu, Akıncılar ve Tığcılar' ı içine alan kuzey güney yönlü bir hat boyunca daha derinlerde (10.00-14.00 m) benzer organik zenginliğe rastlanmıştır. Bu sebepten de daha önceki zamanlarda bu hat boyunca da bir bataklık ortamının geliştiği söylenebilmektedir (Bol, 2003).

Örnek Sıvılaşma Analizleri

Şekil 6' da Adapazarı' nda sıvılaşma görülen ve Şekil 7' de de sıvılaşma görülmeyen iki farklı profilde örnek sıvılaşma analizleri sunulmaktadır. Şekil 6' da gösterilen Yenigün mahallesine ait kesitte 14 m boyundaki bir PCPT deneyinin her 2 cm' si için yapılan sıvılaşma analizinde neredeyse tüm kesitte sıvılaşabilir zeminlerle karşılaşıldığı görülmektedir. I_c değerlerinin 1.7-2.6 arasında çıkması burada yüksek sıvılaşma potansiyeline işaret etmektedir. Şekil 7' de gösterilen PCPT deney sonucu ise Erenler bölgesinden bir kesite aittir. Burada zeminlerin büyük çoğunlukla killi zeminlerden oluştuğu, sıvılaşabilir zeminlerin ise çok kısıtlı miktarlarda bulunduğu görülmektedir. I_c değerlerinin 2.6' dan büyük olması buradaki zeminlerin çoğunun killi olduğunu teyit etmektedir.



Şekil 6: Sıvılaşma görülen bir bölgeden örnek kesit



Şekil 7: Sıvılaşma görülmeyen bir bölgeden örnek kesit

Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında Adapazarı'nda zeminlerin hem yatay hem de düşeyde çok kısa mesafelerde gösterdiği büyük farklılıklar ile menderesler çizerek akan Sakarya nehrinin ilişkisi irdelenmiş, birbirine yakın olmakla birlikte zemin cinsleri açısından farklılıklar gösteren iki bölgeden elde edilen kesitte PCPT deneyi ile sıvılaşma incelemesi yapılmıştır. Teknolojinin gelişimi ile birlikte koni penetrasyon deneyinin kullanımı diğer ülkelere paralel olarak ülkemizde de artmaktadır. Koni penetrasyon deneyi ile zeminlerin mekanik, fiziksel ve hidrolik özellikleri yanında sıvılaşma potansiyeli de çok hassas bir şekilde irdelenebilmektedir. Koni penetrasyon deneyi ile kesintisiz zemin incelemesi olanağı doğduğundan, eskiden fark edilmesi çoğun mümkün olmayan, en ince sıvılaşabilir katmanlar bile yakalanmakta ve değerlendirilebilmektedir.

Kaynaklar

Bilgin, T., (1984). *Adapazarı Ovası ve Sapanca Oluğunun Alüvyal Morfolojisi ve Kuvaternerdeki Jeomorfolojik Tekamülü*, İst. Üniv. Edebiyat Fakültesi Yayınları, No: 2572, İstanbul.

Bol, E., (2003). *Adapazarı Zeminlerinin Geoteknik Özellikleri*, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi FBE., 197 sayfa.

Bol, E., Önalp, A., Arel, E., Sert, S., Özocak, A., (2010). *Liquefaction of silts: the Adapazarı Criteria*, Bulletin of Earthquake Engineering, 8:4:859-873.

Iwasaki, T., Tatsuoka, F., Tokia, K.-i., and Yasuda, S., (1978). *A practical method for assessing soil liquefaction potential based on case studies at various sites in Japan*, Proc. 2nd Int. Conf. on Microzonation, San Francisco, 885-896.

Önalp, A., Bol, E., Ural, N., (2006). *Siltlerin Sıvılaşabilirliği: Adapazarı Kriterinin Geliştirilmesi*, Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği Onbirinci Ulusal Kongresi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Robertson, P.K., (1990). *Soil Classification using the CPT*, Canadian Geotechnical Journal. 27:1:151-158.

Robertson, P.K., and Wride, C.E., (1998). *Evaluating cyclic liquefaction potential using the cone penetration test*, Canadian Geotech. J., Ottawa, 35:3:442-459.

Robertson, P.K., (2004). *Evaluating Soil Liquefaction and Post-earthquake deformations using the CPT*, University of Alberta, Dept. of Civil and Environmental Engineering, Edmonton, Canada.

Seed, H.B., and Idriss, I.M., (1971). *Simplified procedure for evaluation soil liquefaction potential*, Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, 97:9:1249-1273.

Seed, H.B., Tokimatsu, K., Harder, L.F., and Chung, R.M., (1985). *Influence of SPT procedures in soil liquefaction resistance evaluations*, Journal of Geotechnical Engineering, ASCE, 111:12:1425-1440.

Toprak, S., and Holzer, T.L., (2003). *Liquefaction potential index: Field assessment*, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, 129:4:315-322.

Youd, T.L., Idriss, I.M., Andrus, R.D., Arango, I., Castro, G., Christian, J.T., Dobry, R., Finn, W.D.L., Harder, L.F., Hynes, M.E., Ishihara, K., Koester, J.P., Liao, S.S.C., Marcuson, W.F., Martin, G.R., Mitchell, J.K., Moriwaki, Y., Power, M.S., Robertson, P.K., Seed, R.B., Stokoe, K.H., (2001). *Liquefaction resistance of soils: summary report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF Workshops on evaluation of liquefaction resistance of soils*, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 127:4:297-313.

Farklı Performans Değerlendirme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Elif Orak Boru, Gökhan Dok

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Türkiye
eorak@sakarya.edu.tr, gdok@sakarya.edu.tr

Özet: Performans, depreme karşı dayanıklı yapıların tasarımında yeni bir kavram değildir. Son yıllarda meydana gelen büyük depremlerde oluşan hasarın ve ekonomik kayıpların çok fazla miktarda olması, depreme dayanıklı yapı tasarımında hasar kontrolünün, dolayısıyla performansa dayalı tasarım ve değerlendirmenin önemini ortaya çıkarmıştır. Türk Deprem Yönetmeliği 2007, Bölüm 7’de Mevcut Binaların Değerlendirilmesi ve Güçlendirilmesi başlığı altında performans değerlendirilmesine yer verilmiştir. Yönetmelikte, Doğrusal Elastik ve Doğrusal Elastik Olmayan yöntemlere yer verilmiştir. Bu çalışmada 3, 5 ve 8 katlı taşıyıcı sistemi çerçeve ve perdeli çerçevelerden oluşan binaların performans değerlendirilmesi Doğrusal Elastik ve Doğrusal Elastik Olmayan Yöntem ile yapılmıştır. Sonuçlar göz önüne alınarak iki yöntem birbiri ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğrusal elastik yöntem, Doğrusal elastik olmayan yöntem

Giriş

Performans, depreme karşı dayanıklı yapıların tasarımında yeni bir kavram değildir. Geleneksel deprem yönetmeliklerinde benimsenen, “hafif şiddetteki depremlerde binalardaki yapısal ve yapısal olmayan sistem elemanlarının herhangi bir hasar görmemesi, orta şiddetteki depremlerde yapısal ve yapısal olmayan elemanlarda oluşabilecek hasarın onarılabılır düzeyde kalması, şiddetli depremlerde ise can kaybını önlemek amacı ile binaların kısmen veya tamamen göçmesinin önlenmesi” ilkesi de belirli bir performans düzeyini kabul eder. Fakat performansa dayalı tasarımda, yapılar için hedeflenen performans düzeyleri, Hemen Kullanım (HK), Can Güvenliği (CG), Göçmenin Önlenmesi (GÖ) gibi çeşitlilik göstermektedir.

Elastik analiz genel olarak yapının elastik kapasitesi ve ilk akmanın nerede oluşabileceği konusunda yeterli bilgi verebilir. Bu nedenle Hemen Kullanım (HK) performans düzeyi için yeterli sayılabilir. Fakat bu yöntemle, göçme mekanizmasını ve plastik kesitlerin oluşumu sürecinde kuvvetlerin yeniden dağılımını belirlemek imkânsızdır. Bu nedenle Can Güvenliği (CG), Göçmenin Önlenmesi (GÖ) performans düzeyleri için elastik ötesi davranışı içeren hesap yöntemlerine ihtiyaç vardır (Kutanis 2006).

Yönetmeliklerde yer alan ve yapıların yatay yükler altındaki analizleri için kullanılmakta olan yöntemler, genel olarak yapıların deprem etkileri altında doğrusal-elastik davranış göstereceği esasına dayanmaktadır. Deprem etkilerine göre yapı sistemlerinin analizinde, malzemenin doğrusal-elastik sınır ötesindeki davranışını dikkate almak üzere, taşıyıcı sistem davranış katsayısı tanımlanmakta ve elastik deprem yükleri bu katsayıya bağlı olarak bir deprem yükü azaltma katsayısı ile küçültülmektedir. Dolayısıyla doğrusal-elastik analiz yöntemlerinde yapının davranışı hesaplanan katsayıya bağlı kılınmaktadır. Gerçekte ise, deprem etkileri, yapıların büyük miktarda enerji sönümlediği elastik ötesi davranışa neden olmakta ve bunun sonucu doğrusal-elastik analiz yöntemleri ile tasarlanan yapılarda ağır hasara neden olmaktadır. Doğrusal-elastik davranış kabulü, analizleri önemli miktarda kolaylaştırmasına ve yapının elastik kapasitesini iyi bir şekilde belirlemesine karşı, yapının göçme mekanizmasının belirlenmesi ve elastik ötesi kapasitesinin devreye sokulması konusunda yetersiz kalmaktadır. Ayrıca doğrusal-elastik analiz yöntemleri ile yapı sisteminin deprem etkileri altında gerçek performansının anlaşılması mümkün olmamaktadır (Oflaz, 2008).

Deprem etkisine maruz kalan bir yapının performansının değerlendirilmesinde ve deprem isteminin (talep) belirlenmesinde en etkili yol doğrusal elastik olmayan (nonlinear) zaman tanım alanında hesap yöntemidir. Fakat söz konusu hesap yönteminde, taşıyıcı sistem elemanlarının tekrarlı yükler altındaki dinamik davranışını tanımlayan

iç kuvvet şekil değiştirme bağıntılarının belirlenmesi ve deprem hesabında kullanılacak uygun ivme kayıtlarının seçilmesi gibi sorunlar vardır. Ve de yöntemin kullanılmasının çok zaman alıcı ve karmaşık olması nedeniyle, alternatif yöntem arayışına gidilmiştir (Kutaniş 2006).

6 Mart 2007’de yürürlüğe giren Türk Deprem Yönetmeliği’nin (DBYBHY 2007) ilk 6 Bölümü, elemanların dayanım kapasitelerinin hesaplanmasını amaçlayan kuvvete dayalı hesap yöntemlerini esas almaktadırlar. Bu nedenle, ilk plastik kesitin oluşumunu takip eden süreçte yapıda değişen dinamik karakteristikler göz önüne alınmamaktadır. Günümüzde, deprem etkisindeki yapılarda yapısal hasarın, öngörülen yapı elemanlarının şekil değiştirme kapasitelerinin aşılması ile gerçekleştiği bilinmektedir.

DBYBHY 2007’nin 7. Bölümü’nde ise “Performansa Dayalı Değerlendirme” veya deplasmanların esas olarak alındığı hesap tarzı benimsenmiştir. Performansa dayalı değerlendirmede, mevcut bir binanın öngörülen deprem zorlaması sırasında ne yapacağı tahmin edilmesi söz konusu olabilmekte; binanın ne kadar yerdeğiştirme yapacağı ve bu yer değiştirmeler altında, hangi yapı elemanlarında ne tür hasarların oluşacağı hasar dağılımının nasıl olacağı ve yapının muhtemel göçme mekanizmaları hakkında bilgi sahibi olmak mümkündür (Kutaniş, 2007).

Bu çalışmada 3, 5 ve 8 katlı taşıyıcı sistemi çerçeve ve perdeli çerçeve olan binaların performans değerlendirmesi, DBYBHY 2007’nin 7. Bölümü’nde yer alan Doğrusal Elastik ve Doğrusal Elastik Olmayan (İtme Analizi) hesap yöntemleri yardımıyla yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar yardımıyla iki farklı hesap yöntemi karşılaştırılmıştır.

Sayısal Çalışma

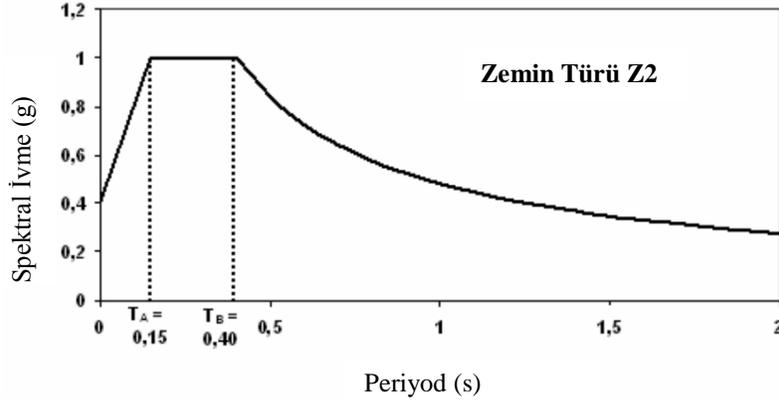
Çalışmada 3,5 ve 8 katlı, taşıyıcı sistemi çerçevelerden oluşan binaların DBYBH Yönetmelik 2007’nin 7. Bölümü’nde açıklanan doğrusal elastik hesap yöntemi ve doğrusal elastik olmayan hesap yöntemi kullanılarak performans değerlendirmesi yapılmıştır. İncelenen tüm binalarda taşıyıcı sistem, malzeme ve zemin sınıfı bilgisi aynıdır. Binalara ait bilgiler Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1: Sayısal çalışmada kullanılan binaların karakteristik özellikleri

Kat adedi	3, 5, 8	3, 5, 8
Taşıyıcı sistem tipi	Çerçeve	Perdeli-Çerçeve
Kolon boyutları	30x30 cm	30x30 cm
Kiriş boyutları	25x50 cm	25x50 cm
Perde boyutları	-	425x25
Döşeme kalınlığı	12 cm	12 cm
Kat yüksekliği	2.8 m	2.8 m
Beton sınıfı	C20	C20
Çelik sınıfı	S420	S420
Deprem bölgesi	1	1
Etkin yer ivmesi katsayısı, A_0	0.40	0.40
Zemin sınıfı	Z2	Z2
Yapı önem katsayısı, I	1	1

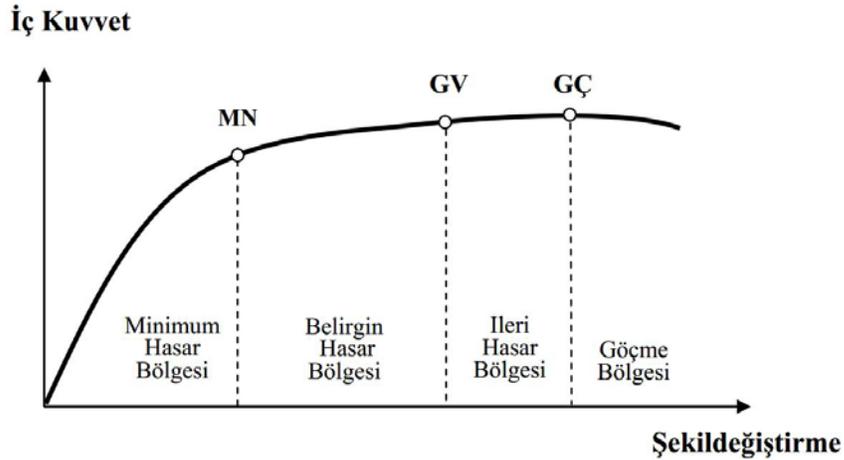
İncelenen binaların kolon, perde ve kiriş taşıyıcı elemanların boyut donatıları Deprem Yönetmeliği’ndeki minimum donatı oranları sağlanacak şekilde tasarlanmıştır. Tüm binaların taşıyıcı elemanlarında aynı donatı oranı kullanılmıştır. Çalışmada malzemenin doğrusal olmayan davranışını dikkate almak üzere plastik mafsallı hipotezi kullanılmıştır. Buna göre plastik şekil değiştirmelerin plastik mafsallı adı verilen belirli bölgelerde toplandığı, bunun dışındaki bölgelerde malzemenin doğrusal elastik davrandığı kabul edilmiştir (DBYBHY 2007). İncelenen çerçeve ve perdeli çerçeve binaların tipik kat planı Şekil 1 ve Şekil 2’de görülmektedir.

Çalışmada ele alınan yapıların performans seviyelerinin belirlenmesi için DBYBHY 2007’de tanımlanan tasarım depremi etki seviyesi dikkate alınmıştır. Tasarım depremi, Yapı Önem Katsayısı $I=1$ olan binalar için, 50 yıllık süre içinde aşılma olasılığı %10 olan deprem etki seviyesini ifade etmektedir. Birinci derece deprem bölgesi ve Z2 zemin sınıfı için tasarım depremine ait talep spektrumu Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3: Z2 zemin sınıfı tasarım depremi talep spektrumu

Şekil 1 ve Şekil 2’de tipik kat planı verilmiş olan 3,5 ve 8 katlı çerçeve ve perdeli çerçeve binaların performans değerlendirmesi Doğrusal elastik performans değerlendirmesi, Eşdeğer deprem yükü yöntemi ile Doğrusal elastik olmayan performans analizi ise Statik artımsal itme analizi ile gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda aynı malzeme özelliğine, zemin sınıfına, geometri ve donatı oranına sahip binaların can güvenliği performans seviyesini sağlayıp sağlamadığı göz önüne alınmıştır. Performans seviyesi değerlendirmesinde kolon, kiriş ve perdelerde sargılama olduğu kabulü göz önüne alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 2, 3, 4, 5, 6 ve 7’de detaylı olarak sunulmuştur. Aynı zamanda yapıdaki taşıyıcı sistem elemanlarına ait hasar sınırları ve bunlara bağlı olarak bulunan hasar bölgeleri Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4: 2007 Deprem yönetmeliğinde verilen hasar sınırları ve hasar bölgeleri

Tablo 2: 3,5,8 katlı çerçeve sistemdeki kolonların elastik yöntemle bulunan hasar dağılımları

X DEPREM YÖNÜNDE KOLONLARIN HASAR DAĞILIMLARI (PERDESİZ)									
KAT ADEDİ	TOPLAM	MHB		BHB		İHB		GB	
	ADET	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)
3 KATLI	48	24	50.00	24	50.00	0	0.00	0	0.00
5 KATLI	80	46	57.50	46	57.50	0	0.00	0	0.00
8 KATLI	128	66	51.56	46	35.94	16	12.50	0	0.00

Tablo 3: 3,5,8 katlı perde-çerçeve sistemdeki kolonların elastik yöntemle bulunan hasar dağılımları

X DEPREM YÖNÜNDE KOLONLARIN HASAR DAĞILIMLARI (PERDELİ)									
KAT ADEDİ	TOPLAM	MHB		BHB		İHB		GB	
	ADET	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)
3 KATLI	24	24	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5 KATLI	40	40	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
8 KATLI	64	64	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Tablo 4: 3,5,8 katlı çerçeve sistemdeki kirişlerin elastik yöntemle bulunan hasar dağılımları

X DEPREM YÖNÜNDE KİRİŞLERİN HASAR DAĞILIMLARI (PERDESİZ)									
KAT ADEDİ	TOPLAM	MHB		BHB		İHB		GB	
	ADET	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)
3 KATLI	72	72	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5 KATLI	120	84	70.00	23	19.17	13	10.83	0	0.00
8 KATLI	192	76	39.58	47	24.48	51	26.56	18	9.38

Tablo 5: 3,5,8 katlı çerçeve sistemdeki kirişlerin elastik yöntemle bulunan hasar dağılımları

X DEPREM YÖNÜNDE KİRİŞLERİN HASAR DAĞILIMLARI (PERDELİ)									
KAT ADEDİ	TOPLAM	MHB		BHB		İHB		GB	
	ADET	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)
3 KATLI	72	72	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5 KATLI	120	92	76.67	20	16.67	8	6.67	0	0.00
8 KATLI	192	116	60.42	47	24.48	19	9.90	10	5.21

Tablo 6: 3,5,8 katlı çerçeve sistemdeki kolonların itme analizi ile bulunan hasar dağılımları

X DEPREM YÖNÜNDE KOLONLARIN HASAR DAĞILIMLARI (PERDESİZ)									
KAT ADEDİ	TOPLAM	MHB		BHB		İHB		GB	
	ADET	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)
3 KATLI	48	37	77.08	11	22.92	0	0.00	0	0.00
5 KATLI	80	52	65.00	28	35.00	0	0.00	0	0.00
8 KATLI	128	116	90.63	12	9.38	0	0.00	0	0.00

Tablo 7: 3,5,8 katlı perde-çerçeve sistemdeki kolonların itme analizi ile bulunan hasar dağılımları

X DEPREM YÖNÜNDE KOLONLARIN HASAR DAĞILIMLARI (PERDELİ)									
KAT ADEDİ	TOPLAM	MHB		BHB		İHB		GB	
	ADET	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)
3 KATLI	24	24	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5 KATLI	40	39	97.50	1	2.50	0	0.00	0	0.00
8 KATLI	64	64	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Tablo 8: 3,5,8 katlı çerçeve sistemdeki kirişlerin itme analizi ile bulunan hasar dağılımları

X DEPREM YÖNÜNDE KİRİŞLERİN HASAR DAĞILIMLARI (PERDESİZ)									
KAT ADEDİ	TOPLAM	MHB		BHB		İHB		GB	
	ADET	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)
3 KATLI	72	72	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5 KATLI	120	120	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
8 KATLI	192	192	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Tablo 9: 3,5,8 katlı perde-çerçeve sistemdeki kirişlerin itme analizi ile bulunan hasar dağılımları

X DEPREM YÖNÜNDE KİRİŞLERİN HASAR DAĞILIMLARI (PERDELİ)									
KAT ADEDİ	TOPLAM	MHB		BHB		İHB		GB	
	ADET	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)	ADET	YÜZDE(%)
3 KATLI	72	72	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5 KATLI	120	120	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
8 KATLI	192	192	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Tablo 2,3,4,5,6,7,8,9'da her iki yöntem için kolon ve kirişlerin hasar bölgeleri ve buna bağlı olarak hasar bölgelerinde kalan eleman sayıları ve bu sayıların yüzde olarak dağılımı tabloda verilmiştir. Tablolarda sadece kolon ve kirişlerin dağılımı verilmiştir. Yapıdaki perdelerin tamamı, hem doğrusal elastik hem de doğrusal elastik olmayan (itme analizinde) analizlerde minimum hasar seviyesinde kalmıştır. Tablo 10 ve Tablo 11'de analiz sonuçlarında oluşan hasar dağılımlarına göre 3,5,8 katlı taşıyıcı sistemi çerçeve ve perde-çerçeve olan yapı modellerinin 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan depremde hedeflenen performans düzeyi olan 'Can Güvenliği' performans seviyesini sağlayıp sağlamadığı özet olarak gösterilmiştir.

Tablo 10. Taşıyıcı sistemi çerçeve olan binaların performans değerlendirme sonuçları

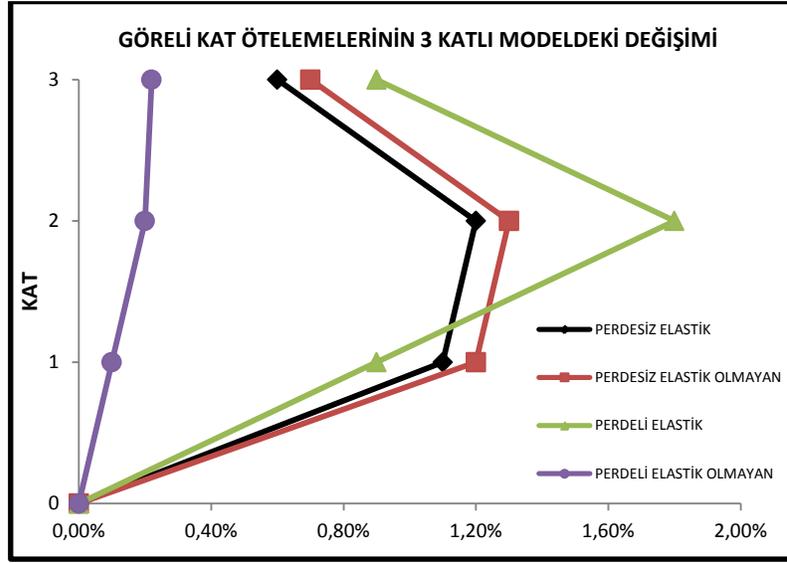
Kat Adedi	Doğrusal Elastik Yöntem ile Performans Değerlendirmesi	Doğrusal Elastik Olmayan Yöntem ile Performans Değerlendirmesi
3	Sağlamaktadır	Sağlamaktadır
5	Sağlamaktadır	Sağlamaktadır
8	Sağlamamaktadır	Sağlamaktadır

Tablo 11. Taşıyıcı sistemi perdeli - çerçeve olan binaların performans değerlendirme sonuçları

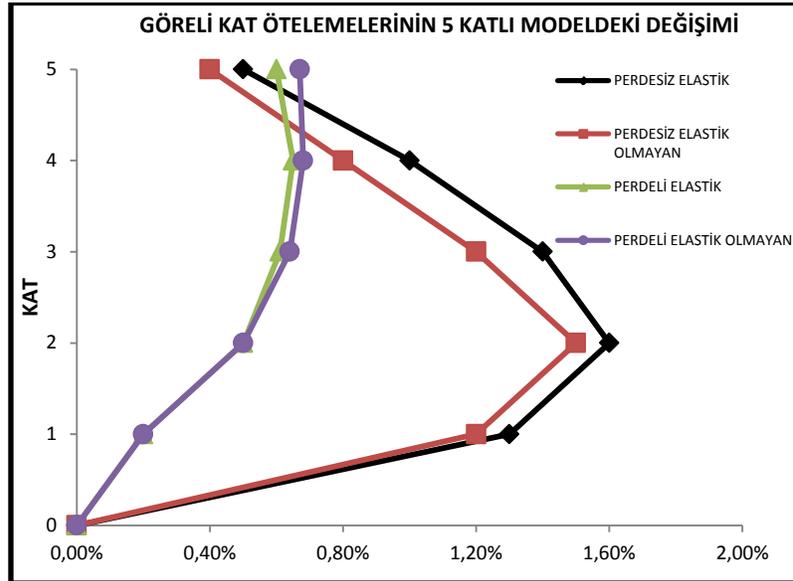
Kat Adedi	Doğrusal Elastik Yöntem ile Performans Değerlendirmesi	Doğrusal Elastik Olmayan Yöntem ile Performans Değerlendirmesi
3	Sağlamaktadır	Sağlamaktadır
5	Sağlamamaktadır	Sağlamaktadır
8	Sağlamamaktadır	Sağlamaktadır

Görelî Kat Ötelemelerinin Kontrolü

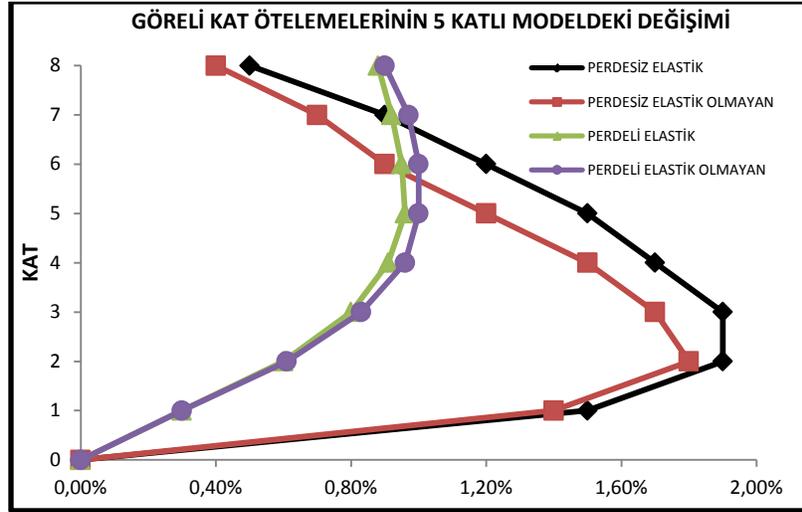
Çalışmadaki 3,5,8 katlı taşıyıcı sistemi çerçeve ve perde-çerçeve olan yapı modellerine ait görelî kat ötelemelerinin değışimi katlara, analiz yöntemine ve taşıyıcı sisteminde perde olması durumuna göre farklılıklar göstermiştir. Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7’de görelî kat ötelemelerinin değışimi gözlemlenmiştir.



Şekil 5: 3 Katlı yapıdaki görelî kat ötelemelerinin değışimi



Şekil 6: 5 Katlı yapıdaki görelî kat ötelemelerinin değışimi



Şekil 7: 8 Katlı yapıdaki görelî kat ötelemelerinin değışimi

Sonuçlar

Çalışmada 3,5 ve 8 katlı taşıyıcı sistemi çerçeve ve perdeli çerçeve olan Deprem Yönetmeliği'nde minimum tasarım koşulları sağlanacak şekilde tasarlanmış binaların doğrusal elastik yöntem ve doğrusal elastik olmayan yöntem ile performans değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda;

Doğrusal elastik yöntem ile performans değerlendirmesinde kolon, perde ve kirişlerde sargılama etkisinin çok fazla olduğu elde edilen sonuçlardan ilkidir.

Yapı taşıyıcı sistemi perde-çerçeve olan yapılarda yatay deplasmanın daha sınırlı olduğu gözlemlenmiş ve buna bağlı olarak oluşan görelî kat ötelemeleri de perdeli yapılarda perdesiz yapılara göre daha düşük düzeyde kalmıştır.

Doğrusal elastik yöntemde, bina yüksekliği düşük olan yapılarda, 3 katlı, her iki taşıyıcı sistem türü için olumlu sonuç vermiştir ve hedeflenen performans düzeyi sağlanmıştır. Ancak bina yüksekliği arttıkça performans değerlendirmesi olumsuz olmuştur ve hedeflenen performans düzeyi sağlanamamıştır.

Doğrusal elastik olmayan yöntem (İtme Analizi) ile performans değerlendirmesinde, yönetmelikte sağlanması gereken minimum geometri, donatı ve sargı etkisi ile tüm yapılarda (3,5 ve 8 katlı) hedeflenen performans düzeyi (Can Güvenliği) sağlanmıştır.

Bu sonuçla beraber 2007 Türk Deprem Yönetmeliği'ndeki tasarım kuralları sağlandığında 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan depremlerde artımsal itme analizi metodu ile Can Güvenliği performans seviyesinin sağlanabileceği gözlenmiştir.

Kaynaklar

DBYBHY (2007), *Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik*

Kutanis, M. (2006). *Statik İtme Analizi Yöntemlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi, YOGS, Pamukkale-Denizli.*

Kutanis, M. Orak, E. ve Özcan, Z. (2007). *Betonarme Binaların Performans Düzeylerinin Deprem Geçirmiş Binalarla İlişkilendirilerek Belirlenmesi, 6UDMK, İstanbul.*

Oflaz, U. (2008). *Nonlinear Statik Pushover (İtme) Analizi*, URL: <http://www.y-gm.net/push.asp>.

Probina Orion V13 (2013), Prota Yazılım Ltd. Şti., Ankara, Türkiye.

Compressive behaviour of glass fiber reinforced aluminium foam

Ali Kurşun¹, Emre Kara¹, Recep Uygun¹, Halil Aykul¹

¹ Hitit University, Department of Mechanical Engineering, Çorum, Turkey
alikursun@hitit.edu.tr

Abstract : The goal of this study was the analysis of the flatwise and edgewise compression response of closed-cell aluminium foam reinforced by the outer skins made of glass fiber reinforced epoxy matrix and the results were compared with those obtained for aluminium foams without glass fiber skins. Aluminium foams were produced by powder metallurgy method. Glass fiber skins were produced in various orientation angles in order to investigate their effects to the efficiency and capacity of absorbing energy of the sandwich. Glass fiber skins were bonded onto the aluminium foam core by epoxy resin in order to fabricate sandwich panels. As a result, the sandwich panels produced has particular importance for transport industries, such as automotive, aerospace, ship structures.

Keywords: Aluminium foam, powder metallurgy, transport application, sandwich panel

Introduction

Sandwich structures, consisting of glass fiber reinforced plastic (*GFRP*) skins bonded onto low density cores, offer great potential for use in various high performance composite structures which are nowadays widely used in transport industries (aerospace, marine, automobile, shipbuilding), defense because of their high specific stiffnesses and strengths, excellent thermal insulation, fire retardancy, ease of machining and forming among others. Most current sandwich structures are based on polymeric foams (such as *PVC*, *PUR*) and aluminium honeycomb bonded to *GFRP* skins. Recently a great number of metal foams have been developed to replace polymer foams in applications where multi-functionality is important. For instance, acting as a structural component in a sandwich composite but also as a fire retardant, acoustic damper or heat exchanger (Cantwell & Villanueva, 2004).

Several methods have been used to produce multifunctional metal foams. One of them is based on powder metallurgy technique. In this method, the precursor made by hot pressing or extrusion of metallic powder with foaming agent, usually TiH_2 , is foamed by heating above the melting temperature of the material (Koza et al., 2003). The advantage of this method is the possibility to produce net shape lightweight parts. This makes these foams especially attractive for automotive, railway and aerospace industries, lifting and conveying systems because of their high capacity of absorbing energy (Yi et al., 2001, Ashby et al., 2000, p. 151-169, Banhart, 2001). As a new multi-function engineering material, aluminium foams (*AF*) have many useful properties such as low density, high stiffness, good impact resistance, high energy absorption capacity, easy to manufacture into complex shape, good erosion resistance, etc. [Banhart, 2001, Degischer & Kriszt, 2002]. This fact opens a wide range of potential applications for sandwich structures with aluminium foam core. As an example, aluminium foam sandwiches (*AFS*) (Ashby et al., 2000, p. 151-169, Gibson & Ashby, 1997), obtained by combining metal face sheets with a lightweight metal foam core, are suitable for applications in automotive industry and ship construction (Banhart et al., 1998), as they allow a speed increase with good passenger comfort, thanks to their specific weight and high damping capacity. The weight minimization influences the energy efficiency of the transport vehicles, reducing fuel consumption and environmental emissions and increasing payload carrying capacity and allowable speed. A design procedure for designing weight minimized hull structures for smaller high-speed craft was developed by Stenius et al. (Stenius et al., 2001).

Characterization of sandwich materials has been investigated in scientific literature. The specification of the sandwich material behaviour under crushing loads and the measurements of absorbing energy capacity and the ductile fracture limits is usually done by means of compression tests (Hayman et al., 2008, p. 417-427, ISO 844:2007, 2007). By this way, it has been understood that cores are the weakest part of sandwich structures and they fail due to shear.

The goal of the present research was the investigation of the flatwise and edgewise compression response of glass fiber reinforced aluminium foam (*GFR-AF*) and the comparison with the *AF* without *GFRP* outer skins in terms of absorbed energy. Primarily, aluminium foams were produced by powder metallurgy method using TiH_2 as foaming agent. Then, hand lay-up method was used to produce the outer skins, made of glass fiber reinforced epoxy matrix, and the skins were bonded onto the both faces of *AF* using same epoxy

which was used for the production of GFRP skins. The glass fiber reinforced skins can be easily bonded to the sandwich and it is possible to design the best configuration (base materials, fiber angle orientation, and number of layers) for a specific application. The flatwise and edgewise compression tests were carried out on *AF* and *GFR-AF* specimens by a universal test machine in order to compare and analyze influence of fiber orientation angles of *GFRP* to the efficiency and absorbing capacity of energy.

The obtained results have particular importance for applications that require multifunctional and lightweight structures with a high capacity of energy dissipation, such as the transport industry, where problems of collision and crash have increased in the last years.

Materials and Methods

The specimens were realized bonding two *GFRP* skins to *AF* cores using a commercial epoxy which was used for the production of outer skins (Fig. 1).



Figure 1. *GFR-AF* sandwich sample

The *GFR-AF* sandwich panels produced differ according to the fiber orientation types of *GFRP* skin material. Five different orientation types of outer skin have been investigated: first one $[0]_s$ with four layers, second one biaxial $[0/90]_s$ with four layers, third one biaxial $[45/-45]_s$ with four layers, fourth one symmetrically oriented $[0/90]_s/[45/-45]_s$ with two layers for each and the fifth one antisymmetrically oriented $[0/90]_s/[45/-45]_s$ with two layers for each. The physical and geometrical properties of the *GFR-AF* panels are reported in Table 1.

Table 1. Configuration and properties of the *GFR-AF* panels.

	Sequence	Number of layers	Material		Orientation Type	density	thickness
			GFR-AF for flatwise compression	GFR-AF for edgewise compression		[kg/m ³]	[mm]
Upper and Lower skin	1 and 3	4	Glass fiber and epoxy resin		$[0]_s$	1180	2.5
					$[0/90]_s$		
					$[45/-45]_s$		
					$[0/90]_s/[45/-45]_s$ symmetric		
					$[0/90]_s/[45/-45]_s$ antisymmetric		
Core	2	1	Aluminium Foam		-	784	30

In the investigation, powder metallurgy method was used to produce aluminium foam cores. According to this method, primarily aluminium powders, with 44 microns, 99.7% purity and 99% of weight ratio, and foaming agent (TiH₂) powders, with 44 microns, 98% purity and 1% of weight ratio, were mixed using 3D mixer during 45 minutes in order to obtain homogenous mixture. Then, pressing at room temperature and 350 MPa pressure, extrusion at room temperature and under 350 MPa pressure and rolling after sintering of the material at 500 °C processes were performed respectively. And then, the specimens for compressive tests were sawed according to the dimensions given in ASTM standards and inserted into a mould which was made of steel. Finally, the specimens were separately foamed under 700°C in a furnace observing of foaming process. After the foaming of a sample, it was cooled at room temperature.

Hand lay-up method was used to produce the outer skins, made of glass fiber reinforced epoxy matrix, and the skins were bonded onto the both faces of *AF* using same epoxy which was performed for the production

of GFRP skins. According to the hand lay-up method, primarily the type and the number of the layers of the fibers were considered according to the dimensions of *AF* samples and the epoxy resin was prepared according to the mixture ratio given by the company. Then, a release agent was applied to the lay-up surface and finally glass fibers were laid up and impregnated with epoxy resin. It has been waited for about forty eight hours for curing of resin in order to produce *GFRP*. After curing, *GFRP* outer skins were bonded onto aluminium faces of *AF* using same epoxy in order to produce *GFR-AF* compressive test specimens. For curing of epoxy as an adhesive, it has been waited for about forty eight hours, too. All the production process of *GFR-AF* test specimens were schematically presented in Fig.2.

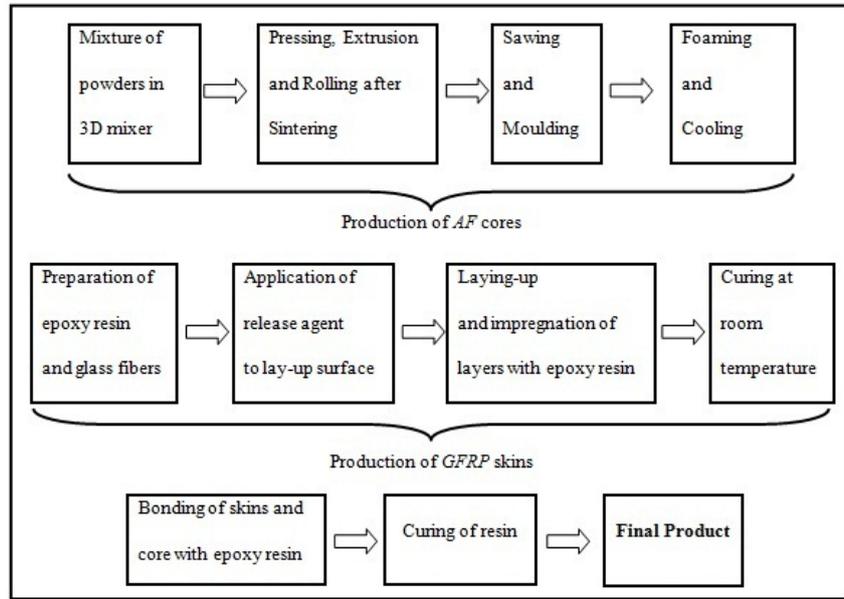


Figure 2. Illustration of production process of *GFR-AF* panels

The presence of the outer skins produces an increment of weight and thickness of about 1.3 and 1.2 times, respectively.

Experimental Investigation

Static flatwise and edgewise compression tests were performed on *AF* (30 x 30 x 30 mm) and *GFR-AF* panels (30 x 30 x 35 mm) with the presence of outer skins. The load was applied at a constant rate of 0.5 mm/min.

Figs. 3 and 4 show the stress-strain curves obtained under flatwise and edgewise compression tests.

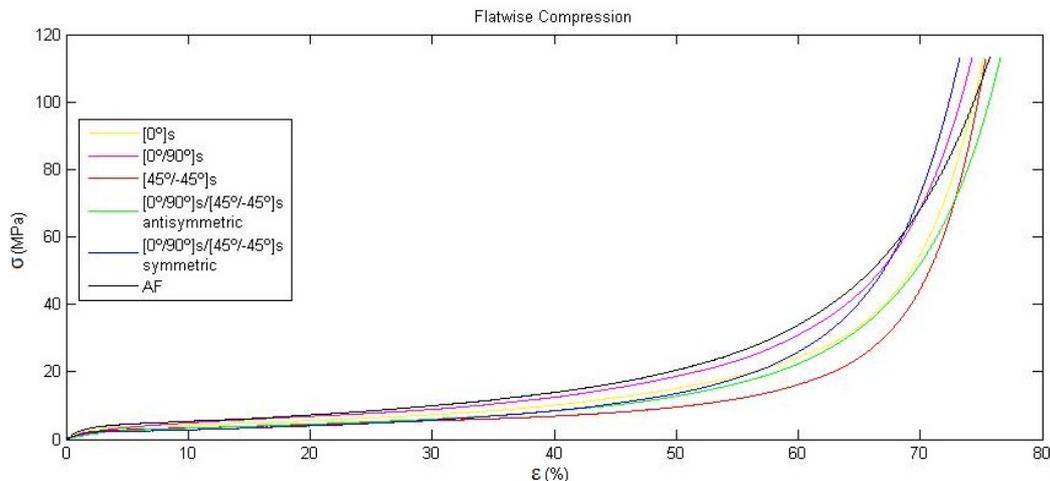


Figure 3. Stress-strain curves measured under static flatwise compression

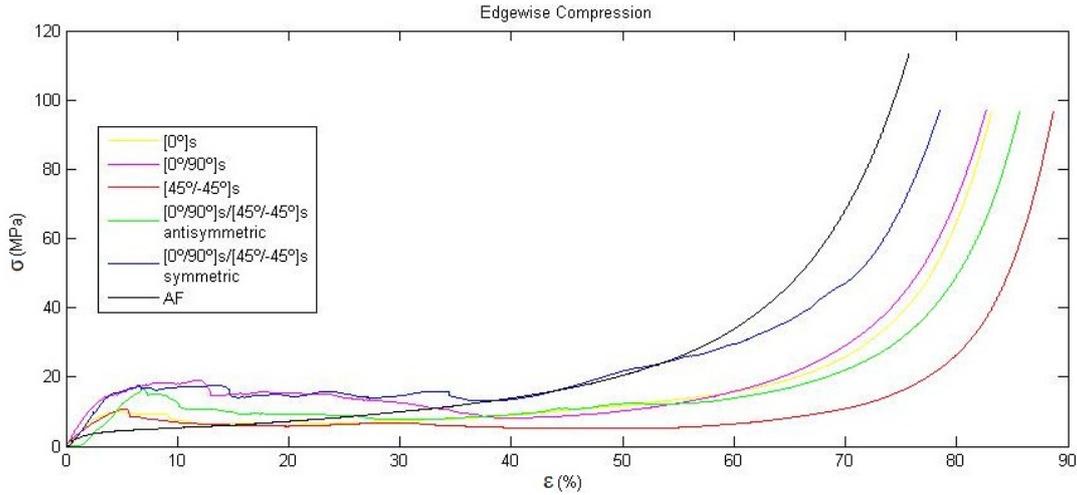


Figure 4. Stress-strain curves measured under static edgewise compression

From the Figs. 3 and 4, it is clear that all the panels exhibit an initial linear elastic behaviour, which is followed by a plateau region with an almost constant flow stress and afterward densification region starts with significantly increment of flow stress. During the flatwise compressive tests, the specimens were collapsed as core crushing and core shear while edgewise compressive specimens were collapsed as core shear and debonding and buckling of *GFRP* skins (Fig.5).

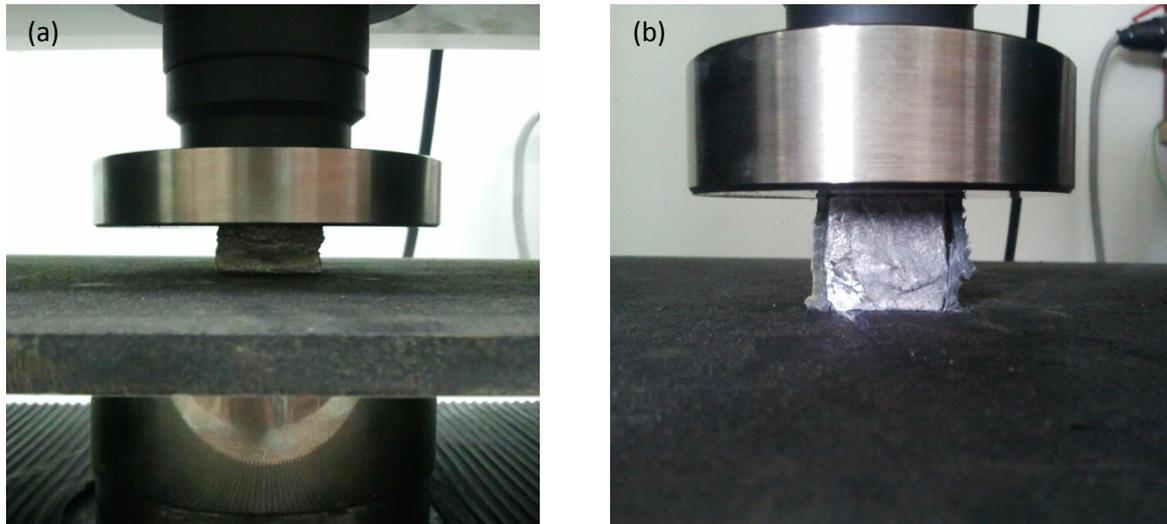


Fig. 5. Collapsed sandwich specimens during (a) flatwise compression with crushing and shear of the core (b) edgewise compression with crushing and shear of the core and debonding and buckling of facesheet.

When the sandwich specimen with foam core is subjected to compression test, the energy absorption capacity is defined as the energy required deforming a given specimen to a specific strain. That's why the energy absorbed per a unit volume of a sample, up to any given strain ϵ_0 , can be evaluated by integrating the area under the stress-strain curve as given by the following expression:

$$E_{abs} = \int_0^{\epsilon_0} \sigma(\epsilon) d\epsilon \quad (1)$$

The energy absorption efficiency η is defined as the energy absorbed up to given strain divided by multiplication of this given strain and the corresponding stress.

$$\eta = \frac{1}{\sigma_0 \varepsilon_0} \int_0^{\varepsilon_0} \sigma d\varepsilon \quad (2)$$

In Eqs. (1) and (2), ε_0 is the given strain, σ_0 is the corresponding compressive stress and σ is the compressive stress as the function of strain ε .

The maximum η during whole compression process and energy absorbed at certain strain are presented in Table 2. η_{max} and E_{abs} values are energy absorption efficiency and energy absorbed during compression at strain of 30% respectively.

Table 2. Energy absorption of samples under flatwise and edgewise compressive loading

		Flatwise Compression		Edgewise Compression	
		η_{max} [%]	E_{abs} [MJ.m ⁻³]	η_{max} [%]	E_{abs} [MJ.m ⁻³]
GFR-AF	[0°] _s	67	1.47	71	2.13
	[0°/90°] _s	63	1.68	77	4.42
	[45°/-45°] _s	69	1.14	70	1.98
	[0°/90°] _s /[45°/-45°] _s symmetric	61	1.04	83	4.34
	[0°/90°] _s /[45°/-45°] _s antisymmetric	64	1.15	74	2.80
AF	without skins	63	1.87	63	1.87

The results show that the effects of the configuration of the *GFRP* skin materials are not as significant as those on energy absorption capacity and energy absorption efficiency under flatwise compression. Configuration with [0°/90°]_s and symmetrically oriented [0°/90°]_s/[45°/-45°]_s show the largest energy absorption capacity and energy absorption efficiency among all orientations under edgewise compression in our study.

Conclusions

The investigation presented in this paper is a part of a larger project aimed at the introduction of lightweight structures, made of *GFR-AF* sandwiches, in transport industry (such as aerospace, automotive and shipbuilding industry).

The static flatwise and edgewise compressive responses of *AF* reinforced by *GFRP* outer skins were investigated and compared with those of *AF* without outer skins.

The experimental tests have demonstrated that the light-weight aluminium foams are efficient energy absorbers and the amount of energy absorption under edgewise compression tests can be improved up to about 2.5 times reinforcing them by means of *GFRP* outer skins which have various orientation angles although *AF* reinforced by *GFRP* skins under flatwise compression tests can not show effects as significant as those on the amount of energy absorption comparing them *AF* without outer skins.

References

- Ashby M.F., Evans A.G., Fleck N.A., Gibson L.J., Hutchinson J.W. & Wadley H.N. (2000). *Metal Foams: A Design Guide*, Burlington: Butterworth Heinemann, Boston , pp. 151–169.
- Banhart J. (2001). *Manufacture, characterisation and application of cellular metals and metal foams*. *Prog Mater Sci*, 46(6), pp. 559–632.

Banhart J., Schmoll C. & Neumann U. (1998). Light-weight aluminium foam structures for ships. in "Proc. Conf. Materials in Oceanic Environment (Euromat '98)", Lisbon, Portugal, 22-24 July 1998, Editor: Faria, L., Vol. 1, pp. 55 - 63.

Cantwell, W.J. & Villanueva, G.R. (2004). The high velocity impact response of composite and FML-reinforced sandwich structures. *Compos .Sci.Technol.*, 64, pp. 35-54.

Degischer H.P. & Kriszt B. (2002). Handbook of cellular metals: production, processing, applications. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.

Gibson L.J., Ashby M.F. (1997). Cellular solids, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Hayman B, Berggreen C, Jenstrup C. & Karlsen K. (2008). Advanced mechanical testing of sandwich structures. In: Eighth international conference on sandwich structures (ICSS 8), Porto, pp. 417-427.

ISO 844:2007. (2007). Determination of compression properties. 5th ed. International Organization for Standardization.

Koza E., Leonowicz M., Wojciechowski S. & Simancik F. (2003). Compressive strength of aluminium foams. *Materials Letters*, 58, pp. 132-135.

Stenius I, Rosén A. & Kutteneuler J. (2001). On structural design of energy efficient small high-speed craft. *Marine Structures*, 24, pp.43-59.

Yi F., Zhu Z., Zu F., Hu S. & Yi P. (2001). Strain rate effects on the compressive property and the energy absorbing capacity of aluminum alloy foams. *Materials Characterization*, 47, pp. 417-422

Plastik Parçaların Mekanik Özelliklerinin İyileştirilmesine, Cam Elyaf Katkısının ve Enjeksiyon Parametrelerinin Etkisi

Abdurrahman ÇETİN

Sakarya Üniversitesi
abdurrahman@sakarya.edu.tr

Özet : Bu çalışmada, cam elyaf katkısının ve enjeksiyon parametrelerinin plastik parçaların mekanik özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Katkısız Pa6.6, %10 cam elyaf katkılı Pa6.6, %20 cam elyaf katkılı Pa6.6 ve %30 cam elyaf katkılı Pa6.6 plastik malzemesi hazırlandı. Hazırlanan bu dört farklı malzeme farklı enjeksiyon parametrelerinde basılarak, çekme işlemine tabi tutuldu. Enjeksiyon parametresi olarak enjeksiyon basıncı, enjeksiyon hızı ve enjeksiyon sıcaklığı seçildi. Enjeksiyon parametrelerinin ve cam elyaf katkısının plastik malzemenin mekanik özelliklerine etkisi, birlikte değerlendirildi.

Key words: Enjeksiyon Yöntemi, Cam Elyaf, Enjeksiyon Parametreleri

Giriş

Plastikler, normal sıcaklıkta katı halde bulunan, basınç ve ısı ile şekillenebilen organik polimerik madde olarak tanımlanabilirler [1]. “The Condensed Chemical Dictionary” nin tanımına göre ise plastik, hem şekillendirilebilen, hem de içerisine dolgu maddesi, antioksidan, renklendirici, plastikleştirici v.b. katkı maddeleri ilave edilebilen polimerik malzemelere denilmektedir. Plastik malzemenin temel yapıtaşı olan polimerler ise, uygun şartlarda basit moleküllerin çeşitli fonksiyonel gruplarla reaksiyonu sonucu oluşan uzun zincirli bileşiklerdir [2-4].

1900’lü yıllardan itibaren günlük hayatın pek çok alanında plastik malzemelerden üretilmiş parçalar kullanılmaktadır. Plastik parçaların imalatında en çok kullanılan yöntem ise plastik enjeksiyon yöntemidir. Plastik parçaların özelliklerinin iyileştirilmesinde ise enjeksiyon parametrelerinin ve katkı maddelerinin önemi çok büyüktür.

Plastikler, üretildikleri alanlarda veya kullanıldıkları bölgelerde bir takım olumlu/olumsuz özellikler kazanabilmektedirler. Bu özellikleri kararlı ve iyileştirilebilir duruma getirmek için, çeşitli dolgu/katkı maddeleri kullanılmaktadır. Plastiklerden üretilen parçaların en çok kullanıldığı yöntemlerden biri plastik enjeksiyon yöntemidir. Enjeksiyon yöntemindeki değiştirilebilir parametrelerin, plastik parçaların özelliklerini etkileyebileceği düşüncesinden yola çıkarak başlatılan bu çalışmada, önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Plastik enjeksiyon süreci ile ilgili enjeksiyon parametreleri, makine karakteristikleri, ortam sıcaklığı ve malzeme özelliklerinde yaşanan değişimler, çıkan ürünün kalitesini etkilemektedir [5]. Plastik enjeksiyon yöntemi ile ilgili olarak karşılaşılan en önemli problemlerden biri yeni ürün devreye alma sürecinin oldukça uzun olması ve tamamen ilgili operatör veya formenin bilgi, tecrübe ve yeteneğine göre değişmesidir. Yani bu süreç direkt olarak insana bağımlı bir süreçtir. Yeni ürün devreye alma sürecinin uzunluğu, iş gücü, makine ve malzeme maliyetlerinden dolayı, ciddi bir maliyet kalemi olarak toplam üretim maliyetlerini etkilemektedir. Plastik enjeksiyon yöntemi ile üretim yapan bir çok işletme, bu süreci en kısa hale getirmek ve katlanılan maliyetleri en düşük seviyeye çekmek amacıyla, ürünün makinedeki ilk üretimlerini tecrübeli operatörler kullanarak gerçekleştirmek istemektedirler. Operatörün makineye girdiği ilgili enjeksiyon parametre değerleri, uygun parça üretimi için gerekli değerlere ne kadar yakın olursa bu süreç de o kadar kısacaktır. Optimum değerlere, makineden ürün alınmaya başlandıktan sonra deneme yanılma yolu kullanılarak ulaşılmaya çalışılmaktadır [6].

Materyal ve Metod

1,14 g/cm³ yoğunluğunda RezineX isimli firmadan temin edilen Rhodia markalı Technyl A205F Poliamid 6.6 (Pa6.6) plastik malzeme ile 13 mikron çapında 3-4,5mm kırpm boyundaki “E camı” cam elyafından ağırlıkça %10 cam elyaf (GF) katkılı Pa6.6, %20GF katkılı Pa6.6 ve %30GF katkılı Pa6.6 malzeme hazırlanmıştır. Katkısız Pa6.6 ile birlikte toplam dört farklı malzeme elde edilmiştir.

Enjeksiyon parametresi olarak ise, enjeksiyon basıncı, enjeksiyon hızı ve enjeksiyon sıcaklığı seçilmiş olup, her bir parametre için, üç farklı değer belirlenmiştir. Enjeksiyon parametrelerine ait belirlenen değerler Tablo1’de verilmektedir.

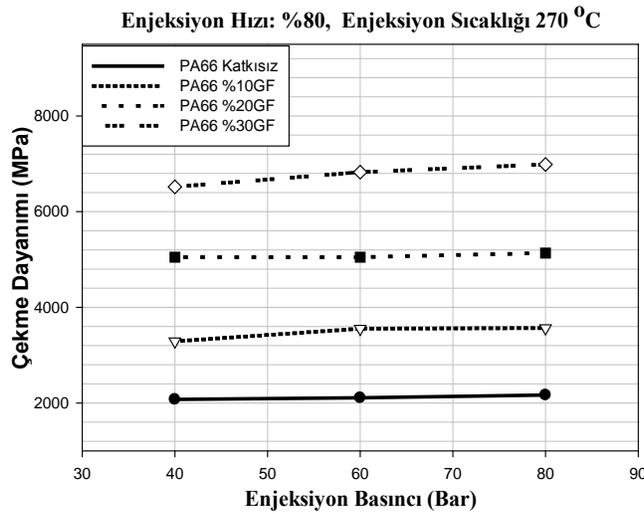
Tablo 1: Enjeksiyon Parametreleri ve Değerleri

Enjeksiyon Parametreleri	1	2	3
Enjeksiyon Basıncı (Bar)	40	60	80
Enjeksiyon Hızı (%)	60	80	100
Enjeksiyon Sıcaklığı (°C)	260	270	280

İlgili parametre değerleri değiştirilirken, diğer enjeksiyon parametreleri sabit tutulup, ASTM 638 standartına uygun çekme deney numunesinin üçer adet üretimi yapılmıştır. Alınan bu numuneler, Testometric markalı Çekme-Eğme cihazında, %50 nem ve 23 °C laboratuvar şartlarında, çekme işlemine tabi tutulup, deney sonuçları Mpa cinsinden ölçülmüştür.

Deney Sonuçlarının Değerlendirilmesi

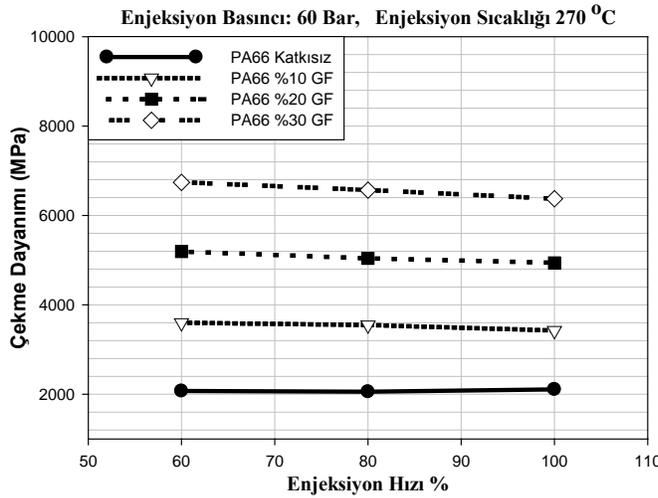
Pa6.6 polimer malzemesine %10, %20, %30 oranlarda ilave edilen cam elyafın (GF) enjeksiyon basıncına bağlı olarak, çekme dayanımı değişimleri grafiği Şekil 1’de gösterilmektedir. Şekil 1’de görüldüğü üzere Pa6.6 polimer malzemesinde cam elyaf ilavesinin oranı arttıkça çekme dayanımı gözle görülür biçimde artmaktadır. En düşük çekme dayanımı katkısız Pa6.6 malzemesinde görülürken, en yüksek çekme dayanımı %30 GF katkılı Pa6.6 malzemede görülmektedir.



Şekil 1: Enjeksiyon basıncına bağlı çekme dayanımı

Enjeksiyon parametresindeki değişime göre Şekil 1'e bakıldığında, enjeksiyon hızı %80, Enjeksiyon sıcaklığı 270 °C'de sabit tutularak, 40, 60, 80 bar enjeksiyon basınçlarında parçaların baskılarının alındığı ve her bir Pa6.6 polimer malzemesi için enjeksiyon basıncının artışına bağlı olarak, plastik parçanın çekme dayanımının paralel olarak, arttığı açıkça görülmektedir.

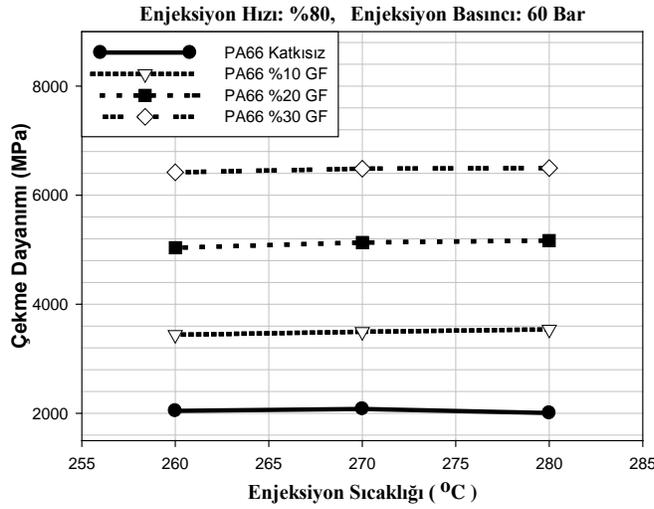
Pa6.6 mühendislik malzemesine farklı (%10, %20, %30) oranlarda ilave edilen cam elyafın (GF), enjeksiyon hızına bağlı olarak, çekme dayanımı değişimi grafiği Şekil 2.'de verilmektedir. Grafik incelendiğinde, Pa6.6 polimer malzemesine, cam elyaf ilavesinin oranı arttıkça çekme dayanımı gözle görülür biçimde artmaktadır. En düşük çekme dayanımı katkısız Pa6.6 malzemesinde görülürken, en yüksek çekme dayanımı %30 GF katkılı Pa6.6 malzemede görülmektedir.



Şekil 2: Enjeksiyon hızına bağlı çekme dayanımı

Enjeksiyon parametresindeki değişime göre Şekil 2 incelendiğinde, enjeksiyon basıncı 60 bar, enjeksiyon sıcaklığı 270 °C'de sabit tutularak, %60, %80, %100 enjeksiyon hızlarında parçaların baskılarının alındığı ve bu parçalara çekme deneyi uygulandığı görülmektedir. Pa6.6 polimer malzemesi için enjeksiyon hızının artışına bağlı olarak, katkısız Pa6.6 malzemenin çekme dayanımında bir artış görülürken, cam elyaf katkılı Pa6.6 malzemelerin tümünün çekme dayanımlarında, azalma meydana gelmektedir. Bunun nedeni olarak, enjeksiyon hızının artmasıyla elyaf boylarındaki oluşabilecek olan hasarın, çekme dayanımını olumsuz olarak etkilediği yorumu yapılabilmektedir. Cam elyaf oranının artmasıyla da bu hasar oranının arttığı sonucuna varılmıştır. Güllü ve arkadaşları da, Pa6 ve PP malzemeye farklı oranlarda cam elyaf ilave ederek, bazı enjeksiyon parametrelerini karşılaştırmışlar ve devamında enjeksiyon hızıyla ilgili değerlendirmelerinde, bu çalışmayı destekleyen sonuçlar bulduklarını ifade etmektedirler. [7].

Pa6.6 mühendislik malzemesine farklı (%10, %20, %30) oranlarda ilave edilen cam elyafın (GF) enjeksiyon sıcaklığına bağlı olarak, çekme dayanımı değişimi grafiğine Şekil 3'de ulaşılmaktadır. Grafik incelendiğinde, Pa6.6 polimer malzemesinde cam elyaf ilavesinin oranı arttıkça çekme dayanımı gözle görülür biçimde artmaktadır. En düşük çekme dayanımı katkısız Pa6.6 malzemesinde görülürken, en yüksek çekme dayanımı %30 GF katkılı Pa6.6 malzemede görülmektedir.



Şekil 3: Enjeksiyon sıcaklığına bağlı çekme dayanımı

Enjeksiyon parametresindeki değişime göre Şekil 3'e bakıldığında, enjeksiyon basıncı 60 bar, enjeksiyon hızı %100'de sabit tutularak, 260, 270, 280 °C enjeksiyon sıcaklıklarında parçaların baskılarının alındığı ve bu parçalara çekme deneyi uygulandığı görülmektedir. Pa6.6 polimer malzemesi için enjeksiyon sıcaklığının artışına bağlı olarak, katkısız Pa6.6 malzemenin çekme dayanımında 270 °C'ye kadar bir artış görülürken 270 °C'den sonra azalma görülmektedir. Bunun yanı sıra cam elyaf katkılı malzemelerde ise enjeksiyon sıcaklığının artmasıyla az da olsa sürekli bir artış görülmüştür. Buradan katkısız Pa6.6 için ideal enjeksiyon sıcaklığı değerini 270°C civarında olduğunu söyleyebiliriz.

Sonuç

Elde edilen tüm sonuçlar çerçevesinde, cam elyaf ilavesinin çekme dayanımı açısından çok iyi sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır. Enjeksiyon parametrelerinin etkisi göz ardı edildiğinde, Pa6.6 polimer malzemesine %10, %20, %30 oranlarda ilave edilen cam elyafın çekme dayanımlarında, sırasıyla yaklaşık olarak %68, %244 ve %318 değerinde etkilerinin olduğu bulunmuştur.

Enjeksiyon parametreleri açısından baktığımızda, enjeksiyon basıncının plastik parçanın çekme dayanımına yaklaşık %4 ile %8 arasında, enjeksiyon hızının yaklaşık %5 ile %10 ve son olarak enjeksiyon sıcaklığının ise yaklaşık %1 ile %3 etkisinin olduğu, sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada, malzeme gruplarına ait en ideal enjeksiyon parametreleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Deney Sonrası İdeal Enjeksiyon Parametreleri Ve Değerleri

	Enjeksiyon Basıncı (Bar)	Enjeksiyon Hızı (%)	Enjeksiyon Sıcaklığı (°C)
Katkısız Pa6.6	80	80	270
%10 GF Pa6.6	80	60	280
%20 GF Pa6.6	80	60	280
%30 GF Pa6.6	80	60	280

Değişik enjeksiyon parametrelerinde, aynı ham maddeden üretilmiş parçaların özelliklerinde farklılıklar olduğu belirlendi. Plastik parçalarda ideal özelliklerin yakalanması için, katkı oranlarının yanında enjeksiyon parametrelerin de uygun seçilmesi üretim hızını artırır, aynı zamanda fireyi de azaltacağından, ülke ekonomilerini olumlu yönde etkileyeceği kanısı destek kazanmıştır.

Referans Kaynaklar

1. Kaya, F.; *"Ana Hatlarıyla Plastikler ve Katkı Maddeleri"*, Birsen Yayınevi, İstanbul, (2005).
2. Hawley, G.G.; *"The Condensed Chemical Dictionary"*, Van Nosrand Reinhold, 9. edition, ABD 1977
3. Akovalı, G.; *"Temel ve Uygulamalı Polimer"*, A.Ü.F.F. Basımevi, Ağustos 1984
4. Akıncı, A.; *"Polimer Matrisli Kompozitlerde Katkı Malzemelerinin Yapı ve Özelliklere Etkisi"* Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Türkiye, (2004).
5. Keçe, A.; *"Yapay Sinir Ağları İle Plastik Enjeksiyon Süreci Başlangıç Parametrelerinin Belirlenmesi"* Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, (2006).
6. Akyürek, A. & Keçe, A. & Aksoy, A. & Öztürk, N.;" *Termoplastik Ürünlerin Yeni Ürün Devreye Alma Sürecinde Bir Yapay Zeka Yaklaşımı"*, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, (2009).
7. Güllü, A. & Özdemir, E. & Demir, H.;" *Enjeksiyon Parametrelerinin Cam Elyaf Takviyeli Polipropilen ve Naylon6 Kompozitlerin Mekanik Özelliklerine Etkisinin Araştırılması"*, Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, (2001).

Performance Analysis and Tests for Different Rotation Angles of the Follower Robots

S. M. Fatih APAYDIN¹, Abdullah ÇAVUŞOĞLU², Lami KAYA²

¹Distance Education Application and Research Center, Karabük University, Turkey
fatihapaydin@karabuk.edu.tr

²Faculty of Engineering and Natural Sciences, Yıldırım Beyazıt University, Turkey
abdullah.cavusoglu@ybu.edu.tr, lamikaya@ybu.edu.tr

Abstract: In this study, it was studied on two robots one as the pioneer robot and the other as the follower robot with an eye to improve the ability of the follower robots. Continuation of the robots to follow each other and measuring the following distance between each other is very important for improvements to be implemented. The follower robot has been ensured to follow the leader robot within the intended target. The tests were applied to the robots in various rotation angles and environments in point of performance and necessary improvements were implemented by measuring the results of these tests.

Keywords: Mobile robot, remote and autonomous control, infra-red sensors, arduino.

1. Introduction

The robots have a very important place with respect to facilitating our lives, in the age of information and knowledge which the technology have been developing rapidly and this development has been spreading quickly to all strata of society; such that humans request many routine works in their lives being done automatically. The technology forces its limits insomuch that robots in appearance of human were produced by scientists and researchers and even autonomous mobile robot devices that can go to the desired targets by itself have been revealed.

Concerning to mobile robot systems' design; such subjects have been involved like how it represents the information related with the environment around itself, how it learns the tasks to be carried out, what kind of planning and problem solving to be done, how fast it scans the data bank and information in order to reach the answers, which mechanisms it uses in order to recognize the world containing itself [1].

The robotic vehicle of Mercedes Benz, developed by Ernst Dickmans and his team who had been working at University of Bundeswehr in Munich in 1980s, achieved to reach 100 km/s speed in a road without any traffic [2]. Also in 1980s, use of laser and image processing technologies and 30 km / h speeding autonomous vehicle project supported by the United States Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) was developed. However nowadays General Motors, Volkswagen, Audi, BMW, Volvo, Google have begun the tests of their autonomous vehicles. The General Motors company stated that they would start testin their autonomous vehicles by 2015 and these vehicles could be on the roads in the year of 2018. The law regarding to usage of autonomous vehicles at traffic, also with the largest support of the Google, has been created as being first in the world in State of Nevada of the U.S. in June 2011 [2]. The autonomous vehicle of Google is seen on the Figure 1.



Fig 1: Autonomous Vehicle of Google

Systems generally referred to as Platoon consisting of vehicles following each other are some of the issues studied extensively in recent times [3]. Functioning of the Platoon system was given in Figure 2.

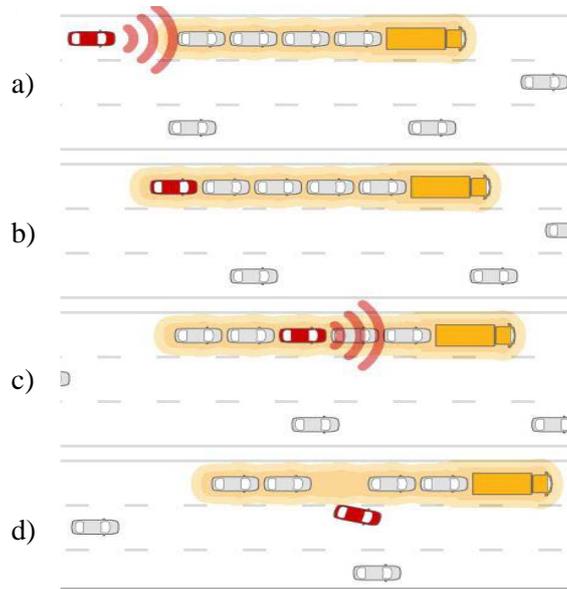


Fig 2: Platoon system: a) Status of Participation in the system, b) Status of being system, c) Status of Request for leaving the system, d) Status of Logout system

The Platoon systems are increasing of the usage capacities of the roads by moving as grouping the vehicles and aim to shorten follow-up distance between the vehicles by utilizing electronic and mechanic parts. Additionally the vehicles speed up and slow down simultaneously [4]. The Platoon systems are a technology being recommended for Automatic Highway Systems. In California Partners for Advanced Transportation Technology (PATH) Platoon sample was given in Figure 3.



Fig 3: The California PATH Platoon

However some studies upon Platoon systems known as Safe Road Trains for the Environment (SARTRE) have been carried out in the Europe [5]. In scope of the project supported by European Commission and Volvo too, it has been aimed to develop a secure and environmentally friendly new driving system by creating Road Trains. SARTRE Platoon sample was given in Figure 4.

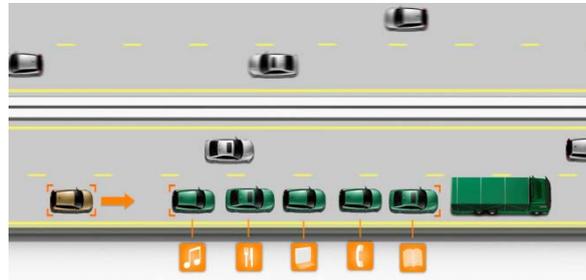


Fig 4: The SARTRE Platoon

Studies made on Platoon systems with actual vehicles require very large budgets. As such, simulations are carried out with mobile robots at the first stages of such studies. Mobile robot use is a cost-effective solution while it minimizes the risks incident to security.

2. Mobile Robots

Mobile robots have locomotion systems in order to be able to move in physical environments and effect the environment. They are also equipped with sensing systems in order to perceive their environment. They additionally have a control architecture to carry out the coordination and control of these systems to perform the tasks required therefrom [6]. The components of mobile robot systems are described in various sources with different point of views [1, 7]. The block diagram of the mobile robot system was given in Figure 5.

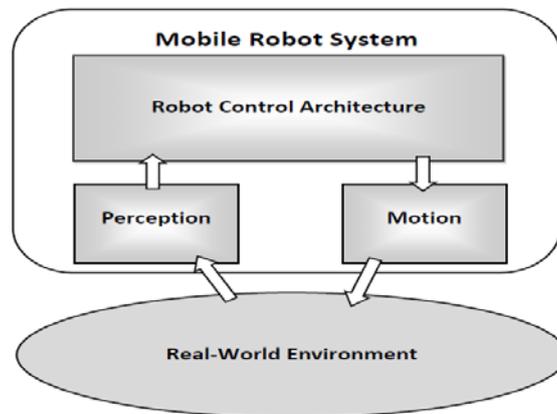


Fig 5: Mobile Robot System Block Diagram

Numerous studies have been done related with development of control methods and system architectures of mobile robots [8]. Current control methods are classified into two groups as hierarchical and behavior-based [9].

3. Platoon System Implementation of Mobile Robots Installed

In this chapter, mechanical designs of autonomous moving mobile robots as well being the subject of this study too together with electronic circuits and software used in order to control the robots are described. In this study, there are two different targets. Hence, the studies were carried out on two robots. These are namely

the "Pioneer Robot" (PR) which can be controlled remotely and determining the way to be travelled and "Follower Robot" (FR) which follows the pioneer robot.

3.1. Pioneer Robot

3.1.1. Character of the Robot

PR is able to operate in two different modes. For the first mode, it has an attribution that can be remote-controlled and able to move freely. The other mode is programmed as able to move completely autonomous. General character of the robot is to determine the path to be followed by planning the way.

3.1.2. Mechanical Part

The wheels of the robot were positioned as to move on five wheels on condition that two wheels at sides, one ball-bearing wheel at front. The wheels at right and left have geared motor system. It was made by mounting two DC motors, microcontroller and sensor circuits on a rectangular plexiglas material. The PR block diagram was given in the Figure 6 below.

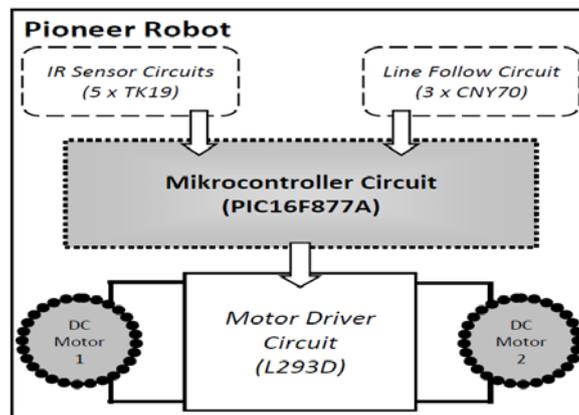


Fig 6: The PR Block Diagram

3.1.3. Electronic Part

The PR has a form that will operate with Peripheral Interface Controller (PIC). Electronic circuits of the robot consist of three parts. These are; microcontroller and motor driver circuit, line follow circuit and infra-red sensor circuit.

- **Microcontroller And Motor Driver Circuit:** Many models are available for PIC microcontrollers. However 16F877A model which is being widely used and most developed has been preferred for the PR. Also the L293D has been used as a motor driver.
- **Line Follow Circuit:** Three CNY70 contrast sensors and Schmitt Trigger trigger have been used in line follow circuit.
- **Infra-red Sensor Circuits:** There are TK19 infra-red receiver-transmitter sensors on the PR. These are totally five as being two of them at front, two of them at left and one at right.

3.1.4. Algorithm and Software

The software of the PR was written in Jal programming language. The Jal is a Pascal-like and free PIC programming language. Totally 11 procedures were used in the PR. These may be called as small code blocks inside of the software. The algorithm of the PR can be viewed in Figure 7.

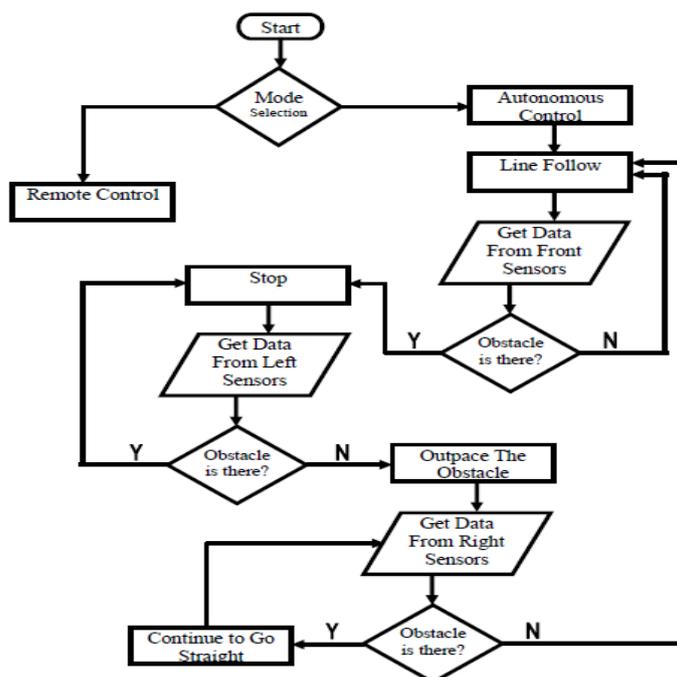


Fig 7: The Algorithm of The PR

3.2. Follower Robot

3.2.1. Character of the Robot

The FR operates in an easily manner due to required to be easy and fast. The general character of the robot is to follow the front robot.

3.2.2. Mechanical Part

The FR has a form that move on three wheels and these were positioned as being one wheel at each sides, one ball-bearing wheel at rear. The robot was made by mounting two servo motors and mechanism of the sensor head on a rectangular electronic card. The FR block diagram was given in the Figure 8 below.

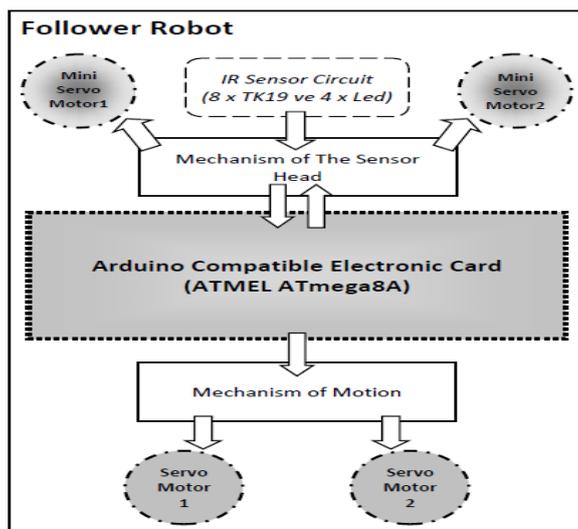


Fig 8: The FR Block Diagram

3.2.3. Electronic Part

Electronic circuits of the robot consist of two parts: arduino card and sensor circuit. The FR was designed as to operate with ATMEL. ATmega8A model of ATMEL microcontroller was used in this robot.

- *Arduino Circuit:* Arduino card is an electronic card especially used in many robot projects abroad and developed with ATMEL microcontroller architecture. It can easily develop very sophisticated robotic projects thanks to its flexible architecture and possession of circuit elements on itself.
- *Sensor Circuit:* There are eight IR sensors and four LEDs on the FR.

3.2.4. Algorithm and the Software

The software was written in C programming language due to usage of Arduino card in the FR. The FR consists of totally 4 functions. Two of them are own functions of Arduino, while the other two are code blocks written subsequently. The algorithm of the FR can be seen in Figure 9.

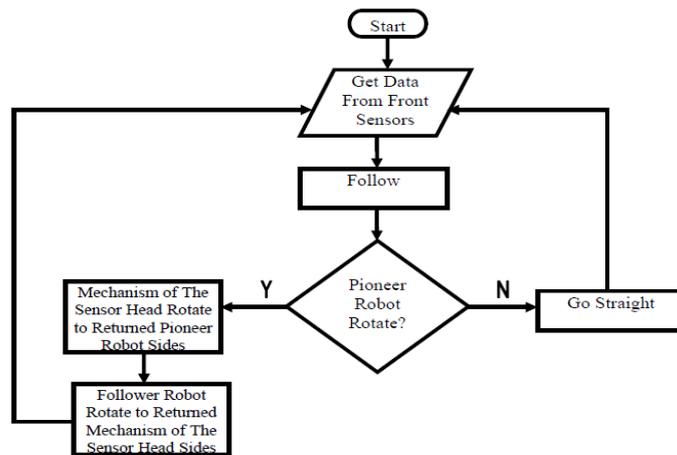


Fig 9: The Algorithm of The FR

4. Test Environments and Test Results

In this study, two robots were used as PR and FR. Experiments as to robots were carried out on different rotation angles and environments, and the results thereof have been measured in terms of performance.

The starting positions of robots in angle and light tests were also as PR at the front and FR and at the back. PR was enabled to turn right and left at different angles in experiments started under these conditions. The tests were repeated 10 times in the same conditions. Visuals as to turning test environment between (0 - 30) degrees, (30 - 60) degrees, (60 - 90) degrees and (90) degrees are provided in Figure 10, Figure 11, Figure 12 and Figure 13 respectively.

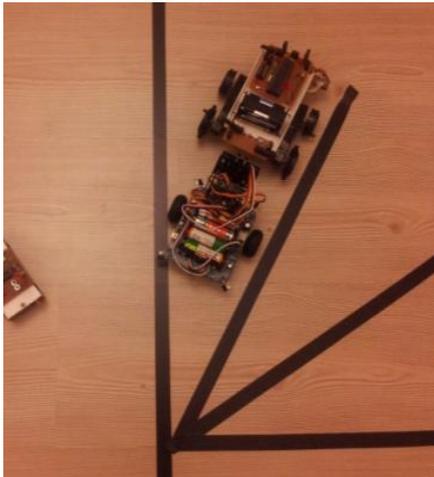


Fig 10: (0 – 30) Degrees Turns Between The Test Environment

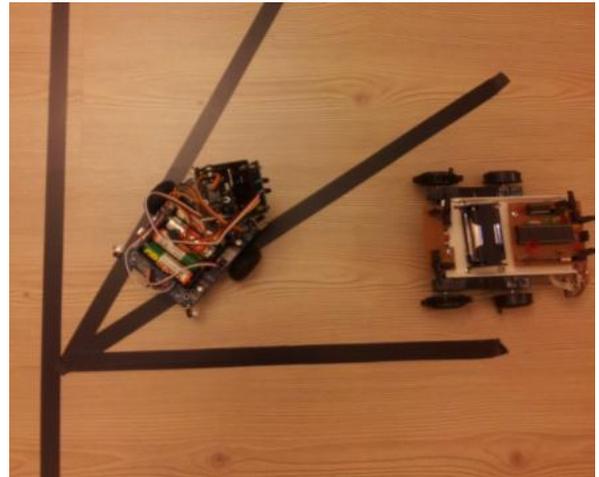


Fig 12: (60 – 90) Degrees Turns Between The Test Environment

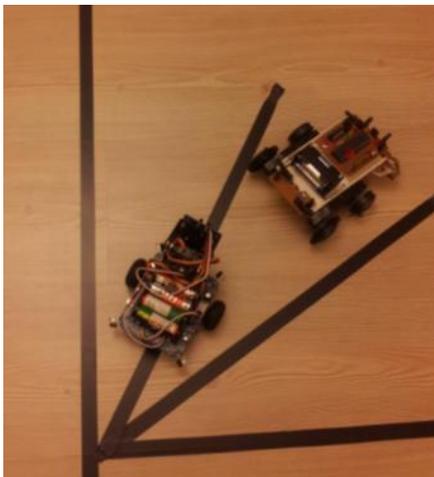


Fig 11: (30 – 60) Degrees Turns Between The Test Environment

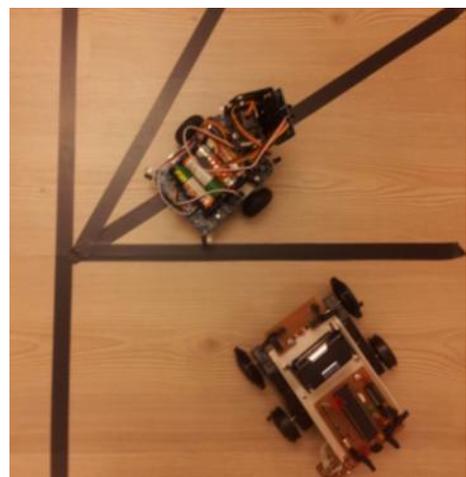


Fig 13: Larger Than (90) Degrees Turns Between The Test Environment

These experiment results was given in list on Table 1.

Table 1: Angle Testing

Angle Testing Range	Right Rotation Performance	Left Rotation Performance
(0 – 30) Between Degrees	% 80	% 70
(30 – 60) Between Degrees	% 30	% 30
(60 – 90) Between Degrees	% 0	% 0
(90) Between Degrees	% 0	% 0

5. Evaluation

Some parameters have great importance in this established system. These are ground friction coefficient, rotation angle of the robots, light amount that influence the robots and follow-up distance interval. When the parameters evaluated, it was understood that the most proper values for the established system had occurred in feathered ground, at daylight and turning within the interval of 0 degrees and 30 degrees. The

following distance under these conditions were measured as averagely 7 cm. While it was understood that the most adverse conditions for the established system had occurred in woolen ground, at dark and sharp turns larger than 90 degrees. Under these conditions as well as the robots can't follow each other; also it was observed that difficulties had been experienced in their movements due to high coefficient of ground friction.

Upon examining the parameters in detail, it was seen that while coefficient of ground friction increases the PR slows down and consequently the following become easier too. However upon coefficient of ground friction rises above the optimum values, movements of the robots become more difficult and it emerged that heat of the circuits had excessively increased. Furthermore it should be noted that while coefficient of ground friction increases, follow-up distance decreases. The rotating angle which is another parameter is an important value for the tracking of FR. Another parameter is related with light value. While this value decreases operating of the robots become more difficult and even they stop. Increasing of the light value draws the follow-up distance closer to optimum. But the most important case here is the light reflectance of the ground. The light reflected from the ground makes it more difficult to follow.

6. References

- [1] Murphy, R. R., "Introduction to AI Robotics", MIT Press, London (2000).
- [2] Dickmanns, E.D., Zapp, A., "Autonomous High Speed Road Vehicle Guidance by Computer Vision", Preprints of the 10th World Congress on Automatic Control, Vol.4, International Federation of Automatic Control, Munich (1987).
- [3] Zabat, M., Stabile N., Frascaroli, S., Browand, F., "The Aerodynamic Performance of Platoons: Final Report", California PATH Research Report, California (1995).
- [4] Web: Wikipedia "Platoon (automobile)" [http://en.wikipedia.org/wiki/Platoon_\(automobile\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Platoon_(automobile)) (2013).
- [5] Dávila, A., Nombela, M., "SARTRE: SAfe Road TRains for the Environment", Conference on Personal Rapid Transit, London (2010).
- [6] Özkan, M., "Distributed Control of Heterogeneous Mobile Robots", Doctoral Dissertation, Eskişehir Osmangazi University Institute of Science, Eskişehir (2007).
- [7] Arkin, R.C., "Behavior-Based Robotics", John Wiley and Sons Press, England (2002).
- [8] Borenstein, J., Everett, B., Feng, L., "Navigating Mobile Robots: Systems and Techniques", A. K. Peters, Ltd., Wellesley (1996).
- [9] Albus, J., Quintero, R., "Towards a Reference Model, Architecture for Real Time Intelligent Control Systems (ARTICS) Robotics and Manufacturing", ASME Press Series, New York (1990).

Zamana Yenik Düşenler: Osmanlıdan Günümüze Konya'da Kaybolmakta Olan Bazı Meslekler/ Those Who Defeated by the Time: Some Jobs Which Have Lost From Ottoman To Present In Konya

Prof. Dr. Alaattin AKÖZ

Selçuk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Tarih Bölümü

aaköz@selcuk.edu.tr

Abstract Souk/ bazaar concept is the most determining concept in definition of the city. Souks and bazaar in past centuries are rather different from souk in today in terms of shape, order and structure of the shop, types and kinds and exposing of the products. But we can't say it has undergone a lot of changes in terms of the purpose of existence and function. All the times, the meaning of souks and bazaar have been providing the establishment of shopping and meeting the demands. The changes occurred in customer demands according to the term, have been effective in improvement and shape of the souks in the facility and conditions of the age.

Besides decisiveness the demographic structure of the city, changing of life conditions and needs has been supported changing and diversifying of souks and bazaars both in service sector and manufacturing areas. In this context, some occupations which are most reputable and most applied have been defeated by time and lapsed into silence maybe in a process we have never been aware.

In this study, some occupations which are becoming lost will be introduced and last masters and their production will be subjected.

Keywords: City, Konya, trade, artisan, occupation, quilt, saddle, felt

Çarşı

Çarşı, şehir sakinlerinin ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik olarak şekillenir. Esnaf gurupları da ihtiyaçların çeşitliliğine göre oluşur. Şehir sakinlerinin ihtiyaç duyduğu alanlarda yeni esnaf çarşıları oluşabileceği gibi, zamanla geçerliliğini yitiren meslekler de ortadan kalkabilir.

XIII. yüzyıl başlarında Konya'da ikamet alanlarından bağımsız vaziyette ve hem imalatçılar hem de satıcılardan oluşan son derece düzenli ve geniş bir çarşı vardı. Bu çarşı, Eski Çarşı (*Sûk-i 'Atîk*) ve Yeni Çarşı (*Sûk-i Cedîd*) olmak üzere iki bölümden oluşuyordu (Baykara, 1985: 52-56).

Konya çarşısı, Alâeddin Keykubad döneminde şehrin gelişmesine paralel olarak büyümüş ve muhtemelen eskilerden bağımsız olarak yeni çarşılar da kurulmuştur. Meşhur seyyah İbn Battuta, seyahati esnasında 1332 yılında Konya'ya da gelmiştir. Şehri anlatırken "şehrin caddeleri geniş, çarşıları da muntazam ve şirin. Her zanaatın erbabı çarşıda belirli bir yerde toplanmıştır" demektedir (İbn Battûta, 2000: 412). Bu ifadelerden de açıkça anlaşılacağı üzere Konya'da birden fazla çarşı bulunmaktaydı.

Konya çarşısının mekânsal yapılanmasının Selçuklular zamanında aşağı yukarı şekillendiği ve çarşılarından, pazarlardan ve hanlardan bir kısmının Osmanlılara intikal ettiği daha önce belirtilmişti. Osmanlılar ile birlikte Konya çarşısı yeni bir yapılanma yaşamış ve Selçuklu devri çarşısına göre daha geniş alanlara yayılan ve daha kapsamlı bir biçim almıştır.

Rahatlıkla ifade edebiliriz ki Osmanlı Devleti'nde bir şehrin merkezinde cami ve çarşı/bedesten bulunmaktadır. Diğer tüm yapılar bu iki yapının etrafına serpiştirilmiş şekildedir. Caminin yaşatılması, ihtiyaçlarının temini, bakım ve tamiri için vakıflar kurulmuş, bu vakıflara bağlı olarak civarda dükkânlar inşa edilmiştir. Namaz ve alışveriş için buraya gelen insanlarla burası şehrin merkezi konumuna gelmiştir. Muhtelif esnaf gruplarından kişilerin faaliyet alanları olan dükkânlar da yavaş yavaş bu yapıların etrafındaki yerini almış, bu şekilde şehrin çehresi belirginleşmiştir.

Çarşı, insanları kendine çekmede daha güçlüdür. Zira çarşı, din, dil, ırk, genç, yaşlı, kadın, erkek vs. ayrımı gözetmeksizin herkesin ihtiyaç duyduğu ve gittiği yerdir. Osmanlı şehirlerinde çarşı sadece alışveriş yeri değil aynı zamanda, Selçuklu devrinde olduğu gibi, halkın ihtiyaç duyduğu pek çok farklı ürünün de üretim faaliyetlerinin gerçekleştiği yerdir.

Çarşı kelimesi, Türk şehrinde kelimenin kendi anlamı dışında (çihâr-ı sük= dört sokak) ticaret yerleri için genel anlamda kullanılmıştır. Yani ticarî üretimin yapıldığı, depolandığı ya da halka pazarlandığı bütün unsurlar çarşı kelimesi ile karşılanmıştır. Şehirdeki ticari faaliyetlere bağlı olarak çarşığı oluşturan unsurları ayrı ayrı değerlendirmek gerekir. Bu bağlamda Türk şehrinde çarşı; Arapça bir kelime olan ve yaygın kullanılan *sûk/sûk-i sultânî*, yani iki tarafında dükkânların sıralandığı ve muhtelif esnaf guruplarının kendi meslektaşları ile birlikte faaliyet gösterdikleri sokakların dik olarak bağlandığı cadde, *arasta* ismi ile tanınan ticari ünite (Kapalı bir tek bina içinde inşa edilmiş paralel iki sıra dükkândan oluşan yapı (Cerasi, 2001: 120), daha çok yerli ve yabancı tüccarların hem otel hem de ürünleri için bir nevi depo olarak kullandıkları *şehir içi hanları* ve *bedesten* ünitelerinin bütünü olarak değerlendirilmelidir.

Esnaf, Arapça sınıf kelimesinin çokluğu ve sınıflar anlamındadır. Bugün esnaf kelimesi ile genel olarak kastettiğimiz, Osmanlı terminolojisinde esnaf-ı habbazan, esnaf-ı bakkalan gibi esasında başlangıçta mesleklerin sınıflandırmasında kullanılan tamlayan nitelikli bir kelimedir. Esnafi yani “*ehl-i sanat ve ticaret*”i Osmanlı terminolojisinde ifade eden kelime ise “*hîrfet*”tir (Ergin, 1999: 493)¹. Beceri ve sanat gerektirip, kâr elde etmek amacıyla icra edilen her iş ve meslek hîrfet olmakla birlikte hîrfeti oluşturan tüm iş ve meslekleri belirtmek için hîrfet kelimesinin önüne *erbab*, *ashab*, *ehl*, *esnaf* gibi sınıf manası veren kelimeler kullanılmıştır.

Esnaf kelimesinin bugünkü manasını kazanması, yani ehl-i hîrfet ve sanat terimleri yerine geçmesi için kesin bir tarih ve sebep belirlemek mümkün değildir (Ergin, 1995: 485-486.)² Esnaf kelimesi, zamanla kelime anlamını aşarak bir iş ve mesleği icra edenlere şamil bir anlam kazanmıştır.

Geleneksel Çarşı ve Dükkân Manzaraları



¹ O. Nuri Ergin, hîrfet ve sanat ehli manasındaki harif kelimesinin zamanla içerik kaymasına uğrayarak kaba ve galiz bir hâle bürünüp “herif” şeklini alması halk nazarında da esnafın önem ve itibarını kaybettiği şeklinde yorumlamaktadır. Bkz. Ülgener, 2006: 202-220.

² “...kanı esnaf fahiş ziyade ile mal satar ise kethüdarları ve iktiza idenler marifetiyle tadil iderek...”





Ve zamana yenik düşenlere birkaç örnek: Demircilik, Semercilik, Yorgancılık, Keçecilik

DEMİRCİLİK

Demircilik mesleği, süsleme sanatlarından demirle ilgili kısımdır. Demirci ise, demiri işleyip çeşitli eşya ve araçları bilhassa da tarım aletlerini yapan zanaatkardır. Madenleri döverek biçimlendiren, küçük ve orta büyüklükteki parçaları elde döverek işleyendir. Demirci önceleri dövme işlerini gerektiren her türlü demir işçiliğini yapardı. Bugün her biri ayrı bir uzmanlık dalı oldu. Büyük maden sanayinde el işçiliğinin yerini makine aldı. Meslekten yetişme işçiler de işletmelere geçtiler ve aynı işi makinelerde, fırınlarda sürdürüyorlar.

Yalnız sanat eseri meydana getiren demirhaneleri, eski demirci ustaları çalıştırıyorlar. Bunlar en ince yapım işlerini, eklemeleri, eski ustalıklı yapabilecek nitelikte zanaatçılardır. Demircinin, Toplumda apayrı bir yeri vardır. Bu durum belki de demircilerin kullandığı ateş, hava ve su gibi maddelere verilen önemden dolayıdır.

Sıcak demirci belki de ömrünü adadığı, yılların araya hiç girmedeği, o tarihi hala yaşatan atölyesinde ayakta çalışır; bıkmadan, yorulmadan. Duvarlardaki her is (korum), yılların emeğinden izler taşır, adeta mesleğin tarihini anlatır. Zaman tüneline benzeyen o kapıdan girince yüzünüze çarpan sıcak hava ve çekicinin örsle buluşmasını anlatan, kulakları çınlatan o ses karşılar sizi. Alır, tarihe yolculuğa çıkarır. Duvarlara, aletlere, ateşe dalıp giderken siz, “buyrun” der Kerim Usta. Konya'nın zaman makinası Gevraki Sokağı'nın en eski sıcak demir ustalarından biridir Kerim Usta. Mesleğini severek büyük bir aşkla yapar..

Gevraki Sokağı'na girdiğinizde en iyi usta odur derler. Biz de bunun için Kerim Usta'nın tarihin izlerini santim santim yaşatan atölyesine misafir olduk. Bir de onun ağzından tanıyalım sıcak demircilik mesleğini:

“Adım Kerim Karakaş. 1960 yılında Ali Dokkacı Usta'nın yanında at arabası tamircisi olarak meslek hayatıma atıldım. Ali Usta benim ilk ustamdır. Ben mesleğe biraz büyük yaşta girdim. Ali Ustanın yanında 6 – 7 yıl çalıştıktan sonra, 1966'da askere gittim. 1968'de askerden geldikten sonra Ali Usta mesleği bırakınca Mehmet Usta vardı, onun yanında çalışmaya başladım. Ta ki 1985 yılına kadar. 1985 yılında bu dükkanı açtım. 2000'li yıllara kadar at arabası yaptım. Bu tarihten sonra at arabacılığı bittiği için sıcak demircilik zanaatını icra etmeye başladım. “

Sohbetin burasında Usta ocağı yaktı, Karadeniz Ereğlisi'nden gelen kara elması attı ocağına. Hava verip, kızdırdı alevleri ve “Başka kömür olmaz” dedi; “Özel getirilir kömür”. Bir yandan anlatıyor, bir yandan işini yapıyordu. Ve devam etti:

“Bizim meslek zordur. Çok sabır gerektirir. Zamane gençlerine biraz uzak gelir... Tertemiz bir masa başında oturamazsınız, kulaklarınızda her daim çekiç örs sesi, üzerinizde is lekesi olur... Saçları jöleli, parfüm kokulu zamane gençlerine cazip gelmez bunlar... Bu yüzden olsa gerek pek fazla seçen yok. Benim de bu mesleği devam ettirecek bir evladım yok... Önceden okullar tatile girince çocuklar gelirdi zanaat öğrenmeye, artık gelmiyorlar. Bu nedenle eski meslekler; demircilik olsun, marangozluk olsun artık bitme noktasına geldi.”

“ Ben mesleğimi çok seviyorum. Yine bu mesleği yapmak isterdim. Artık pek yapan kalmadığı için bu işi yapınca müşterilerim Allah razı olsun diyor.”

Kömürde iyice kızdırdığı demirini tavra dövdükten sonra demiri suya atıp ekledi;

“Bak, demiri dövdüm şimdi suya atıyorum. Çünkü demirin sertleşmesi lazım. Önce ısıtıyorum, sonra sertleşsin diye suya atıyorum”. Suya attığı demirden dumanlar çıkıyor. Usta tava koyup sertleşip sertleşmediğini yokluyor. Sertleşmediyse bir süre daha bekletiyor suda.

Soruyorum kazancınız yeterli mi?

“ Şöyle diyeyim” diyor, “Karın tokluğuna çalışıyorsun. Zor meslek, yaz sıcaklığında 200 derecede demire çekiç vuruyorsun. Alın teri akıtıyorsun”. Sudan alıyor sertleşen demiri kendi deyimiyle eğeyliyor, pürüzleri düzeltiyor. Kesici hale getiriyor. Kerim Usta yeni bir demir atıyor kızgın ateşe ve böylece sürüp gidiyor...



SEMERCİLİK

En yaygın anlamıyla, yük ve binek hayvanı olarak kullanılan at, eşek ve katır gibi hayvanların taşıyacakları yükün sırtına zarar vermemesi için ağaç iskelet üzerine deri ile keçe arası kamış otları ile doldurulup, sarılarak dikilen semer çok özen isteyen bir sanat dalıdır. Yaygın ismi semer olmakla birlikte başka isimlerle de anılır. Semerden sonra en yaygın kullanılan isim palandır.

Dengesiz yapılmış bir semer hayvanın sırtının yaralanmasına neden olur. Çok eskiden süregelen bir ata yadigârı meslektir. Günümüzde birçok şehirde yalnızca birkaç semerci ustası kalmıştır. En genç semerci ustaları ne yazık ki, 60 yaş ve üzeridir. Semercilik unutulmaya yüz tutmuş, artık çirak alamayan meslek halini almıştır.

Semer genellikle ağaç, çuval, deri ve sazdan yapılır. Üçgen çatılıdır ve hayvanın sırtında karnının iki yanına doğru açılan bir biçimdedir. Hayvanın sırtına değen iç tarafı saz doldurulmuş iki kanatlı bir çuvaldır. Yük vurulan üst tarafı da semer ağaçları denilen ahşap küçük direklerle çatılmış ve üstüne hayvan derisi veya çadır bezi dikilmiştir. Hayvanların omuzları üstüne gelen bölümde, üstte, yükü bağlamaya yarayan öne doğru çıkıntılı, iki kol vardır. Hayvana konulan yük, iple hayvanın sağrısı üstüne gelen bölümdeki kancalara bağlandıktan sonra tekrar omuz başı kollarında düğümlenir.

Semerin ilk defa Araplar ve İranlılar tarafından kullanıldığı, daha sonra Türklere geçtiği söylenir. Fakat onlardan önce yaşayan Mısır, Mezopotamya ve Anadolu halklarının hayvanlarla yük taşımaya bildikleri, bu yüzden hayvanın sırtına yük taşımaya yarayan bir araç yerleştirdikleri, kazılarda çıkan buluntulardan ve duvar kabartmalarından anlaşılıyor.

Semer, hayvanın sırtına kolan, kayış veya kayton denilen sağlam bir şeritle bağlanır. Kolanın iki ucu hayvanın kaburgalarından biri üzerinde tokalanır. Karın altından geçtikten sonra, semer üzerine dolanan bu kolan, semeri hayvanın sırtında sıkıca tutturmaya ve yükün sallanarak düşmesini önlemeye yarar. Semerin omuz başı kollarına genellikle "kaş" denir. Semerler, hayvan sahibinin mali durumuna göre sade veya süslü olur. Kaşları, kolanları, hayvanın kuyruğu altından geçen ve inişlerde semerin omuzlara düşmesini önleyen "paldım"ı ve üzerine atılan çulu bazen işlemeli, kakmalı dahi olur. Değerli madenlerle işlenen, süslenen semerler de vardır.

EYER

Binek hayvanlarının, bilhassa atların üstlerine rahatça, sağlam bir biçimde oturmayı sağlayan oturmaliğe eyer denir. Eyerler binek hayvanlarının cinsine, bunlara biniliş çeşidine göre değişir. Binek atına vurulan eyerle yarış atlarına vurulan eyerler arasında fark vardır. Hafif ağırlık altında yarışması gereken atlara vurulan eyerler çoğunlukla, 1,5 kg.dan hafiftir. Askerî eyerlerde nalları, savaş gereçlerini, uzun yol için gerekli araçlarla malzemeleri koymaya yarayan çantalar, örtü, battaniye vb. gibi şeyleri bağlamak için kayışlar bulunur.

İyi bir eyer hem binışı kolaylaştıracak biçimde olmalı, hem de hayvanın vücudunda vuruşlar, ezikler yapmamalı, yaralar açmamalıdır. Bu bakımdan, eyerin biçimi, altının temizliği dikkat edilecek noktalardandır. Küçük bir kum tanesinin sürtünmesiyle bile deride derin yaraların açıldığı görülmüştür.

Eyerin bilinmesinden önce atların sırtlarına çıplak binilirdi. Bu ise, atları yorduğu gibi, biniciye de iyi bir biniş sağlamazdı. Eski kaynaklara göre, Mısırlılar çıplak atlara binerlerdi. Yakın zamanlara kadar Kızılderililer de çıplak atlara biniyorlardı. Asur kabartmalarındaki atların üzerlerinde ise örtüler bulunmaktadır.

Tarihte ilk eyerlere Hun, Roma ve Bizans ordularında rastlanır. VI. yüzyıldan sonra üzengili eyerlerin çıkması oturuşu hem kolaylaştırdı, hem daha sağlaştırdı. Haçlı Seferleri'nden sonra da eyerlerde büyük gelişmeler olmuştur.

Bugünkü biniş eyerleri az çok farklarla birbirine benzerler. Önce hayvanın sırtına abadan bir **belleme** yerleştirilir, bunun üzerine de eyer konur. Eyer'in üstü binicinin oturmasını rahatlaştıracak biçimdedir, iç tarafı da ağırlığın hayvanın sırtına eşit bir şekilde dağılmasını sağlar. Hayvanın sırtında sağlam durması, yana, öne, arkaya kaymaması için kolanla bağlanır. Karnı çok çekik olan hayvanlarda, eyerin öne kayması ihtimali göz önünde bulundurularak, ayrıca göğüsten de kayışlar geçirilir. Kimi eski eyerlerde **kuskun** adı verilen bir kayış da vardır; kayış hayvanın kuyruğunun hemen altından geçirilerek eyerin kaymamasını sağlar.

SON SARAÇ HARUN BİNİCİ

Konya'da sayıları gittikçe azalan semerci ustalarıyla yaptığımız görüşmeler esnasında semercilik mesleğini, baba mesleği olarak nitelendiren, kendisinin mesleğe 1970'lerden önce, küçük bir çocuk iken başladığını ve mesleği babasından, babasının da dedesinden öğrendiğini söyleyen Harun Binici, soyadını soyadı kanunundan önce ailesinin semercilik mesleğini yapmasından ötürü aldığını gururlu bir eda ile anlattı. Sonrasında da buruk bir ses tonu ile artık kendisi gibi bu mesleği yapanların azaldığını ve semere duyulan ihtiyacın teknolojik değişikliklerle önemini kaybettiğini söyleyerek konuşmasını sürdürdü:

«52 yaşındayım. Dedem Mustafa Binici, babam ise Mehmet Ali Binici'dir. Benim ustalarım bunlardı. Ben bu mesleği ailemden öğrendim. Bize Sarı Saraç Ustaları derlerdi. Çocuklarımın hepsi bu mesleği biliyor. Fakat onlar bu meslek üzerine çalışmıyor. 2 oğlum var ikisi de mermer mesleği ile uğraşüyor. Eskiden; çocukluğumda, gençliğimde burası sanayi idi. Hem de ağır sanayiydi. Kırsal kesimden gelen köylüler, özellikle merkezde arabanın yoğun olmadığı, ulaşımın daha çok hayvana dayandığı zamanlarda bizim ürünler kullanılırdı.

Hanlarda yük hayvanları devamlı vardı. Fakat şimdi yok. Şimdi Konya'da han kalmadı. Hancılığın kapanmasıyla, bitmesiyle bu meslek de bitti.

Teknolojinin gelişmesi özellikle araçların çoğalması bizim işimizi bitirdi. Bizim şimdi hitap ettiğimiz tüketici kırsal kesimdekiler veya amatör olarak binicilerdir. Benden sonra bu mesleği Konya'da yapacak olan semer ustası kalmadı. Ben ölene kadar devam edeceğim fakat benden sonrası da düşündürüyor. Çırak yetiştirmedim. Gençler bu mesleği meslek olarak görmüyor. Ama sanat öğretiyoruz biz burada.

İnsanlar da bir tuhaf, değişik. Hayvancılık yapan bunlara ihtiyacı olan tüketiciler pahalı mallarına bile 5-10 tl'lik bu ürünlerden almıyor. Garip ki ne garip. Artık meslekler bitti. Her şey ya masabaşı ya fabrika düğmesinde. Eskiden burada nalbant vardı. Ama şimdi Konya'da hiç nalbant bulunmamaktadır. Bu sokakta arabalar yapardık. Bu sokak bir sanayi idi. Ama şimdi döküntüler içinde bir virane...»





YORGANCI

Yorgan kelimesine ilk olarak Uygur yazıtlarında “Yourgan” biçiminde rastlanır. Kelime daha sonraları “Yorgan” biçimini almış ve önemli bir geleneğe, el sanatına da isim olmuştur. Ama bugün, doğanın tüm canlılığının; en çarpıcı renklerin, çiçeklerin, kuşların hayranlık uyandıran motiflere dönüşerek odalara yansıdığı bu sanat dalı ve onu yaşatan sanatkarlar da oldukça azalmış, yok olmaya yüz tutmuştur.

Oysa geçmişte en itibarlı mesleklerden biriydi yorgancılık. Bu sanatın ustaları saraylarda, konaklarda itibar gören, aranan insanlardı. Hatta tarihin en göz kamaştırıcı düğünlerinden olan ve 52 gün 52 gece süren şenlikleri ile nam salan, III. Murad'ın şehzadelerine yaptığı sünnet düğününde de Sultanın önünde yapılan resmi geçide hak kazanan sanatkarlardandı, yorgancılar...

Şehzadelerin sünnet yataklarına serilmiş, günlerce el emeği ve göz nuru döktükleri yorganları ile övünüyorlardı elbette. Yalnızca saraylar, konaklar, padişah düğünleri ile de kısıtlı değildi onların yeri. İster zengin, ister yoksul olsun, her ailenin bir gün mutlaka ihtiyaç duyacağı sanatçıları onlar.

Kanaat Yorgan sahibi Ahmet Parlıyan

Adım Ahmet Parlıyan. 58 Yaşındayım. Dört Kuşaktır bu mesleği yapıyoruz. Babam Halim Parlıyan, dedem Mehmet Parlıyan, onun babası Seyid Mehmet. Benim ustam babamdı. Benim üç kızım var. Kardeşimin ise üç oğlu var. Herkes kendi işinde gücünde.

Mesleğimiz ev olan her yerde kullanılır. Düşünsenize evde yorgan yok. Yorgan, yastık mecburi eşyalarımızdır bizim. Yatağı yorganı olmayana kız verilmez diye tabir vardır bizlerde. Düğün için kullanılan sırf bunun için yorganlarımız yastıklarımız vardır. Yani adetlerimizdendir.

Geçmişte mesleğimiz çok güzeldi. Cıvıl cıvıldı. İnsanlar gelir giderdi. Düğünleri için malzemeler alırdı. Kızlar çeyizleri için yorgan, yastık bunun gibi malzemeler alırdı. Şimdilerde o yok. Zaten çeyiz paketleri oluyor.

Çok çirak yetiştirdik. Fakat hiç birisi artık bu mesleği yapmıyor. Çünkü para kazanamıyorlar. Eskiden kalma yani hala bizimle beraber çalışan ustalarımız, kalfalarımız vardır. Bunlardan biri İbrahim Dişçi, 1947 Konya-Kızıllören Köyü doğumlu, Ali Akgöz Ustasıdır. Diğer kalfamız ise, beraber büyüdüğümüz çocukluk arkadaşımız İbrahim Bulu'dur. 1959 Konya doğumludur. 1970 yılından beri bizim yanımızdadır. Onun ustası da babamızdır.

Bizim ürünlerimizin hepsi el emeğidir. Fabrikalar bunu üretmeye başladı kalite de ona göre düştü. Çünkü biz hepsini teker teker elimizle işler yaparız. Kanserojen malzeme yoktur. Pamuk dönemi bitti elyaf dönemi başladı. Her şey naylon oldu. Bunlar insanın vücuduna zarar veren hastalık yapan malzemeler. Fakat bizde bunlar yok, hepsi el emeği göz nuru. Çocuğumuz gibi. Hammaddeyi daha çok İstanbul, Aksaray, Gaziantep civarından alırız. Piyasayı kontrol eder hangisi bizim için ve müşterilerimiz için uygunsa onu tercih ederiz.

İnsanların sanki umurunda değilmiş gibi fabrikasyon ürünlere yönelirler. Biz ayda 2-3 kilo pamuk satarız, fakat günlük 20-30 kilo arası elyaf satılır. Bazen düşünürüz. İnsanlar kendilerine neden bakmazlar ki diye. Sağlıklarını korumak için hastanelere çuvallar dolusu para harcarlar fakat kendilerine dikkat etmemek için oldukça tutucu olurlar.

1975 yılından beri bu meslekteyim. Ne çıraklar yetişti, hepsi belli bir süre yapıp daha sonra bıraktı. Bu yüzden yeni çıraklar da yetişmedi. Biz bu meslekte sonlarız artık. Bizim neslimizle birlikte bu meslek de biter. Gücüm yetene kadar çalışırım. Emekliyim fakat hem kendi ihtiyaçlarım için hem de az da olsa bu mesleği yaşatmak için dükkanımız açık.



KEÇECİLİK

Keçe; koyun, deve, lama gibi memeli hayvanların yünleri ile tiftik keçisinin kıllarının su, sabun ve ısı yardımıyla oluşturulan alkali bir ortamda çiğnenip dövülerek liflerinin birbiri arasına girmesi, kaynaşmasıyla elde edilen ve örtü, yaygı, çadır, giysi yapımında kullanıla atızsız - çözgüsüz sıkıştırılmış tekstil örneğidir.

Keçe Orta Asya'dan beri Türkler tarafından bilinmektedir. Osmanlılarda Konya, Diyarbakır, Afyon, Isparta, Uşak, Urfa, Bursa keçe üretim merkezleri olarak tanındı. Ahilik örgütleri içinde yer alan esnaf loncalarında keçecilik, önemli bir yer tutuyordu. Kalfa ve ustalar 6-7 yıl süren hakirlik dönemlerinde yün atma, ayakla yün tepme, kalıba yün hazırlama, hamamda keçe pişirme gibi yöntemleri öğreniyorlardı.

KONYA'DA KEÇECİLİĞİN SON TEMSİLCİSİ

GALİB SARAÇOĞLU

«Çok küçük yaşlardan beri yapıyorum bu mesleği. Keçe yünden yapılır. Yün ıslatılarak kalıplara basılır ve birbirine yapışan yünler keçeyi oluşturur. Daha sonra üzerine motifler ve resimler konularak satılır. Aslında ilk keçe şöyle olmuştur; bir keçe ustası yünleri birbirine yapıştırarak keçe yapmaya çalışmış ama yün bir türlü keçe şekline gelmemiş. Daha sonra adam sinirinden oturup ağlamaya başlamış ve göz yaşları yünün ıslanarak yapışmasını sağlamış. Bunu gören usta yünü ıslatarak keçe yapmayı başarmış. İşte o gün bu gündür keçe, yünün ıslatılarak basılmasıyla yapılıyor.

Eskiden herkesin evinde keçe vardı. Şimdiki gibi koltuklar yoktu. Onun yerine yerde veya divanlarda keçeler serilir, onlar kullanılırdı. Ayrıca çobanlar hayvanları olatmaya giderlerken onlar da üzerlerine giyerlerdi ki bunlara "KEPENEK" denilir. Keçe hem hafif hem de sıcak tuttuğu için çok kullanılırdı. Ancak günümüzde öyle değil artık sadece köylüler ya da Yörükler kullanıyorlar.

Bir keçe 12 metre kare olarak yapılır ve 1 günde biterdi. Elle yaptığımızda bu kadar sürerdi. Ancak şimdi seri üretim çıktı makineye döndü her şey.

1990-95 e kadar keçe satışları iyiydi. Ancak daha sonra gitgide azaldı. Benden başka bu işi öğrettiğim bir kalfam var o devam ediyor şu anda. Ondan başka kimse yok. Çocuklarım vardı onlar da okudular veya başka işlerle uğraşıyorlar.

Dediğim gibi benden sonra devam ederse kalfam devam eder. O devam etmezse Konya'da bu işi yapan başka kimse kalmaz ve bizimle birlikte bu meslek de ölür.





KAYNAKÇA

BAYKARA, Tuncer, (1985), *Türkiye Selçuklular Devrinde Konya*, Kültür ve Turizm Bak.Yay., Ankara.

CERASİ, Maurice, (2001), *Osmanlı Kenti Osmanlı İmparatorluğu'nda 18. ve 19. Yüzyıllarda Kent Uygarlığı ve Mimarisi*, (Çev. Aslı Ataöv), İstanbul.

Ebu Abdullah Muhammed İbn Battûda Tanci, (2000), *İbn Battûda Seyahatnamesi*, (Çev. A. Sait Aykut), İstanbul.

ERGİN, Osman Nuri, (1995), "Bedestan", *İA*, C. II, Eskişehir, s. 480-493.

ERGİN, Osman Nuri, (1999), *Türkiye'de Şehirciliğin Tarihi İnkişafı*, İstanbul.

ÜLGENER, Sabri F. (2006), *İktisadi Çözülmenin Ahlak ve Zihniyet Dünyası*, İstanbul, Der'in Yayınları.

Yakın Fay Etkisinin Binaların Deprem Performansına Etkisi

Seda Coşkan*, Murat Emre Kartal

Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak Meslek Yüksekokulu,
İnşaat Teknolojisi Bölümü/ZONGULDAK
sedacoskan@gmail.com

Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
İnşaat Mühendisliği Bölümü/ZONGULDAK
kartal@beun.edu.tr

Özet: Deprem etkisi, mevcut betonarme yapılarda can ve mal kaybı açısından büyük risk oluşturmaktadır. Özellikle deprem bölgelerinde yapılacak olan binaların aktif faylara olan uzaklığı binanın performansını etkileyebilmektedir. Deprem odak noktasından 10 km uzaklığa kadar olan bölge yakın fay etkisinde iken, bu mesafeden sonra yapıların uzak fay etkisine maruz kaldığı kabul edilmektedir. Bu çalışmanın amacı, deprem bölgesinde yer alan, aktif bir faya farklı mesafelerdeki aynı betonarme çerçeve taşıyıcı sistemli mevcut binaların yapısal performans değişimlerini incelemektir. Bu amaçla, söz konusu yapıları temsil edebileceği düşünülen, aktif bir faya farklı uzaklıklardaki üç açıklıklı ve üç katlı bir betonarme çerçevenin yapısal performansları karşılaştırılmıştır. Bunun için Loma Prieta (1989) Deprem ivme kayıtları kullanılmıştır. Sayısal çözümlerde mod birleştirme yöntemi dikkate alınarak zaman tanım alanında dinamik analizler gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen sonlu elemanlar analizleri sonucunda, çerçeve sistemde deprem etkileri altında oluşan en büyük kesit tesirleri ve rölatif deplasmanlar karşılaştırılarak binanın performansı değerlendirilmiştir. Çözümleme ve değerlendirmelerde DBYBHY-2007 den faydalanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, binaların depremin odak noktasına olan uzaklıklarının betonarme taşıyıcı sistem davranışı üzerinde belirgin etkilerinin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Betonarme Bina, Deprem, Uzak Fay Etkisi, Yakın Fay Etkisi, Yapısal Performans.

Near-Fault Ground Motion Effect On The Earthquake Performance Of RC Buildings

Seda Coşkan*, Murat Emre KARTAL

Bülent Ecevit University, Zonguldak Vocational School,
Department of Construction Technology/ZONGULDAK
sedacoskan@gmail.com

Bülent Ecevit University, Engineering Faculty
Department of Civil Engineering/ ZONGULDAK
kartal@beun.edu.tr

Abstract : Earthquakes cause a high risk in reinforced concrete structures with respect to life and property loss. Especially, the distance between the buildings to be constructed in seismic zones and active faults can affect the performance of the building. If the distance from a structure to epicenter is lower than 10 km, it can be named as near-fault ground motion effect

vice versa far-fault ground motion effect. The aim of this study is to examine the change of the structural performance of existing buildings having the same reinforced concrete (RC) load-bearing system in a seismic zone considering different distances to the epicenter. For this purpose, structural performances of the RC buildings with three storey and three bays which have different distances to epicenter are compared. So, 1989 Loma Prieta earthquake accelerograms are used in this study. Time history analyses of a multi-story building by mode superposition method are performed in the numerical solutions. The maximum internal forces and relative displacements are compared to evaluate earthquake performance of the frame systems. TEC-2007 is used in the numerical analyzes and evaluations. According to the obtained numerical results, the distance from RC building to the epicenter has significant effects on the behavior of the RC load-bearing system.

Key Words: Earthquake, Far-fault ground motion effect, Near-fault ground motion effect, Reinforced concrete (RC) building, Structural performance.

Giriş

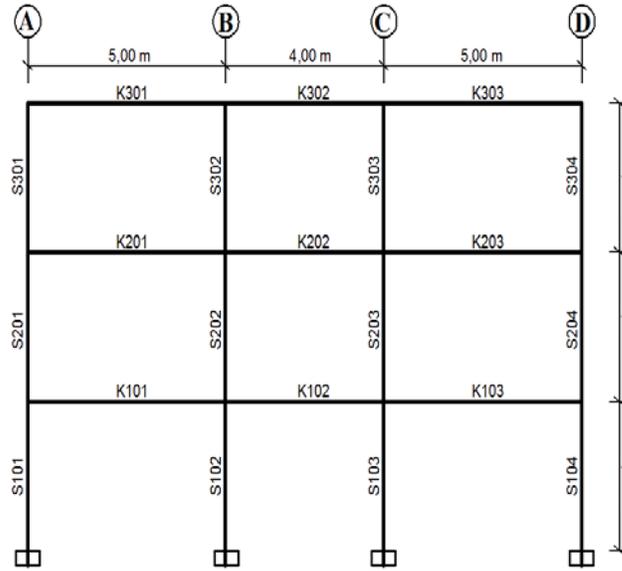
Ülkemizin göz ardı edilemeyecek gerçeklerinden biri de depremdir. Günümüzde artık inşa edilecek her binanın projelendirilme aşamasında deprem etkileri dikkate alınmaktadır. Ancak depremler fayların türü, kırılması, uzunluğu, derinliği gibi çeşitli kriterlere bağlı olarak ortaya çıkardıkları enerjiyle mühendislik yapılarını etkilemektedir. Bu etkilerin en aza indirgenmesi, deprem etkilerinin en doğru şekilde dikkate alınmasını gerektirmektedir. Depremın betonarme binalar üzerindeki etkisini belirleyen en önemli faktörlerden biri de binaların üzerinde bulunduğu zeminle birlikte depremin merkez üssüne olan uzaklığıdır. Merkez üssüne 10 km den daha yakın depremler yakın fay yer hareketi olarak adlandırılırken, daha uzaktakiler uzak fay yer hareketi etkileri olarak adlandırılmaktadır (Bayraktar vd., 2009). Bu çalışmanın amacı farklı mesafelerden elde edilen deprem ivme kayıtlarını kullanarak betonarme bina çerçevelerinin deprem performanslarının belirlenmesidir. Bu amaçla, aynı geometri, kesit ve malzeme özelliklerine sahip olan betonarme çerçeve sisteme farklı deprem kayıtları uygulanmıştır. Sayısal çözümlerde mod birleştirme yöntemi dikkate alınarak zaman tanım alanında dinamik analizler gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen sonlu elemanlar analizleri sonucunda, çerçeve sistemde deprem etkileri altında oluşan en büyük kesit tesirleri (momentler) ve rölatif deplasmanlar karşılaştırılarak binanın performansı değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda depremin merkez üssüne olan uzaklıklarının binaların performansları üzerinde doğrudan ve belirgin etkileri olduğu görülmüştür. Buna bağlı olarak yakın fay etkisiyle binanın performansının azaldığı açık bir şekilde görülmüştür.

Matematiksel Model

Bu çalışmada yakın ve uzak fay etkilerinin binaların performanslarına olan etkilerini incelemek üzere basit ve düzenli bir çerçeve sistem seçilmiş ve bu çerçevenin genel görünüşü Şekil 1’de gösterilmiştir. Çerçeve, mevcut yapıları temsilen C16 sınıfı beton ve S220 sınıfı çelik kullanıldığı kabul edilmiştir. Çerçeve elemanlarının donatılarına ait özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Kolon ve kirişlerdeki donatı özellikleri.

Eleman Tipi	Benzeri Elemanlar	Boyut (cm/cm)	Boyuna Donatı		Etriye	Paspayı (mm)
S 101	S104	40/40	8Ø16		Ø8/200	30
S 102	S103	50/50	10Ø16		Ø8/200	30
K101	K102 K103	25/50	770 mm ²	770 mm ²	Ø8/200	30
			462 mm ²	462 mm ²		



Şekil 1. Çerçeve sisteminin genel görünüşü.

Deprem Etkisi

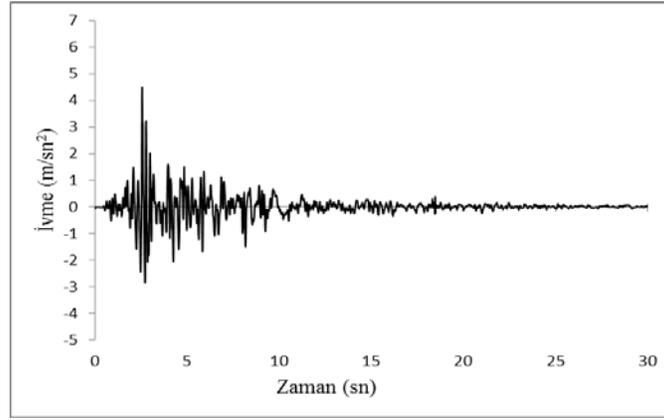
Yer hareketi, fay kopmasının olduğu ve yerkürenin kabuk bölgesinden yayılan bir dalganın neticesinde ortaya çıkmaktadır (Tosun, 2002). Odak noktası yerin içinde depremin enerjisinin ortaya çıktığı noktadır. Odak derinliği ise depremde enerjinin açığa çıktığı noktanın yeryüzüne olan en kısa uzaklığıdır. Depremlerin sınıflandırılmaları odak derinliklerine göre yapılırsa; yerin 0- 60 km. derinliğinde olan depremler sığ deprem, yerin 70-300 km. derinliklerinde olan depremler orta derinlikte deprem ve yerin 300 km den fazla derinliğinde olan depremler de derin depremlerdir. Türkiye’de olan depremler genellikle sığ depremlerdir ve derinlikleri 0-60 km arasındadır. Orta ve derin depremler daha çok bir levhanın bir diğer levhanın altına girdiği bölgelerde olur. Derin depremler çok geniş alanlarda hissedilir, buna karşılık yaptıkları hasar azdır. Sığ depremler ise dar bir alanda hissedilirken bu alan içinde çok büyük hasar yapabilirler (www.deprem.gov.tr, 2010).

Depremin odak derinliğinin yanı sıra merkez üssünden olan uzaklık da depremin etkileri bakımından önemli bir faktördür. Genellikle merkez üssüne 10km den daha yakın olan yapıların yakın fay, uzak olan yapıların ise uzak fay etkisinde oldukları kabul edilmektedir (Bayraktar vd., 2009). Bu çalışmada, aktif faya olan uzaklıkların binaların deprem performansına etkisini ortaya çıkarmak için 1989 Loma Prieta Depreminin merkez üssüne 5.1 km, 6.9 km, 24.2 km, 93.1 km uzaklıklardaki, sönüm oranı %5 olan, aynı malzeme ve kesit özelliklerine sahip bir yapıyı etkilediği varsayılmıştır. Bu bağlamda çerçevenin farklı mesafelerde bulunduğu kabul edilerek dört ayrı fay etkisi dikkate alınmıştır (Tablo 2).

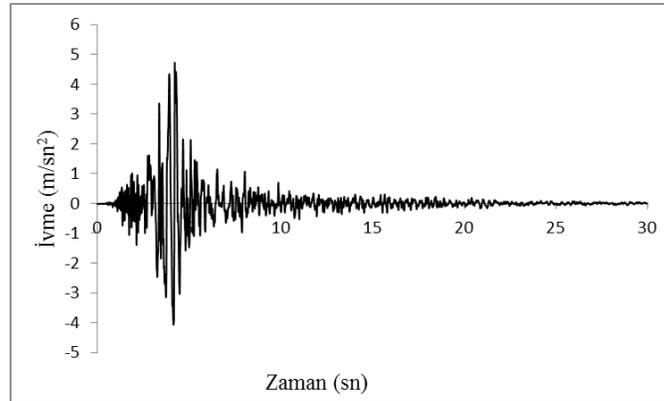
Tablo 2. Deprem senaryoları.

Senaryo No	Fay Uzaklığı	Moment Büyüklüğü	Maksimum Yer İvmesi (g)
Senaryo 1	5.1 km	6.9	0.644
Senaryo 2	6.9 km	6.9	0.473
Senaryo 3	24.2 km	6.9	0.226
Senaryo 4	93.1 km	6.9	0.124

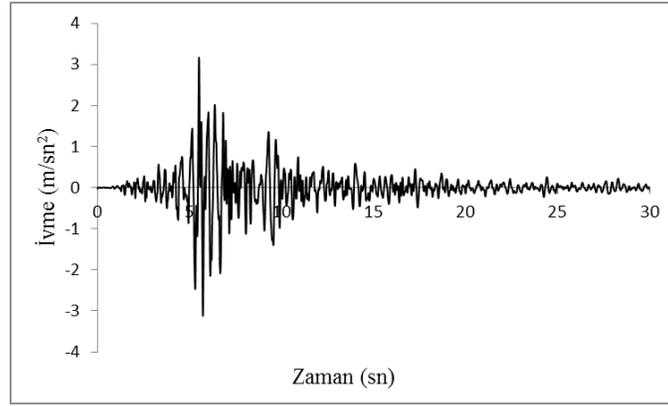
Çerçeve sistemin, merkez üssüne farklı konumlarını temsil eden senaryoların her biri için SAP 2000 programı vasıtasıyla analiz yapılmıştır. Sonlu eleman analizleri zaman tanım alanında mod birleştirme yöntemi dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, örnek çerçeve sisteme ait sonlu eleman modeli programda oluşturulduktan sonra sisteme merkez üssüne göre farklı uzaklıklardan ölçülen deprem ivme kayıtları etkilmiştir. Bu kayıtlar 17 Ekim 1989 tarihinde California'da gerçekleşen Loma Prieta depremine aittir (Peer, 2013). İvme-zaman grafikleri Şekil 2-5 arasında gösterilmiştir (%5 sönüm için). SAP 2000 programında depremin ivme-zaman grafiği tanımlandıktan sonra doğrusal çözümler yapılmıştır. Buradaki amaç kesitlerde oluşan iç kuvvetlerini ve merkezüssüne olan mesafeye göre çerçevede oluşacak hasar seviyesini belirleyebilmektir. Hasar sınıflandırması için DBYBHY 2007'den faydalanılmıştır. Buna göre doğrusal elastik yöntemlerle yapılan hesapta, binanın herhangi bir katındaki kolonların görece kat ötelemelerinin miktarına göre Tablo 3'de hasar sınırı belirlenmektedir. Tablo 3'de δ_{ji} i'inci katta j'inci kolonun alt ve üst uçları arasında yerdeğiştirme farkı olarak hesaplanan görece kat ötelemesini, h_{ji} ise ilgili elemanın yüksekliğini göstermektedir. Seçilen sistemde bütün kat yükseklikleri eşit ve 3.00 m'dir.



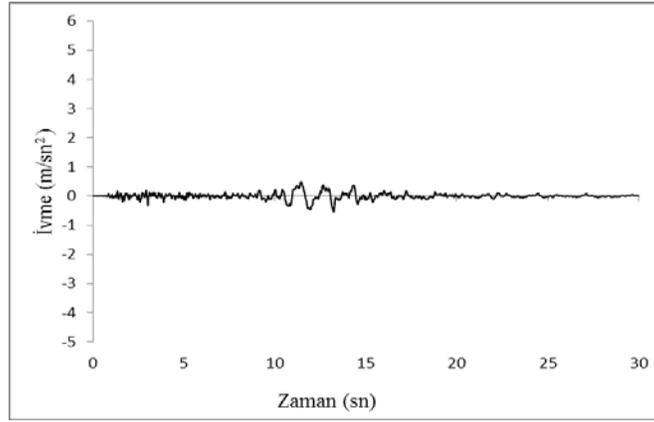
Şekil 2. Loma Prieta depreminin 5.1 km için doğu-batı bileşenin ivme zaman grafiği.



Şekil 3. Loma Prieta depreminin 6.9 km için doğu-batı bileşenin ivme zaman grafiği.



Şekil 4. Loma Prieta depreminin 24.1 km için doğu-batı bileşenin ivme zaman grafiği.



Şekil 5. Loma Prieta depreminin 93.1 km için doğu-batı bileşenin ivme zaman grafiği.

Tablo 3. DBYBHY 2007'de verilen görelî kat ötelemesi sınırları.

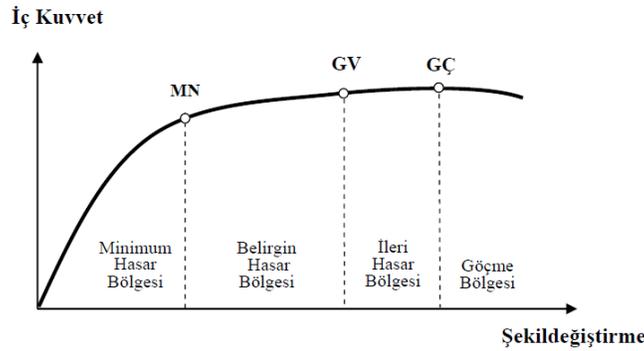
Görelî Kat Ötelemesi Sınırı	HASAR SINIRI		
	MN	GV	GÇ
δ_{ij} / h_{ij}	0.01	0.03	0.04

Betonarme Yapılarda Performans

Yurdumuzda meydana gelen depremlerde büyük ölçüde can ve mal kayıpları yaşanmıştır. Bu kayıplar şu gerçeği ortaya koymuştur; yapılarımızın mevcut durumları değerlendirilerek gerekli önlemler alınmalıdır (Sezen vd., 2003, Bağcı vd., 2003). Bu sebeple deprem olasılığı fazla, nüfus ve yapı yoğunluğu yüksek olan bölgelerdeki kayıpların önlenmesi için, daha önceden yapılan ve bundan sonra yapılacak olan binaların irdelenmesi gerekmektedir. Bu noktada karşımıza “performans” terimi çıkmaktadır. Bir yapının performansı, belirli bir deprem yükü altında elemanlarında oluşacak yapısal ve yapısal olmayan hasarların, istenilen sınırlar dâhilinde tutulmasını ifade etmektedir. Türkiye’de ise 6 Mart 2007 ‘de değiştirilen Türk Deprem Yönetmeliği’ne (DBYBHY, 2007) 7. bölüm eklenerek binaların performansa dayalı değerlendirilmesi konusundaki detaylar ortaya konulmuştur. Bu

değerlendirmeye göre; mevcut bir binanın olması muhtemel bir deprem etkisi altındaki davranışı önceden belirlenebilmekte ve aynı depremde binanın ne kadar deplasman yapacağı ve oluşacak deplasmanla birlikte yapıda oluşacak hasarların dağılımı, seviyesi ve binanın muhtemel göçme mekanizması belirlenebilmektedir. Elemanda oluşacak hasar miktarı kabul edilebilir düzeyde, yani hasar seviyesi farklı deprem etkileri için öngörülen performans hedefleri ile uyumlu olmalıdır.

Tablo 3'den de görüldüğü üzere DBYBHY 2007'de sünek elemanlar için üç sınır durum tanımlanmıştır. Bunlar Minimum Hasar Sınırı (MN), Güvenlik Sınırı (GV) ve Göçme Sınırı (GÇ)'dir. Minimum hasar sınırı ilgili kesitte elastik ötesi davranışın başlangıcını, güvenlik sınırı kesitin dayanımını güvenli olarak sağlayabileceği elastik ötesi davranışın sınırını, göçme sınırı ise kesitin göçme öncesi davranışının sınırını tanımlamaktadır. Gevrek olarak hasar gören elemanlarda bu sınıflandırma geçerli değildir. Ayrıca, bu hasar sınırlarına göre dört hasar bölgesi oluşmaktadır. Eğer hasar sınırı, minimum hasardan küçük ise hasar minimum hasar bölgesinde, minimum hasar sınırını aştıysa ve güvenlik sınırından da küçükse belirgin hasar bölgesinde, güvenlik sınırını aşıp göçme sınırına yaklaştıysa ileri hasar bölgesinde ve en son kesit göçme sınırını da aştıysa sistem artık göçmüş demektir (Şekil 6).



Şekil 6. DBYBHY 2007'ye göre hasar bölgeleri.

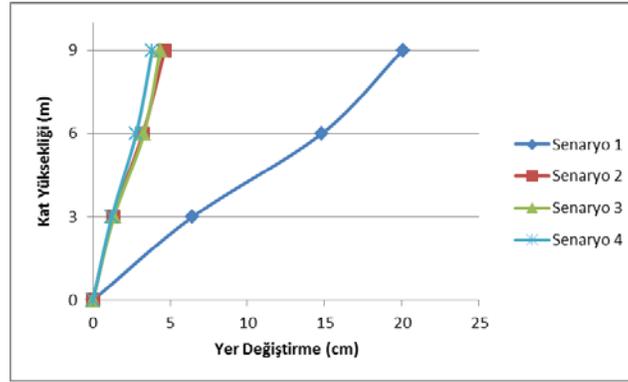
Binaların deprem performansı ise uygulanan deprem etkisi altında binada oluşması beklenen hasarların durumu ile ilişkilidir ve Yönetmelikte Hemen Kullanım Performans Düzeyi (HK), Can Güvenliği Performans Düzeyi (CG), Göçme Öncesi Performans Düzeyi (GÖ) ve Göçme Durumu olmak üzere dört farklı hasar durumu tanımlanmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Tablo 4'de senaryolara göre deprem ivme kayıtlarına ait ardışık iki kat arasındaki yerdeğiştirme farkını ifade eden görelî kat ötelemeleri gösterilmiştir. Buna göre; senaryolar arasında en büyük görelî kat ötelemesi 20.068 cm ile senaryo 1'de; en küçük görelî kat ötelemesi ise 1.224 cm ile 4 nolu senaryoda gerçekleşmiştir. Senaryo 1'de yerdeğiştirmenin büyük olması sistemin merkez üssüne yakın olmasından kaynaklanmaktadır. Çerçeve merkez üssüne 5.1 km mesafede olduğu için, depremden en çok bu senaryodaki sistem etkilenmiştir, sistem zayıflamıştır. Dolayısıyla yerdeğiştirme de diğer senaryolar arasında maksimum değeri almıştır (Şekil 7).

Tablo 4. Analiz sonucu katlarda meydana gelen yerdeğiştirmeler.

Senaryo No	Fay Uzaklığı	1.Kat Yatay Yerdeğiştirmesi (cm)	2.Kat Yatay Yerdeğiştirmesi (cm)	3.Kat Yatay Yerdeğiştirmesi (cm)
Senaryo 1	5.1 km	6.458	14.828	20.068
Senaryo 2	6.9 km	1.308	3.236	4.655
Senaryo 3	24.2 km	1.351	3.303	4.36
Senaryo 4	93.1 km	1.224	2.808	3.846



Şekil 7. Kat yüksekliklerine göre meydana gelen yerdeğiştirmeler.

Tablo 5’de ise DBYBHY 2007’ye göre belirlenen hasar sınıfları verilmiştir. Burada sunulan oranlar incelendiğinde en büyük görelî öteleme oranı 0.028 ile beklendiği üzere Senaryo 1’de gerçekleşmiştir. Senaryo 1’deki hasar, bu oran ile Minimum hasar Sınırını aşarak, Minimum Hasar Sınırı ile Güvenlik Sınırı arasında kalmıştır ve kesit belirgin hasar bölgesindedir. Diğer senaryolarda ise hasar sınıfı Minimum Hasar Sınırından küçük değerler almıştır, sistem minimum hasar bölgesindedir. Buradan da açıkça görülmektedir ki, sistem merkez üssüne yaklaştıkça kesitteki hasar sınıfı artmaktadır. Katlar bazında değerlendirme yapacak olursak en büyük öteleme oranları da ikinci katta meydana gelmiştir.

Tablo 5. DBYBHY 2007’ye göre belirlenen hasar sınıfları.

Senaryo No	1.Kat Görelî Öteleme Oranı	2.Kat Görelî Öteleme Oranı	3.Kat Görelî Öteleme Oranı	Hasar Sınıfı
Senaryo 1	0.022	0.028	0.017	MN<GV
Senaryo 2	0.004	0.006	0.005	<MN
Senaryo 3	0.005	0.007	0.004	<MN
Senaryo 4	0.004	0.005	0.003	<MN

Analiz sonucu sistemde meydana gelen maksimum momentler okunarak, Tablo 6 oluşturulmuştur. Buna göre, en büyük moment 1574 kNm ile senaryo 1’de ortaya çıkarken, en küçük moment ise % 87’lik düşüş (225 kNm) ile 4.senaryoda gerçekleşmiştir. En büyük moment, merkez üssüne en yakın (5.1 km) olan senaryoda ortaya çıkmıştır. Buradan da açıkça görülmektedir ki, merkez üssüne yaklaştıkça moment değerleri de artmaktadır.

Tablo 6. Analiz sonucu meydana gelen maksimum momentler.

Senaryo No	Maksimum Moment	Yeri
Senaryo 1	1574 kNm	S101,S102
Senaryo 2	314.09 kNm	S101,S102
Senaryo 3	321.65 kNm	S101,S102
Senaryo 4	225.16 kNm	S101,S102

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, yakın ve uzak fay etkilerine maruz betonarme çerçeve sistemlerin kesit ve sistem bazında yapısal davranışları incelenmiştir. Örnek çerçeve elemanlarının mod birleştirme yöntemiyle zaman tanım alanında çözümleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; depremin merkez üssüne olan uzaklık hem kesit düzeyinde hem de sistem düzeyinde davranışı olumsuz etkileyebilmektedir. Bu olumsuz etki gerek kesit tesirleri bazında gerekse rölatif yerdeğiştirmelere bağlı olarak hesaplanan performans kriterleriyle açık bir şekilde görülmüştür. Öyle ki merkez üssüne 5.1 km den ölçülen deprem ivme kaydıyla yapılan analizlerde 93.1 km'ye kıyasla 7 kata yakın maksimum moment elde edilirken, benzer şekilde maksimum yerdeğiştirme değerinde de buna yakın bir yerdeğiştirme oranı elde edilmiştir. Bu yerdeğiştirme miktarı ayrıca diğer ivme kayıtlarıyla kıyaslandığında Minimum Hasar Sınırını aşan tek kayıttır.

Mod birleştirme yöntemi dikkate alınarak zaman tanım alanında gerçekleştirilen deprem analizlerine göre merkez üssüne yaklaştıkça depremin yapılar üzerindeki etkileri gerek iç kuvvetler gerekse performans kriterleri bakımından açık bir şekilde görülmüştür. Bu nedenle, özellikle yeni yapılacak betonarme binaların aktif fayların bulunduğu bölgelerden uzakta yapılması ve eski yapıların performanslarının gözden geçirilmesi büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Bağcı, G., Yatman, A., Özdemir, S., Altın, N., (2003). *Destructive Earthquakes in Turkey*, <http://www.deprem.gov.tr/reports.html>.

Bayraktar, A., Sevim, B., Altunışık, A.C., Türker, T., Kartal, M.E., Akköse, M., Bilici, Y.,(2009) *Comparison of Near and Far Fault Ground Motion Effects on the Seismic Performance Evaluation of Dam-Reservoir-Foundation Systems*, International Water Power & Dam Construction (Dam Engineering), Volume XIX, Issue 3, (pp. 1-39)

CSI SAP 2000 V-14, (2009). *Integrated Finite Element Analysis and Design of Structures* Basic Analysis Reference Manual Computer and Structures Inc., Berkeley, California.

DBYBHY-07, (2007). *Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik*, Ankara, Türkiye

Sezen, H., Whittaker, A., Elwood. K. J.,Mosalam. K. M., (2003). *Performance of Reinforced Concrete Building During the August 17 1999 Kocaeli, Turkey Earthquake*, and Seismic Design and Construction Practice in Turkey. Engineering Structures; Vol. 25, (pp.103-114).

Tosun, H., (2002). *Dolgu Baraj Depremselliği Ve Tasarım Esasları*. DSİ Genel Müdürlüğü. Ankara.

www.deprem.gov.tr, (2010).

www.peer.berkeley.edu, (2013)

Kayseri’de Toplu Konut Kalitesinin Kullanıcı Açısından Değerlendirilmesi

Z. Özlem Parlak Biçer

Erciyes University, Architecture Faculty, Turkey
parlako@erciyes.edu.tr

Özet: Gelişen ve değişen yaşam koşullarının konut sektöründeki belirgin yansıması, toplu konutlar olmuştur. Yapım teknik ve teknolojilerinin de bu yaşam biçimine uygun çözümler ürettiği görülmüştür. Toplu konutların gerekliliğinden çok, artık kalitelerinin sorgulanması önemli görülmelidir. Kullanım aşamasında, kullanıcıların toplu konutlardan beklediği performanslar, toplu konutun kalitesini belirlemektedir. Bu çalışmada, Kayseri kenti çevresinde, toplu konut gelişiminin fazla görüldüğü yerlerde, kullanıcı açısından oturmuş oldukları toplu konutun kalitesi belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Toplu Konut, kalite, Kullanıcı değerlendirme.

Giriş

Batı literatüründe ‘insan-konut ilişkisi’ çoğunlukla barınma yeri olarak görülmekle birlikte öncelikle ekonomik, daha sonra fiziksel, sağlık ve toplumsal planlama yönleriyle ele alınmıştır. Bu bakış açısı, konutun kullanıcı ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılayıp karşılamadığını göz ardı etmektedir. 1960’lı yıllarda çevre psikologlarının katkısı ile insan-mekân ilişkisini anlamada kullanıcı memnuniyetinin belirlenmesinin önemi vurgulanmaya başlamıştır. Böylece, konut üzerine yapılan araştırmalarda; kullanıcı memnuniyeti göz önüne alınarak yoğunluk, komşuluk, algısal değerler, kullanım özellikleri ve kolaylıkları haz alma, memnuniyet, ferahlık ve düzen gibi ölçütler de kullanılmaya başlanmıştır (Erata, 1998).

Türk inşaat sektöründe kalite ile ilgili çalışmalar, kalite kavramı ve tekniklerinin uygulamadaki zorlukları nedeniyle 1990 sonrası başlamış ve özellikler yurtdışında faaliyet gösteren firmalar, kalite kavramı üzerine hassasiyet göstermişlerdir. Ancak genel olarak bakıldığında Türk inşaat sektöründeki uygulamaların, firmanın saygınlığı açısından ISO 9001 tarzı bir belge almak amacı ile sınırlandırıldığı ve üst kademe yöneticilere verilen yüzeysel eğitim düzeyinde kaldığı görülmektedir. Yapı üretiminde toplu konutlar ele alındığında kalite ile değişik boyutlarda karşılaşılmaktadır. Burada son ürün olan binanın kalitesinden bahsedilebileceği gibi, sürecin kalitesi de söz konusu olabilmektedir. İnşaat sektöründe hem bir ürün meydana getirilmekte hem de bu ürünü oluştururken bir hizmet sunulmaktadır (Öztürk, 1992).

Yapı, çeşitli bileşenlerden oluşan bir sistemdir. Farklı yaklaşımlarla ayrıştırılabilecek yapı bileşenlerinin hemen çoğunun görüş birliğine varılmış teknolojik performans düzeyleri vardır. Bu düzeyler standartlar biçiminde, ya da üretici beyanlarıyla sunulmaktadır; ancak, gerçek performansları kullanım aşamasında ortaya çıkmaktadır. Bileşenin üretimi ve montajı sırasındaki işçilik kalitesindeki değişkenlik sonucu etkilemektedir. Bu sebeple performansın gerçek belirleyicisi kullanıcılar olmaktadır (Özmen, 2003).

Toplu konutların tasarım ve yapımına yönelik standartların olmadığı, kullanıcılarının belli olmadığı bir ortamda kalitenin sağlanması fiziksel ölçütlerin belirlenmesiyle mümkün olmaktadır. ISO 9000 serisi kalite güvence sistemi gibi oluşturulmuş kalite planlama, denetleme, değerlendirme standartları genel anlamda yapı sektörünü ilgilendirmektedir. Bu standartların oluşturulması da yine kullanımdan gelen verilere göre düzenlenmiş olmasına rağmen, toplu konut alanında, “minimum maliyet” üst amacı doğrultusundaki bakış açısına göre değerlendirilme görülmektedir. Genel anlamda kaliteye ulaşmak için üç aşamalı bir hiyerarşi kurmak gerekmektedir. Bu hiyerarşi sırası ile ilkeler, politikalar, yönetmelikler, şartnameler, standartlar ve yapım ve kullanım talimatları, uygulama yöntemleridir. Bu hiyerarşik aşamalarda ortak olan özellikler; planlama, uygulama, denetleme ve geri beslemedir. Bütün bu fonksiyonların uygulanabilmesi için gerekli olan ölçütlerin belirlenmesi önemlidir. Bu ölçütler her projede gözden geçirilmeli, amaçlar doğrultusunda yeniden düzenlenmelidir. Kullanıcının ölçüt belirlemedeki katkısı, kalite

belirleme anlayışının özü olmaktadır (Kaya, 1999). Konut edinecekler, konutun elde edilmesi sürecinin herhangi bir aşamasında, sunulan bu şartnamelerin “güvencesinde” sonuç ürünü değerlendirebilecek ve gerekirse sözleşmesindeki “hak”larını arayabilecektir. Gerek üretici kesimin, gerekse işveren konumundaki kuruluşların bu konuda gerekli düzenlemeleri yapması hem ülke ekonomisi, hem de kullanıcı grupları açısından son derece gereklidir (Kaya, 1999).

Yaşam standartlarının çok yükselmesi, taleplerin artması, aynı zamanda seri ve büyük bir üretimin sağlanması hedeflendiğinde toplu konutta kalite en temel özellik durumuna gelmiştir. Kullanıcılar, kalite güvence sistemleri ve standartlarda kalitenin sağlanmasında ölçütleri belirleyici olma bağlamında temel taşlardır. Performans kalitesi, kullanıcıların memnuniyet dereceleri ile irdelenmektedir. Ancak sadece memnuniyet derecesini, performans kalitesini belirleyici unsur olarak değerlendirmek doğru olmayacaktır. Performans kalitesine yansıyan, uygunluk ve tasarım kalitesini de göz ardı etmemek gerekmektedir. Alan çalışmasında incelenen toplu konutlarda kullanılan malzemeler, işçilik, denetleme gibi unsurlar uygunluk kalitesinde gerçekleşip, kaliteyi performans aşamasına taşıyan etmenlerdir.

İnşaat sektöründe büyük pazar payı bulunan toplu konutlar kendi içerisinde yoğun rekabet ortamında üretilmektedirler. Bu rekabette toplu konutu öne çıkaran faktör, kaliteli olma yaklaşımıdır. Toplu konutlarda kalite, kullanım aşamasında kullanıcıların şikâyetleri ve memnuniyetlerine göre belirlenmektedir. Toplu konut ihtiyacının ilk doğuş amacı aslında ekonomik gelir düzeyi düşük olan bireyler için çok sayıda konut üretilmesi olsa da günümüzde Türkiye’deki toplu konutlar hem dar gelir hem de üst gelir grubunu hedef almış durumdadır (Bilgin, 1996). Gerek üretim şekilleri ve teknolojileri gerekse üretim hızları olarak yapı üretiminde farklı bir yerde bulunan toplu konut üretimleri son yıllarda ülkemizde inşaat pazarında çok büyük paya sahip olmuşlardır. Toplu konutların kullanıcı açısından kalitesinin belirlenmesinde, toplu konut kullanıcısının beklentileri, gelir düzeyleri, yaşam biçimleri, standartları önemlidir. Bu alt yapı ile kullanıcılar, sahip oldukları konutlarını değerlendirmeye dolayısı ile kalitesini belirlemeye yönelmektedir. Bu çalışmada, Kayseri kentinde seçilen toplu konut alanlarında kullanıcı açısından toplu konut kalitesi ortaya koyulmuştur. Diğer konut türlerinden ayrı olarak, toplu konuttan beklenen, kullanıcılar için sosyal imkânlar, ekonomik olma ve çevre düzenlemesi gibi faktörler iken konut ile ilgili olarak, kullanım kolaylığı ve pratikliği, planlaması, düzeni ve ferahlığı gibi ölçütler toplu konutlarda performans kalitesini belirleyici unsurlar olarak bu çalışmada ele alınmaktadır (Altınkaynak, 2010).

Günümüzde aşırı konut gereksinimini yaşanan yoğun ve hızlı nüfus artışı, yaşam şartlarındaki standartların artması, daha iyi yaşam şartlarının talep edilmesi ortaya çıkarmıştır. Değişen toplumsal, teknolojik ve ekonomik koşulların gerekli kıldığı şekilde, konutların gruplar halinde ve çok sayıda üretilmesi toplu konut olarak tanımlanmıştır. Toplu konutu konutun toplu halde üretilmesi olarak sınırlandırmak doğru değildir. Daha geniş bir tanım ile alt yapı, çevre düzenlemeleri, kentsel ulaşım, sosyal tesisler ve rekreasyon alanları gibi yaşam standartlarını da barındıran alanlar olmalıdır (Suher, 1989). Ülkede, toplu konutlar; lojman ve afet evlerini kapsayan kamu yatırımlı ve devlet kredisi ve kişisel yatırımlar olan sosyal konutlar ve şahısların hiçbir kredi kullanmadan oluşturdukları özel toplu konutlar olmak üzere iki şekilde üretilmektedirler (Bayraktar, 2007).

Ekonomik krizlerin aşılması ve farklı sektörlerde sermaye birikimi yaratılmasında 1945’te Türkiye’de toplu konutun araç olarak kullanılmasına rastlanmaktadır. Toplu konutların Osmanlı’nın son dönemlerinden başlayıp günümüze kadar devam eden bir süreci vardır. Osmanlıda karşılaşılan ilk apartman örnekleri; 1870’li yıllarda saray mensupları için Akaretlerde sıralı evler, 1918 yılındaki yangın sonrası afetzedelere Lalelide Harikzadegân apartmanlarıdır. Cumhuriyetin ilanından sonra 1926’da konut sıkıntısına çözüm olarak Emlak Bankası kurulmuş ve akabinde 1934’de Bahçelievler Ankara’da kurulan ilk kooperatif olmuştur. Karabük, Hereke ve İzmit fabrikaları için üretilen konutlar, fabrika işçileri için lojman olarak tasarlanmışlardır (Çetiner, 1995). II. Dünya Savaşı sonrasında kentlere olan hızlı göç ve sanayileşme sonucunda gecekondulaşma başlamıştır. Emlak Bankası’nın örgütlediği Levent (1947-1951) ve Koşuyolu (1951) uygulamaları, Türkiye’deki önemli toplu konut uygulamalarındandır. Konut konusuna ilk kez 1961 Anayasası’nın 49. maddesinde “devlet yoksul ve dar gelirli ailelerin sağlık şartlarına uygun konut ihtiyaçlarını karşılayıcı tedbirleri alır” şeklinde yer verilmiştir. 1982 Anayasası’nın “Konut Hakkı” başlığını taşıyan 57. maddesinde ise; “Devlet, şehirlerin özelliklerini ve çevre şartlarını gözetleyen bir planlama çerçevesinde, konut ihtiyacını karşılayacak tedbirleri alır, ayrıca toplu konut teşebbüslerini destekler” denilmektedir. Ancak burada, 1961 Anayasası’nın yoksul ve dar gelirliilere öncelik veren anlayışın terk edildiği görülmektedir (Pulat, 1992). Günümüzde ise dar gelirliilerin yanı sıra üst ve orta gelirliilere yönelik toplu konut çalışmalarında artışlar olmaktadır (Altınkaynak, 2010).

Alan Çalışmasının Amacı ve Yöntemi

Toplu konutların ilk üretim amaçları seri ve hızlı bir üretim biçiminde en ekonomik yapıları elde etmektir. Ancak günümüzdeki değişen ve öne çıkan şartlar ile toplu konut üretiminin amacının ve üretim şekillerinin büyük değişikliğe ihtiyacı olduğu görülmektedir. Çalışmada yapılan anket ile kullanıcıların yani ürünü talep eden müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda kullanım aşamalarındaki kalite belirlenmeye çalışılmıştır (Altınkaynak, 2010).

Bu çalışmada, Kayseri kenti örnek alanında toplu konutlarda kalite kavramının kullanıcı açısından irdelemesi tasarlanmıştır. Bu bağlamda birebir görüşmeler ve yerinde tespitler yapılmıştır. Araştırmada öncelikle alan çalışması uygulanacak bölgeler belirlenmiştir. Alan çalışmasında yöntem olarak anket uygulanmıştır. Anket yardımıyla toplu konut kullanıcılarının, konutlarından memnuniyet dereceleri, toplanmış ve Excel istatistik programı kullanılarak yorumlanmıştır. Üretimi tamamlanmış ve kullanıcılara teslim edilmiş toplu konutlarda, konut sahipleri ile görüşülerek şikâyetleri, memnuniyetleri ve kalite anlayışları tespit edilmiştir. Bu belirlemelerin yapılması için rastgele seçim yöntemi ile 30 konut kullanıcılarına anket uygulanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda analiz çalışması yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir (Altınkaynak, 2010).

Alan Çalışması Yapılan Bölgenin Tespiti

Çalışmada inceleme yapılan bölgeler, Kayseri kent çeperinde olan ve çoğunlukla çalışan kesimim oturduğu yerlerdir. Bunlar, Talas ilçesi, Mimar Sinan beldesi ve Esenyurt bölgesidir (Şekil 1). Bölgeler, genel olarak şehir merkezine yakın ve toplu konut yapımının yoğun olmasından dolayı seçilmiştir. Ancak performans kalitesi araştırmasında bazı kısım kullanıcıların konutlarını şehir merkezine uzak buldukları saptanmıştır ve konutlarını performans kalitesi değerlendirmesinde toplu konutlarını kalitesiz olarak değerlendirdikleri saptanmıştır. Seçilen bölgelerde alt ve orta gelir düzeyine sahip kullanıcılar bulunmaktadır. (Altınkaynak, 2010)



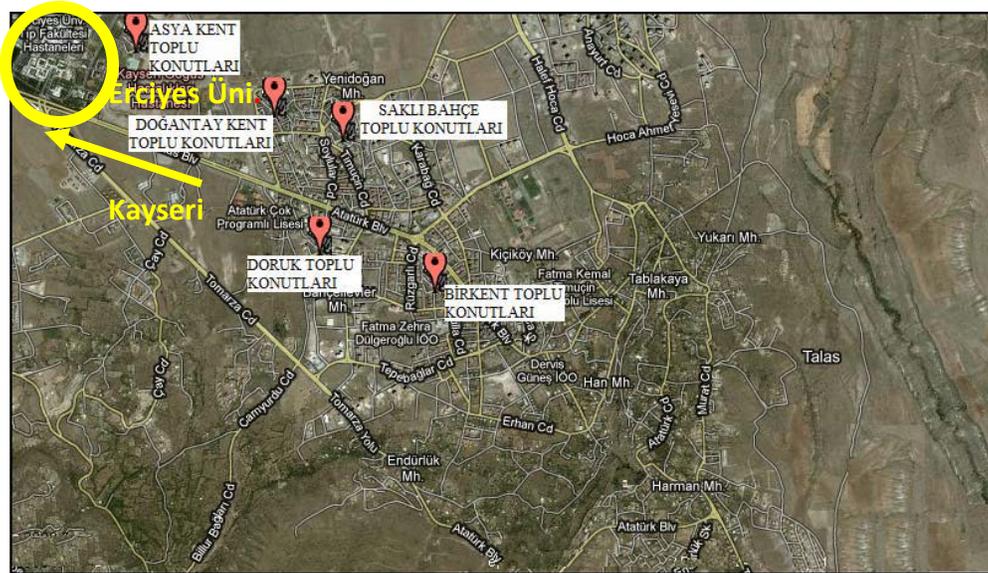
Şekil 1. Kayseri kent haritası ve alan uygulaması yapılan bölgeler
(http://www.loadtr.com/396197-kayseri_haritas%C4%B1_4.htm 2010)

Çalışmada, örnek alan Kayseri kentinde seçilen alan çalışması uygulanan bölgeler, toplu konut üretiminin çok hızlı ilerlediği günümüzde Kayseri'deki en hızlı yapılaşan ve nüfus yoğunluğunun çok hızlı arttığı bölgelerdir. Bu bölgeler alt ve orta gelir grubuna hitap etmektedir. Bu bölgelerde üretilen toplu konutlar kalite bakımından bu kesimin talep ve ihtiyaçlarını karşılayacak düzeydedir. İncelenen ve alan çalışması uygulanan toplu konutlar birçok aşamayı bünyesinde barındıran yapıya sahip olup, bir kısım kullanıcılara teslim edilmiş, bir kısım yapımı devam

etmektedir (Altınkaynak, 2010).

Kayseri kentinin beş merkez ilçesinden birisi olan Talas'ın tarihi M.Ö. 1500'lü yıllara kadar uzanmaktadır. Asıl kuruluş tarihi 1987, rakımı 1330 m, Yüzölçümü 329 km2 olan Talas ilçesinin Kayseri kent merkezine uzaklığı 6 km'dir. Talas ilçesinde çeşitli yerleşim bölgelerinde yapılan toplu konutların, ulaşım kolaylığı ve nüfus yoğunluğu açısından yeterli kalite düzeyinde olma durumu göz önünde bulundurulmuştur. Kayseri'nin çoğu yerleşim merkezlerine göre daha elverişli ekonomik şartlara sahip olması, ulaşım bakımından çok rahat bir hat üzerinde bulunması ve Erciyes Üniversitesi kampus alanına çok yakın bit konumda olması, Talas'ı kullanıcılar tarafından tercih edilir duruma getirmektedir. Şekil 2'de Talas ilçesinde alan çalışması yapılan toplu konutların konumları belirtilmiştir (Altınkaynak, 2010).

Talas ilçesinde; Asya Kent, Doğantay Kent, Saklı Bahçe, Birkent toplu konutları incelemeye alınmıştır. Bu toplu konutların ortak özellikleri; Erciyes Üniversitesi civarında olmaları ve Kayseri kent merkezine 10 dakikalık mesafede bulunmalarıdır. Anket uygulaması yapılan konutlar plan şemasında 3 oda 1 salona sahip, en küçüğü 130 m² olmak üzere 140-150-160 m² kullanıma sahiptirler. Genelde bir toplu konut alanı içerisinde belirlenen konut m²'lerinde kullanıcıların farklı kesimlerden geldiği ve taleplerinin farklı olabileceği düşünülerek, değişiklikler yapılmıştır. Talas'taki toplu konut kullanıcıları genelde üniversite personeli ve öğrencisi ağırlıklı olmak üzere çalışan kesimdir (Altınkaynak, 2010).



Şekil 2. Talas ilçesi haritası (<http://maps.google.com/>, 2010)

Mimar Sinan, Kayseri ilinin Melikgazi ilçesine bağlı Kayseri'nin 10 km güneydoğusunda bulunan bir beldesidir. Mimar Sinan kasabasının toplu konutlar açısından önemi, diğer bölgelere göre yapılaşma hızı açısından daha yoğun olmasıdır. Hava kirliliğinin alt düzeyde olması, ulaşım olanaklarının hızlı bir şekilde geliştirilerek tamamlanmış olması, kullanıcılar açısından tercih edilen bölge haline gelmesini sağlamıştır. Haritada alan çalışması uygulanan bölgeler belirtilmiştir (Şekil 3) (Altınkaynak, 2010).

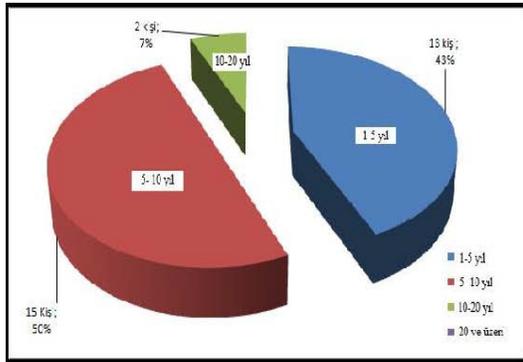
Mimar Sinan beldesinde; Konak Kent ve Sinan Kent toplu konutlarına anket uygulanmıştır. Tip projenin tüm bloklarda gerçekleştirildiği toplu konutların ortak kullanılan yeşil alanlarının bulunması buraları cazip hale getirmiştir. Ayrıık nizam olan projelerde her konut aynı m² kullanımına sahiptir. Kullanıcıların yaklaşık gelir düzeyleri aynı olması göz önünde bulundurularak aynı m²'lerde konut kullanımları yapılmıştır. Talas'ta ise m² kullanımları bir toplu konut alanı içerisinde bile farklılık göstermektedir (Altınkaynak, 2010).

Bulgular

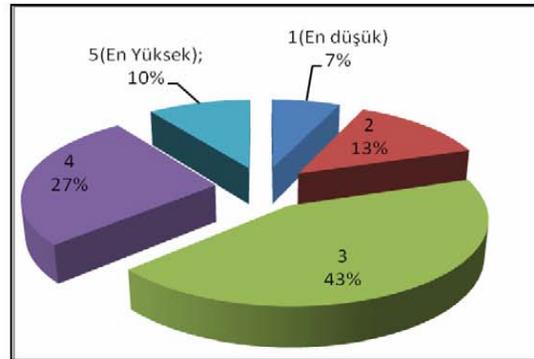
Kayseri kentinde belirlenen Talas, Esenyurt ve Mimar Sinan bölgelerinde, kullanıcılara uygulanan anket çalışmasının bulguları, Excel programı kullanılarak hazırlanan tablolara girilmiş ve toplam değerlendirme sonuçları istatistiksel olarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, yüzdelik dilim oranları ile grafiklere dökülerek yorumlanmıştır. (Altınkaynak, 2010)

Alan çalışmasında yer alan kullanıcıların konutlarını tanımaları, anketi doğru bir şekilde cevaplamaları için önemli görülmüştür. Bu sebeple konutta oturdukları süre sorgulanarak konutları ile ilgili gözlemlerinin güvenilirliğinin saptanabilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda kullanıcılara yöneltilen konutta oturma süresi ile ilgili soruya, kullanıcıların %50'si 5-10 yıl, % 7'si 10 yılı aşkın, % 43 1-5 yıl olarak cevap verdiği görülmüştür. Bu, kullanıcılara yapılan ankette yeterli güvenilirlik olarak görülmektedir. Kullanıcıların yarısından fazlası oturmuş olduğu konutu tanımaktadır yargısına varılmıştır (Şekil 5) (Altınkaynak, 2010).

Kullanıcıların konutlarından beklentilerinin ve ihtiyaçlarının karşılanıp karşılanamadığı öğrenilerek, kullanıcı taleplerinin giderilme durumunun saptanması amaçlanmıştır. Performans kalitesini belirlemek amacı doğrultusunda kullanıcıların beklenti ve ihtiyaçları değerlendirmesinde, kullanıcıların % 10'u konutundan çok memnun olduğunu, %27'si memnun olduğunu belirtmiştir. En büyük orana sahip olan veri ise kullanıcıların % 43'ü konutlarından orta derecede memnun olduklarını cevabını vermiştir. Bunların dışında %10 oranında kullanıcı performans kalitesini yeterli seviyenin altında bulmakta ve %7'lik kesimi ise performans kalitesinden hiç memnun olmadıklarını belirtmişlerdir. Burada memnuniyetin konut sahibi olma ve konutta kiracı olarak bulunmanın etkisinde olduğu düşünülmektedir. Kendi konutunda ikamet edenlerin memnuniyetleri kiracı olarak konutta oturanlara göre daha fazla olmaktadır (Şekil 6) (Altınkaynak, 2010).



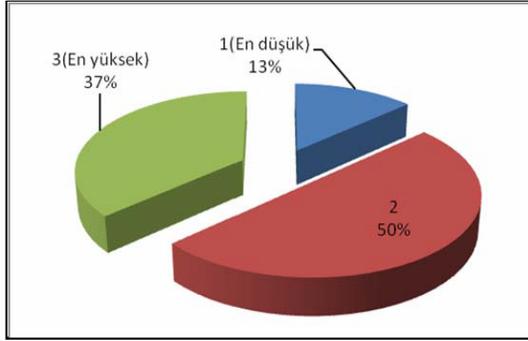
Şekil 5. Konutta oturma süresi



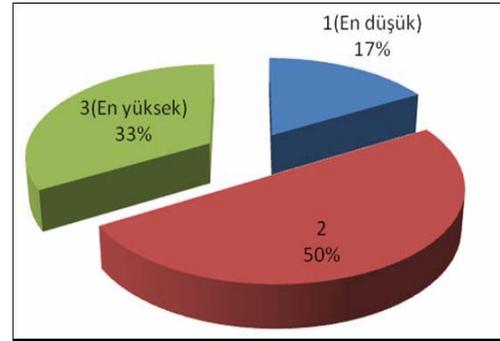
Şekil 6. Kullanıcının konutundan ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanabilmesinin değerlendirilmesi

Performans kalitesini, alan çalışmasında kalite belirleyiciler üzerinden saptanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla kullanıcılardan performans kalitesini, konutlarının kullanım kolaylığı, kullanılan malzeme, konut planlaması, sağlamlığı ve konutun bulunduğu konum açısından değerlendirmesi yapılmıştır. Kullanıcıların Kullanım kolaylığı açısından performans kalitesi değerlendirmesinde, kullanıcıların % 37'si konutlarından çok memnun oldukları saptanmıştır. Bu sorgulamada en büyük oran ile kullanıcıların yarısının konutundan orta derecede memnun olduğu verisi elde edilmiştir. Kullanım kolaylığı açısından memnuniyetsizliğin yani performans kalitesi düşüklüğü oranı ise % 13 olarak belirlenmiştir (Şekil 7) (Altınkaynak, 2010).

Performans kalitesini konutta kullanılan malzeme memnuniyeti üzerinden irdelediğimizde, memnuniyet derecesinin arttığı gözlemlenmiştir. Alan uygulamasına katılan kullanıcıların % 33'ünün konutunda kullanılan malzemeden çok memnun olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Performans kalitesine yaklaşıldığı belirlenen bu irdelemede, kullanıcıların yarısının konutunda kullanılan malzemeden orta derecede memnun oldukları belirlenmiştir. Kullanıcıların % 17'si konutlarında kullanılan malzemeyi, performans kalitesi değerlendirmesinde, düşük bulmuşlardır. (Şekil 8). bu grup malzeme kalitesinden memnuniyetsiz olarak grup olarak gözlemlenmiştir (Altınkaynak, 2010).



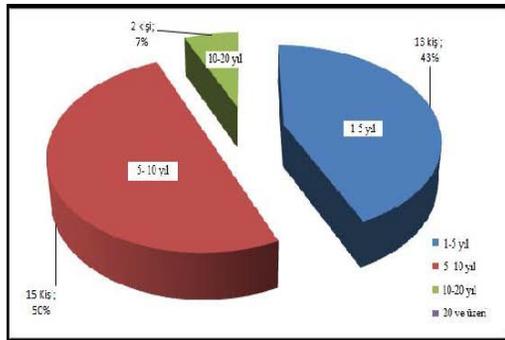
Şekil 7. Kullanıcının konutundan kullanım kolaylığı açısından memnuniyet derecesinin değerlendirilmesi



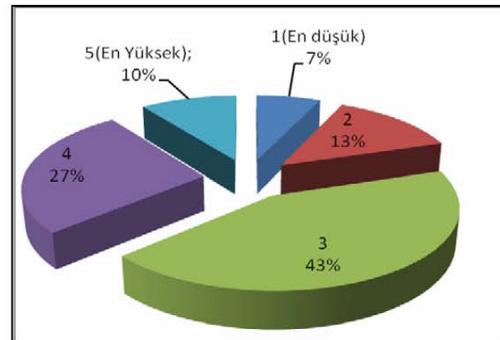
Şekil 8. Kullanıcının konutundan kullanılan malzeme açısından memnuniyetinin değerlendirilmesi

Tasarım kalitesi aşamasında değerlendirilen, konut planlaması çalışmasının performans kalitesi belirlemede etkisinin sorgulanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, kullanıcılardan konutlarının plan düzeninden memnuniyet derecelerini belirtmeleri istenmiştir. Buna göre kullanıcıların %40'ının konut planlamasından çok memnun oldukları verisi elde edilmiştir. % 50 oranda kullanıcı ise, konutunun planlamasından orta seviyede memnun olduğunu belirtmiştir. Sadece % 10'luk oranda kullanıcı konutunun planlama açısından performans kalitesini düşük bulmuştur. Bu değerlendirme sonucunda, kullanıcıların neredeyse tamamına yakını konutunun planlamasını kaliteli bulmuştur. Bu değerlendirme ile tasarım kalitesinin performans kalitesine doğrudan yansıtacağı verisi elde edilmiştir (Şekil 9) (Altınkaynak, 2010).

Üretim aşamasında gerçekleşen ve ortaya çıkan, uygunluk kalitesi etkeninin kullanıcılar tarafından performans kalitesi içerisinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla kullanıcılardan konutlarının sağlamlığından memnuniyetlerini belirtmeleri istenmiştir. Bunun sonucunda kullanıcıların % 50'si konutunu sağlamlık bakımından çok kaliteli bulduğu ortaya çıkmıştır. Kullanıcıların % 47'si konutunu yeterli düzeyde sağlam bulmakta iken sadece % 10'u konutunun sağlamlığından performans kalitesi incelemesinde memnun olmadığı ve kalite düzeyini düşük bulduğunu belirtmiştir. Değerlendirme sonucunda yapı aşamasında gerçekleşen uygulamaların, yani uygunluk kalitesinin performans kalitesine doğrudan yansıdığı, birbirinden ayrı etkenler olarak düşünülmeeyeceği saptanmıştır (Şekil 10) (Altınkaynak, 2010).



Şekil 9. konutundan planlaması açısından memnuniyet derecesi

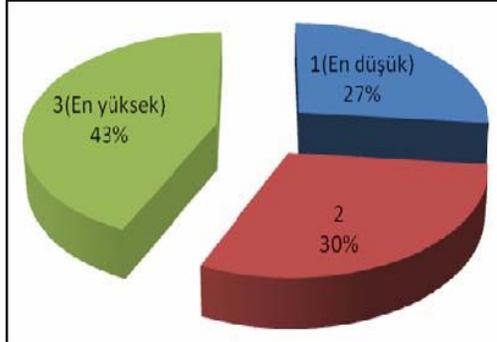


Şekil 10. Kullanıcının Konutundan sağlamlık açısından memnuniyet derecesinin

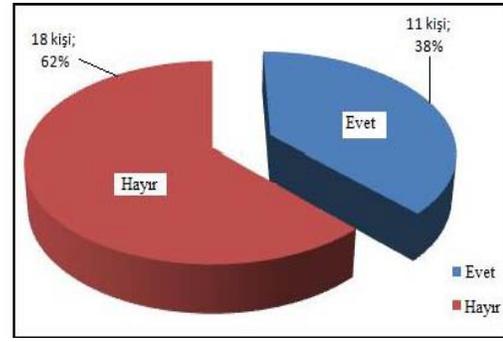
Performans kalitesi içerisinde değerlendirilen, kullanıcıların konutlarının konumundan memnuniyetini belirleme çalışmasında, Kayseri kentinin şehir merkezine çeşitli uzaklıklarda bulunan toplu konutlarında alan çalışmasına katılan kullanıcıların % 43 oran ile konutlarının konumundan çok memnun oldukları ortaya çıkmıştır. Kullanıcıların %30'unun memnuniyetinin orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Performans kalitesi bağlamında kullanıcıların % 27'sinin konutunun konumunu kalitesiz olarak buldukları belirlenmiştir. Bu irdeleme sonucunda

kullanıcıların konutlarının konum açısından performans kalitesi değerlendirmesinde, % 73'ünün kaliteli buldukları verisi elde edilmiştir (Şekil 11) (Altınkaynak, 2010).

Konut alımında kullanıcı ile yüklenici arasında imzalanan sözleşmelerin geçerliliği, kullanıcı için önemi ve kullanıcının bu konudaki bilincinin saptanması bu çalışmanın bir diğer amacıdır. Çünkü kullanım aşamasında konutta meydana gelebilecek sorunları yapım şirketlerine aktarıp aktaramayacakları konusunda bilgi durumları kalite için önemli görülmüştür. Bu amaç doğrultusunda, kullanıcılar, kendilerinin ve yapım firmasının görev, sorumluluk ve haklarından % 62 oranında habersiz durumdadır. % 38'lik kısım ise bu hak, görev ve sorumluluklardan haberdar olduğunu belirtmiştir. Bu oran göstermektedir ki, kullanıcılar konut aldıktan sonra ileriye dönük ortaya çıkabilecek problemlerde kendilerine sunulan yasal imkanlardan habersizdirler (Şekil 12) (Altınkaynak, 2010).

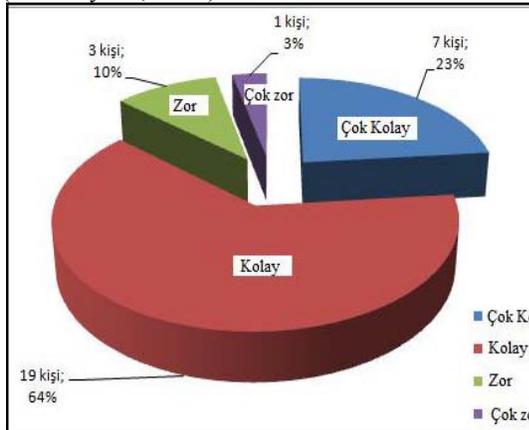


Şekil 11. Kullanıcının konutundan bulunduğu konum açısından memnuniyet derecesinin değerlendirilmesi.

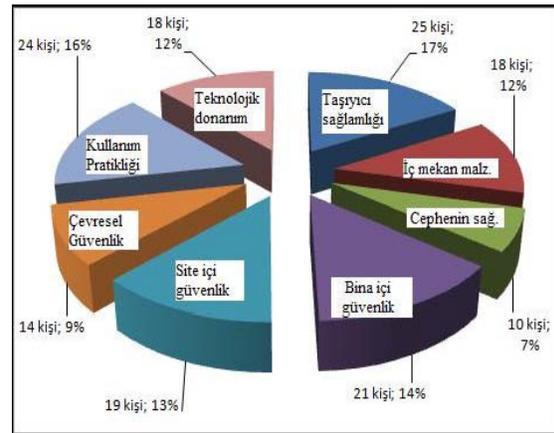


Şekil 12. Kullanıcının konut alımında imzaladığı belgelere dayanarak kendisinin ve firmanın görev ve sorumluluklarından haberdar olma durumunun değerlendirilmesi

Çalışmada, toplu konutun kalite özelliklerinden biri olarak ele alınan ulaşım kolaylığı, incelenen toplu konut alanlarında saptanmaya çalışılmıştır. Performans kalitesinin bir etkeni olarak ulaşım kolaylığının da ele alındığı çalışmada, kullanıcılardan bu kalite etkenini değerlendirmeleri istenmiştir. Değerlendirme sonucunda kullanıcıların % 23'ü oturdukları toplu konutun ulaşım kolaylığını en yüksek düzeyde olduğunu, % 64'ü ulaşımın kolay olduğunu belirtmiştir. Performans kalitesinde, ulaşım kolaylığını kalitesiz olarak değerlendiren kesimin %10'unun kalitesiz, %3'ünün çok kalitesiz buldukları saptanmıştır. Bu değerlendirme sonucunda ele alınan toplu konutun ulaşım kolaylığına yönelik performans kalitesi değerlendirmesinde %87 oranında iyi olduğu tespit edilmiştir (Şekil 13) (Altınkaynak, 2010).



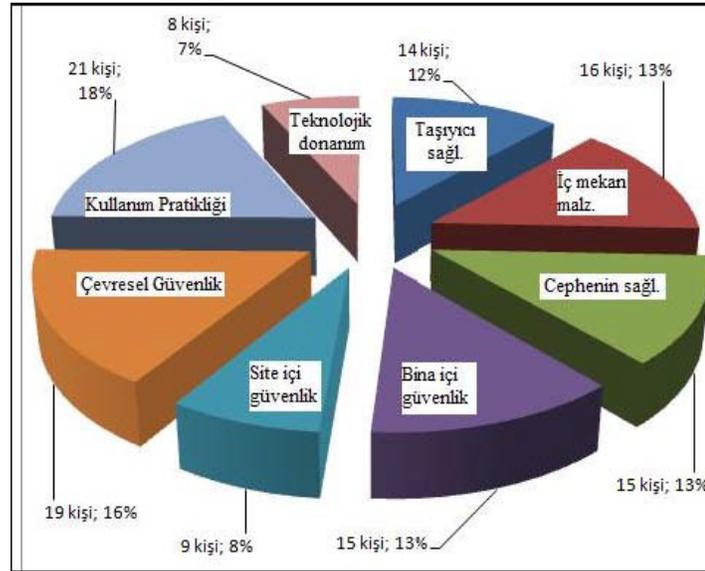
Şekil 13. Kullanıcının konutunun kentin diğer bölgelerine ulaşım kolaylığı durumunun değerlendirilmesi.



Şekil 14. Kullanıcının konut ile ilgili kalite belirleyicilerinin değerlendirilmesi.

Çalışmada, konutta kalite etkenleri olarak incelenen taşıyıcı sistem, çevresel, site ve bina içi güvenlik, kullanım pratikliği, teknolojik donanım, iç mekân malzemeleri gibi unsurların, anket yapılan toplu konut alanlarında talep edilme derecelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Performans kalitesi belirleyicileri olarak değerlendirilen, kullanıcı talep ve beklentileri, kullanıcının kalite anlayışının temelini oluşturmaktadır. Araştırmada kullanıcıların kalite anlayışını saptayarak, performans kalitesi değerlendirmesinde, kaliteli olma durumuna ne kadar yaklaşıldığı saptanmıştır. Bu değerlendirme sonucunda, en önemli performans kalitesi belirleyici etkenin % 17'lik oran ile taşıyıcı sistem sağlamlığı olduğu belirlenmiştir. Diğer performans kalitesi belirleyicileri sırasıyla, % 16 ile kullanım pratikliği, %14 ile bina içi güvenliği, % 13 ile site içi güvenliği % 12 oran ile teknolojik donanım özellikleri, % 12 ile iç mekânda kullanılan malzemeler, % 9 ile çevresel güvenlik ve % 7 ile en az performans kalitesi belirleyicisi olarak belirlenen cephenin sağlamlığı etkeni olduğu saptanmıştır (Şekil 14) (Altınkaynak, 2010).

Kullanıcılar tarafından talep edilme derecelerini belirlediği kalite unsurlarının incelenen toplu konutlarda, hangilerinin karşılandığının saptanması amaçlanmıştır. Bu değerlendirme ile uygunluk kalitesinde önem verilen uygulamaların, performans kalitesinde müşterileri memnun etme durumları elde edilmiştir. Alan çalışması uygulanan toplu konutlarda, kullanıcıların kendi konutlarında kaliteli olarak değerlendirdikleri etkenler belirlenmiştir. Buna göre, performans kalitesi değerlendirmesinde, konutlarda en kaliteli görülen etken % 18 ile kullanım pratikliğidir. Kullanıcıların, kullanım pratikliği etkenin, performans kalitesi değerlendirmesi çerçevesinde kaliteli buldukları sonucuna varılmıştır. Kalitede en az etkisi olan unsur ise, %7 ile teknolojik donanım olduğu saptanmıştır. Performans kalitesi değerlendirmesi içerisinde diğer belirleyici unsurların kaliteli olma durumlarından olan çevresel güvenlik %16, cephenin sağlamlığı ve bina içi güvenliği %13, taşıyıcı sağlamlığı %12, site içi güvenliği %8 olarak tespit edilmiştir (Şekil 15) (Altınkaynak, 2010).



Şekil 15. Kullanıcının konut ile ilgili kalite belirleyicilerini konutunda bulabilme durumunun değerlendirilmesi.

Tartışma ve Sonuç

Kalite olgusu içerisinde yer alan tasarım kalitesi, uygunluk kalitesi ve performans kalitesi birbirlerini besleyen bileşenler olmaktadır. Tasarım kalitesi proje planlama aşamasında, uygunluk kalitesi şantiye yani yapım yönetimi aşamasında, performans kalitesi kullanım aşamasında değerlendirilmektedir. Yaşam standartlarının çok yükselmesi, taleplerin artması, aynı zamanda seri ve büyük bir üretimin sağlanması hedeflendiğinde, toplu konut şantiyelerinde kaliteli üretim performans kalitesi açısından çok önemli bir yere sahip olmaktadır ve bu performans

kalitesini kullanıcıların memnuniyet dereceleri belirlemektedir. Ancak performans kalitesini belirleyici unsur olarak sadece kullanıcıyı ele almak doğru değildir. Tasarım ve uygunluk kalitesi de belirleyici unsurlar arasında yer almaktadır (Altınkaynak, 2010).

Toplu konutlarda kalite, planlama aşamasında müteahhidin ölçütlerine, müşterilerin taleplerine göre; uygulama aşamasında şantiye şefinin ve müteahhidin yönlendirmesi ve denetiminde işçiliğe ve maliyet kısıtına göre; kullanım aşamasında ise kullanıcıların şikâyetleri ve memnuniyetlerine göre belirlenmektedir. Toplu konut alanlarından beklenen diğer konut türlerinden ayrı olarak, kullanıcılar için sosyal imkânlar, ekonomik olma ve çevre düzenlemesi gibi faktörlerdir. Toplu konutlarda yer alan konuttan beklenenler ise; kullanım kolaylığı ve pratikliği, planlaması, düzeni ve ferahlığı gibi ölçütler olmaktadır. Bunlar toplu konutlarda performans kalitesini belirleyici unsurlardır. Uygunluk kalitesi belirleyicileri de, şantiye üretimlerindeki hammadde, depolama, nakliye, işçilik, standartlar ve yönetmeliklerdir (Altınkaynak, 2010).

Toplu konut üretiminin çok hızlı ilerlediği günümüzde, Kayseri kentinde alan çalışması uygulanan bölgeler, Kayseri'deki hızlı yapılaşan ve nüfus yoğunluğunun hızlı arttığı bölgeler olarak seçilmişlerdir. Bu alanlardaki toplu konutlar, alt ve orta gelir grubuna hitap etmektedir. Bölgelerde üretilen toplu konutlar kalite bakımından bu kesimin talep ve ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde bulunmuşlardır. Ayrıca toplu konut üretimi yapan yüklenici firmalarda, müşterilerinin ihtiyaç ve beklentilerini önemsemektedirler. Burada, firmaların yapıda kaliteyi yakalama ilkesinin yanı sıra, hızlı üretimle birlikte gelişen rekabet ortamında piyasada tutunabilme çabası da yer almaktadır (Altınkaynak, 2010).

Kullanıcıya uygulanan alan çalışması değerlendirmesinde, kullanıcıların konutlarda oturma süreleri yeterli güvenilirlik seviyesinde görülmektedir. Performans kalitesi açısından, Kayseri'de inceleme yapılan alanda kullanıcılar oturdukları toplu konut alanlarının ihtiyaçlarına cevap verdiği ve beklentilerin karşıladığı görülmüştür. Beklenti göreceli olduğu için burada orta ve dar gelir gruplarının beklentileri önemsenmelidir. Bu değerlendirmede etken, konutların kalite seviyelerinin çok yüksek olması değil, seçilen bölgelerdeki kullanıcıların ihtiyaç ve beklentilerinin alt ve orta gelir düzeyinde olmasından kaynaklanmaktadır. Kullanıcılar toplu konutlarında planın kullanım kolaylığından memnun olduklarını belirtmişlerdir. Konutta kullanılan malzeme ve kalitesinden de memnuniyet üst düzeydedir. Konutun tasarım açısından planlamasını kullanıcıların büyük çoğunluğu uygun bulmaktadır. Konutların taşıyıcılığında memnun olma durumuna kullanıcılar konutlarının sağlamlığından memnun olduklarını söylemişlerdir. Ayrıca kullanıcıların büyük kısmı konutlarının konularından da Kayseri kent merkezine olan mesafesinden dolayı rahat ulaşabildikleri için memnundur. Kullanıcıların yasal sorumluluk ve haklarından haberdar olma durumu irdelenmiştir. Çünkü kullanım aşamasındaki memnuniyeti, kullanımda meydana gelecek aksaklıkların yüklenici firma tarafından çözülmesi arttıracaktır. Ancak kullanıcıların çoğunluğu yüklenici firmanın kullanım aşamasındaki görev ve sorumluluklarından habersiz bulunmuştur. (Altınkaynak, 2010)

Kullanıcıların konuttan kalite beklentileri de araştırıldı. Böylece konutlarının bu beklentilerini karşılayıp karşılamadığı da ortaya koyuldu. En önemli performans kalite belirleyicisi taşıyıcı sistem olarak bulunmuştur. Bunu sırası ile kullanım pratikliği, bina içi, site içi güvenlikler teknolojik donanım, iç mekân malzemeleri, çevre güvenliği ve cephenin sağlamlığı takip etmektedir. Uygulamaya konu olan toplu konutların kullanıcıları yukarıdaki beklentileri kendi konutlarında değerlendirmişlerdir. Genelde konutlarını kaliteli bulmaktadırlar. Buna göre kendi konutlarında en kaliteli görülen etken kullanım pratikliği olmuştur. Daha sonra sırası ile çevresel güvenlik, cephenin sağlamlığı ve bina içi güvenliği, taşıyıcı sağlamlığı, site içi güvenliği ve teknolojik donanım olarak saptanmıştır (Altınkaynak, 2010).

Genel sonuç olarak; kullanıcıların konutlarından beklentilerinin karşılanması konusu performans kalitesi açısından bir kısım kullanıcının memnuniyet dereceleri yeterli seviyenin altında bulunmak ile birlikte, genel olarak memnuniyetin ve ihtiyaçların sağlanmasının yeterli seviyede olduğu görülmektedir. Kullanıcılar açısından, kullanım kolaylığı, kullanılan malzemeler ve konutun planlanması ile ilgili memnuniyet dereceleri aynı seviyelerde tespit edilmiştir. Ancak konutun sağlamlığı ve konutun bulunduğu konum, kullanıcı beklentilerini karşılayamamaktadır. Kullanıcıların konut ile ilgili en önemli kalite olgusu, yapı taşıyıcısının sağlamlığı olduğu Kullanıcıya göre en az kalite belirleyici unsur ise cephenin sağlamlığı olarak saptanmıştır (Altınkaynak, 2010).

Toplu konutta kalite kavramının incelemesinde, çalışma kapsamı içerisinde olmayan 'bilinçli tüketici' olma unsuru ele alınarak değerlendirmeler yapılmasının sonuçlar açısından tamamlayıcı nitelikte olacağı düşünülmektedir. Bu belirlemeler ve saptamalar ışığında Kayseri kentinde üretilen toplu konutların, kullanıcı açısından genel olarak kaliteli buldukları belirlenmiştir. Buna rağmen kullanıcıların konutlarından memnun olma durumları, bilinçli bir şekilde konutun kullanıcı tarafından değerlendirilmesinin tam olarak sağlanmadığından kaynaklandığı kanısına varılmıştır (Altınkaynak, 2010).

Sonuç olarak, Kayseri örnek alanında, toplu konutlarda kabul edilebilir düzeyde kaliteli üretim yapılmakta olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın Kayseri kenti ölçeğinde Türkiye genelinde yapılacak toplu konut çalışmalarına yol göstereceği umulmaktadır

Kaynaklar

Altınkaynak, H., (2010), Toplu Konutlarda Yapım Ve Kullanım Evresinde Karşılaşılan Nitelik Sorunlarının Belirlenmesi; Kayseri Örneği, T.C. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri,

Bayraktar E., (2007), Bir İnsan Hakkı Konut TOKİ'nin Planlı Kentleşme ve Konut Üretim Seferberliği,1. Baskı, İstanbul,

Bilgin İ., (1996), Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut ve Yerleşme,

Çetiner O., (1995), Türkiye'de Uygulanan Konut Üretim Sistemleri Analizi ve Bilgi Bankasının oluşturulması, T.C.Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens.,Yüksek Lisans Tezi, İstanbul,

Erata K., (1998), Toplu Konutlarda Kullanıcı isteklerini Sistematize Eden Bir Tasarım Rehberi, Yüksek Lisans Tezi, (pp. 12-37), Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü., Edirne,

<http://maps.google.com/> (2010)

http://www.loadtr.com/396197-kayseri_haritas%C4%B1_4.htm (2010)

Kaya, E., (1999), Yapı Üretim Sürecinde Yapım Aşamasında Kaliteyi Etkileyen Faktörler ve işgücünün Önemi, Yüksek Lisans Tezi, (pp. 13-78), İstanbul Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enst., İstanbul,

Özmen, F. A., (2003) Yapı Üretiminde Kalite Yönetimi Değerlendirme Modeli: Otel Yapısı Kullanım Süreci Örnekleme, Doktora Tezi, (pp. 51-79), Gazi Üniv. Fen Bilimleri Enst., Ankara,

Öztürk Y., (1992), Kooperatiflerle Konut Üretim Modeli, Yüksek Lisans Tezi, (pp. 11-38), İstanbul Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enst., İstanbul,

Pulat, G., (1992), Dar Gelirli Kentlilerin Konut Sorunu ve Soruna Sosyal İçerikli Mekânsal Çözüm Arayışları, Doktora Tezi, Ankara,

Suher, H., (1989), Çeşitli Yönleri ile Toplu Konut, Tokyat, İstanbul,

Seramik Çamuru Öğütme İşleminde Bilya Boyut Dağılımı ve Malzeme Yüğü'ne Bağlı Olarak Enerji Optimisasyon Çalışması

Vedat Deniz¹ ve Yakup Umucu²

¹Hitit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çorum/Türkiye
vedatdeniz@hitit.edu.tr

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Isparta/Türkiye
yakupumucu@sdu.edu.tr

Özet: Öğütme işlemi enerji tüketimi açısından önem arz etmektedir. Öğütme işleminde tüketilen enerjinin çoğu ses, ısı ve sürtünme gibi boşa gitmekte ve ancak %1-5'i öğütme işleminde malzemenin öğütülmesinde tüketilmektedir. Öğütmenin bu kadar önemli olduğu günümüzde, öğütmede geçen süre ne kadar çok azaltılırsa tüketilen enerjide de o kadar azalma sağlanacaktır.

Bu çalışmada, Çorum ilinde bulunan ECE Banyo Seramik Fabrikasına ait 3 adet seramik bilyalı değirmenin performans analizi için fabrikada yerinde ölçümler alınmış, ürün özellikleri elek analizleri ile ortaya konmuştur. Daha sonra, değirmene beslenen kuvars, albit ve kaolen malzemelerin elek analizleri ile boyut dağılımı ortaya konmuştur. Son olarak, laboratuvar ortamında bir dizi performans açısından etkili olan malzeme yüğü bilya yüğü ve dağılımı gibi çalışma parametreleri için öğütme testleri yapılmıştır.

Tesis ve laboratuvar çalışmaları sonucunda, öğütme performansı etkileyen unsurlar tartışılmış ve mevcut tesise enerji verimliliği açısından bazı önerilerde bulunulmuştur

Anahtar Kelimeler: seramik, öğütme, optimisasyon, malzeme yüğü, bilya dağılımı.

Giriş

Seramik; toz şeklindeki inorganik maddelerin oluşturduğu bileşimlerin, çeşitli yöntemlerle şekillendirilmeleri sonrası sertleşip dayanım kazanmaları amacıyla pişirilmelerini içeren bir malzeme grubudur. Seramik özlü ve özsüz hammaddeler olarak iki grup toplanır. Özlü seramik hammaddeleri (kaolen grubu, motmorillonit grubu ve illit veya seramik killeri), su ile yoğrulabilen ve dağılmadan kolaylıkla şekillendirilebilen, kurutulduklarında verilen şekli muhafaza eden hammaddelerdir. Özsüz seramik hammaddeleri (kuvars, albit, dolomit, talk v.b.), çok ince öğütülebilirler bile bir dış etken ile şekilleri kolayca bozulup dağılabilen hammaddelerdir (Deniz, Ünal & Yağmurlu, 1999).

Seramik üretiminin çamur hazırlama sürecinde yaygın olarak yaş öğütme sistemleri kullanılmaktadır ve genellikle süreksiz ve sürekli bilyeli değirmenler tercih edilmektedir. Bilyalı değirmenlerde öğütme malzemenin, öğütücü ortam arasında kalarak ufalanması sonucu gerçekleşmektedir. İstenilen teknik özelliklerin kazanılması için daha ince parça boyut ve dağılımına/yüksek yüzey alanına gereksinim duyulmaktadır. Bu açıdan bakıldığında seramik bilyalı değirmenlerde, gerekli parça boyut ve dağılımı elde edilmesi uzun süreler almakta ve enerji maliyetleri de artmaktadır.

Kayaçların, cevherlerin, seramik ve çimento hammaddelerinin boyut küçültme işlemleri, yaklaşık yılda bir milyar ton civarındadır. İnce öğütme işlemleri enerjiyi çok fazla tüketir. Bu nedenle, istenen boyut dağılımlarının öğütme operasyonlarında bilinmesi oldukça

önem arz etmektedir. Öğütmeyle gerçekleştirilen boyut küçültme, maden, metalürji, kimya, çimento ve seramik endüstrilerinde kullanılan önemli bir işlemdir. (Austin, Klimpel & Luckie, 1984).

Seramik endüstrisinde malzemenin ortalama parça boyutunu düşürmek, parça porozitesini azaltmak, kolloit içeriğini arttırmak, parçanın şeklini değiştirmek, etkili bir dağıtma ve karıştırma sağlamak için oldukça yoğun kullanılır. Seramik endüstrisinde boyut küçültmenin diğer bir amacı, özellikle presleme, kurutma ve pişirme esnasında, tanelerin birbirleriyle olan reaksiyonlarını hızlandırmaktır. Öğütme işlemi seramik sistemlerin reolojik davranışları, sinterleme davranışları ve sonuçta mikro yapı üzerinde etkin olan bir prosestir. Partikül boyutu ve dağılımı kullanılacak üretim yöntemine göre önem kazanır. Öğütme ile üretilen tozların spesifik yüzey alanları, pişirme sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal reaksiyonlar açısından çok önemlidir. Yüksek yüzey alanına sahip tozlar, yani parça boyutu küçük tozlar yüksek kimyasal reaksiyon kabiliyetine sahiptirler. Bu nedenden dolayı öğütme işlemi ile tane boyutu küçültülerek yüksek reaksiyon kabiliyetine sahip seramik tozlar elde edilir. (Richerson, 1982; Nassetti & Timellini, 1988; Reed, 1994).

Seramik sektöründe ülkemizde en çok yaygın kullanılan değirmen tipi bilyalı değirmendir. Bilyalı değirmenlerde harcanan enerjinin büyük bir bölümü bilya yükünün hareket ettirilmesi için kullanılmakta ve harcanan enerjinin önemli bir miktarı ısı enerjisine dönüşmekte ve öğütmede etkili bir şekilde kullanılamamaktadır. Bu nedenle, eğer öğütme performansını etkilemeden malzeme ve bilya yükü ile bilya boyutları iyi analiz edilebilirse, enerji tüketiminde azalma sağlanabilecektir. Bu amaçla, farklı malzeme yükü ve farklı boyuttaki bilyaların öğütme üzerindeki etkisi hem endüstriyel hem de laboratuvar çalışmaları ile incelenmiştir.

Malzeme ve Metot

ECE seramik fabrikasında (Çorum) bulunan üç adet kesikli bilyalı değirmenler (2.7x4.2 m) 16 dv/dk hızla 9.25 ton malzeme 4.7 ton su ile yaklaşık 10.5 saat süre ile kesikli bir şekilde kaolen, kuvars ve albit karışımı (ağırlıkça %54 albit, %30 kuvars ve %16 kaolen) seramik hammaddesi öğütme işlemine tutulmakta ve bu sürenin sonunda yaş eleklerden elenerek malzeme çamur kıvamlaştırma tanklarına gönderilmektedir. Seramik fabrikasına ait 3 adet değirmenin içerisinde sileks taş ile döşenmiş astar ve öğütücü ortam olarak alümina bilya kullanılmaktadır.

Bilyalı değirmenler genel çalışma prensibine bakıldığında ikinci kademe ve ince öğütme devrelerinde kullanılırlar. Bilyalı değirmenlere beslenen malzeme boyutu 10–1 mm arası, öğütülen cevherin boyutu da 600-5 mikron arasında değişmektedir.

Fabrikada yapılan araştırmalara göre, değirmene beslenen malzemenin boyutunun bu standartlarda olmadığı hem Şekil 1’de hem de yapılan elek analiz sonuçları Çizelge 1’de gösterilmiştir. Şekil 1’de görüldüğü üzere cep telefonu ve kalem boyutuna kıyasla malzeme boyutunun 25-35 cm boyutları arasında olduğu gözükmemektedir. Ayrıca, Çizelge 1 incelendiğinde beslenen hammaddelerin ne kadar iri olduğu açıkça görülmektedir. Özellikle beslenen kaolen’in parça boyut dağılımına bakıldığında, 8 mm’lik elek üzerinde kalan miktarın oldukça fazla olduğundan çok iri malzeme kullanıldığı açıkça ortaya konmuştur.



Şekil 1. Fabrikada değirmene beslenen kuvars ve kaolen malzemelerinin boyutu

Çizelge 1. Fabrikada bulunan hammaddelerin elek analizleri

Elek Boyutu mm	KAOLEN			KUVARS			ALBİT		
	%	ΣEA	ΣEÜ	%	ΣEA	ΣEÜ	%	ΣEA	ΣEÜ
+31,5	44,69	100,00	44,69	----	----	----	----	----	----
+16	16,06	55,31	60,75	----	----	----	----	----	----
+8	9,24	39,25	69,99	25,20	100,00	25,2	----	----	----
+4	6,73	30,01	76,72	21,10	74,80	46,3	19,20	100,00	19,20
+2	6,68	23,28	83,40	18,27	53,70	64,57	15,45	80,8	34,65
+1	5,90	16,60	89,30	6,94	35,43	71,51	10,42	65,35	45,07
+0,5	4,84	10,70	94,14	10,94	28,49	82,45	7,26	54,93	52,30
+0,25	3,05	5,86	97,19	9,98	17,55	92,43	11,28	47,67	63,61
+0,125	1,59	2,81	98,78	3,92	7,57	96,35	21,22	36,39	84,83
+0,063	1,01	1,22	99,79	2,59	3,65	98,94	11,78	15,17	96,61
+0,032	0,16	0,21	99,95	0,59	1,06	99,53	1,71	3,39	98,32
-0,032	0,05	0,05	100,00	0,47	0,47	100	1,68	1,68	100
Toplam	100,00			100,00			100,00		

Kesikli çalışan 3 adet seramik değirmenlerin (2.7 m çapında, 4.2 m uzunluğunda ve 16 dv/dk çalışma hızında) performans analizi için fabrikada yerinde ölçümler alınmış ve ürün öğünme özellikleri elek analizleri ile boyut dağılımları ortaya konmuştur. Daha sonra, laboratuvar ortamında bir dizi performans açısından etkili olan malzeme yükü ve bilya boyut dağılımı gibi çalışma parametreleri için öğütme testleri yapılmıştır.

Sonuçlar

Endüstriyel çalışmalar

Ece seramik fabrikasının 3 adet değirmenin kesikli öğütme işlemi içerisinde 2, 4, 6, 8 ve 10.5 saat sürelerde durdurularak öğütülmüş pülplerden örnek numune olarak değirmen içerisinde öğütülen malzemenin elek analiz dağılımını belirlenmeye ve fabrikanın istemiş olduğu 63 mikron'luk elek boyutunun altına geçen malzeme miktarı tespit edilmeye çalışılmıştır. Test sonuçları Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Çizelge 2. Tesis değirmeninden 2 saatte ara ile alınan numunenin analizi

Elek Boyutu	2. Saat		4. Saat		6. Saat		8. Saat		10.5 Saat	
	%	ΣEA	%	ΣEA	%	ΣEA	%	ΣEA	%	ΣEA
-0,500	1,33	100,00	0,11	100,00	0,05	100,00	---	---	---	---
-0,250	28,03	98,67	0,97	99,89	0,24	99,95	---	---	---	---
-0,125	24,25	70,64	20,00	98,92	15,00	99,71	10,51	100,00	5,48	100,00
-0,063	9,36	46,39	12,34	78,92	11,96	84,71	5,97	89,49	9,99	94,52
-0,045	37,03	37,03	66,58	66,58	72,75	72,75	83,52	83,52	84,53	84,53
Toplam	100,00		100,00		100,00		100,00		100,00	

Çizelge 2'den görüldüğü üzere öğütme zamanı artıkça tane boyutu küçülmektedir. Başlangıçta parçaların tamamı elek üstündedir. Birinci aşama (ilk 2 saat sonu): değirmenin dönmesi sonucu oluşan ilk etki karıştırıcıdır. Öğütme düşüktür, çünkü öğütülecek malzeme ve öğütücü ortam öğütme işlemi için henüz uygun dağılıma sahip değildir. İkinci aşama (4. saat sonu): hammadde büyük boyutlara sahiptir ve öğütme öncelikle darbe etkisi ile gerçekleşmektedir. Başlangıçta öğütülecek boyutlar büyük olduğundan büyük olan öğütücü ortam etkili olacaktır. Parça boyutları küçüldükçe küçük boyuttaki öğütücü ortam etkili hale gelecektir. Üçüncü aşama (6. saat sonu): öğütülen malzeme artık ince tanelere sahiptir ve öğütmede etkili parametre sürtünmedir. Dördüncü aşama (8 saat sonu): son asamaya doğru öğütme zorlaşmaktadır ve bu maliyeti artırır. Beşinci aşama (10.5 saat sonu): fabrikanın istediği incelik olan 63 mikronun altına malzemenin %94.52'si inmiş fakat enerji maliyet artmıştır. Bunun nedeni, öğütmenin ilerlemesi ile öğütülecek parça boyutu sayısı artarken öğütücü ortamın sabit miktarda olması ve değirmenin her dönüsünde sabit sayıda bilye-parça etkileşiminin gerçekleşmesidir.

Laboratuvar çalışmaları

Endüstriyel çalışmalarda öğütme süresinin çok uzun bir sürede (10.5 saat) gerçekleşiyor olması değirmenlere beslenen malzemenin boyutunun (15-20 cm) çok büyük olmasındandır. Kullanılan en büyük bilya boyutu 5 cm olduğundan beslenecek malzeme boyutunun maksimum 1 cm olması gerekir. Bu yüzden, seramik malzemelerin değirmene beslemeden önce 1 cm'lik elekten elenmesi ve üzerindeki malzemelerin biriktirilip küçük bir kırıcı ile kırılması öğütme verimini artıracığı görüşü tespit edilmiştir.

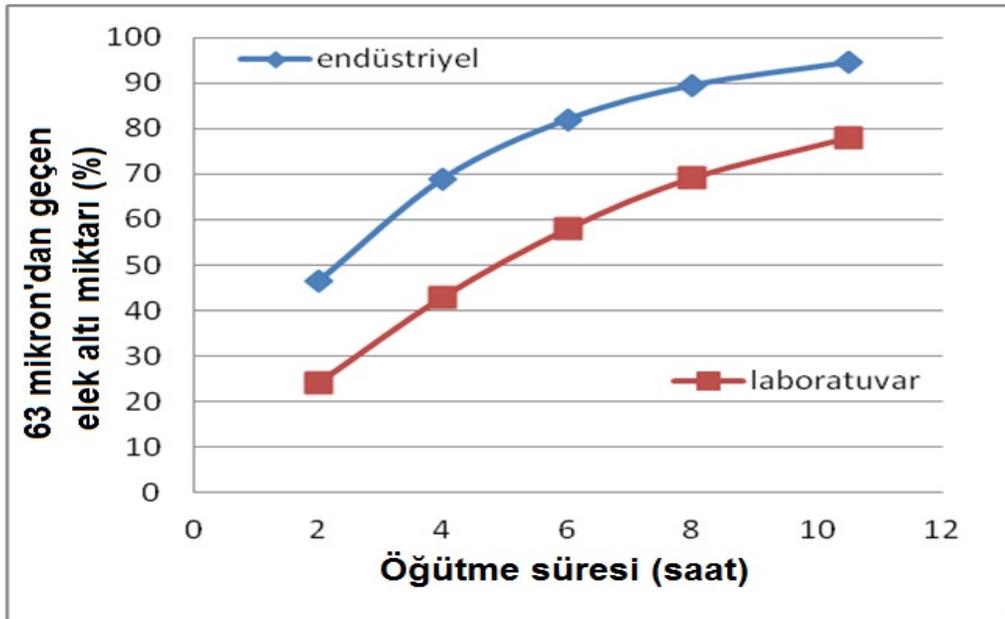
Laboratuvar çalışmalarında endüstriyel çalışmalarını tesis ölçeğine uyarlayabilmek için yapılmıştır. Öncelikle, malzemenin elek analiz dağılımları, endüstriyel değirmenlere uygun karışım oranlarına göre bir dağılım oluşturulmuş ve bu dağılım Çizelge 3’de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Laboratuvar deneylerinde kullanılan numunelerin elek analizleri

Elek Boyutu mm	KAOLEN			KUVARS			ALBİT		
	%	Σ EA	Σ EÜ	%	Σ EA	Σ EÜ	%	Σ EA	Σ EÜ
+2	50,35	100,00	50,35	50,37	100,00	50,37	51,44	100,00	51,44
+1	26,96	49,65	77,31	5,77	49,63	56,14	7,19	48,56	58,63
+0,5	13,39	22,69	90,70	21,96	43,86	78,10	5,68	41,37	64,31
+0,25	5,68	9,30	96,38	16,3	21,9	94,40	7,93	35,69	72,24
+0,125	2,19	3,62	98,57	4,07	5,60	98,47	16,13	27,76	88,37
+0,063	0,53	1,43	99,10	1,05	1,53	99,52	10,29	11,63	98,66
+0,032	0,44	0,90	99,54	0,24	0,48	99,76	1,15	1,34	99,81
-0,032	0,46	0,46	100,00	0,24	0,24	100,00	0,19	0,19	100,00
Σ	100,00			100,00			100,00		

Endüstriyel ve laboratuvar değirmenlerin benzer şartlarda öğütme sonuçlarının kıyaslanması

Hem endüstriyel değirmende hem de laboratuvar değirmeninde aynı çalışma şartlarında öğütme süresine bağlı olarak elde edilen malzemenin 63 mikron’dan geçen elek altı malzeme grafiği Şekil 2’de verilmiştir. Şekil 2’de görüldüğü üzere, endüstriyel ve laboratuvar değirmenin analizinde bir paralellik olduğu görülmüştür. Bu sonuçlardan elde edilen laboratuvar verilerin uyarlanması anlamlı olacaktır.



Şekil 2. Karışımın değirmende kalma süresiyle 0,063 mm elek altı miktarı ilişkisi

Malzeme yükünün öğütme üzerine etkisini ortaya konan çalışmalar

Öğütmenin etkinliği öğütülecek malzeme yüküne ve buna bağlı olarak değirmenin doluluk oranına da bağlıdır. Doluluk oranı öğütücü ortamın ve hammaddenin kapladığı hacimle tanımlanmaktadır. Bilyalı değirmende daha etkin bir öğütme sağlanması için beslenen malzemenin miktarı öğütücü ortamın kaplanması kadar olması yeterlidir. Bu oranda yaklaşık olarak kullanılabilir hacmin %25-%50'si arasında olması gerekir. Eğer bu değer aşılsa değirmende astar aşınması veya öğütme sürelerinin uzamasına neden olur. Değirmen içerisindeki malzeme yükünün etkisi birçok çalışmada vurgulanmıştır (Shoji, Austin, Smalia, Brame & Luckie, 1982; Deniz & Onur 2002; Deniz, 2011).

Değirmenin boş olduğu durumda herhangi bir öğütme işlemi gerçekleşmemektedir. Öğütücü ortam ve su ilavesi ile çarpma sayısı dolayısı ile öğütme kapasitesi artmaktadır. Bu artış bilyaların değirmen haznesinin yaklaşık olarak % 50'sini doldurana kadar sürmektedir, bu seviyeden sonra önemli bir değişiklik göstermemektedir. Yüksek şiddetteki çarpmaların sayısı yüzeyde yer alan bilyaların sayısına bağlıdır. Bilyalar değirmenin % 60'dan fazlasını doldurduğunda bilyaların düşüş yüksekliği azalır böylece çarpma kuvveti düşer ve öğütmenin etkinliği aniden azalır. Bu değirmen tamamen dolduğunda sifira ulaşır (Austin et al., 1984).

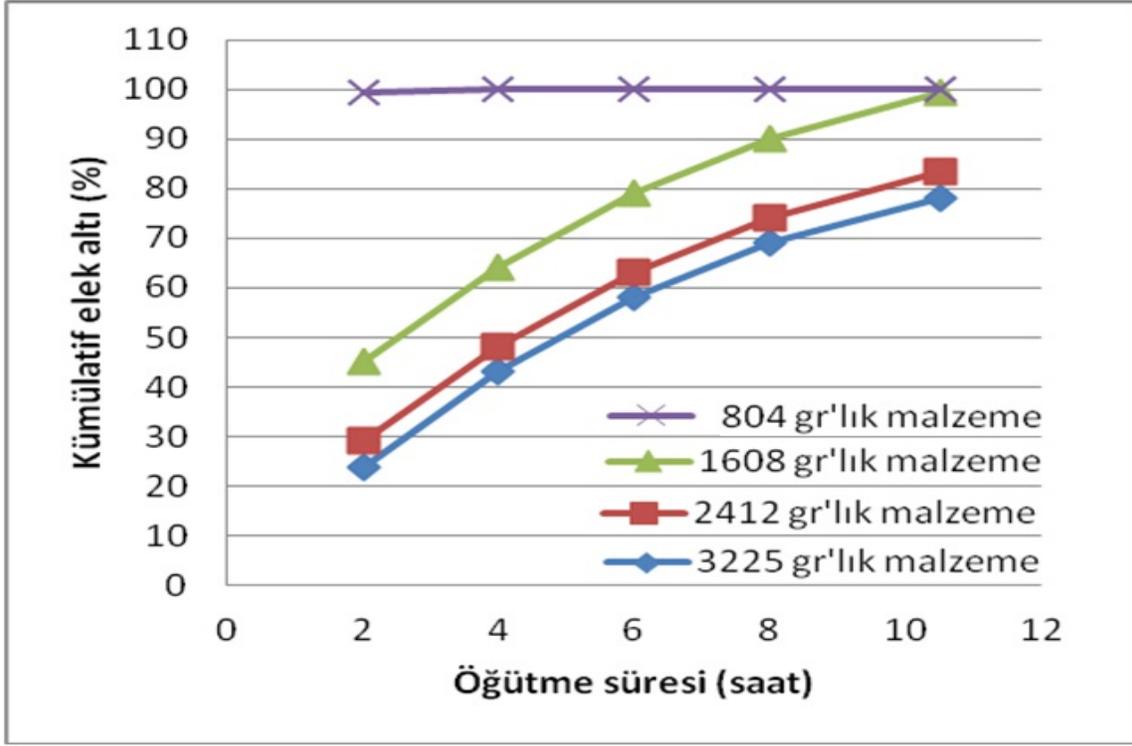
Yukarıdaki bu bilgiler ışığında, endüstriyel anlamda bilya miktarının değişimi pratik olarak mümkün olmadığı için bilya miktarı sabit tutularak malzeme miktarının öğütme işlemine etkisi araştırılmıştır. Fabrikada kullanılan alumina bilya miktarının seramik malzeme miktarına oranı 1.37'dir. Laboratuvar deneylerinde 4400 gr alumina bilyaya karşılık 3215 gr'lık malzemeye olarak ayarlanmıştır. Optimum malzeme ve bilya karışım durumu incelemesindeki sonuçlar Çizelge 4'de ve Şekil 3'de verilmiştir.

Çizelge 4 ve Şekil 3 incelendiğinde çok az malzeme ile öğütmenin çok kısa sürede istenen boyuta geldiği, fakat değirmenin kapasitesi açısından olumsuzluk oluşturduğu, çok fazla malzeme miktarında ise öğütme işlem süresinin arttığı ortaya çıkmıştır.

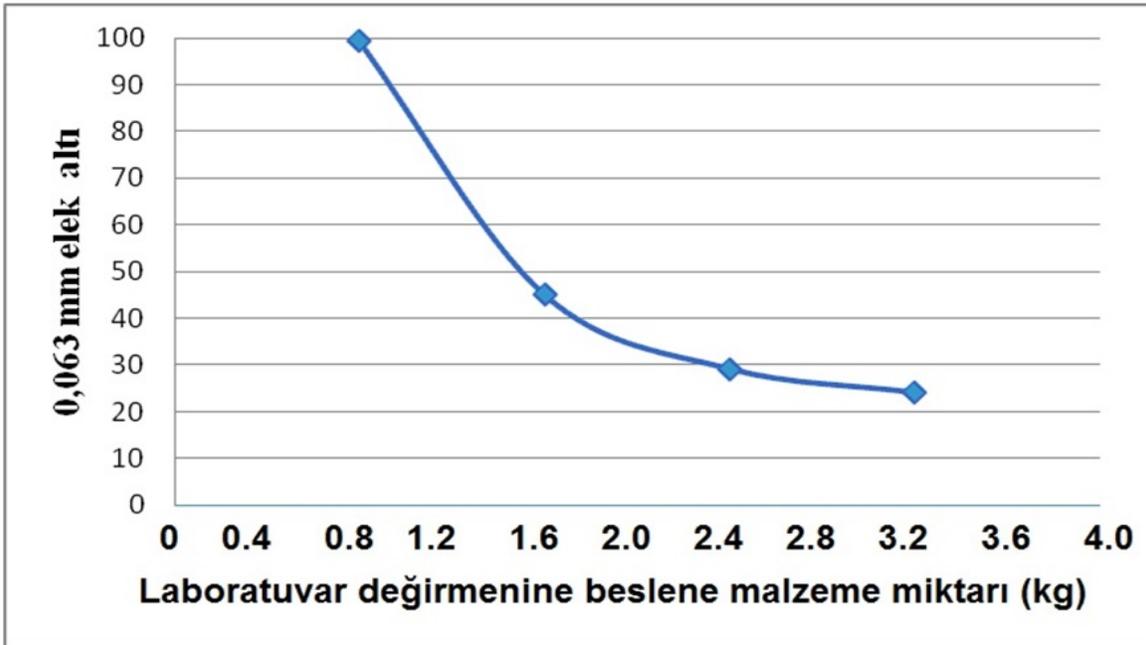
İstenen incelikte (63 mikron altı) malzeme miktarının elde etmek için malzeme yükünün öğütme süresine bağlı olarak sonuçları Şekil 4'de verilmiştir. Şekil 4 incelendiğinde; 2000 gr'lık malzeme yükünden sonra öğütme işlemi verimsiz hale gelmektedir. Malzemenin %95'i istenen boyutun altına (63 mikron) geçtiği değirmen besleme malzeme miktarı 1105 gr olduğunda elde edildiği ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4. Malzeme miktarının öğütmeye etkisi

Öğütme Süresi	Değirmen Beslenen Karışım Malzemesi Miktarı (gr)			
	3215	2412	1608	804
	% Kümülatif Elek Altı			
2 saatlik öğütme	23,98	29,08	45,00	99,41
4 saatlik öğütme	43,05	48,15	64,07	100,00
6 saatlik öğütme	58,12	63,22	79,14	100,00
8 saatlik öğütme	69,16	74,26	90,18	100,00
10,5 saatlik öğütme	78,23	83,36	99,36	100,00



Şekil 3. Çeşitli karışım malzemesi miktarının öğütme süresine bağlı kümülatif elek altı eğrileri



Şekil 4. Değirmene beslenen malzeme miktarına karşı 0,063 mm elek altı miktarı

Bilya çapı ve karışımının öğütme üzerine etkisi üzerine yapılan çalışmalar

Bilya çapı ve karışımı ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Austin et al., 1984; Deniz, 2003; Deniz, 2012a; Deniz, 2012b). Bilya boyutunun incelendiği çalışmalarda ince bilya kullanılması ile ürün tane boyutunun incelendiği görülür. Bu eğilim besleme tane boyutu ile orantılı olarak belli bir bilya boyutuna kadar devam eder. Daha ince bilyaların kullanılması durumunda bilyalar besleme içinde bulunan iri parçaları yakalayamamakta ve öğütme işi gerçekleşmemektedir.

Bilya çapı irileştikçe baskı ve darbe etkisi artacağından iri malzemelerin ufalanması artarken ince malzeme oranı düşmektedir. Bilya çapı düştükçe, aşınma mekanizması artacağı ve iri malzemelerin ufalanması zorlaşacak ve ince malzeme oranının artacağı ortaya konmuştur. Ayrıca, tek bir bilya boyut yerine farklı çaplı bilya karışım etkisinin öğütme için çok daha uygun olacağı belirtilmiştir (Shoji et al., 1982; Austin et al., 1984; Deniz, 2003; Deniz, 2012a).

Yukarıdaki araştırmalardan yola çıkarak farklı bilya karışımlarının öğütmeye etkisi araştırılmış ve sonuçlar Çizelge 5 ve Şekil 5’de gösterilmiştir.

Çizelge 5 ve Şekil 5’de ki sonuçlar incelendiğinde, en küçük boyutlu bilyaların kullanılması durumunda ince malzeme miktarının en fazla üretildiği, karışım bilyaların da ikinci olarak ince malzeme miktarının fazla üretildiği gözükmektedir. Seramik besleme malzemesinin öğütülmesinde ince boyutta bilya kullanıldığında, karışım bilya boyutları kullanıldığından elde edilecek ince malzeme miktarının 1,5 katı daha fazladır. Dolayısıyla, seramik malzeme için ince boyutlu bilya kullanımının fabrikanın değirmenleri için daha verimli olacağı ortaya çıkmıştır.

Çizelge 5. Farklı bilya karışımı oranlarının öğütmeye etkisi

Bilya çapı (mm)	% Bilya oranı	% Elek Altı
1.Test		
25	50	36,13
22	50	
2.Test		
22	40	41,87
19	60	
3.Test		
19	100	69,71
4.Test		
27	14	45
25	43	
22	21	
19	22	



Şekil 5. Bilya boyutuyla 63 mikron altına geçen miktarının ilişkisi

Tartışma

Öğütme işlemlerinde öğütülecek malzemenin değirmen içinde kalma süresi öğütmeyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Malzemenin değirmen içinde öğütme süresini aşacak şekilde kalması enerji sarfiyatına neden olur. İşte bu enerji sarfiyatını azaltmak için fabrikada bulunan hammaddelerin elek analizleri ve laboratuvar deneylerinde kullanılan numunelerin elek analizleri dikkate alınarak, tesis değirmeninden iki saat ara ile alınan numunenin analizi ile laboratuvar çapında yapılan analizler karşılaştırılmıştır.

Tesis değirmeninden iki saat ara ile alınan numunenin analizi sonucunda numunenin değirmen içinde kalma süresi arttıkça istenilen tanecik boyutu miktarının arttığı gözlenmiştir. Öğütmenin gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan süreden önce değirmenden alınan malzeme tam olarak öğütülmemiş olur. Fakat laboratuvar çapında yapılan çalışmalarda, iki saat ara ile alınan numune analizleri yapıldığında değirmenin daha az sürede çalıştırılarak enerji tasarrufu yapılabileceği saptanmıştır.

Laboratuvarda yapılan çalışmalardan endüstriyel boyuta uyarlamıştır. Buradan elde edilen sonuç ile daha önce belirlenen uygun öğütme süresine göre değirmene ne kadar seramik

hammadde karışımı besleneceği tespit edilmiştir. Buna göre laboratuvar değirmenine beslenmesi gereken miktar bilya boyutu ince olacak şekilde bilya/malzeme oranı 3.99 olmalıdır. Yapılan tüm analizler değerlendirildiğinde 3.99 bilya/malzeme oranı ile 2 saatlik öğütme süresi ile istenen %95'i 63 mikronun altına geçen malzeme miktarına ulaşılmaktadır. Birim sürede öğütülen birim malzeme miktarı 2.9 katı oran azalması hesabı ile mevcut şartlarda 5.8 saat sürede öğütme ile optimize edilmektedir. Malzeme yükü miktarının azaltılması ile değirmeni 10.5 saat çalıştırmak yerine, 5.8 saat çalıştırarak aynı verimi elde etmenin mümkün olduğu ve yaklaşık 4.7 saat öğütme enerjisi tasarrufu sağlanacağı hesaplamalar sonucunda tespit edilmiştir. Diğer bir açıdan da, üç değirmen yerine iki değirmen ile aynı kapasitede ürün elde edileceği anlamına da gelmektedir.

Sadece malzeme yükünün öğütmeye etkisi incelendiğinde, yapılan hesaplamalara göre elektrik enerjisi tasarrufundan dolayı yılda 70000 TL kâr elde edilmektedir. Bunun yanı sıra gece vardiyasına gerek duyulmayacağı, zaman kaybı olmayacağı, değirmenin daha az aşınacağından dolayı alumina bilya ve astar ömrünün uzayacağından ve işletme maliyetlerinin düşmesinden de avantaj sağlanmış olacaktır.

Bilyalı değirmenlerde harcanan enerjinin büyük bir bölümü bilya yükünün hareket ettirilmesi için kullanılmaktadır. Bu nedenle, eğer öğütme performansını etkilemeden bilya boyutu düşürülebilirse, enerji tüketiminde azalma sağlanacaktır. Bilya boyutunun incelendiği çalışmamızda ince bilya kullanılması ile ürün parça boyutunun incelendiği görülmüştür. Bu eğilim besleme tane boyutu ile orantılı olarak belli bir bilya boyutuna kadar devam etmiştir.

Sonuçlar

Tesis değirmeninden 2 saat ara ile alınan numunenin analizi sonucunda numunenin değirmen içinde kalma süresi arttıkça istenilen tanecik boyutu miktarının azaldığı gözlenmiştir. Fakat belirli bir öğütme süresinden sonra boyut inceliğinin süreye bağlı olarak daha zor küçüldüğü tespit edilmiştir Endüstriyel değirmen şartlarına yakın özellikteki malzeme yükünün etkisi üzerine yapılan laboratuvar çalışmalarından endüstriyel boyuta çevrilmiştir. Yapılan tüm analizler değerlendirildiğinde, ince boyutlu ve daha az bilya/malzeme oranı beslenmesi ile fabrikada bulunan üç adet değirmeni aynı anda 10.5 saat çalıştırmak yerine 5.8 saat çalıştırmak veya 3 değirmen yerine 2 değirmeni çalıştırarak istenen boyutlu seramik çamurun elde edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Bilya boyutunun incelendiği deneylerde ince bilya kullanılması ile ürün tane boyutunun incelendiği görülmüştür. Bu eğilim besleme tane boyutu ile orantılı olarak belli bir bilya boyutuna kadar devam etmiştir. Bunun yanı sıra gece vardiyasına gerek duyulmayacağı, zaman kaybı olmayacağı ve işletme maliyetlerinin düşmesinden de kâr sağlanmış olacaktır.

Teşekkür

Yazarlar, bu çalışmanın özellikle endüstriyel ölçekteki ölçümlerin sonuçlandırılmasına yardımcı olmaları sebebiyle ECE Banyo A.Ş. yönetici ve çalışanlarına teşekkür etmeyi bir borç bilir.

Kaynaklar

Austin, L.G., Klimpel, R.R. & Luckie, P.T. (1984) *Process engineering of size reduction: ball milling*, S.M.E., A.I.M.E., New York, USA.

Deniz, V., Ünal, S. & Yağmurlu F. (1999). Isparta yöresi kil yataklarının seramiğe uygunluğunun araştırılması. In Köse, Arslan & Tanrıverdi (Eds:) 3. *Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu*, İzmir, Türkiye (pp. 73-80).

Deniz, V. & Onur, T. (2002). Investigation of the breakage kinetics of pumice samples as dependent on powder filling in a ball mill. *Int. Journal of Mineral Processing*, 67, 71-78.

Deniz, V. (2003) A study on the specific rate of breakage of cement materials in a laboratory ball mill. *Cement and Concrete Research*, 33, 439-445.

Deniz, V. (2011) Investigation of the breakage parameters of gypsum as dependent on interstitial filling in laboratory ball mill. *Granular Matter*, 13, 447-453.

Deniz, V. (2012a). A study of effect of ball diameter on breakage properties of clinker and limestone. *Indian Journal of Chemical Technology (IJCT)*, 19, 180-184.

Deniz, V. (2012b). The effects of ball filling and ball diameter on kinetic breakage parameters of barite powder. *Advanced Powder Technology*. 23, 640-646.

Nassetti, G. & Timellini, G. (1988) *Continuous wet grinding in the ceramic floor and wall tile industry*. Bologna, Italy.

Reed, J. (1994) *Principles of ceramic processing*, USA.

Richerson, D. W. (1982) *Modern ceramic engineering: Properties, processing, and use in design*. New York, USA.

Shoji, K., Austin, L.G., Smalia, F., Brame K. & Luckie, P.T. (1982). Further studies of ball and powder filling effects in ball milling. *Powder Technology*. Vol. 31 (121-126).

Comparison of Quality of Service of Distance Education at Universities

Tolga Dursun, Kader Oskaybaş, Cansu Gökmen

Maltepe University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Department of Business, Istanbul,
tolgadursun@maltepe.edu.tr

Abstract: The difference between the distance education and the formal education system is to provide different requirements, expectations and environments the provision of training opportunities to people. In this way, there is a huge population that has an opportunity to get distance education. Increase of service sector firms and gain more profit by providing service to their customers have made the concept of quality of service more crucial today. This study seeks to compare the service quality between the universities.

Key words: Distance education, service quality, Servqual.

Introduction

While on the one hand developments and changes as the result of globalization have significant impacts on people's lives, needs and desires; on the other hand they influence the understanding and form of how these needs are met. Educational service is one of service fields at the most critical point of the service sector. Because, people who will work in their professional fields in the future are trained through education. In this respect, improving the quality of service of higher education at universities serves to the purpose of integrating people to society as individuals providing the highest benefit in the fields that they are trained for.

In the twenty-first century, with the explosion of information, it has been seen that the need for education of all communities has increased. The need for education has provided the development of new educational technologies and new methods of education and training, and these ultimately developed new technologies and different methods combined and gradually changed the education. Traditional educational institutions are not able to meet increasing demand for education. Emerging education gap is increasing every day. This requirement has pushed societies to search for alternatives to the traditional education, and the "distance education" concept has emerged. The most important reasons for this change in education are the increasing number of students, education demand of different masses of students, former students, and people's attempts to meet the educational needs because of that business and working have lead to life-long learning.

The concept of service is defined by Grönroos "an activity or series of activities which are more or less abstract and provide solutions to customer problems that occur during the encounter of customer with physical resources of the goods or systems of the staff serving or providing the service". (Göktolga and Ozkan, 2011, p.66). This definition focuses on the interaction dimension of the service. Concrete elements that impact and contribute to the interaction dimension of the service are involved in the process. Skinner service is also called as abstract works which are created by individuals and machines through people and tools, which provide direct benefit to the customers (Okumuş and Asil, 2007, p.8). Zeithaml and Bitner define services in its simplest definition as movements, processes, and performance (Karaca, 2011, p.69).

The concept of quality is defined by Deming as "customer judgment about the product or service produced by the business" (Deming, 1998, p.137), and by Crosby (1979) as the "degree of compliance of a product with the requirements" Definition of quality specified in the TSE standards is as follows: the sum of the features of a product or service based on the determined or probable needs. Defining the quality of service includes two perspectives as internal and external. According to the internal perspective, the quality of service is defined within the framework of customer perceptions, expectations, attitudes and satisfaction (Sachdev and Verma, 2004, p.97). The quality of service is to give an excellent service to meet customer expectations. In another definition for the quality of service, the quality of service is defined as completely meeting customer expectations or exceeding those expectations.

When the quality of service is examined in terms of customer expectations and perceptions, it can be defined as a comparison between customer expectations and perceptions (Parasuraman, Zeithaml and Berry, 1985, p.42). Customer interprets the quality by herself/himself detecting many factors, and compares the services that she/he received and expected.

The purpose of research

The purpose of this research is to provide students, customers of educational institutions as one of the leading institutions in the service sector, to assess the quality of the service they receive. It will be tried to detect whether or not there are differences in the quality of service of education service provided by similar higher education institutions that include distance education programs in Turkey. It is aimed that ideas emerging from the evaluation of obtained results shall contribute to improving the quality of higher education services.

Materials and Method

While several methods and equipment have been developed to measure the quality until today, in the research project designed to measure the quality of service of e-mba programs provided in distance education programs, survey is applied as a method, and SERVQUAL is applied as a method of assessment. SERVQUAL model, developed by Parasuraman, Zeithaml, and Berry (1994), is a model accepted and applied extensively to measure the quality of service. In this model, "perceived service quality" statement is used instead of the quality of service. Perceived service is the result of a comparison between customer expectations prior to receiving the service (expected service) and the actual experience of service s/he benefited, and it is evaluated as the degree and direction of the difference between customer expectations and the perceived performance. And expectations refer to customer wishes and desires for the service. And the relations between the expected service and perceived service are as follows: When expected service is greater than perceived service, the perceived quality is far from satisfactory, and an unaccepted level of quality will come into being. When expected service is equal to perceived service, the perceived quality will be satisfactory. When expected service is smaller than perceived service, perceived quality will be higher than the satisfactory and the ideal level of quality will come into being (Parasuraman, Zeithaml and Berry, 1985, pp.48-49). This model includes the differences between approach and practices of businesses providing the service and expectations of customers benefiting the service, and sources of these differences.

There are a total of 10 dimensions that determine the quality of service. Then, Parasuraman, Zeithaml and Berry (1991), assessing surveys that they applied through factor analysis and reducing the ten dimensions that determine the quality of service to five dimensions, developed a questionnaire which is a service of quality measurement tool and they called it as Servqual. These five dimensions in the survey consist of tangibles, reliability, responsiveness, credibility (ability, courtesy, credibility and security), and empathy (accessibility, communication, and customer understanding).

The questionnaire used in the study consists of a prior knowledge word addressed to respondents, 22 Likert-type questions measuring expectations and perceptions, and questions reflecting the demographic characteristics of the participants. In the first section of the study, 22 variables representing 5 dimensions (reliability, responsiveness, credibility, empathy, tangibles), which will help to understand the general expectations of students for the education that they receive, are adapted according to characteristics of the distance education.

Perceptions constitute the second part of the model. In this section, all of 22 variables that will measure the assessments of students about the universities providing distance education are compared. All in all, if the service received meets the expectations or is above expectations, it is concluded that the service is in good quality. Otherwise, the situation that the service received is below expectations comes into being, and there is a feeling of dissatisfaction. For this reason, SERVQUAL model is also called as gap analysis model.

In Turkey, distance education at universities include undergraduate, graduate, degree completion, post-graduate and applications as post-graduate. In recent years, the number of distance education students has increased significantly. Therefore, in order to use this potential, many universities have started to focus on distance education programs. Today, there are 156 universities (54 of which are private universities) in Turkey.

The number of universities providing distance education with an E-MBA program in Turkey is 21. However, this number includes universities which will be newly opened, newly accept students, and do not have students at the moment. These universities: Anadolu University, Ankara University, Ataturk University, Bahcesehir University, Beykent University, Çukurova University, Ege University, Fatih University, Gazi University, Ankara University, Isik University, Istanbul Aydın University, Istanbul Bilgi University, Istanbul

University, Karadeniz Technical University, Maltepe University, Mersin University, On Dokuz Mayıs University, Sakarya University, Süleyman Demirel University and Zirve University.

The research population consists of students studying in the universities with an e-MBA program. 21 universities with an e-MBA Education Program have been identified; however the questionnaire designed within this research has been applied to five universities with e-mba program in distance education by taking into account of the difficulty and time limit to reach all of these. The sample group of the study consists of all students of 5 universities selected from universities providing e-mba education through random sampling. The names of these five universities included in the study are not given in accordance with their privacy requirements, and referred to as 1-2-3-4-5. Simple random sampling is a method sampling selected units by giving an equal chance of being selected to each sampling selection. Here, purpose of giving an equal probability to each sampling is to select each sampling from sample space with equal probability (Gegez, 2005, p.189). All of the students attending distance education e-mba programs in these five universities were included in the sampling. All students within the scope of the research were informed about the study, and were requested to participate in the study online. Each student was given the right to participate in the Internet survey with a user name and password assigned to her/him. Total of 463 students entered the system during the period of study.

The data obtained from this study was transferred to Microsoft Excel and SPSS 18.0 program in order to make the calculation and analysis. In the research, specific calculations and statistical analyzes used in SERVQUAL model were performed in SPSS system.

Research Findings and Comments

In order to determine the internal consistency of applied SERVQUAL scale, reliability analysis was performed and alpha coefficients were determined. As well as descriptive statistics such as analysis frequency tables, cross tabulations, and average, t-test and ANOVA were used for comparison of scores of quality of service according to demographic characteristics of the participants and universities in which they have their education. In ANOVA analysis applied to determine whether or not levels of quality of service were different than each other in terms of demographic characteristics and universities, Levene test was used to test the homogeneity between the groups, and Tukey post hoc test was used to determine between which groups the difference are. If it is decided that there is no homogeneity between the groups as the result of Levene test, Welch test was used and evaluated instead of ANOVA test (Kurtuluş, 2004). Which of these analyses is used was stated in the tables. The findings obtained by questionnaire, were evaluated by unique calculation method of SERVQUAL method, and analyzed by statistical methods.

Findings of Reliability Analysis

For reliability analysis of research Cronbach's alpha model was used. Cronbach's alpha model is the one used for measuring internal consistency, it is an indicator of to what extent all the items in a scale can successfully measure any dimension. (George and Mallery, 2001, p. 209).

Reliability analysis comes to the front to gauge inter-closeness degree of questions when calculation is made by summing the values of answers to certain numbers of questions. This is also called as internal consistency. Alpha is a standard change mean and varies between 0 and 1 in social researches, alpha value of 0,70 is accepted as adequate for reliability. (Hair, Tatham, Anderson and Black, 1988, p.88)

Table 1: Reliability Coefficient

	Expectation	Perception
	Cronbach α	
Total scale	0,947	0,959
Tangibles	0,887	0,812
Reliability	0,791	0,873
Responsiveness	0,841	0,886
Credibility	0,857	0,873
Empathy	0,843	0,907

For in this study reliability values of scales and sub-dimensions are at acceptable levels, t-tests, variation and SERVQUAL analyses were proceeded for testing research hypotheses.

Results

34,1% of total participants was female and 65,9% were male, while 50,5% participants were married and 40,5% single. Initially students from age group between 21-30 with 60,7% and then age group between 31- 40 with 33,7% were enlisted. These two age groups (between 21-40) make up 94,4% of whole participation.

Distribution of the professional sectors that e-MBA service quality measurement study participants work, is like this: 14,3% is in Banking , 8,4% in Health, 8% in Service, 7,3% in Informatics, 6,9% in Education, 5,6% in Construction while of them 27,6% serves as engineer, 16,4% as manager, 12,7% as banker, 6,3% as accountant. Almost all of the participatory e-MBA students (96,8%) resides in Turkey. In this distribution striking point is that participation from Afghanistan with 1,3% was the highest one among the participation ratios from abroad. When participation by city is examined, it is seen that the most participation was from Istanbul with 50,5%, and then comes Bursa with 7,3%, Ankara with 6,3%, Kocaeli with 5,2%, Izmir with 4,3%, Sakarya with 3,7% and Balikesir with 1,7%.

Table 2: Weighted SERVQUAL Scores Table for University 1

	N	University 1		
		Weightless Average Gaps	Weighted Average Gaps	t
Tangibles	-,1644	,2304	5,708	000
Reliability	-,2525	,3343	6,043	000
Responsiveness	-,2327	,2899	6,421	000
Credibility	-,2013	,3324	4,844	000
Empathy	-,1809	,2110	6,860	000
TOTAL GAPS	-1,02			
SERVQUAL SCORE	-0,204	,1940	8,507	000

*Servqual Score= Sum of the servqual scores (-1,02) / number of dimensions (5)

In order to investigate the difference between perceived service and desired service is different from zero for every dimension to perform t-tests for university 1's college students . The results of the t- tests is $p(\text{sig})=0,00$ that means statically significant.

The differences between perceived services and desired services of students receiving education at University-1 for each dimension were found statistically significant. While the dimension where expectations of students at University-1 have not been met most is Reliability, it is followed respectively by Responsiveness, Credibility, Empathy and Tangibles.

Table 3: Weighted SERVQUAL Scores Table for University 2

	Mean	Std. Deviation	University 2	
			t	p(sig)
Tangibles	-,2047	,3105	4,661	000
Reliability	-,1808	,1963	6,511	000
Responsiveness	-,1079	,1541	4,950	000
Credibility	-,1529	,1959	5,518	000
Empathy	-,1649	,1659	7,029	000
TOTAL GAPS	-0,8			
SERVQUAL SCORE	-0,16	,1396	8,214	000

* Servqual Score = Sum of the servqual scores (-0,8) / number of dimensions (5)

In order to investigate the difference between perceived service and desired service is different from zero for every dimension to perform t-tests for university 1's college students . The results of the t- tests is $p(\text{sig})=0,00$ that means statically significant.

The differences between perceived services and desired services of students receiving education at University-2 for each dimension were found statistically significant. While the dimension where expectations of students at University-2 have not been met most is Tangibles, it is followed respectively by Reliability, Empathy, Credibility, and Responsiveness dimensions.

Table 4: Weighted SERVQUAL Scores Table for University 3

	University 3			
	Mean	Std. Deviation	t	F (sig)
Tangibles	-,0863	,1571	-3,105	,004
Reliability	-,0514	,1907	-1,526	,137
Responsiveness	-,0938	,2295	-2,313	,028
Credibility	-,0119	,1514	-,444	,660
Empathy	-,0995	,1991	-2,827	,008
TOTAL GAPS	-0,34			
SERVQUAL SCORE	-0,068	,1333	-2,909	,007

* Servqual Score = Sum of the servqual scores (-1,02) number of dimensions (5)

While the differences between perceived services and desired services of students receiving education at University-3 for each dimension were found statistically significant, the differences in the dimensions of Reliability and Credibility were found insignificant, that is close to zero. While the dimension where expectations of students at University-3 have not been met most is Empathy, it is followed respectively by Responsiveness and Tangibles.

Table 5: Weighted SERVQUAL Scores Table for University 4

	University 4			
	Mean	Std. Deviation	t	F (sig)
Tangibles	-,1388	,1749	-9,079	000
Reliability	-,2170	,2830	-8,779	000
Responsiveness	-,1930	,2410	-9,163	000
Credibility	-,1628	,2484	-7,503	000
Empathy	-,1580	,1902	-9,504	000
TOTAL GAPS	-0,87			
SERVQUAL SCORE	-0,174	,1619	-12,294	000

* Servqual Score = Sum of the servqual scores (-1,02) / number of dimensions (5)

In order to investigate the difference between perceived service and desired service is different from zero for every dimension to perform t-tests for university 4's college students . The results of the t- tests is $p(\text{sig})=0,00$ that means statically significant.

The differences between perceived services and desired services of students receiving education at University-4 for each dimension were found statistically significant. While the dimension where expectations of students at University-4 have not been met most is Reliability, it is followed respectively by Responsiveness, Credibility, Empathy, and Tangibles.

Table 6: Weighted SERVQUAL Scores Table for University 5

	University 5			
	Mean	Std. Deviation	t	F (sig)
Tangibles	-,1217	,1730	-9,595	000
Reliability	-,1313	,2429	-7,375	000
Responsiveness	-,1781	,2466	-9,851	000
Credibility	-,1124	,1879	-8,154	000
Empathy	-,1462	,2023	-9,857	000
TOTAL GAPS	-0,69			
SERVQUAL SCORE	-0,138	,1616	-11,639	000

* Servqual Score = Sum of the servqual scores (-1,02) // number of dimensions (5)

In order to investigate the difference between perceived service and desired service is different from zero for every dimension to perform t-tests for university 4's college students. The results of the t- tests is $p(\text{sig})=0,00$ that means statically significant.

The differences between perceived services and desired services of students receiving education at University-5 for each dimension were found statistically significant. While the dimension where expectations of students at University-4 have not been met most is Responsiveness, it is followed respectively by Empathy, Reliability, Tangibles, and Credibility.

Comparison of Differences Between Universities Dimensions

Differences in service quality between universities are investigated by analysis of variance. According to the assumptions of analysis of variance, compared groups variances should be equal.

Table 7: Tests for homogeneity of variances Results Table

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Tangibles	2,411	4	458	,048*
Reliability	3,139	4	458	,015*
Responsiveness	2,596	4	458	,036*
Credibility	4,396	4	458	,002*
Empathy	1,072	4	458	,370**
Servqual	2,310	4	458	,057**

*Welch test is to be made

**One-way-anova is to be made

According to the test results, tangibles, reliability, responsiveness and credibility's dimensions of the servqual score are not homogeneous between universities, empathy and the total servqual scores are found homogeneous. Based on these results, Welch test and total empathy scores are used to investigate the differences because first four dimensions are not met the one way variance assumption. One way variance test is used to find total servqual scores.

Table 8: Research on Differences Between Means with Welch Test

		Statistic	df1	df2	Sig.
Tangibles	Welch	1,859	4	125,826	,122
Reliability	Welch	5,846	4	135,012	,000*
Responsiveness	Welch	3,869	4	134,354	,005*
Credibility	Welch	6,340	4	131,988	,000*

* significant at $p=0,01$ level

The groups identified differences in size according to the welch test results in order to find which dimension is different between universities is used Dunnet T3 test, one-way analysis of variance and Tukey HSD test.

Table 9: Investigation of differences between means with ANOVA.

		Sum of squares	df	Mean square	F	Sig.
Empathy	Between Groups	,160	4	,040	1,040	,386
	Within Groups	17,661	458	,039		
	Total	17,821	462			
Servqual	Between Groups	,511	4	,128	4,830	,001*
	Within Groups	12,121	458	,026		
	Total	12.632	462			

* significant at p=0,01 level

Although there was no differences tangibles and empathy dimensions of the total servqual scores in E MBA programs, there was a significant statically differences credibility, responsiveness and reliability of the total servqual scores in eMBA programs.

Table10: The difference between Universities according to the Quality dimensions of Service

		UNIVERSITY				
Service quality dimension		University-1	University -2	University -3	University -4	University -5
Tangibles	University-1					
	University-2					
	University-3					
	University-4					
	University-5					
Reliability	University-1					
	University-2					
	University-3	*	*		*	
	University-4					
	University-5					
Responsiveness	University-1					
	University-2	*				
	University-3					
	University-4					
	University-5					
Credibility	University-1					
	University-2					
	University-3	*	*		*	*
	University-4					
	University-5					
Empathy	University-1					
	University-2					
	University-3					
	University-4					
	University-5					

		University-1	University -2	University -3	University -4	University -5
Servqual	University-1					
	University-2					
	University-3	*			*	
	University-4					
	University-5	*				

* significant differences at p=0,05 level

With t-tests, the total calculated SERVQUAL scores for the quality of service of the five universities were found to be different from zero. When the differences of service dimensions between universities are evaluated:

In tangibles dimension, while according to the students expectations are not fulfilled at all universities, in terms of the scores of quality of service, sufficient evidence has not been discovered to say that there is a difference between the universities.

In terms of the scores of quality of service in reliability dimension; students of University-3 are different than students of University-1, University-2 and University-4. University-3 meets its students' expectations for reliability more than University-1, University-2 and University-4. Sufficient evidence has not been discovered to make any comparison between University-3 and University-5 and other each of other universities. So there is no difference in terms of reliability.

In terms of the scores of quality of service in responsiveness dimension; students of University-2 are different than students of University-1. University-2 meets its students' expectations for responsiveness more than University-1. Sufficient evidence has not been discovered to make any comparison between each of other universities. So there is no difference in terms of responsiveness.

In terms of the scores of quality of service in credibility dimension; students of University-3 are different than other universities. University-3 meets its students' expectations for credibility more than other four universities. Sufficient evidence has not been discovered to make any comparison between each of other universities. So there is no difference in terms of credibility.

While in empathy dimension expectations are not met in all the universities, sufficient evidence has not been discovered to say that there is a difference between the universities in terms of quality of service.

Table 11: According to the universities Dimensions of the Weighted Servqual Scores

	University-1		University -2		University -3		University -4		University -5	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
Tangibles	-,1644	,2304	-,2047	,3105	-,0863	,1571	-,1388	1,749	-,1217	1,730
Reliability	-,2525	,3343	-,1808	,1963	-,0514	,1907	-,2170	2,830	-,1313	2,429
Responsiveness	-,2327	,2899	,1079	,1541	-,0938	,2295	-,1930	2,410	-,1781	2,466
Credibility	-,2013	,3324	-,1529	,1959	-,0119	,1514	-,1628	2,484	-,1124	1,879
Empathy	-,1809	,2110	-,1649	,1659	-,0995	,1991	-,1580	1,902	-,1462	2,023
Sum of the servqual scores	-1,02		-0,8		-0,34		-0,87		-0,69	
Servqual Score *	-0,204		-0,16		-0,068		-0,174		-0,138	

* Servqual Score = Sum of the servqual scores / number of dimensions (5)

In terms of the total service quality scores (SERVQUAL score): University-3 students differ from the University-1 and University-4. University-3 meets the expectations of students more than University-1 and University-4. In terms of the total service quality scores (SERVQUAL score): University-5 students differ from the University-1. University-5 meets the expectations of students more than University-1. In terms of the total service quality scores (SERVQUAL score): Statistically sufficient evidence has not been discovered to make any comparison between University-2 and the other universities students. Similarly, statistically sufficient

evidence has not been discovered to make any comparison between University-5, University-3 and University-4; University-4 and University-1.

Conclusions

Information technologies which have lead all organizations to re-arrange their organizational has become one of the indispensable tools in the educational sector in the course of time. Computer and communications technologies which were used as support tools in education services in 90's, today appears to be as media through which all of the elements of the education service are provided. One of these media is the internet-based distance learning model. Internet-based distance learning model is applied in order to fulfill two basic objectives. The first of these is to provide support services to traditional education programs, and the second is to provide educational programs entirely over the network. In this context, the Internet-based distance learning is considered to be one of the most effective and appropriate means to meet the education requirements in the current period.

Through distance education, students are offered baccalaureate, master's, doctoral degrees as well as various certifications with an education for an academic degree at universities in the various countries without going to those countries. The method which is most frequently encountered in the literature on the measurement of the quality of service and which is the most reliable in terms of structure and internal consistency is Servqual method emerging as a marketing research tool. Owing to Servqual method, which dimension of the quality of service is affected and to which extent the overall quality of service is changed by innovation and changes in the structure of the services offered by businesses can be measured. And this can guide to make such vital and high cost decisions to be made as to which extent the innovation and change can be or can not be applied.

When low quality is determined as the result of the measurement, how much of this is from which dimension must be examined and improvement should be started from the proposition with the lowest quality. And in order to improve the issues addressed in the propositions, service delivery must be approached customer-oriented, and necessary arrangements should be made. Thus, quality of the service of the perceived service will be increased by raising the scores awarded to perception propositions.

The quality of service of distance education implemented in the education sector were examined in five dimensions as tangibles, reliability, responsiveness, credibility and empathy. Without taking universities providing education into consideration, for five dimensions determining the quality of service and the overall quality of service dimension, differences between expectations of students receiving education and perceived service quality were analyzed. The differences of scores given by students for the expected service and the expected service were statistically found significant for each dimension.

When partial SERVQUAL scores of dimensions are examined, while expected service are not met for students in all of the five dimensions affecting the quality of service at universities with e-mba education, the dimension with the most dissatisfaction is Responsiveness and it is respectively followed by Reliability, Empathy, Concrete features and Credibility. It can be said that the perceptions of the students are below their expectations. According to the survey, averages of all the expectations are higher than perceptions. It is found that expectations of participants in the research are not met and there is a dissatisfaction. It stands out that this difference is prominent particularly in variables of Responsiveness dimension. According to these results, it can be easily said that overall perceptions remained below overall expectations, and a there is a general dissatisfaction.

Whether or not there was a statistically significant relationship between demographic characteristics of the students and the quality of service that they perceived was investigated. And as demographic factors, age, marital status, income level and gender were examined. As a result of the test, no statistically significant relationship between perceived service of quality and income level, marital status and age was found.

Total SERVQUAL scores of the quality of service of E-MBA students do not differ from each other according to the gender. Only in the "Tangibles" dimension of Tangibles, reliability, responsiveness, credibility and empathy dimensions, a difference in the perception of the quality of service has been identified according to the gender, and that women were less satisfied than men has been determined.

While there is no difference in the dimensions of the quality of service at universities providing E-MBA education according to marital status, age, and income level of the students; differences in dimension of tangibles according to the gender have been identified. Satisfaction of women is less than men's in the dimension of tangibles. In order to increase the satisfaction, female students may be lead to fill out a detailed questionnaire, and what they expect from tangibles can be learned. In addition to this, by judging propositions in the dimension of tangibles, distance education portal can be arranged, and by providing the most recent resources in the library and access to these resources from library, level of satisfaction can be increased.

Distance education web pages should be kept constantly up to date; they must be remarkable and understandable. In addition to this, a secure environment in distance education portal must be provided by universities.

The differences between perceived services and desired services of students receiving education at University-1 for each dimension were found statistically significant. While the dimension where expectations of students at University-1 have not been met most is Reliability, it is followed respectively by Responsiveness, Credibility, Empathy and Tangibles. In this case, by examining sub-propositions particularly starting from the dimension of reliability and by making necessary improvements, expectations of students can be met. Application-oriented studies should be focused on. A competitive environment with degrees, encourage and reward should be provided to the students. The opportunity to interact with each other and with the faculty members should be provided to the students. Also elective courses should be included in the programs.

The differences between perceived services and desired services of students receiving education at University-2 for each dimension were found statistically significant. While the dimension where expectations of students at University-2 have not been met most is Tangibles, it is followed respectively by Reliability, Empathy, Credibility, and Responsiveness dimensions. In this case, by examining sub-propositions particularly starting from the dimension of tangibles and by making necessary improvements, expectations of students can be met. Distance education portal can be arranged, the most recent resources should be available in the library and access to these resources from library should be provided. Distance education web pages should be kept constantly up to date; they must be remarkable and understandable. In addition to this, a secure environment in distance education portal must be provided by universities.

While the differences between perceived services and desired services of students receiving education at University-3 for each dimension were found statistically significant, the differences in the dimensions of Reliability and Credibility were found insignificant, that is close to zero. While the dimension where expectations of students at University-3 have not been met most is Empathy, it is followed respectively by Responsiveness and Tangibles. In this case, by examining sub-propositions particularly starting from the dimension of empathy and by making necessary improvements, expectations of students can be met. Consultants should help the student to complete the program without any problems for the duration of education and students should be informed about the business opportunities created by the certificate/diploma that they receive at end of the program.

The differences between perceived services and desired services of students receiving education at University-4 for each dimension were found statistically significant. While the dimension where expectations of students at University-4 have not been met most is Reliability, it is followed respectively by Responsiveness, Credibility, Empathy, and Tangibles. In this case, by examining sub-propositions particularly starting from the dimension of reliability and by making necessary improvements, expectations of students can be met. In courses, application-oriented studies should be focused on. A competitive environment with degrees, encourage and reward should be provided to the students. The opportunity to interact with each other and with the faculty members should be provided to the students. Also elective courses should be included in the programs.

The differences between perceived services and desired services of students receiving education at University-5 for each dimension were found statistically significant. While the dimension where expectations of students at University-4 have not been met most is Responsiveness, it is followed respectively by Empathy, Reliability, Tangibles, and Credibility. In this case, by examining sub-propositions particularly starting from the dimension of responsiveness and by making necessary improvements, expectations of students can be met. Faculty members should provide to students every consulting service about the University and the program, and should be available to students. Administrative staff should deal with in person. The library staff should have the ability to meet demands and needs of the student.

While no difference was found between the scores of the quality of service of universities in terms of tangibles and empathy according to the students of E-MBA programs, statistically significant differences were found between the scores of the quality of service of credibility and overall quality of service (SERVQUAL score). Features such as the Internet, web page, education portal and their security which constitute tangibles are becoming features of first priority and providing a competitive advantage for any sector through advancing technological capabilities. Since almost identical facilities are available at universities, it is an expected situation that there may be a difference between them in terms of the dimension of tangibles.

While expectations of students at all university have not been met in the dimension of tangibles, sufficient evidence has not been discovered to say that there is a difference between the universities in terms of quality of service. This result does not alter the fact that universities need a certain period of time since their establishment in order to make up their deficiencies and to provide a good education. Universities established at

first with a large number of deficiencies reduce their deficiencies gradually within the course of time with the increase in the number of their students and experiences.

As for the score of the quality of service of the dimension of Reliability; the expectations of the students of the University-3 is different than the expectations of the students of University-1, of University-2, and of University-4. The dimension of Reliability is an indication of whether or not the administrative structure of the university providing the service has been created. The dimension of Reliability is also about activities such as doing jobs in time and as promised, and that faculty member do their jobs properly. University-3 meets expectations of students for reliability more than students of University-1, of University-2, and of University-4. Sufficient evidence has not been discovered to make any comparison between University-3 and University-5, and between each of other universities. That is, it can be said that there is no difference in terms of reliability.

As for the score of the quality of service of the dimension of Responsiveness; the expectations of the students of the University-2 is different than the expectations of the students of University-1. This dimension reveals the importance of teaching staff for good quality of educational to be provided by the schools. The dimension of responsiveness includes criteria such as efforts of faculty members to improve students' knowledge and skills, to be exemplary to the students; to deal with the students' problems, and to find answers for questions put to them at every opportunity. University-2 meets expectations of its students for responsiveness more than University-1. Sufficient evidence has not been discovered to make any comparison between other universities for responsiveness. That is, there is no difference in terms of responsiveness.

As for the score of the quality of service of the dimension of Credibility; the expectations of students of University-3 are different than those of students of other universities. University-3 meets expectations of its students for credibility more than other four universities. Sufficient evidence has not been discovered to make any comparison between each of other universities. That is, there is no difference in terms of credibility.

While in the dimension of Empathy expectations of students of all universities are not met; sufficient evidence has not been discovered to say that there is a difference between universities in terms of the score of the quality of service. Propositions that faculty members should help for the careers of students and advice them, that consultants should help the student to complete the program without any problems, that students should be informed about the business opportunities created by the certificate/diploma that they receive at end of the program are within the dimension of empathy.

According to these results, it is seen that the overall perceptions has remained below the overall expectations, and there has been a general dissatisfaction. In this case, it is clear that in order to increase the quality of services, and thus to increase student satisfaction, first of all the dimension of responsiveness should be displayed sensitivity. It should be followed respectively by dimensions of Reliability, Empathy, Tangibles and Credibility. In this case, by examining sub-propositions particularly starting from the dimension of responsiveness and by making necessary improvements, expectations of students can be met. Faculty members should provide to students every consulting service about the University and the program, and should be available to students. Administrative staff should deal with in person. The library staff should have the ability to meet demands and needs of the student In addition, propositions for the dimension of reliability should be handled. A competitive environment with degrees, encourage and reward should be provided to the students. The opportunity to interact with each other and with the faculty members should be provided to the students. Also elective courses should be included in the programs. By examining propositions for the dimension of Empathy, which is ranked as the third in the order of importance, improvements should be done in the practice. In accordance with this, faculty members should guide students for their careers. Consultants should help the student to complete the program without any problems, and students should be informed about the business opportunities created by the certificate/diploma that they receive at end of the program. The dimension which is ranked 4th is the dimension of Tangibles. According to this dimension, distance education portal should be arranged, the most recent resources should be available in the library and access to these resources from library should be provided. Distance education web pages should be kept constantly up to date; they must be remarkable and understandable. In addition to this, a secure environment in distance education portal must be provided by universities. The last dimension to meet the expectations of students is the dimension of credibility. By examining sub-propositions of the dimension of credibility, and by making necessary improvements, expectations of students can be met.

The demands and needs of students are critical to the design of educational systems and to improving in the following years. Identifying the expectations of the students from higher education, measuring the quality of the service they receive through the eyes of students, will be one of the most important elements that the higher education institutions should take into account to develop their quality management system. The authorities of the universities should examine the causes and consequences of assessments of the students, and produce solutions for their negative assessments. These assessments should be continuously repeated at regular

intervals, and to what extent applied solutions are realized should be followed. This and similar studies should be continuously and regularly conducted in all universities, and they can be used as an important tool to enhance the quality of education in universities.

References

- Chan, P. S., Welebir, B.(2003). Strategies for e-education. *Industrial and Commercial Training*,34 (5), pp.196-202.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free: The Art Of Making Quality Certain*. Newyork: New American Library.
- Deming, W.E.. (1998). *Krizden Çıkış*. Cem Akış (Trans.). İstanbul: Kalder Yayınları
- Gegez, A.E. (2005). *Pazarlama Araştırmaları* (1st Ed.). İstanbul:Beta .
- Göktolga, Z. G., Özkan, M. (2011). 1998-2002 Yılları Türkiye Taşımacılık Sektörü Kilit Sektörlerinin Girdi-Çıktı Analizi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2, p.66.
- Güneş, A. and Altıntaş T. (2012). Evaluation of distance education components: A case study of associate degree programs. *Academy of Educational Leadership Journal*, 16 (3), 23-34.
- Hair, J. F., Tatham, Ronald L., Anderson, Rolph E. and Black,W. (1988). *Multivariate Data Analysis*. 5th Edition, Prentice-Hall International Inc.
- Karaca, P.Ö. (December 2011). Havayolu Müşterilerinin Hizmet Karşılaşmalarında Tatmin Düzeylerini Etkileyen Kritik Anlar Üzerine Bir Araştırma. *Electronic Journal Of Vocational Colleges*, p.69.
- Kotler, P. (1997). *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control* (9th Ed.). New Jersey: Prentice Hall International, Inc.
- Kotler, P. (2001). *Kotler ve Pazarlama*. (Trans.) Ayşe Özyağcılar. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Kotler, P., Armstrong, G.(2004) *Principles of Marketing*. (10th Ed.). Prentice-Hall , Inc., New Jersey.
- Kurtuluş, K. (2008). *Pazarlama Araştırmaları*. Genişletilmiş ve Gözden Geçirilmiş, 9th Ed. İstanbul, Filiz Kitabevi.
- Okumuş, A., Asil, H.(November, 2007). Hizmet Kalitesi Algılamasının Havayolu Yolcularının Genel Memnuniyet Düzeylerine Olan Etkisinin İncelenmesi.İ.Ü. *İşletme Fakültesi İşletme Dergisi*,36 (2),p. 8.
- Öztürk, S.A. (2007). *Hizmet Pazarlaması*. (7th Ed.). Bursa, Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. and Berry. L. L. (1985, Fall). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49, pp.41-50.
- Parasuraman, A., Zeithaml, Valarie, A. and Berry, L. L.(1988). Servqual: A Multiple-Item Scale For Measuring Consumer Perceptions Of Service Quality, *Journal Of Retailing*, 64 (1), pp.12-39.
- Parasuraman, A. and Berry L.L. (1991). *Marketing Services: Competing Through Quality*, (The Free Press).New York: Macmillan, Inc.
- Parasuraman, A., Zeithaml, Valarie, A. and Berry, L. L. (1991). Understanding Customer Expectations of Service. *Sloan Management Review*, 32.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. and Berry, L. L. (1994, January). Reassessment of Expectations as a Comparison Standard in Measuring Service Quality: Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 58, pp.111-24.
- Sachdev, S. B., Verma, H. V. (April-September 2004).Relative Importance Of Service Quality Dimensions: A Multisectoral Study. *Journal Of Services Research*, 4 (1), p.97.

Recreational Forest Landscape Planning in Selangor, Malaysia

Mohd Kher Bin Hussein & Osman Bin Mohd Tahir

Department of Landscape Architecture, Faculty of Design and Architecture, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia.

khernurul@yahoo.com / mohdkher@upm.edu.my

Abstract: Recreational forest in Peninsular Malaysia has been established by the Forestry Department of Peninsular Malaysia for sustainable use since 1965. The purpose of the establishment is for preservation and conservation as well as wise use of natural resources. Until today, the numbers of recreational forest in Peninsular Malaysia had increased where it was reported that the total sites are 125 as for 2010. In Selangor itself, it was reported that 10 sites had been developed. Nevertheless, their landscape planning is based on *ad hoc* or *insitu* approach that is unsustainable attitude. Due to that, this study tries to comprehend a stakeholder perception towards recreational forest landscape planning related to planning implementation, development approach, facility development and criteria's that can pursue to sustainable planning approach. By understanding stakeholder perception, a more sustainable planning approach can be developed for the comfort of users and the environment in the future. Thus, objectives of the study was to analyze stakeholders' perception towards sustainable recreational forest landscape planning in order to benefited to future development in terms of environment, social and economy. Results shows that stakeholders' perception is still in line with the statement of landscape recreational forest planning was developed through *ad hoc* approaches that are unsustainable way. This is due to the fact that this site has been developed without landscape master plan, grounded on user demands and requirements. Therefore, a concrete actions need to be taken and landscape master plan should be prepared by the management to overcome the issue of unsustainable landscape development planning.

Key words: Landscape, planning, sustainable, recreational forest, perception.

Introduction

Recreational forest development in Peninsular Malaysia started in First Malaysia Plan (1966 – 1970). The aim of the establishment was to preserve, conserve and wise use of natural resources, especially the forest. Since the establishment, their landscape also changes where lots of man-made landscape elements were introduce such as bench, picnic table, shelter, walkways, office, changing rooms, toilets and others. The development was continued in the next five years Malaysia Plan (Table 1).

Table 1 Numbers of Recreational Forest in Peninsular Malaysia

Malaysia Plan	Years	Numbers of Recreational Forest That Have Been Developed
First	1966 – 1970	3
Second	1971 – 1975	1
Third	1976 – 1980	14
Fourth	1981 – 1985	28
Fifth	1986 – 1990	27
Sixth	1991 – 1995	22
Seventh	1996 – 2000	19
Eighth	2001 – 2005	7
Ninth	2006 – 2010	4
Total		125

Source: Peninsular Malaysia Forestry Department, 2007.

The more rapidly development of recreational forest started in the periods of Third Malaysia Plan (Table 1). The development has been further increase in Fourth Malaysia Plan (1981 – 1985) and the number of sites development in Fifth Malaysia Plan (1986 – 1990) is similar with the numbers in Fourth Malaysia Plan. Generally,

the development of recreational forest continued in every development in the Malaysia plan. This is due to the increased of public awareness for outdoor recreational activity and environmental conservation. At the same time recreational forest development can fulfill public demand for outdoor activity such as picnicking, recreation and environmental appreciation. The fast development activity that has been faced by the country also contributed to the firm recreational forest development. Therefore, it's given some sort of pressure to the management to develop and planned the sites in sustainable way as well as to protect and conserve existing natural forest for human health.

Recreational forest landscape development in Peninsular Malaysia can be divided into three phases, based on man-made landscape development and recreational activity demand. The earlier phase (1966 – 1979), the development just provides a space for publics' to do basic recreation activities such as picnicking, swimming, camping and observing forest environment. The numbers of man-made landscape elements (e.g. accommodations) were developed in small quantities.

The development of recreational forest landscape came into second phase (1980 – 1989) due to the increased demand from public's for suitable space to carry out outdoor activities such as jungle trekking, environmental appreciation, research and education purposes and other active activity like mountain climbing. Visitor's demand also has urged the Peninsular Malaysia Forestry Department to increase the number of man-made landscape elements in recreational forest area. Thus, the number has increased, but has been implemented through *ad hoc* approach without any detail development plan and assessment study (Chee, 1986).

The development of recreational forest landscape enters into third phase (1990 - till now) when the area has become ecotourism site and in time with the first Visit Malaysia Year campaign in 1990. Visit Malaysia Year has encouraged public to appreciate recreation and tourism. Therefore, it attracts more tourists to come to recreational forest areas (either local or international tourists). Starting from this situation, recreational forests have been recognized as "tourism groups area" and have received large numbers of tourist every year. This situation has encouraged the management to increase the number of man-made landscape elements such as accommodation (chalets) that allow people overnight in the area.

Due to the above scenario, some recreational forest sites have been handover to other parties to be managed and develop such as state tourism and local authority. In Selangor for example, Sungai Chongkak Recreational Forest and Templer Recreational Forest have been handover to Selangor Tourism Sdn. Bhd. and Selayang Municipal Council, respectively. Now, there are three parties involved in managing and developing the recreational forest landscape in Selangor which are the (i) state government (ii) local authority and (iii) private sector (Mohd Kher et al. 2009).

However, how stake holders perceive recreational forest landscape planning is still in question. Therefore, this study tries to comprehend a stakeholder perception towards recreational forest landscape planning related to planning implementation, development approach, facility development and criteria's that can pursue to sustainable planning approach. By understanding stakeholder perception, a more sustainable planning approach can be developed for the comfort of users and the environment in the future. Objectives of the study was to analyze stakeholders' perception towards sustainable recreational forest landscape planning in order to benefited to future development in terms of environment, social and economy. Stakeholders in this study are referred to the management staff, local resident and user.



Photo 1: The beauty of Malaysia's recreational forests landscape has attracted people to visit the site and required proper management planning to ensure their sustainability.

Methodology

This study used case study as research approach. Three recreational forests in Selangor have been selected as case study namely Sg. Chongkak Recreational Forest, Sg. Tekala Recreational Forest and Templer Recreational Forest

(Figure 1). In order to understand stakeholder perception regarding sustainable landscape planning of the study sites, structured questionnaire has been used. Likert scales were used to measure respondent perception level by using the scales of “strongly agree = 3”, “agree = 2”, “not agree = 1”, “strongly needed = 3”, “needed = 2”, “not needed = 1”, “very good = 3”, “good = 2” and “not good = 1”. Three scales were used in order to avoid middle answer compared to five scales that can causes bias to the middle answer.

In selecting the respondent, simple random technique has been apply where respondents were selected based on ready availability on site (Rea & Parker 1997) and they all have the potential to be selected as respondent. Respondent have been meet face to face and were asked whether agree to become respondent or not. If he/she agreed, then the survey was continuing, otherwise, other respondent were selected.

In this study, 533 respondents have been successfully selected. According to stakeholders group, 360 respondents are users, 83 are management staffs and 90 respondents are local peoples. This figure is big enough and reliable for carry out statistical analysis. The data were analyse using computer via Statistical Programme Social Science (SPSS). The study was carried out in May till August 2009.

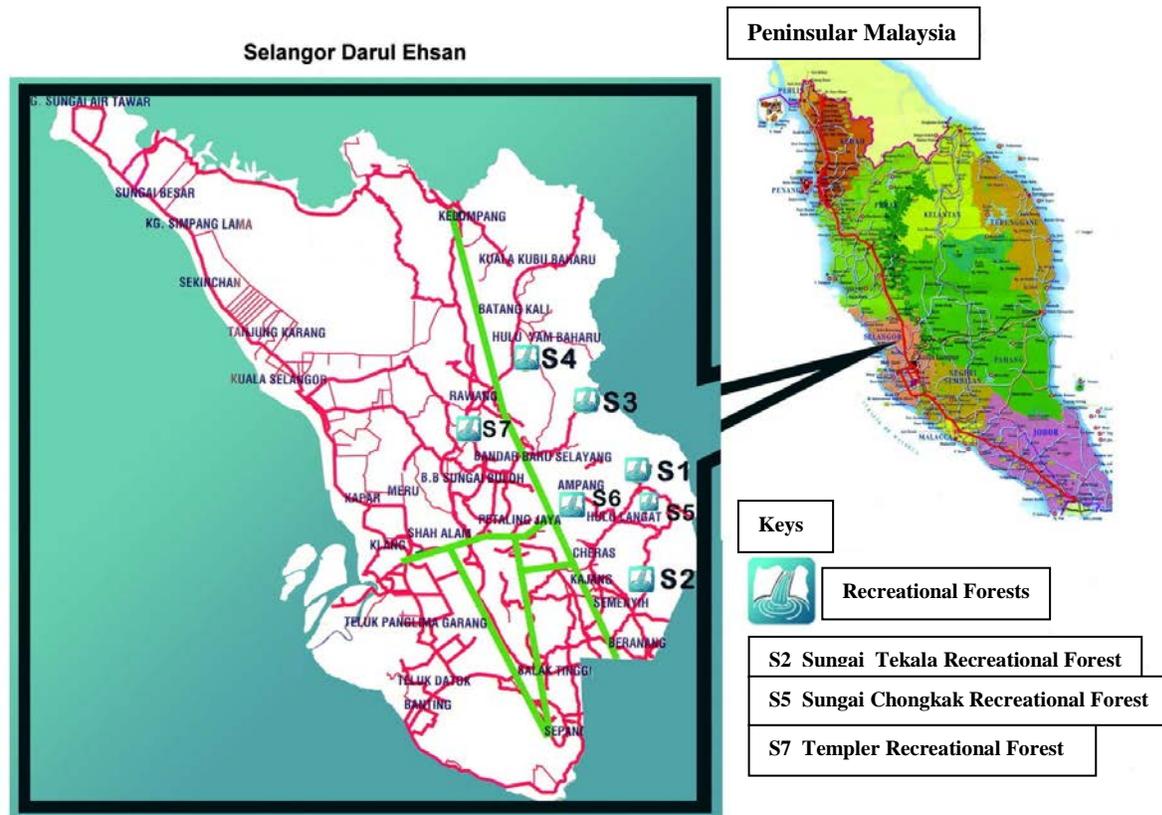


Figure 1: Location map of study sites

Results and Discussion

In this section, results and discussion have been focus on the topics related to landscape planning which is approach, infrastructure/accommodation development, designs, abandonment syndrome and respondents satisfaction towards recreational forest landscape development. KP is referred as management staff, PHR as user of recreational forest and PS as local resident.

Results in Table 2 shows that more than half of the respondents perceived that study sites have been developed according to detail recreational forest landscape planning plan (KP - 75.0%, PHR - 78.9%, PS - 64.4%). However, this result has contra with what has been mentioned by the park officers' during the interview where each of them has mentioned that there are no landscape development planning plan have been prepared and referred too. This perception occurred because nearly all landscapes are judged and enjoyed according to the degree that they clearly exhibit care (Nassauer 1997). Furthermore, the setting of man-made landscape elements in the study sites is according to layout plan that make their setting look like followed detail landscape master plan. Whatever

respondents perceived towards landscape setting of the study sites, the most important things are the management must prepare landscape master plan based on the need to maintain sufficient areas of productive, protective and amenity forests while recognising at the same time the sustained efforts to promote economic activities in the form of secondary and tertiary processing, trading, and marketing are equally vital. The management should realize that landscape planning are the programme of work for nature conservation and landscape management as well as the contents of the landscape planning support other agencies and planning authorities to realise environmentally friendly and resource-sparing development (Haaren et al., 2008).

Table 2 also shows that more than half of KP (53.2%) and PHR (63.3%) perceived that study sites have been developed followed to certain development guidelines such as Ecotourism Guidelines. While, more than half of PS (57.8%) has contra perception due to they still perceived that most of the development that have been implemented did not produced Environmental Impact Assessment (EIA) or Soscial Impact Assessment (SIA) reports (Badaruddin 2008). Author believe that the differences in perception towards this item can be eliminate if the management had landscape master plan and the development information had been given to the public. Only awareness and high commitment among government, policy makers, policy implementers and the society can make it happen.

Landscape development of recreational forest in Peninsular Malaysia strongly depend on government allotment (KP - 93.8%, PS - 80.0%, PHR - 88.1%) (Table 2). This is due to the fact that recreational forests establishment is not for profits. This result is in line with the park officer's statement that the government allocation is very important for planning development and management of their site. In addition, efficient budget is very important for infrastructures and research development that can ensured recreational forest sustainability in future (Badaruddin 2008).

Table 2 Perception toward Recreational Forest Landscape Development Planning

Items	Yes		No	
	Total	%	Total	%
Have overall development planning plan				
*KP (N=80)	60	75.0	20	25.0
PS (N=90)	58	64.4	32	35.6
PHR (N=360)	284	78.9	76	21.1
According to certain guidelines				
*KP (N=77)	41	53.2	36	46.8
PS (N=90)	38	42.2	52	57.8
PHR (N=360)	228	63.3	132	36.7
Depends on government allotment				
*KP (N=81)	76	93.8	4	4.9
PS (N=90)	72	80.0	18	20.0
PHR (N=360)	317	88.1	43	11.9

Note: *Some respondents did not answered, KP – Management staffs, PS – Local people, PHR – User of recreational forest



Photo 2: Nearly all recreational forest landscapes are judged and enjoyed according to the degree that they clearly exhibit care.

In terms of planning approach, results have shown that 25 - 50% respondents perceived that landscape development of study sites were carried out base on *ad hoc* or *insitu* planning approaches (Table 3). This result has close related with Chee (1986) statement where he argued that the development of recreational forest in Peninsular Malaysia was implemented through *ad hoc* approach and without overall development plan. In addition, it's also related with users' perception on the condition of infrastructures in recreational forests that has been perceived by them as under their satisfaction (Roshanim dan Fazidah 2008). But, majority KP (71.6%) and more than half of PHR (68.6%) as well as less than half PS (44.4%) mentioned that landscape development planning of recreational forest is based on master plan (this result is in line with analysis on Table 2). Based on this result, the management must take serious action to transform their development strategy by developing overall landscape master plan. Otherwise the issue of *ad hoc* or *insitu* development will be continued even though the parks had been established for more than 47 years in Peninsular Malaysia.

Table 3 Landscape Recreational Forest Development Planning Approach

Stake Holders'	Development Planning Approach						Total N
	Via Master Plan		<i>Ad hoc/Insitu</i>		Others		
	N	%	N	%	N	%	
*KP	58	71.6	20	24.7	3	3.7	81
PS	40	44.4	43	47.8	7	7.8	90
PHR	247	68.6	107	29.7	6	1.7	360

Note: * Some respondents did not answered (2 respondents), KP – Management staff, PS – Local people, PHR – User of recreational forest

On the other hand, more than ninety percent's PS and PHR (PS - 97.7%; PHR - 96.7%) perceived that man-made landscape elements is not harmonize and unsuitable with existing environment especially in terms of designs (Table 4). This is because most of the tourism site in Malaysia has significant problem with their developments where the "code of design" of landscape and architectural quality were absence (Noorizan, 1995). This situation also portrays that the development of accommodation and facility as well as other man-made landscape elements in recreational forest site influence people perception towards the landscapes (Manmohan, 1990). Analysis also showed that majority KP (79.0%) and PHR (91.7%) as well as more than half PS (58.9%) perceived that accommodation and facility development in recreational forest depends on ecotourism concept itself and required a good and detail planning plan. Therefore, recreational forest landscape development should be planned carefully and accordance to ecotourism norms as well as did not implemented via *ad hoc* approach (Badaruddin dan Nikmatul Adha 2007). Their accommodations development also needs to be develop according to existing environment characteristics (Roshanim & Fazidah 2008). The ignorance of this aspect by the management will cause to abandon syndrome of recreational forest sites in future.

Table 4 Infrastructure and Accommodation Development

Items	Strongly agree		Agree		Not agree	
	Number	%	Number	%	Number	%
Man-made landscape elements do not harmony and unsuitable with forest environment						
*KP (N=81)	2	2.5	18	22.2	61	75.3
PS (N=90)	31	34.4	57	63.3	2	2.2
PHR (N=360)	35	38.9	52	57.8	3	3.3
Accommodation development depends on ecotourism concept and required good planning						
*KP (N=81)	20	24.7	44	54.3	17	21.0
PS (N=90)	87	24.2	125	34.7	148	41.1
PHR (N=360)	68	18.9	262	72.8	30	8.3

Note: * Some respondents di not answered(1 respondent), KP – Management staff, PS – Local people, PHR – User of recreational forest

Looking at the conservation strategy that have been implemented for recreational forest, analysis in Table 5 show that more than eighty percent respondents (KP - 80.3%; PS - 97.8%; PHR - 94.5%) perceived that if the management fails to prepare recreational forest landscape master plan, conservation efforts will receive negative impacts and cannot satisfy publics. This is because the successfulness of development of landscape recreational

forest is through strategic development approach that follows planning and management strategy in order to achieve function and role of recreational forest (Morgan 1996). Thus, without landscape planning plan can causes to difficulty in implementing sustainable recreational forest development itself. In addition, more than ninety percent PS (91.1%) and PHR (90.0%) as well as more than half KP (61.0%) perceived that accommodation development that base on international or modern style can causes visual destruction and not ecofriendly as well as can cause to the failure of recreational forest conservation too (Table 5). Therefore, this study urged related parties to be more sensitive when wanted to develop recreational forest in order to ensure their development can be accepted by the public's and more conserving the existing forest environment (Wan Sabri 1987).

Table 5 Perception towards Recreational Forest Conservation in Their Development

Items	Strongly agree		Agree		Not agree	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Failed to prepared detail landscape development plan gives an impacts on recreational forest conservation						
*KP (N=81)	23	28.4	42	51.9	16	19.8
PS (N=90)	28	31.1	60	66.7	2	2.2
PHR (N=360)	200	55.6	140	38.9	20	5.6
Accommodation development that base on international or modern style causes to visual reduction and not ecofriendly as well as causes to conservation effort failed						
*KP (N=81)	24	29.3	26	31.7	32	39.0
PS (N=90)	31	34.4	51	56.7	8	8.9
PHR (N=360)	175	48.6	149	41.4	36	10.0

Note: * Some respondents did not answered. KP – Management staff, PS – Local people, PHR – User of recreational forest



Photo 3: The design of human made landscape elements in recreational forest should apply ecofriendly and harmonize designs with surrounding environment as well as with local design enhancement.

In terms of design planning, more than majority of KP (81.4%) and more than half of PHR (62.5%) perceived that the designs should apply ecofriendly and harmonize designs with surrounding environment. However, half of PS (51.1%) perceived with local design enhancement (Table 6). Both designs actually fulfill and follow sustainable landscape characteristics due to it portrays unique approach in relationship with environment (Schenaider 1981; Rykwert 1972). However, the most important things for related parties to take into account is they should implement sustainable landscape principles and standard requirements in serious ways especially in planning, implementation, management and landscape maintenance in order to achieve recreational forest sustainability (Beamiss 1987; Riry Zaimora 2006).

The development planning of recreational forest landscape should followed several criteria's to avoid abandonment syndrome. In this study, results show that more than half KP (75.9%) as well as majority PS (84.5%) and PHR (88.9%) perceived that trees cutting for construction area should be at 10 - 15% of overall site area (Table 7). This is in line with Fischer (1991) recommendation that trees cutting for protected area should be at 10 - 15% only for construction purposes.

Table 6 Types of Accommodation Design in Recreational Forest

Items / Stake Holders'	*KP		PS		*PHR	
	Total	(%)	Total	(%)	Total	(%)
Modern	2	2.5	3	3.3	21	5.8
Ecofriendly/harmony	6	81.4	28	31.2	225	62.5
Local	0	0.0	46	51.1	79	21.9
Contemporary	3	3.7	3	3.3	11	3.2
Combination	10	12.4	10	11.1	14	6.6
Total	81	100.0	90	100.0	350	100.0

Note: * Some respondents did not answered. KP – Management staff, PS – Local people, PHR – User of recreational forest

In term of structural construction, majority of the respondents (KP - 97.5%; PS - 83.8%; PHR - 93.0%) perceived that the structure should be built at area more than 30° slop and not at the flooding risk as well as landslide areas (Table 7). This perception is in line with the standards for avoiding structural from environmental danger such as erosion or heavy winds (Schwanke 1997). While, majority PS (93.3%) and PHR (90.6%) as well as more than half KP (78.1%) perceived that building construction (e.g. chalet) should not use air conditioner to coldness the internal buildings (Table 7). This matter is in line with Pearson and David (1994) suggestion where they encourage the use of natural wind as coldness tool for ecotourism site. At the same time, majority PS (88.9%) and more than half KP (71.6%) as well as half PHR (50.0%) has an agreement on the use of sun energy as alternative source for energy in recreational forest site (Table 7). This is due to the fact that previous study has shown the used of sun energy can protect and reducing huge impacts on environmental (McKercher 1993).

For structural elements development, almost all respondents (KP - 100.0%; PS - 94.5%; PHR - 96.3%) perceived that the form or design of structural elements (e.g. bench, bridge, and building) should portray local design and enhancing surrounding environment (Table 7). This is due to the fact that local designs are more appropriate with existing environment and can strengthen the architecture of the area itself (Walter 1987). Furthermore, almost all respondents (KP - 100.0%; PS 96.7%; PHR - 98.0%) also agreed that the structural/building designs should also portray vernacular design (Table 7). This is because combination between local and vernacular form and design strongly needed for creating a good relationship with the environment (Schmid 1983).

In term of construction materials aspect, majority respondents (KP - 92.7%; PS - 91.1%; PHR - 95.0%) perceived that the materials used must be local materials (e.g. wood, bamboo, paddy hay, *nypha* leaves and others) (Table 7). Lippsmiler (1997) and Schmid (1983) encourage the use of local materials for construction works in protected area for sustainability purposes. On the other hand, majority respondents (KP - 84.1%; PS - 96.7%; PHR - 98.3%) also agreed that color application on structural in recreational forest should apply natural colors such as brown and green (Table 7). Basically, natural colors are much suitable for forest environment due to the fact that those colors are calm and peaceful (Brenda and Robert 1996 in Riry Zaimora 2006). Majority of the respondents (KP - 84.2%; PS - 94.5%; PHR - 95.6%) also perceived that structural design should portray special characteristics of forest that only can be found in recreational forest (Table 7). Noorizan (2004) argued that enhancing special characteristics of recreational forest is necessary because it can control the important of history value, cultural, conserving ecosystem and aesthetic values, increasing economy and tourism sector as well as can educate the publics.



Photo 4: The development of human landscape elements of recreational forest should followed several criteria's to avoid abandonment syndrome such as portray local design and enhancing surrounding environment

Table 7 Perception towards Criteria that can Avoid Abandon Syndrome of Recreational Forest

Items	Strongly agree		Agree		Not agree	
	Number	%	Number	%	Number	%
Trees cutting for construction area should be at 10 %-15 % only						
* KP (N=79)	25	31.6	35	44.3	19	24.1
PS (N=90)	24	26.7	52	57.8	14	15.6
PHR (N=360)	203	56.4	117	32.5	40	11.1
Structural should be constructed on the slope more than 30° and not on the flood and landslide risk area						
*KP (N=81)	46	56.8	33	40.7	2	2.5
PS (N=90)	24	26.7	55	61.1	11	12.2
PHR (N=360)	215	59.7	120	33.3	25	6.9
Building construction such as chalet not use air conditioner						
*KP (N=82)	40	48.8	24	29.3	18	11.0
PS (N=90)	44	48.9	40	44.4	6	6.7
PHR (N=360)	221	61.4	105	29.2	34	9.5
Building construction such as chalet should use sun energy as energy source						
*KP (N=81)	31	38.3	27	33.3	23	28.4
PS (N=90)	39	43.3	41	45.6	10	11.1
PHR (N=360)	68	18.9	112	31.1	180	50.0
Structural form/design (bench, bridge and others) should enhance local design and portray natural environment						
*KP (N=81)	40	49.4	41	50.6	0	0.0
PS (N=90)	34	37.8	51	56.7	5	5.6
PHR (N=360)	232	64.4	115	31.9	13	3.6
Structural/building design enhance vernacular /local design						
*KP (N=81)	32	39.5	49	60.5	0	0.0
PS (N=90)	35	38.9	52	57.8	3	3.3
*PHR (N=359)	237	66.0	115	32.0	7	1.9
Construction materials for structure from local materials such as wood, bamboo and others						
*KP (N=82)	30	36.6	46	56.1	6	7.3
PS (N=90)	30	33.3	52	57.8	8	8.9
*PHR (N=359)	212	59.1	129	35.9	18	5.0
Colors application for structural must appropriate with existing environment which is enhance nature colors such as chocolate and green						
*KP (N=82)	28	34.1	41	50.0	13	15.9
PS (N=90)	41	45.6	46	51.1	3	3.3
PHR (N=360)	228	63.3	126	35.0	6	1.7
The structural design enhance special characteristics that can only be found in recreational forest						
*KP (N=82)	29	35.4	40	48.8	13	15.9
PS (N=90)	44	48.9	41	45.6	5	5.6
PHR (N=360)	244	67.8	100	27.8	16	4.5

Note: * Some respondents did not answered. KP – Management staff, PS – Local people, PHR – User of recreational forest

Looking at respondents' satisfaction toward recreational forest landscape development, Table 8 show that their satisfaction can be divided into two: firstly, nearly half of them feel satisfy (KP - 57.8%, PS - 62.3%, PHR 46.4%) and secondly, half of them feel unsatisfied (KP - 42.2%, PS - 37.8%, PHR - 53.3%). This results has similarity with the findings by Wahida 2006) where she found that majority of the visitors of Sungai Tekala Recreational Forest are not satisfy with infrastructural development of the site and nearly 58% satisfy with the development. Two category of satisfaction has occurred because respondents always have different attitude and norm (Dorwart 2007) and has been influenced by the differences in individual desire and taste that are always

change according to time (Roshanim dan Fazidah 2008). Probably, it's also due to the perception made according to situation where respondents think it is necessary (Manning 1999). For instance, for PS respondents who received economic benefits from the recreational forest development will act positively (satisfy) towards tourism (Davis et al. 1995). PS respondents, who feel the development does not increase their quality of life, will neglect the existence of recreational forest (W. Mansor et al. 1991). Therefore, those perceptions urge related party to improve their landscape development implementation efforts that can change public's negative perception and can fulfill the needs of public at all level.

Table 8 Respondents Satisfaction Towards Landscape Recreational Forest Development

Item	Very satisfy		Satisfy		Not astisfy	
	Number	%	Number	%	Number	%
Are you satisfy with landscape recreational forest development currently?						
KP (N = 83)	4	4.8	44	53.0	35	42.2
PS (N = 90)	5	5.6	51	56.7	34	37.8
PHR (N = 360)	19	5.3	149	41.1	192	53.3

Note: KP – Management staff, PS – Local people, PHR – User of recreational forest



Photo 5: People's perceptions towards recreational forest landscape are difference because people always have different attitude, norm, desire and taste that are always change according to time

Conclusions

This study has shown that recreational forest landscape planning in Peninsular Malaysia's needs further improvement and transformation. Stakeholders' still perceive that their development is less harmony with existing environment and does not fulfill the ecotourism as well as sustainability concept. Sustainability should stress on the ability to fulfill current needs without compromising the future generation requirements. *Adhoc* or *insitu* planning approach has resulted to the study sites have faced unsustainability. Thus, a good landscape planning should be given priority by the management. Recreational forest landscape development must have overall landscape master plan and accordance to related development policy plan, e.g. Ecotourism Policy. While, site problems that has been identify should be solve through landscape designs in order to achieve required landscape objective. The point is landscape development must give priority to environmental, social and economic aspects that can lead to sustainability of recreational forest landscape.

A clear picture of this study was the development that has been implemented without overall landscape master plan. Most probably, these developments were based on necessity, user needs and *ad hoc* basis that causes to no special identity has been created to the infrastructures/accommodations. It was found that nearly all man-made landscape elements of the study sites have similarity in terms of design or forms and quite similar with recreational areas in urban park. Therefore, the management should prepare overall landscape master plan for their site in order to identify the site own identity, easy to make decision and to supervise the site. A part of that, planning, experts' collaboration, design, local people involvement and landscape maintenance should be given priority when developing and managing the site.

On the other hand, criteria's for avoiding recreational forest abandonment syndrome as perceived by the stake holders in this study should be given priority. Those factors are very important in helping to achieve sustainable landscape development. Fails to take into account of that factors can causes to landscape sustainability approach cannot be achieve, hence resulted to site elimination and abandonment.

Several improvements need to be taken by related party in order to strengthen the aspects of environment, social, economy and design as mentioned earlier. In addition, landscape recreational forest development must be planned before the development takes place in order to protect and preserve natural landscape resources (e.g. forest, river, hills, and water fall). It is also very important in strengthening the efforts of achieving higher sustainable development of recreational forest.

Finally, collaboration from all party involved is needed in ensuring the successfulness of sustainable landscape approach for recreational forest in Malaysia. All levels of public, no matter they are politician, professional, decision maker, local people and user must plays their own rule in ensuring landscape sustainability of recreational forest are success for the sake of our environment, social and economy. Recreational forest landscape development process should start from bottom to the top levels which start from user, local people, owner, decision maker and politician. In line with this, overall landscape master plan for recreational forest is very important and must be prepared in order to ensure all parties can be involved. Through that plan, the development also can be made more efficient and effective as well as can fulfill the sustainability principles. When it comes to reality, stakeholders' perception towards recreational forest landscape can be improved and abandonment syndrome can be avoided.

References

- Badaruddin Mohamed. (2008). *Pelancongan Lestari*. Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur.
- Badaruddin Mohamed dan Nikmatul Adha Nordin. 2007. *Perancangan Pelancongan*. Dewan Bahasa dan Pustaka: Kuala Lumpur.
- Beamiss. (1987). *Basic Design in Architecture*. Zurich: ETH;GTA.
- Brenda and Robert. 1996. *Green Architecture: Design for a Sustainable Future*. London: Thames and Hudson Ltd.
- Chee, T.Y. (1986). *Forest Recreation Development in Peninsular Malaysia*. Paper presented in Persidangan Perhutanan Malaysia ke 9 on 13 – 20 October, 1986. Forestry Department Head Quarter, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Christina v. Haaren, Carolin Galler, Stefan Ott. (2008). *Landscape planning. The basis of sustainable landscape development*. Federal Agency for nature Conservation, Germany.
- Davis, D., Allen, J. Dan Consenza, R.M. (1995). Segmenting local residents by their attitudes, interests and opinions toward tourism. *Journal of Travel Research* **27(2)**: 2-8.
- Dorwart, C.E. (2007). *Exploring visitors' perceptions of the trail environment and their effects on experiences in the Great Smoky Mountains National Park*. Ph.D thesis. North Carolina State University.
- Fischer, H. (1991). *Arsitektur dan Lingkungan* 2nd ed. Yogyakarta: Kanisius.
- Lippsmiller, G. (1997). *Bangunan Tropis* 2nd. Ed.: Jakarta. Air Langga.
- Manning, R. (1999). *Studies in Outdoor Recreation: Search and Research for Satisfaction* (2nd ed). Corvallis, OR: Oregon State University Press.
- Manmohan, M.M. A/PP.K. (1989/90). *Perception of local and foreign tourists on the tourism development in Pulau Tioman*. B.Sc. project paper. Universiti Pertanian Malaysia.
- McKercher, B. (1993). Some fundamental truth about tourism: understanding tourism's social and environmental impacts. *Journal of Sustainable Tourism* **1(1)**: 6-15.

- Mohd Kher, H., Saiful Arif, A., Shahrudin, M. I., & Chamhuri, S. (2009). Issues and the Need of Perception Study for Recreational Forest Landscape Development in Peninsular Malaysia. Proceeding, Universiti Malaysia Terengganu 8th International Annual Symposium on Sustainability Science and Management (UMTAS 2009), halaman 573-578.
- Morgan, G. (1996). A strategic approach to the planning and management of parks and open spaces. The Institute of Leisure and Amenity Management, UK.
- Nassauer, J.I. (1997). Placing nature: Culture and landscape ecology. Washington D.C. Island press.
- Noorizan, Mohamed. (2004). Kepentingan Identiti Setempat Dan Strategi Pemuliharaannya – Kajian Kes Negara Britain. Alam Cipta 6:37-42 Jun 2004.
- Noorizan, Mohamed. (1995). Conservation in Malaysia: Landscape, Tourism and Culture. Unpublished PhD Thesis. University of York, UK.
- Pearson and David, G.T. (1994). The Natural House Book. London: Gaia Books.
- Rea, L.M. & Parker, R.A. (1997). Designing and Conducting Survey Research (2 ed.). San Francisco: Jossey Bass Publisher.
- Riry Zaimora. (2006). Pelaksanaan Piawai Pembangunan Fasiliti Penginapan Dalam Kawasan Hutan Lindungan Di Malaysia. Tesis Ph.D. Universiti Teknologi Malaysia.
- Roshanim Koris dan Fazidah Ferdan. (2008). Permintaan rekreasi dan nilai ekonomi Hutan Lipur Sekayu dalam Mohd Nasir, et al. 2008. Pembangunan, penggunaan dan penilaian sumber alam. Penerbit UMT, Universiti Malaysia Terengganu.
- Rykwert, T. (1972). On Adam's House in Paradise. The idea of the primitive hut in architectural history. New York: The Museum of Modern Art.
- Schmid, P. (1983). Bio-logis Architectur, 2nd ed. Koln-Braunsfeld: Rudolf Muller.
- Schneider, R. (1981). Natural Building. Stuttgart: Institut fur leichten Flachen tragwerke.
- Schwanke, D. (1997). Resort Development Handbook. Washington: Urban Land Institute.
- Wahida Ayob. (2006). Pengurusan Hutan Rekreasi Sungai Tekala, Hulu Langat, Selangor: AnalisisKajian Pada Hujung Minggu dalam Hamidi, I. et. al. 2006. Pengurusan Persekitaran Dan Pelancongan Di Malaysia: Konsepsi dan Kajian. Penerbit Universiti Utara Malaysia.
- Wan Sabri, W.M. (1987). Forest Recreation Use Patterns, User Behaviour and Recreational Value in Malaysia. Unpublished PhD. Thesis. University College of North Wales, United Kingdom.
- W. Mansor, W.S., Shuib, A., Mohd., A., dan Emby, Z. (1991). Socio-economic status of the local population in upper Tembeling, Taman Negara. Report submitted to Japan Wildlife Research Center, Tokyo, Japan.
- Walter, G. (1987). Design in Architecture. Koln: Rudolf muler.

A Framework for the Participatory Design of Interactive Media Façade

Sun-young Jang, Sung-Ah Kim*

Department of Architecture, Sungkyunkwan University, Republic of Korea
{abyme1204, sakim}@skku.edu
*Corresponding Author

Abstract: Media facade is considered as one major trend in designing building skin. The Interaction modes of media façade are categorized into three classes one-way, reactive, and interactive. Interactive media facade as a public display possesses a great social potential to interact with citizen. There are two approaches to participatory design by citizen: 1) for implementation of the facade is 'design process' to participate, 2) dynamic creation of media contents. This page focused on the creation of content especially interested in the method of contents operation design. We analyze previous cases to propose as framework of designing participatory in media façade. Also examine these cases understanding characteristics and then recognize effectiveness, and significances. In conclusion we provide a conceptual framework to contents design operation and use the framework presented here to draw a method for cooperation and coexistence of citizen.

Keywords: Participatory design, Media façade, Public display, Community interaction

Introduction

In contemporary architecture, media façades are considered as one major trend of building skin design. The building skin not only separates the inner from the outer space, but performs more extensive functions such as an independent subject which express concepts of modern architecture. Applying digital media technology to the building skin creates a media façade through which the skin can change and communicate with its surroundings. The interaction modes of media façade are categorized into three classes: one-way, reactive, and interactive. Interactive media façades are public displays with strong potential for citizen interaction. Large urban displays allow the simultaneous association of many people with the installation, thereby exerting affirmative effects on social engagement and co-presence in front of the façade (Fischer and Hornecker, 2012). Recently, researchers have recognized the potential of media facades to be seen or designed by numerous individuals simultaneously (Schoch, 2006, Seitinger *et al.*, 2009). Especially, interactivity scenarios can be designed for collaborative multiusers (Boring *et al.*, 2011). Media facades function as public displays that create a novel local communication media. Ultimately, these displays promote community interactions and intensify an awareness of location (Memarovic *et al.*, 2012).

Citizens can participate in media façade design in two ways: through "design process" or through "contents creation," where participants offer contents. The current study focuses on the design of content creation. To realize such a participatory design, continuous activity, rather than a solitary reaction, must be ensured by "inducement of voluntary participation." Therefore, we propose a methodology for continuous engagement that promotes public interests. To this end, we concatenate shared community issues, common goals, and local problems, and apply them to community development and social network promotion. We allow individuals to perceive their own problems and participate in resolution. The proposed design framework for media façade participation is developed from previous case studies. By understanding the characteristics of these cases, we can realize their effectiveness and significance. From the results of this analysis, we propose a conceptual framework of content design operation. Finally, we develop a method that encourages cooperation and coexistence of citizens.

Case analysis

This section presents case analyses of voluntary participation in prominent installations. Through these cases, we explore inherent social interactions and communication methods. In each case, we analyze voluntary participation and motivation to enable self-activity. The results are used to develop a framework in the next section. The selected cases involve distinctive participation through multiuser interactive media façades in urban settings.

The interaction method is analyzed in terms of “levels of social interaction” presented by Ludvisen (2005). Ludvisen’s framework is based on Goffman’s concepts of behavior in public spaces (1963), namely occasion, situation, and encounters. Social interaction occurs at four levels: distributed attention, shared focus, dialogue, and collective action. Distributed attention occurs at the level of individuals, the “bubble” state in which passers’ by do not interact. During shared focus, several individuals observe and explore the same item. Dialogue occurs when individuals share their opinions and explore intensively. In collective action, individuals engage and work toward a shared goal. This form of interaction is observed in choreography and mass explorations. In Table 1, each case is mapped to an appropriate level of social interaction.

Table 1: Mapping of cases to “levels of social interaction”

Level	Karckrona2 (Karlskrona, 1999)	Face Your World (Columbus, 2002)	D-Tower (Doetinchem, 2004)	BBC world channel, Time Square (New York, 2007)	Aarhus by Light (Aarhus, 2008)
Distributed attention				●	●
Shared focus		●		○	●
Dialogue	○	●	●	●	
Collective action	●		○		

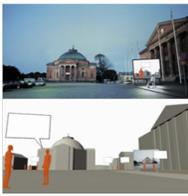
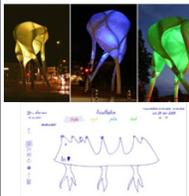
○ Partly relevant ● Directly relevant

Although Ludvigsen’s social interaction model is of limited use as a conceptual framework, it provides a useful scale of engagement. The different interaction levels reflect participants’ attention levels to situations, which are related to behavioral patterns. Consequently, this conceptual social interaction framework can be related to socio-cultural behaviors through the scale of engagement. Table 1 places each case within an equivalent socio-cultural category.

Participatory interactive media façades engage individuals at the uppermost social interaction level. As shown in Table 1, Karlskrona2 and D-Tower have achieved collective action. In particular, Karlskrona2 is programmed to engage citizens as virtual decision makers, permitting them to discuss and negotiate city development schemes. D-Tower informs the urban community about “feelings of the city” through a questionnaire on the D-Tower website. Various capsules allow individuals to state their impressions of the tower, and the most active participants receive a gift for their efforts. The tower enhances community intimacy by building emotional communion.

As shown in Table 2, “voluntary participation inducement” is a primary characteristic of participatory interactive media façades. To analyze voluntary participation, we should understand the purposes and provisions that inspire motivation. Therefore, we analyze the cases in terms of motivation, purpose, participation methods, and urban values.

Table 2: Cases analysis – concentrated upon the participation properties

		Karlskrona2 (Karlskrona, 1999)	Face Your World (Columbus, 2002)	D-Tower (Doetinchem, 2004)	BBC world channel, Time Square (New York, 2007)	Aarhus by Light (Aarhus, 2008)
Image						
Voluntary participation	Motive	Participating in decision making for their community	Redesign of their community	Expression of community feelings	Willingness to polling	Their silhouettes displayed on the facade
	Goal	Social community network	Interaction for the engagement in their local community	Social community network	Social community network	Entertainment
Reflecting local contents		High	High	Mid	Low	Low
Expression type		3D virtual model	Image	Colours	Picture and number	Moving silhouette image
Participation method		Internet	'Multiuser computer Game' equipment	Internet	Cell phone	Movements or Gestures
Value		Community reflection Mediation	Social Entertainment	Sense of community	Exchange of views	Playfulness Eye-catching

Among the analyzed cases, Karlskrona2 and Face Your World are characterized by sufficient community contents. Thus, they are inherently more likely to inspire motivation than Aarhus by Light and BBC World Channel. The motivation is provided by specific community actions that enable community development beyond superficial interests.

In conclusion, participatory interactive façades are moving toward socio-cultural relationships, where individuals cooperate to achieve a shared goal. Cases that achieve this level of engagement place high value on community concerns and encourage voluntary participation within the community.

Conceptual Framework

Participatory design can be perceived in two ways. First, collaborative creation, in which users intervene in the design decision-making “process” to arrive at a final completion. Second, using phase, in which persons are permitted to produce open-ended contents. In other words, users do not work toward an end goal in this form of participation. In this study, we are especially interested in designing a participatory using phase that allows users to engage in content provision and operation. In the public space, while individuals are socially connected through various media platforms, few interactive media façades are available for facilitating social interactions. The main barrier to interactive media façade development is the embedding of socio-cultural fabric into urban spaces (Brynskov *et al.*, 2009). As revealed by the case analysis, methods that apply local contents and pursue community goals can attract active participation. Thus, we propose a method that facilitates social interaction by promoting public interests. In community welfare studies, the community is the hub of individual or group activities. Personal matters are regarded as communal problems that can be solved through cooperation of residents and experts. In

addition, participation of citizens as the main agents of community welfare is important not only in professional manpower (Park, 2012).

According to Benkler, by focusing on content creation, individuals gain the psychological satisfaction of connecting with each other by creating contents. He regards social and psychological desire as a component of “motive structure.” If a social production satisfies the participants’ “motive structure,” it will be perceived as pleasurable even when it is challenging (Benkler, 2006). Therefore, one role of a media façade is to mediate social and psychological interactions with people and community welfare. The main elements of our framework are the individuals within the community, the interactive media façade, and its contents (Figure 1).

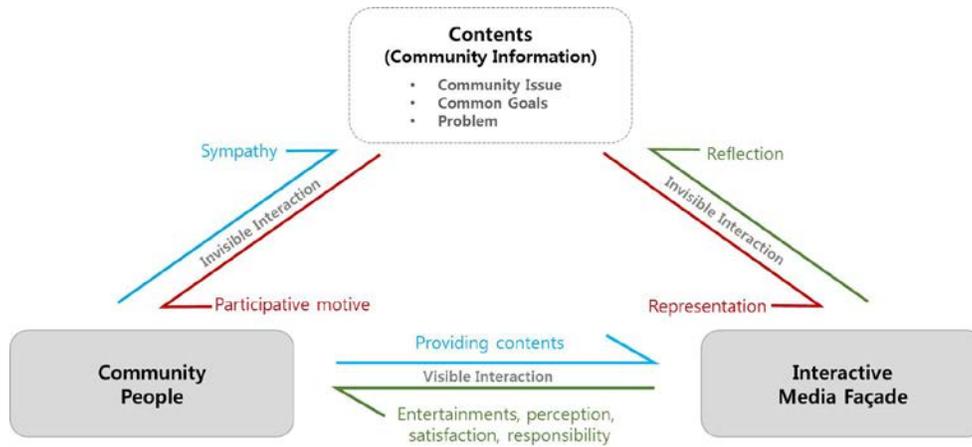


Figure 1: Interaction among the three main elements of the proposed framework

Each element links to other elements through visible and invisible interactions. Visible interactions occur between community people and the interactive media façade. While individuals transmit shared content through a device, façades send information by large displays. On the other hand, community contents are characterized by shared community issues, common goals, and problems that serve as invisible interactions between people and media façade. Figure 2 illustrates the intrinsic meanings underlying the streams of content between people and façade.

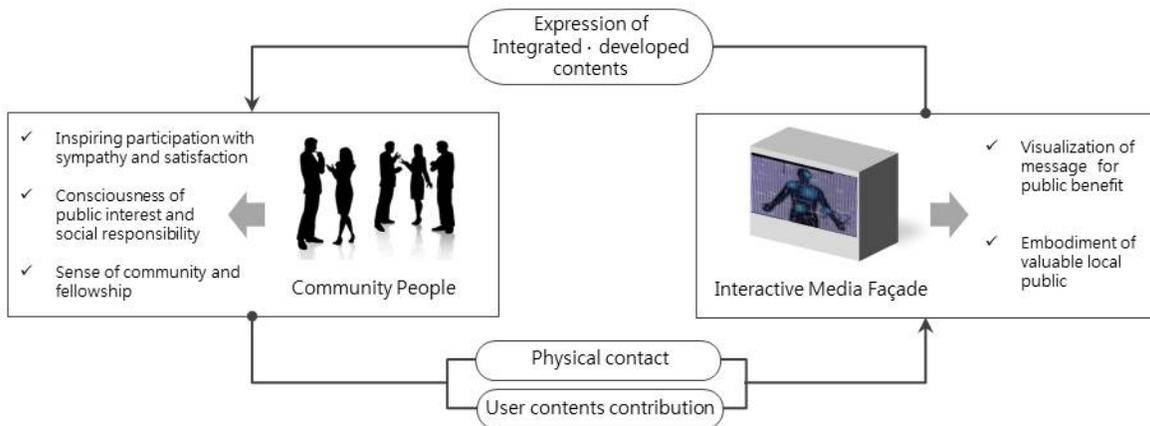


Figure 2: Relationship focused on intrinsic meaning

The media façade integrates and develops content provided by individuals into a visual display that embodies a valuable local public campaign. Individuals who encounter the worked content develop empathetic and satisfied feelings. They develop an awareness of responsibility, community belonging, and fellowship.

The methods through which people transfer contents can be variously designed, but are broadly classified into two large groups. One is physical contact with a previously installed object, which makes it possible interacting to lead human behaviors. The user benefits from an enhanced experience because an offline taction is added to online visualization. The latter embraces the easy dissemination of sketch, voice, picture, graffiti text, and behavior. Interactive media façades reorganize and integrate these methods to provide contents.

A multicultural family scenario

Target community

Ansan City in Korea is characterized by a high density of small- to medium-sized manufacturing firms. The number of immigrant workers is significantly higher than that in other Korean cities. In the Wongok district, the ratio of foreigners to natives is nearly 40 percent. Therefore, the Ansan municipality endeavors to embrace foreign cultures through measures such as special multicultural zone designation and establishment of community centers. However, in daily life, regardless of welfare assistance, children of multicultural families feel alienated from their classmates. They may be victimized by native children for various reasons such as language, nationality, and skin color. In addition, they may not adjust to school life or may leave school altogether. Because children tend to be intolerant of other cultures, immigrant children may experience lack of consideration and confused identity, besides being influenced by parental bias and the media.

Native residents are becoming increasingly cognizant of community problems associated with rapid influx of foreigners (Lee, 2008). Thus, our scenario aims to improve cultural awareness among native residents. The scenario comprises the three main elements discussed in the previous section: multiuser, media façade, and contents (Figure 3).

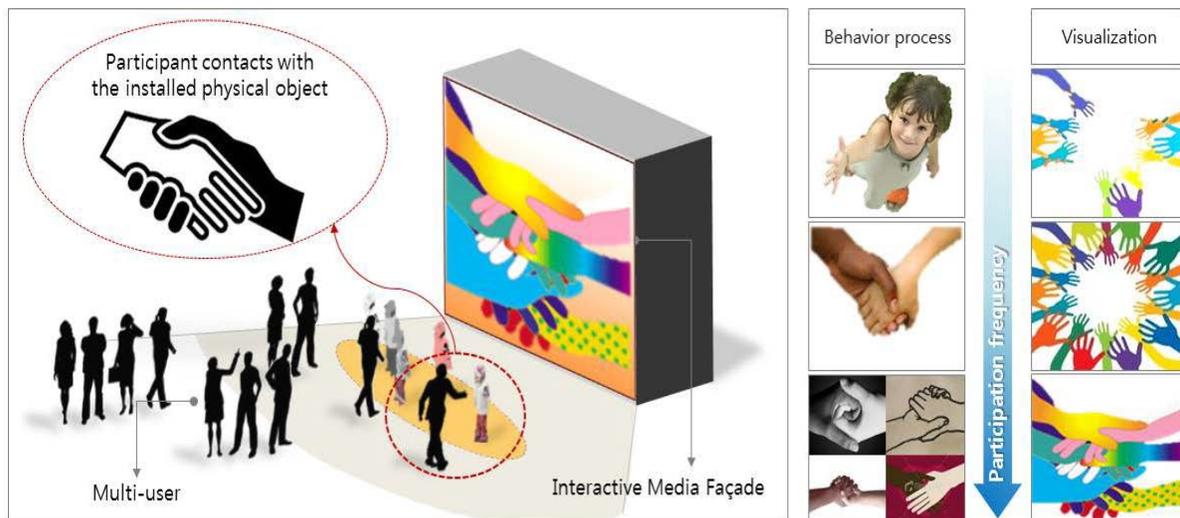


Figure 3: A scenario based on a multicultural family framework

Visible interaction between multiuser and interactive media façade

Providing contents by touch enhances the sensory experience. For example, a sense of “body temperature” is synonymous with “warmth - person in need of attention.” Installed physical objects, such as a temperature sensor attached to the hand, can supplement descriptions of children of multicultural families. When participants contact the objects, information about both body temperature and visual display is conveyed in virtual space. As a multiuser interaction mode, visualization is pertinent to achieve by accumulating the participation of multiple individuals.

Content-based invisible interaction

Media façades integrate and develop the contents provided by users. Such integration and development can be used to improve awareness of and reduce bias against multicultural families. In his book “Knowledge and Human Interest,” Jurgen Habermas posits that cognition and practice behavior are interrelated (Habermas, 1972). Since experience can build cognition, we expose the user to situations and renewed perceptions. This scenario seeks to change user perception by the following sequence of phased experiences.

- 1st experience: Touch-induced behavior design → forming emotional familiarity rather than seeing
- 2nd experience: dynamic experience of screen changing; the façade can influence action(touch) → arouse user’s interest by interaction of façade
- 3rd experience: perception that visualization can truly assist other community members.
- 4th experience: users gain satisfaction from realizing that their voluntary participation has assisted a neighbor → encouragement effect by feedback

Similar to the previous case analysis, Table 3 summarizes the participation properties of the proposed scenario. The user is motivated to participate by contacting a physical object such as a human hand. The goal of participation is to assist others within the same community, specifically, to facilitate a positive attitude toward multicultural families. Finally, this participation seeks to change intrinsic social attitudes toward multicultural families.

Table 3: Participation properties of the proposed scenario

Social interaction level		Collective action
Voluntary participation	Motive	Behavior affordance
	Goal	Helping hand for the community people
Reflecting local contents		High – Local problem recognition
Expression type		Visualization of the cumulative participation frequency
Participation method		Holding hands of physical objects in children shape
Value		Change in participants perception

Conclusions

As novel mediators of urban communication, the social potential of media façades is vast. Interactive media façades encourage interactivity between people and buildings, forming events in urban space, and promoting awareness. Media façades also disseminate entertainment and real-time activity, and encourage two-way relationships. Therefore, as mentioned above, media façades are currently regarded as a prominent social medium.

We have defined a conceptual framework for interactive media façades, on the basis of user participation. The real-world applicability of the proposed framework was illustrated by introducing a community scenario. This study aimed to investigate content provision by user participation. The framework was inspired by previous reports on social interaction levels and voluntary participation. From the analysis, we identified effectiveness and reorganized significance as important outcomes. Continuous voluntary participation is rendered possible by involving community contents in the media façade design and by configuring socio-cultural relationships as a collective action. In conclusion, our method facilitates social interactions through voluntary participation by community members who post contents or pursue common goals. The elements of the framework are people, interactive media façade, and community contents. The contents include people-related issues and local problems. The framework also conveys intrinsic meaning among the elements. By applying the framework to a timely scenario, we attempted to describe real-world content streams and relationships among the main elements. Although the proposed framework and scenario are constrained by the conceptual form, the framework will contribute to community enlightenment and will integrate social contents into various types of media façades.

Acknowledgements

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2010-0023194).

References

- Schoch, O. (2006). *My Building is my Display*, Proc. eCAADe '06, pp. 610~616
- Seitinger, S., Perry, D.S., Mitchell, W. J. (2009). *Urban Pixels: Painting the City with Light*, In Proc. CHI 2009, ACM, pp. 839~848
- Boring, S., Gehring, S., Wiethoff, A., Blöckner, M., Schöning, J. and Butz, A. (2011). *Multi-user interaction on media façades through live video on mobile devices*, In Proc. CHI 2011, ACM, pp.2712~2724
- Memarovic, M., Langheinrich, M., and Alt, F. (2012). *Interacting Places - a Framework for Pro-moting Community interaction and Place Awareness through Public Displays*, in Adjunct Proceedings of the Tenth Annual IEEE international Conference on Pervasive Computing and Communications, pp. 427~430
- Ludvigsen, M. (2005). *Designing for Social Use in Public Places- a Conceptual Framework of Social Interaction*, In Proc. DPPI 2005, 5, pp. 389~408
- Brynskov, M., Dalsgaard, P., Ebsen, T., Fritsch, J., Halskov., and Nielsen, R. (2009) *Staging Urban Interactions with Media Façades*, INTERACT 2009, Part 1, LNCS 5726, pp. 154~167
- Park, T. Y. (2012). *A Study on Identity of Community Welfare*, Journal of Community Welfare, Vol. 43, pp. 639~668
- Benkler, Y. (2006). *The Wealth of Networks of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*,

New Haven Conn., Yale University Press

Lee, S. H. (2008). Native Residents' Strategies Responding to Foreign Migrant Workers' Influx: A Case Study of Wongok-dong, Ansan, Cross-Cultural Studies, The Institute for Cross-Cultural Studies, Vol. 14, No. 2, pp. 123~166

Habermas, J. (1972). *Knowledge and Human Interest*, Beacon Press

<http://www.superflex.net/>

<http://www.faceyourworld.net/>

www.jeanneworks.net

<http://www.d-toren.nl/site/>

<http://www.nox-art-architecture.com/>

<http://www.oddee.com>

<http://cavi.dk/>

<http://www.martin.com>

<http://www.iansan.net>

URBAN PUBLIC BUS ADEQUACY EVALUATION ANALYSIS: A JOHOR BAHRU, JOHOR, MALAYSIA CASE STUDY

Seyed Vahid Kamal Alavi

Ph.D. Candidate, Department of Civil and Environmental Engineering (D.I.C.A), Politecnico di Milano, Milan, Italy

vahid.kamalalavi@mail.polimi.it

Mohamad Safie Moahamd

Associated Professor, Faculty of Geoinformation and Real Estate (FGRE), Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor Bahru, Malaysia

Abstract The attractiveness of public transportation to current and/ or future users is highly related upon the adequacy and reliability level of public transportation in an urban area. In order to enhance the strategy development for decision makers as well as transit agencies an evaluation of current situation of urban transportation network is needed. This study aims to evaluate and find ways to improve the performance adequacy of public bus networks in Johor Bahru, Johor state of Malaysia using GIS. Three most effective parameters, namely, drivers' punctuality, ease of accessibility, and bus schedule adherence are proposed for the evaluation of bus routes service quality and evenness. Various factors relative to the effectiveness of the bus routes are processed using geospatial analysis techniques of ArcGIS by means of real-world data. The results show that 18.75 percent of the actual running times are longer than (and thus behind) the scheduled, and 16.67 percent of those shorter than (and thus ahead of) the scheduled. However, the results are considered applicable for urban transportation planning and management in order to not only analyze the efficiency of current working buses but also improve the level of service (LOS) within a certain place of interest, thereby demonstrating that it can provide quick and accurate quality control.

Key words: GIS, Public Transportation, Urban GIS, GIS-T

Introduction

Planning and management of urban areas requires a set of precise and accurate data in a sequence of time from changes in land use plans. Monitoring of these changes is truly core material for planners and decision makers, additionally, GIS, as mentioned above, offers the essential tools in order to analyze the ground surface data that provide the framework of sustainable urban growth and development. Population density analysis, disaster management, crises analyses, land fill site selections, land management and registration, optimal route selection, transit roads network management, maintenance of Intelligent Transportation Systems (ITS), and so many others are such examples of geographic information systems applications. Arampatzis et al., (2002) presented a model by analyzing the benefits of GIS in urban transportation policies that reduced 50% of Athena traffic based on the number of travels, environmental situation, and energy indicators.

By having the need for keeping relationships and communication with other people, we humans should think to the ways which make us able to efficiently mobilize from one place to another. Undoubtedly, transportation is one of the best solutions to fulfill such needs while virtual communication (e.g., Internet, telecommunication) and mail post are

the others. By the term of transportation we may remember the process in which we can physically travel from our origins to destinations. Mobility enables us to separate home from work and visit friends and family, as well as to allow us to do business across a wider region (Gohari, 2011).

In thinking about transportation, it is helpful to make a distinction between systems that focus on the movement of travelers and systems that focus on freight. Therefore, the characteristics and issues of urban transportation networks will be considered in this study.

There are a several modes in the field of transportation that provide opportunities to move a traveler. Although each mode has its own characteristics and/ or components, there are also some advantages and disadvantages for the mode will be chosen on the basis of cost, capability, routes, safety, and speed. The list bellow briefly summarizes possible modes of a transportation system:

1. Air
2. Rail
3. Road
4. Water
5. Other modes (e.g., pipeline, cable transport, spaceflight)

Transportation is a broad and ubiquitous field- important in a political, social, and economic sense. Everywhere you look, transportation is there. We commute. We drive to shop at the supermarket - and the goods arrived there by truck. We are impacted by the environmental consequences of transportation operations. Transportation is an integral part of our everyday life.

Socially, politically, and economically, transportation is important throughout the world. It can be a major public policy lever. The public sector often makes important public policy decisions through transportation investments. Moreover, it provides connections to other metropolitan areas, to the nation, and to the world. Urban transportation planning and development is therefore a significant activity, both for promoting the efficient movement of people and goods in an urban area as well as for providing a strong supportive role in achieving other community objectives.

Bus transportation system, is one of the most common modes of public transportation in almost all developing countries. Existence of an intercity bus transportation system by considering its accessibility and cost for the passengers could be an efficient way to handle not only the citizens' needs, but to diminish the urban issues. Every action in which we can improve the adequacy of the system is highly helpful to either passengers or reducing the environmental pollutions. Therefore, paying more attention to the part of public transportation (especially bus networks) planning and development causes reduction of the level of personal intercity travels and increasing the capabilities of transportation services.

Therefore, in order to achieve efficient development in public urban transportation management, the decision makers have to understand and implement the concept of sustainable transport. While understanding the concept is an effortless approach, adopting the sustainable transport and do materialize them is always become a problem (Mukhtarah, 2009). The problem with sustainable transport in cities in the world today is that, in most cities, including Malaysian cities, the needs to use public transports are getting less and less due to a lack of managed networks. The most significant issues we can easily observe among urban public transportation users nowadays come from the value of time, fees, service frequency, safety and security, as well as traveling comfort.

There are a number of scientists have been used geographic information systems (GIS) in their studies to solve these kinds of problems (Golnarkar et al., 2009).

As Harvey and Shih-Lung Shaw, (2001) discussed geographic information systems for transportation (GIS-T) have arrived and represent one of the most important applications of GIS. GIS-T applications cover much of the broad scope of transportation. Transportation analysts and decision makers are using GIS tools in infrastructure planning, design and management, public transit planning and operations, traffic analysis and control, transportation safety analysis, environmental impact assessment, hazards mitigation, and configuring and managing complex logistics systems, just to name a few application domains. GIS-T can play a central role in the new environment for public land use and transportation decision making. By allowing a wide range of information to be integrated based on location, GIS-T fosters (but certainly does not guarantee) a holistic perspective on complex land use and transportation

problems. GIS-T allows analytical and computational tools to be used in conjunction with detailed representations of the local geography, allowing analysis and problem-solving to be adapted to the local context. GIS-T can also reduce the gap between analysis and communication, allowing greater public input into analytical decisions such as choice of data, modeling, assumption and scenario development.

Geographic Information System (GIS) is a powerful tool that provides the simultaneous access and usage of a computerized system. GIS can generate a variety of thematic maps by overlaying a number of data layers to analyze the area which is in interest. These systems are able to perform different spatial and non-spatial operations as well as data management and manipulation. This kind of characteristics made GIS to be known as a handy tool in which increase the decision making ability. Nowadays, GIS assists humanity in technological, industrial, environmental, economic, social, and thousands of disciplines. By having GIS in hand, people, especially managers and decision makers, can save their money and time.

GIS maps are interactive. On the computer screen, map users can scan a GIS map in any direction, zoom in or out, and change the nature of the information contained in the map. They can choose whether to see the roads, how many roads to see, and how roads should be depicted. Then they can select what other items they wish to view alongside these roads such as storm drains, gas lines, rare plants, or hospitals. Some GIS programs are designed to perform sophisticated calculations for tracking storms or predicting erosion patterns. GIS applications can be embedded into common activities such as verifying an address (Getis, 2008).

Problem and Methodology

Land transport such as road and rail transport is the main mode of transportation in Malaysia. To coordinate all activities, the Land Division of The Ministry of Transportation plays a crucial role as a generator and driving the development and implementation for National Transport Policy throughout the country.

To meet the general requirements, the land division designed a various public transport policies to ensure that public land transport sector remains as safe and efficient as possible based on current needs. According to the Road Transport Act and the Railways Act 1991, the enforcement and regulatory duties are under the roles and responsibilities of agencies such as the Road Transport Department (JPJ), Department of Railways, Railway Assets Corporation (RAC), Road Safety Department (RSD) and the Institute of Road Safety Research (MIROS). All of these agencies are regulated by a set of units such as Unit LRT, KTM Unit, Roads Transport Unit and NTTCC Unit directly.

Johor Bahru, with approximately 900,000 in the city population, and nearly 2 million in the metropolitan area, is the second largest urban area in Malaysia after Kuala Lumpur. The rapid urbanization causes Johor Bahru, like many Asians cities, to face increased demand in efficient urban public bus transportation.

In general, there are about 600 buses in Johor Bahru operating on 117 routes which owned and managed by 6 bus companies in order to serve its citizens' intercity mobility needs. Even though the current public transport is accessible to a large number of the city population, but a modal split ratio- the process of separating person trips by the mode of travel usually expressed as a fraction, ratio, or percentage - at 30:70 is not in favors of public transport to private vehicles (Mukhtarah, 2009). Based on the current modal split it can be said that the most trips in Malaysian cities has shifted towards the private automobiles.

Based on the researches conducted by Mukhtarah, 2009 on the automobile dependency of Johor Bahru citizens, and Annamalai, 2008 on the public bus data management in Johor Bahru, there are a number of evidences that severely convey the necessity of considering the current situation of public transportation (especially bus network) in the study area.

Annamalai, 2008 denoted that there is still a kind of conventional methods in the field of data management taking place among six public bus operators. The study has been carried out by the author was to depict the data management condition in Johor Bahru public bus transportation system in terms of the data collection methods and frequency, records keeping, purpose of data collection, use of collected data, analyzing methods, and so on. As an example, only one operator (i.e., Handal Indah) collects the data about its buses punctuality and seat condition which are very important factors for public transportation users. While four operators (i.e., Maju, Handal Indah, S & S, and Triton) have their own department for data management, yet there are only two bus operators which store and analyze their collected data using computer software. Moreover, there is no idea among these six bus operators to assist maps in

order to present their analysis results.

Another study conducted by Mukhtarah, in 2009 as to determine whether Malaysian cities are indeed automobile dependent based on several parameters. Johor Bahru and two other cities (Muar and Batu Pahat) were the study areas in which a number of factors that play roles in urban automobile dependency were surveyed. Among those factors, mode of travel, vehicle ownership, satisfaction by public transportation, waiting time, and safety are most related things that can be used to recognize the citizens' issues facing to choose public transportation as their traveling mode. The followings are some responds of the 134 Malaysians and non-Malaysians who live in Johor Bahru and were asked during the data gathering of study:

- Only 18.1 percent of citizens prefer to use public transports (either taxi or bus).
- 81.9 percent of them owned at least one car.
- 75 percent severely feel disadvantaged by public transports - they believe that public transports limit their ability to move.
- 67.1 percent go to job by their private cars.
- 69 percent walk more than 400 meters to reach the nearest available transit service.
- 42.6 percent claimed the frequency of public transportations is "good" while 13.4 percent said that it does not cover their area and it is "very poor".
- 47.9 percent respond that waiting time condition and also convenience of public transports is "poor", whereas the same numbers of people believe its safety is "very poor".

Regarding to these issues, there is a need to design and develop the public bus transportation network in Johor Bahru due to not only shift from using private cars to public transport, but to improve the existing services quality. These problems can make the use of public transport systems less satisfying and leads to more serious overcrowding issues. If we, as urban managers, are unable to overcome the problem of public transport in Johor Bahru, the roads would become too congested and will affect the productivity of surrounding major cities, quality of life and overall ability to boost cities in Malaysia as world status cities. Taking note of this problem, and given that transport is an important factor in achieving better employment, health services, education and social services, the improving of current public bus transportation network in Johor Bahru is a subject to attention.

As a matter of fact, reduction the capability of public transportation system in Johor Bahru and managing its performance using Geographic Information System (GIS) can handle most various problems that users may face like inefficient services (high delay and cancellation rates), limited service network, lack of continuity of public transport modes, as well as serious congestion issues.

The key points in this research are to assess the overall performance of the buses working on four sampled routes and also find the percentage of residential land-use that lies inside a certain buffer zone from a given distance to the bus stops in MPJB and MJBRT Regions. The following steps and approaches were needed to achieve this goal:

Figure 1: Research Work Flow

Transit Service Coverage and Effectiveness of the Bus Routes: Analysis and Results

Transit service coverage or, in other words, the service area of each bus route which serve citizens of a particular part of city plays a key role on entire quality and also tendency to use of the urban transport systems. One may not choose to walk for a round half kilometer, especially if it is too hot or rainy, in order to reach the nearest bus stop or any other public transport facilities. The various number of interchanges between modes due to lack of straight stops at the desired destinations could be another factor in this regard. In Johor Bahru, from users' opinions surveyed by Mukhtarah (2009), the condition of public transport services is not at a good level (refer to Figure 2 and Figure 3).

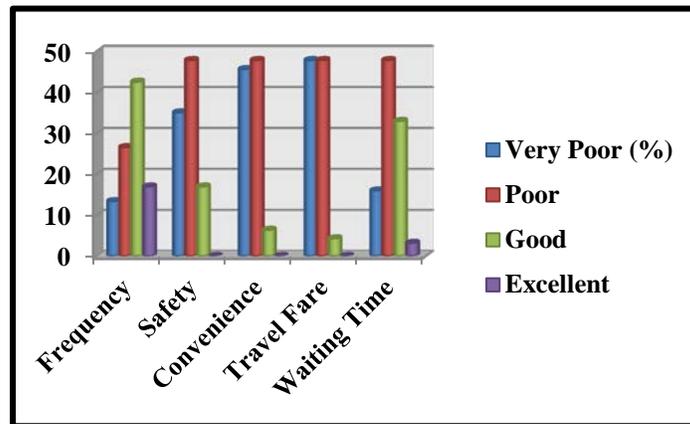


Figure 2: Quality of Public Transport Services in Johor Bahru

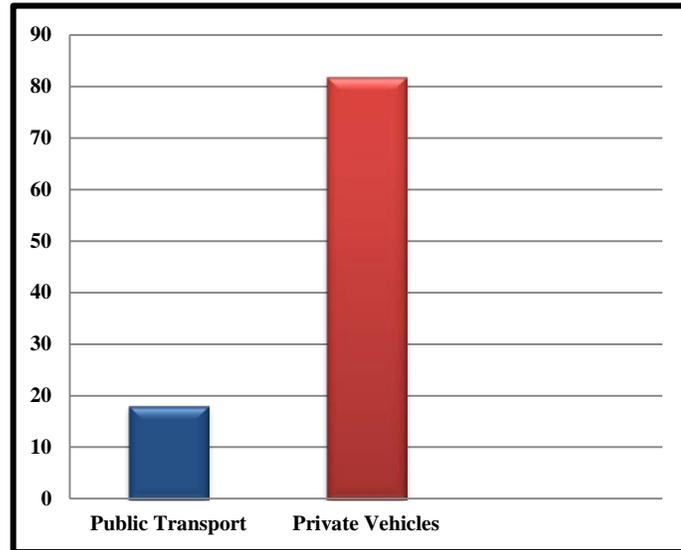


Figure 3: Current Travel Mode in Johor Bahru

As a result, 69 percent of the citizens claimed that they have to travel from home to the nearest available transit service for more than 400 meters. Based on Cervero (1998), for transit oriented development to work, the substantial distance between transit service and neighborhood area is within 400 meters.

The situation in Johor Bahru implies that current public bus transport service does not consider the significant walking distance (i.e., 400 meters) that may applicable to transit users. Therefore, this is a vital point to study whether they are attracted to cars and how they view the current level of service offered by local public transport.

Assumptions of the Research:

This research has the following assumptions:

1. It is assumed that bus routes in the Johor Bahru region are adequate if 80 percent or more of the residential or the commercial land-use are located inside a buffer zone of 400 meters from all routes.
2. It is assumed that bus stops in the Birkenhead region are adequate if 80 percent or more of the residential land-use or the commercial are located within a buffer zone of 400 meters from all bus stops.

These two assumptions are based on the author’s observations and judgment which will allow a normal person to walk about eight-to-ten minutes to catch a bus provided he can walk 40 meters per minute.

JB- Taman Universiti Bus Route

There are 33 bus stops through an approximately thirty-seven kilometers bus route in JB- Taman Universiti area collected in this study. Nine bus stops out of thirty three are known as peak-hour bus stops in which the bus stops only at them during the morning and evening peak-hour (5 am to 9 am and 5 pm to 8 pm).

Figure 4 shows 33 bus stops alongside the road from Johor Bahru town to Taman Universiti. A buffer zone with a buffer distance of 400 meters was drawn around the existing bus stops using ArcGIS spatial analysis functions.

The resulted buffer zone then superimposed onto the base map layer which includes residential areas as well as urban features. Basically, the aim of this analysis is to depict the areas covered by these 400 buffer zones which have been known as transit service distance or walking distance.

Figure 4: JB-Taman U Bus Route and Bus Stops

Figure 5: Buffer Zone of 400 meters around Existing JB-Taman U Bus Stops

Figure 6: Landuse Types Covered in JB-Taman U

Based on Figure 5, there is a quite long distance (approximately 4 kilometers) over the bus route which does not covered by any bus stop. Looking its nearby features on the base map layer we can say that this roughly 4,000-meter distance between two adjacent bus stops is reasonable due to the current land-use condition.

It is fairly obvious that the above-mentioned residential and commercial coverage area, at 45 and 7 percent in turn, are not far below the level of adequacy for bus stops. In order to make it better, it is thought of increasing the bus stops where needed. By adding these new bus stops, the result of the overlay is much better than the existing condition but still lower than the desired level.

The result showed that 50 percent of the residential areas in Johor Bahru- Taman Universiti region were inside the buffer zone of all bus stops while only 13 percent of commercial and 2 percent of industrial zones were covered. In the case of agriculture area, 8 percent were inside all the thirty-eight bus stops (33 existing and 5 suggested) buffer zone (Figure 7).

Figure 7: Bus Stops Transit Coverage -Existing vs. Proposed-

JB- Taman Kempas Bus Route

A total number of 36 bus stops have been collected throughout the JB- Taman Kempas bus route which is about 23 kilometers in length. Twenty two bus stops out of 36 are known as peak-hour.

Figure 8 shows 36 the bus routes and bus stops alongside the road from Johor Bahru town to Taman Kempas.

Figure 8: JB-Taman U Bus Route and Bus Stops

Figure 9: Buffer Zone of 400 meters around Existing JB-Taman U Bus Stops

The output of the buffer analysis then superimposed over the base map layer which includes residential, industrial, agriculture, and other urban areas. Figures 9 and 10 show the service area coverage of bus stops along the bus route from Johor Bahru town to Taman Kempas.

Figure 10: Buffer Zone of 400 meters around Existing JB-Taman U Bus Stops

Based on Figure 11, Residential at 42 percent is the most covered landuse type in JB- Taman Kempas bus route. Agriculture type of landuse with a percentage of 27 is at the second stage. Others type of landuse (i.e., vacant lands, green spaces, water bodies, etc.) with a percentage of 16 is at the third stage. Correspondingly, Commercial, and Industrial regions at 13 and 2 percent out of total area of the city are in the lower levels of landuse coverage by bus stops. So, there is no doubt that in this specific area we do need to not only add some more bus stops to cover wider residential places but also review the bus route or even redesign it for making the public transport facilities easier to access.

Figure 11: Landuse Types Covered in JB- Taman Kempas

Therefore, there are three suggested bus stops to increase the service area coverage of urban buses through JB- Taman Kempas route. The results showed a 16 percent enlargement in residential areas and also 7 percent decrease in agriculture coverage area as following:

Figure 12: Bus Stops Transit Coverage -Existing vs. Proposed-

Regarding to the Figure 9, it could turn up that there is an approximately 3 kilometers gap between two adjacent bus stops at the junction and right underneath the first suggested bus stop along the bus route. Although, there is a moderately big gap between two bus stops next to each other the landuse type of the certain place is not residential, commercial, or even industrial. In this occasion, therefore, it has been put into the no need to add new bus stop bucket. So far we looked into two urban bus routes and analyzed their bus stops' transit service area coverage or walking distance individually. These two bus routes, JB- Taman U and JB- Taman Kempas, but, are serving the public bus users consistently. In order to demonstrate the total service area coverage of them and also to analyze whether bus stops are well positioned, we need to depict both bus routes together. Figure 13 illustrates JB- Taman U and JB- Taman Kempas in concert:

Figure 13: JB- Taman U and JB- Taman Kempas Bus Route

JB- Taman Johor Jaya

The 16.5 kilometers bus route in Johor Bahru- Taman Johor Jaya comprises of twenty seven bus stops in which 16 of them known as peak-hour.

Figure 14 demonstrates JB- Taman Johor Jaya bus route in a single exposure.

Figure 14: JB- Taman Kempas Bus Route and Bus Stops

From Figure 14, we see that the bus stops through the bus route placed in two municipality areas of JB. The area shown in darker green is MPJB and the one in olive-green hue is called MJBPT. Figures 15 and 16 show the buffered bus stops and landuse types covered percentage in Johor Bahru town to Taman Johor Jaya.

The results from the analysis of landuse types which located within 400 meters around bus stops are presented in the pie chart below (Figure 17). In general, it can be seen that the major landuse type covered by bus stops in JB- Taman Johor Jaya route is Residential at 59 percent. Agriculture type of landuse at 15 percent came in second and what is important in these findings from pie chart above is that only small parts of industrial and business regions (6 percent) could be accessed using public buses.

Figure 15: Buffer Zone of 400 meters around Existing JB-Taman Johor Jaya Bus Stops

Figure 16: Buffer Zone of 400 meters around Existing JB-Taman Johor Jaya Bus Stops

Figure 17: Landuse Types Covered in JB- Taman Johor Jaya

As it can be seen in Figure 18, there are moderate increases in the coverage of residential regions (5 percent) and decrease in agriculture lands (3 percent). It is also important to note that the covered area of mostly vacant areas (i.e., Others) decreased by 5 percent after area calculation of suggested bus stops which means a growth in landuse coverage efficiency by public bus transportation.

Figure 18: Bus Stops Transit Coverage -Existing vs. Proposed-

Conclusions

The use of GIS in the developed countries started in the late 1960s and early 1970s. Very few departments, however, installed them because of the prohibitive cost of the hardware and the limited capabilities of the software. Since the early 1980s, a marked increase in the installation of GIS is noticed not only in the developed countries but also in the developing countries as well; it is becoming an important component of planning support systems.

GIS and state-of-the-art technologies applications in urban transportation planning have become increasingly popular in recent years. Among the many benefits in using GIS, in this field are: improved mapping, greater efficiency in retrieval of information, faster and more extensive access to the types of geographical information important to planning, improved analysis, better communication to the public, and speedier access to information for planning application processes.

Existing service reliability on the public bus transit is not as much as enough that can make users to tend to the usage of public vehicles rather than their personals. This study revealed that the actual running time is by some means longer than the scheduled time which is important to the users and, as a result, it saw as a suffering factor for the reliability of transportation system in Johor Bahru.

As a conclusion, it is hoped that whatever information and finding of this research can contribute some meaningful information to public bus operators in Johor Bahru as well as useful for the relevant authorities especially for Road Transport Department (JPJ), Johor Bahru City Council and Commercial Vehicles License Board to design new version of transport policies and implementation for Johor Bahru city. The information in this study also can be used as a reference for future studies as explore and carry out research in depth that relates to the formulation of service quality.

The scope of this study is limited because of some factors like time, data boundary, and cost. From the results obtained, a few possible ideas are pointed out for the future studies in order to not only improve the research result but apply more information useful in decision making process.

As it mentioned earlier, this study focused on only major fixed bus routes in two specific regions of Johor Bahru City namely MPJBT and MBJB. It is recommended that other researches be conducted on other suburbs in the city for more comparison purposes and verification of the findings of this study. Other research can also deal with the number of people using a certain bus route or stop.

Future studies could consider using more extensive data including the daily traffic conditions data to test the effects of additional contributing factors on bus service reliability, thereby offering more practical strategies to monitor and improve the quality of bus service. The conclusions of this research and the inferences drawn from them, therefore, are just uncertain. More accurate conclusions may be obtained if suggested future research can be taken into consideration.

References

- Annamalai V. (2008). *Data Management of Public Bus Operation in Johor Bahru*. Master of Science. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Arampatzis, G., C.T. Kiranoudis, P. Scaloubacas, and D. Assimacopoulos. (2002).
- A GIS-based support system for planning urban transportation policies. *European Journal of Operational Research* 152: 465–475.
- Azghadi. V., Taghizadeh M., Saberi A., Mokaram M. (2009). Optimization of Bus Transportation Networks using MCMT_rP_rP¹ Model. *Geomatic 89 Conference*. 15 April 2009. National Cartographic Center of Iran. Tehran, Iran. 1-5.
- Cervero, R. (1998). *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Island Press, Washington, D.C., USA.
- Chang, K. T. (2010). *Introduction to Geographic Information Systems*. (5th ed.), McGraw-Hill 2010.
- Church R.L. (1999). *Location modeling and GIS*. In P. Longley, M. Goodchild, D. Maguire, & D. Rhind (Eds.), *Geographical information systems* (2nd ed.). New York: John Wiley. pp. 293-303
- Church R.L. and C. ReVelle. (1974). *The maximal covering location problem*. *Papers of the Regional Science Association* 32. pp. 101-118 Clarke, M. (1999). *GIS for Business and Service Planning*. In *Geographic Information*

Systems. Longley, P, M. Goodchild, D. Maguire, and D. Rhind (Eds). New York: John Wiley and Sons. Vol 2. pp.709-722.

Coppock J. T. and Rhind D. W. (1991). *The history of GIS*. In Maguire D J, Goodchild M F, And Rhind D W (eds). *Geographical Information Systems: Principles and Applications (Volume 1)*. Harlow, Longman: 21–43 D.Meyer, M. (2001). *Urban Transportation Planning: a Decision-Oriented Approach*, (2nd ed.), Singapore: McGraw Hill.

Drakakis-Smith, D. (2003). *Third World Cities: Introduction to Development Series*. Routledge: New York (2nd. Ed.).

Eastman, J. R., Jin, W., Kyem, P. A. K. and Toledano, J. (1995). *Raster procedures for multicriteria/ multiobjective decisions*. *Photogrammetry and Remote Sensing*. 61(5).; 539-547.

El-Shair, Issa (2000). GIS and Remote Sensing in urban transportation planning: A case study of Birkenhead, Auckland, Department of Geography Faculty of Arts, Yarmouk University Irbid, JORDAN.

Foresman, T.W., editor (1998). *The history of geographic information systems: Perspectives from the pioneers*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Getis Artur (2008). “What is GIS?”. *ArcNews Magazine*. Winter 2007/2008 issue, Environmental System and Research Institute (ERSI), 1- 2.

Ghosh, A., McLafferty S., and Craig C. (1995). *Multifacility Retail Networks*. In Z. Drenzer ed., *Facility Location: A survey of applications and Methods*, pp. 301- 330. New York: Springer.

Gohari, A, 2011, Route planning system based on Geographic Information System, Map Malaysia 2011, PN35.

Golnarkar Ali (2009). Multimodal Transportation Networks and Closest Path Finding using Fuzzy Logic. *Geomatic 89 Conference*. 15 April 2009. National Cartographic Center of Iran. Tehran, Iran. 11- 23.

Goodchild MF. (1992b). *Geographic data modeling*. *Computers and Geosciences* 18(4).:401--408.

Goodchild, M.F. (1998). Geographic information systems and disaggregate transportation modeling. *Geographical Systems* 5(1–2).: 19–44.

Hakimi, S. L. (1964). *Optimum Locations of Switching Centers and the Absolute Centers and Medians of a Graph*. *Operations Research* 12: 450- 459.

Harvey, J., and Shih-Lung, Sh, (2001). *Geographic Information Systems for Transportation: Principles and Applications*, (1st ed.), New York: Oxford University Press.

Jean-Claude Thill (2000). *Geographic Information Systems in Transportation Research*. (1st ed.), Elsevier Science Ltd. Oxford, UK

Jie L., Peng W., Darold T. B. (2007) *Transportation Research Part E-logistics and Transportation Review*. *TRANSP RES PT E-LOGIST TRANSP*, vol. 44, no. 6, pp. 1086-1098.

Khatib, Z., Chang, and Ou,Y. (2001). *Impacts of Analysis Zone Structures on Modeled Statewide Traffic*. *Journal of Transportation Engineering*. pp 127: 31- 38.

- Kittelson & Associates, Inc. (2003). *Transit Capacity and Quality of Service Manual*, second ed. TCRP Report 100, Transportation Research Board, National Research Council.
- Lau Too Kya, Zainuddin Awang. (2002). *Statistik asas UiTM*. 10th Edition. Malaysia: Fajar Bakti, Sdn. Bhd. pp 6-15.
- Lawrence Tseu (2006). *URBAN TRANSPORT GROWTH: THE CHALLENGES AHEAD – THE NEW REALISM AND INSTITUTIONAL CHANGES*. Fourth Sabah-Sarawak Environmental Convention 2006.
- Miller, H. J. and Shaw S. L. (2001). *Geographic Information Systems for Transportation (GIS-T): Principles and Application*. Oxford University Press.
- Mosely M.J., Harman R.G., Coles O.B. and Spencer M.B. (1977). *Rural Transport and Accessibility*. Centre of East Anglian Studies, Univ. of East Anglia, Norwich. pp. 171-266.
- Mukhtarah Bt Awi Nurzawani (2009). *Are Malaysian Cities Automobile dependent: A Case Study of JB, Batu Pahat, and Muar, Johor Darul Takzim*. Bachelor of Urban and Regional Planning, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Nyerges, T. L. (1995). *Geographical Information System Support for Urban/ Regional Transportation Analysis*. In S. Hanson, ed., *The Geography of Urban Transportation*, 2nd ed., pp. 240- 265. New York: Guilford Press.
- O'Neill, W., Harper, E.A. (2000). *Implementation of Linear Referencing Systems in GIS*. Urban Planning and Development Applications of GIS, S. Easa, Y. Chan, eds., Reston, VA: ASCE Publications, pp. 79-98.
- Peuquet, D. J. (1990). *A conceptual framework and comparison of spatial data models*. In *Introductory Readings in Geographic Information Systems*, D. J. Peuquet and D. F. Marble, eds., Taylor & Francis, London and Bristol, PA, pp. 250-285.
- Shirzadi A. and Mesgari M. (2007). *Evaluating the compatibility of multi-functional intensive urban land uses*. Int. J. Applied Earth Obs. Geoinform., 9: 375-391.
- Souleyrette, R. Strauss, T.R. (2000). Transportation. In: Easa, S., Chan, Y. (Eds.), *Urban Planning and Development Applications of GIS*. American Society of Civil Engineers, Reston, VA, pp. 117- 132.
- Sterman, B., Schofer, J.(1976). *Factors affecting reliability of urban bus services*. Transportation Engineering Journal 102, 147–159.
- Strathman, J., Hopper, J., 1993. *Empirical analysis of bus transit on-time performance*. Transportation Research Part A 27A (2), 93–100.
- Strathman, J., Dueker, K.J., Kimpel, T., (1999). Automated bus dispatching, operations control, and service reliability baseline analysis. *Journal of the Transportation Research Board* 1666, 28–36.
- Sussman, J.(2000). *Introduction to Transportation Systems*, (1st ed.), Norwood, MA: Artech House.
- Shaw, S. (1993). *GIS for urban travel demand analysis: Requirements and Alternatives*.
Computers, Environment, and Urban Systems, 17, 15–29.
- Tao Zhang (2006). *The Application of GIS and CARE-W on Water Distribution Networks in Skärholmen Pressure Zone, Stockholm, Sweden*. Pipeline Technology 2006 Conference.

Waters, N. (1999). *Transportation GIS: GIS-T*. In P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire and D. W. Rhind (eds.). *Geographical Information Systems, Volume 2: Management Issues and Applications*, 2ed., New York: John Wiley, 827-844

Xumei C., Lei Y, Yushi Z, Jifu G. (2009). *Analyzing urban bus service reliability at the stop, route, and network levels*. *Transportation Research Part A* 17A (2)., 107– 113.

Yeni Borç Ödeme Modelleri

Abdullah EROĞLU

Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü
abdullaheroğlu@sdu.edu.tr

Harun ÖZTÜRK

Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü
harunozturk@sdu.edu.tr

Özet: İhtiyaç hissedilen mal ve hizmetin satın alınmasında, bir finans kurumundan kredi alınması ve taksitlerle geri ödenmesi daha avantajlı bir durum olmaktadır (Boylu vd., 2007:6). Bireylerin zamanla kazanç ve birikimlerinin değişmesi durumları düşünüldüğünde, gelecek dönemlerde gelirlerinde değişim bekleyen bireyler için, taksit miktarlarını, değişimin beklendiği dönemlerde kendisinin belirlediği (ya da bu dönemlerde taksitlerin ertelendiği) durumlar mevcut olmaktadır. Bu çalışmada; başlangıçta belli sayıda taksit miktarını müşterinin belirlediği, daha sonraki taksit miktarlarının geometrik (oransal) değişim gösterdiği bir borç ödeme modeli geliştirilmekte ve genel formülleri türetilmektedir. Daha sonra geliştirilen modelden iki yeni model daha elde edilerek genel formülleri türetilmektedir. Geliştirilen modeller güncel örneklerle açıklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Anüite, Amortisman, Parçalı Geometrik Eğilimli Seriler, Paranın zaman değeri

Giriş

Ev satın almak isteyen bir ailenin, kredi talebiyle finans kurumuna başvurduğunda elbette borcunu ödeyebilecek belirli bir gelir seviyesine sahip olması istenmektedir. O halde düşük gelir seviyesine sahip aileler için kredi talebi mevcut olmayacaktır. Ancak böyle bir durum, bireylerin zamanla kazanç ve birikimlerinin değiştiği düşünüldüğünde kredi alınabilir duruma gelmesini kaçınılmaz kılmaktadır. Bu düşünceden hareketle kredi alımından belli bir süre sonra müşterinin ödeme kabiliyetinin değişkenlik göstermesi (artması ya da azalması durumu) söz konusu olmaktadır.

Bir borcun taksitlerle geri ödenmesi problemi, borcun şimdiki değeri ile taksitlerin şimdiki değerleri toplamının birbirine eşit olması esasına dayanmaktadır (İşçil, 1997: 148, Shao and Shao, 1998: 502). Geri ödemelerin oluşturduğu serinin (taksit serilerinin) sabit, geometrik değişimli ve aritmetik değişimli olması durumu için genel formüller literatürde yer almaktadır (Park, 1997: 55).

Sabit taksitler serisine sahip borç ödeme modeli için genel formül,

$$d = \frac{pr}{1 - R^{-n}} \quad (1)$$

şeklinde dir.

Geometrik değişimli ve aritmetik değişimli taksitler serisine sahip borç ödeme modelleri için sırasıyla,

$d_k = dG^{k-1}, k = 1, 2, \dots, n$ için,

$$d = \begin{cases} \frac{p(r-g)}{1-i^n} & , g \neq r \\ \frac{pR}{n} & , g = r \end{cases} \quad (2)$$

$d_k = d + (k-1)v, k = 1, 2, \dots, n$ için,

$$d = \frac{pr^2 R^n + v(1 + nr - R^n)}{r(R^n - 1)} \quad (3)$$

formülleri yazılabilir (Eroğlu, 2000:).

Burada kullanılan simgeler şu şekildedir;

d : Taksit miktarı,

d_k : k. devre sonundaki taksit miktarı,

n : Taksit sayısı,

p : Borç miktarı ya da alınan kredi,

r : Devrelik faiz oranı, $R = 1 + r$,

g : Taksit miktarlarındaki oransal değişim (geometrik değişim), $G = 1 + g$, $i = GR^{-1}$,

v : Taksit miktarlarındaki miktarsal değişim (aritmetik değişim)

Yukarıdaki borç ödeme modellerinde, geri ödemelerin her dönem sonunda yapıldığı varsayımı mevcuttur. Formato, bazı durumlarda (örneğin tatil masrafları için) müşterilerin kendisinin belirlediği devrelerde taksit ödememeyi istemeleri durumu için bir borç ödeme modeli geliştirmiştir (Formato, 1992). Formato, borçlanmaların ödeme güçlerinin değişkenlik göstermesi sebebiyle bu tip borçlanmanın avantajlı olduğunu belirtmektedir. Formato tarafından geliştirilen atlamalı taksitli borç ödeme modeli, Moon tarafından devrelik eşit taksitler yerine, geometrik değişimli atlamalı taksitli modele (Moon, 1994) ve daha sonra da Eroğlu ve Karaöz tarafından aritmetik değişimli atlamalı taksitli modele genişletilmiştir (Eroğlu ve Karaöz, 2002).

Devrelik taksitlerin bir dönemden diğerine düzenli/düzensiz parçalı geometrik/aritmetik değişimli olduğu durumlar için genel formüller ilk defa Eroğlu tarafından ele alınmıştır (Eroğlu, 2000). Bununla birlikte, rastgele atlamalı parçalı geometrik ve aritmetik değişimli taksitlere sahip modeller, Eroğlu (2001) ve Eroğlu ve Özdemir (2012a) tarafından ele alınarak genel formülleri türetilmiştir. Sözü edilen bu çalışmalarda taksitlerin hangi devrelerde ödenmeyeceği (atlanacağı) rastgele seçilmektedir. Rastgele atlamalı borç ödeme modellerinin yanı sıra ritmik atlamalı borç ödeme modelleri, Eroğlu ve Özdemir (2012b) ile birlikte Eroğlu vd. (2011) tarafından ele alınarak genel formülleri türetilmiştir.

Bu çalışmada; başlangıçta belli sayıda taksit miktarını müşterinin belirlediği, daha sonraki taksit miktarlarının geometrik (oransal) değişim gösterdiği bir borç ödeme modeli geliştirilmiş ve genel formülleri türetilmiştir. Daha sonra geliştirilen modelden iki yeni model daha elde edilerek genel formülleri türetilmiştir. Geliştirilen modeller güncel örneklerle açıklanmıştır.

Yeni Borç Ödeme Modelleri

Kredi kurumlarının verdiği kredinin, geri ödemesinde sıkça kullandığı borç ödeme modeli, sabit taksitli modeldir. Bir başka ifade ile taksit miktarları birbirine eşittir. Kredi alımından belli bir süre sonra müşterinin ödeme kabiliyetinin değişkenlik göstermesi (artması veya azalması durumu) söz konusu olabilir. Bu durumda müşteri, ilk aylarda belli bir sayıdaki taksitin miktarını kendisi belirleyebilir. Müşterinin ödeme kabiliyeti ileriki aylarda artacaksa ilk aylarda düşük miktarda taksitler, ödeme kabiliyeti ileriki aylarda düşecekse ilk aylarda yüksek miktarda taksitler belirleyebilir.

Bu modelde herhangi bir kredi kurumundan alınan kredinin (borcun) geri ödemeleri (taksitleri) devreler (örneğin aylık, üç aylık v.b) itibarıyla n taksitte yapılmaktadır. Modelin temel varsayımı n taksitin ilk u adet taksiti (bu taksitlerin birbirine eşit olduğu varsayılmaktadır) borçlu tarafından kendi ödeme kabiliyetine göre belirlenmekte ve kalan $n-u$ adet taksit miktarı (bu taksitlerin geometrik (oransal) değişim gösterdiği varsayılmaktadır) ise modelin elde edilen genel formülünden belirlenmektedir.

Daha önce tanımlanan simgelere ilave olarak aşağıdaki simgeleri tanımlayalım;

D_i : i . Taksit miktarı,

p : Borç miktarı (Alınan kredi),

g : Taksitlerdeki geometrik değişim oranı,

b : Müşteri tarafından belirlenen taksit miktarı,

u : Miktarı müşteri tarafından belirlenen taksit sayısı,

i .devrede ödenen b miktar bir taksitin devrelik r faiz oranı üzerinden şimdiki değeri,

$$\frac{b}{(1+r)^i} = bR^{-i} \quad (4)$$

olarak yazılabilir. Daha önce de belirtildiği gibi ilk u adet taksitin miktarları birbirine eşit olup müşteri tarafından belirlenmekte ve sonraki taksitler geometrik değişim göstermektedir. Bir başka ifade ile,

$$D_i = \begin{cases} b, & i = 1, \dots, u \\ dG^{i-u-1}, & i = u+1, \dots, n \end{cases}$$

yazılabilir. Bankalar tarafından verilen bir kredinin taksitler halinde geri ödenmesi; önceden belirlenen bir devrelik faiz oranı üzerinden, kredinin şimdiki değeri ile ödenen taksitlerin şimdiki değerleri toplamının birbirine eşit olması esasına dayanır. Buradan aşağıdaki ifadeler yazılabilir,

$$\begin{aligned} p &= \frac{b}{R} + \frac{b}{R^2} + \dots + \frac{b}{R^u} + \frac{d}{R^{u+1}} + \frac{dG}{R^{u+2}} + \frac{dG^2}{R^{u+3}} + \dots + \frac{dG^{n-u-1}}{R^n} \\ &= \frac{b(1-R^{-u})}{r} + \frac{d \left[(G/R)^{n-u} - 1 \right]}{R^u (g-r)} \end{aligned} \quad (5) \text{ (bkz. Ek)}$$

Buradan

$$d = \frac{R^u (g-r) \left[pr - b(1-R^{-u}) \right]}{r \left[(G/R)^{n-u} - 1 \right]} \quad (6)$$

olarak elde edilir.

Eğer (5) ve (6) eşitliklerinde $g=0$ ve dolayısıyla $G = 1 + g = 1$ alınırsa, ilk u adet taksit miktarından sonraki ($n-u$) adet taksit miktarları birbirine eşit olan modelin formülleri aşağıdaki elde edilir,

$$\begin{aligned} p &= \frac{b}{R} + \frac{b}{R^2} + \dots + \frac{b}{R^u} + \frac{d}{R^{u+1}} + \frac{d}{R^{u+2}} + \dots + \frac{d}{R^n} \\ &= \frac{b(1-R^{-u})}{r} + \frac{d(R^{-u} - R^{-n})}{r} \end{aligned} \quad (7)$$

Son eşitlikten ($u+1$). taksit miktarını,

$$d = \frac{b(R^{-u} - 1) + pr}{(R^{-u} - R^{-n})} \quad (8)$$

elde edilir.

Eğer (7) ve (8) eşitliklerinde $b = 0$ alınırsa, ilk u ay ödemesiz, sonraki ($n-u$) adet taksit miktarları birbirine eşit olan modelin genel formülleri aşağıdaki gibi elde edilir,

$$\begin{aligned} p &= \frac{d}{R^{u+1}} + \frac{d}{R^{u+2}} + \dots + \frac{d}{R^n} \\ &= \frac{d(R^{-u} - R^{-n})}{r} \end{aligned} \quad (9)$$

$$d = \frac{pr}{(R^{-u} - R^{-n})} \quad (10)$$

Örnek 1

Bir kredi kurumundan alınan 40000 TL ihtiyaç kredisi ilk 6 ay için 500 TL aylık taksitle (borçlu tarafından belirlendi) 15 taksitte geri ödenecektir. Son dokuz ay için taksit miktarı aylık %0,5 artış gösterecektir. Aylık vade farkı % 1 olduğunda son dokuz ay için taksit miktarlarını bulalım.

Problemin verileri;

$p = 40000, u = 6, b = 500, n = 15, r = 0,01, R = 1,01, g = 0,005, G = 1,005$ 'dir. Eşitlik (6)
kullanılarak $d = 4508,095$ TL elde edilir. İlgili ödeme planı Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1: Geliştirilen Model için Ödeme Planı

Aylar	Taksit Miktarları	Kalan Borç Miktarı (TL)
0		40000
1	500	$40000*1.01-500=39900$
2	500	$39900*1.01-500=39799$
3	500	$39799*1.01-500=39696.990$
4	500	$39696.990*1.01-500=39593.960$
5	500	$39593.960*1.01-500=39489.900$
6	500	$39489.900*1.01-500=39384.799$
7	4508.095	$39384.799*1.01-4508.095=35270.552$
8	4530.635	$35270.552*1.01-4530.635=31092.623$
9	4553.288	$31092.623*1.01-4553.288=26850.261$
10	4576.054	$26850.261*1.01-4576.054=22542.710$
11	4598.934	$22542.710*1.01-4598.934=18169.203$
12	4621.929	$18169.203*1.01-4621.929=13728.966$
13	4645.039	$13728.966*1.01-4645.039=9221.217$
14	4668.264	$9221.217*1.01-4668.264=4645.165$
15	4691.605	$4645.165*1.01-4691.605=0$

Örnek 2

Bir kredi kurumundan alınan 30000 TL ihtiyaç kredisi ilk 5 ay için 600 TL aylık taksitle (borçlu tarafından belirlendi) 15 taksitte geri ödenecektir. Son on ay için taksit miktarı aylık %0,3 azalma gösterecektir. Aylık vade farkı % 1 olduğunda son on ay için taksit miktarlarını bulalım.

Problemin verileri;

$p = 30000, u = 5, n = 15, b = 600, r = 0,01, R = 1,01, g = -0,003, G = 0,997$ 'dir. Eşitlik (6)

kullanılarak $d = 3045,942$ TL elde edilir. Elde edilen sonuç ve veriler için ödeme planı Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. Geliştirilen Model için Ödeme Planı

Aylar	Taksit Miktarları	Kalan Borç Miktarı (TL)
0		30000
1	600	$30000*1.01-600=29700$
2	600	$29700*1.01-600=29397$
3	600	$29397*1.01-600=29090.970$
4	600	$29090.970*1.01-600=28781.880$
5	600	$28781.880*1.01-600=28469.699$
6	3045.942	$28469.699*1.01-3045.942=25708.454$
7	3036.804	$25708.454*1.01-3036.804=22928.735$
8	3027.694	$22928.735*1.01-3027.694=20130.328$
9	3018.611	$20130.328*1.01-3018.611=17313.020$
10	3009.555	$17313.020*1.01-3009.555=14476.595$
11	3000.526	$14476.595*1.01-3000.526=11620.835$
12	2991.524	$11620.835*1.01-2991.524=8745.519$
13	2982.549	$8745.519*1.01-2982.549=5850.425$
14	2973.601	$5850.425*1.01-2973.601=2935.328$
15	2964.680	$2935.328*1.01-2964.680=0$

Örnek 3

Bir kredi kurumundan alınan 30000 TL ihtiyaç kredisi ilk 6 ay için 500 TL aylık taksitle (borçlu tarafından belirlendi) 15 taksitte geri ödenecektir. Son dokuz ay eşit taksitlerle borcun ödenmesi istenmektedir. Aylık vade farkı % 1 olduğunda son dokuz ay için taksit miktarlarını bulalım.

Problemin verileri;

$p = 30000, u = 6, n = 15, b = 500, r = 0,01, R = 1,01$ 'dir. Eşitlik (8) kullanılarak son dokuz taksitin miktarları $d = 3358,573$ TL olarak elde edilir. İlgili ödeme planı Tablo 3.'de verilmektedir.

Tablo 3. Sabit Taksitli Model için Ödeme Planı

Aylar	Taksit Miktarları	Kalan Borç Miktarı (TL)
0		30000
1	500	$30000*1.01-500=29800$
2	500	$29800*1.01-500=29598$
3	500	$29598*1.01-500=29393.980$
4	500	$29393.980*1.01-500=29187.920$
5	500	$29187.920*1.01-500=28979.799$
6	500	$28979.799*1.01-500=28769.597$
7	3358.573	$28769.597*1.01-3358.573=25698.720$
8	3358.573	$25698.720*1.01-3358.573=22597.134$
9	3358.573	$22597.134*1.01-3358.573=19464.532$
10	3358.573	$19464.532*1.01-3358.573=16300.604$
11	3358.573	$16300.604*1.01-3358.573=13105.037$
12	3358.573	$13105.037*1.01-3358.573=9877.514$
13	3358.573	$9877.514*1.01-3358.573=6617.716$
14	3358.573	$6617.716*1.01-3358.573=3325.320$
15	3358.573	$3325.320*1.01-3358.573=0$

Örnek 4

Bir kredi kurumundan alınan 20000 TL ihtiyaç kredisi ilk 4 ay ödemesiz (bu aylarda taksit erteleniyor), sonraki sekiz ay eşit taksitte, toplam oniki ay'da geri ödenecektir. Aylık vade farkı % 1 olduğunda taksit miktarlarını bulalım.

Problemin verileri:

$p = 20000, u = 4, n = 12, b = 0, r = 0,01, R = 1,01$ 'dir. Eşitlik (10) kullanılarak son sekiz ay'ın taksit miktarları $d = 2719,937$ TL olarak elde edilir. Taksit miktarları ile kalan borç miktarını veren ödeme planı Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4. İlk u Ay Ödemesiz Sabit Taksitli Model için Ödeme Planı

Aylar	Taksit Miktarları	Kalan Borç Miktarı (TL)
0		20000
1	0	$20000*1.01-0=20200$
2	0	$20200*1.01-0=20402$
3	0	$20402*1.01-0=20606.020$
4	0	$20606.020*1.01-0=20812.080$
5	2719.937	$20812.080*1.01-2719.937=18300.264$
6	2719.937	$18300.264*1.01-2719.937=15763.330$
7	2719.937	$15763.330*1.01-2719.937=13201.026$
8	2719.937	$13201.026*1.01-2719.937=10613.099$
9	2719.937	$10613.099*1.01-2719.937=7999.293$
10	2719.937	$7999.293*1.01-2719.937=5359.349$
11	2719.937	$5359.349*1.01-2719.937=2693.005$
12	2719.937	$2693.005*1.01-2719.937=0$

Sonuç

Bir borcun taksitlerle ödenmesi problemleri, borcun şimdiki değeri ile taksitlerin şimdiki değerleri toplamının birbirine eşit olması esasına dayanmaktadır. Uygulamada en fazla bilinen ve kullanılan borç ödeme modelleri, sabit, geometrik değişimli ve aritmetik değişimli taksitler serisine sahip modellerdir.

Geri ödemelerin oluşturduğu seri farklılıkça, müşterilerin farklılaşma olasılığı artmaktadır. Bu sebeple yeni finans modellerinin türetilmesi hem müşteriler açısından hem de finans kurumları açısından önem arz etmektedir. Müşterilerin gelirlerinin zaman içinde değişkenlik göstermesi durumunda, bazı devrelerde geri ödeme yapılmaması veya ödemenin farklılaştırılması müşteriler açısından yararlı olabilmektedir.

Bu çalışmada, ilk aylardaki belirli sayıda taksit miktarını müşterinin belirlediği, sonraki taksitlerin geometrik değişim (oransal değişim) göstermesi durumunda yeni bir borç ödeme modeli ele alınıp genel formülleri türetilmiş ve güncel bir örnekle modelin işleyişi gösterilmiştir. Daha sonra geliştirilen modelden iki farklı model elde edilerek genel formülleri türetilmiş ve bu modellere ilişkin birer örnek ile modeller açıklanmaktadır.

Kaynakça

Boylu, A. A. vd.. (2007). Ailelerin Bankalarca Sağlanan Tüketici Kredilerini Kullanma Durumlarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E- dergisi*, 1-11.

Eroğlu, A.. (2000). Bir Borcun Taksitlerle Geri Ödenmesi Problemlerine Çözüm Önerileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(1): 87-102.

Eroğlu, A.. (2001). Atlamalı Taksitli Bir Borcun Parçalı Geometrik ve Aritmetik Değişimli Taksitlerle Ödenmesi Problemlerine Çözüm Önerileri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5: 297-307.

Eroğlu, A. ve Karaöz, M.. (2002). Generalized Formula for The Periodic Linear Gradient Series Payment in A Skip Payment Loan with Arbitrary Skips. *The Engineering Economist*, 47(1): 75-83.

Eroğlu A. ve Özdemir, G.. (2012a) Parçalı Geometrik Değişimli Geri Ödemeler ile Ortaklığa Dayalı Konut Finansman Modeli. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 27(1): 37-40.

Eroğlu A. ve Özdemir, G.. (2012b). A Loan Payment Model with Rhythmic Skips. *3rd International Symposium on Sustainable Development*, May 31 – June 01.

Eroğlu A., vd.. (2011). Bir Borcun Düzenli Atlamalı Taksitlerle Ödenmesi Problemleri. *31. Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Ulusal Kongresi*, 4-7 Temmuz.

Formato, R.A.. (1992). Generalized Formula for The Periodic Payment in A Skip Payment Loan with Arbitrary Skips. *The Engineering Economist*, 37(4): 355-359.

İşçil, N.. (1997). Ticaret Aritmetiği ve Mali Cebir. *Ankara: Armağan Yayınevi*.

Moon, I.. (1994). Generalized Formula for The Periodic Geometric Gradient Series Payment in A Skip Payment Loan with Arbitrary Skips. *The Engineering Economist*, 39(2): 177-185.

Park, C. S.. (1997). Contemporary Engineering Economics, Second Edition, *Addison-Wesley Publishing Com. Inc.*

Shao, S. P. and Shao, L.P. (1998), Mathematics for Management and Finance, Eight Edition, *South-Western College Publishing*.

Ek

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{b}{R} + \frac{b}{R^2} + \frac{b}{R^3} + \dots + \frac{b}{R^u} + \frac{d}{R^{u+1}} + \frac{dG}{R^{u+2}} + \frac{dG^2}{R^{u+3}} + \dots + \frac{dG^{n-u-1}}{R^n} \\
 &= b\{(R^{-1}) + (R^{-1})^2 + \dots + (R^{-1})^u\} + d\{(R^{-1})^{u+1}G^0 + (R^{-1})^{u+2}G^1 + \dots + (R^{-1})^n G^{n-u-1}\} \\
 &= \left[b \sum_{i=1}^u R^{-i} \right] + \left[d \sum_{i=u+1}^n R^{-i} G^{i-u-1} \right] \\
 &= \left[b \sum_{i=1}^u R^{-i} \right] + \left[\frac{d}{G^{u+1}} \sum_{i=u+1}^n (G/R)^i \right] \\
 &= \frac{b(1-R^{-u})}{r} + \frac{d(G/R)^{u+1}}{G^{u+1}} \cdot \frac{(G/R)^{n-u} - 1}{(G/R) - 1} \\
 &= \frac{b(1-R^{-u})}{r} + \frac{d((G/R)^{n-u} - 1)}{R^u(g-r)}
 \end{aligned}$$

Effects of Integrating U-Msg Learning into College English Classes through Blended Teaching Approach

Keng-Chih Hsu, Chun-Yi Lee, Ru-Chu Shih*

Department of Modern Languages
National Pingtung University of Science and Technology, Taiwan
vincent@npust.edu.tw *(Corresponding author)

Abstract

This study aims to investigate the effects of integrating U-Msg learning into college English (listening and speaking) classes through the blended teaching approach. A total of 59 participants participated in the study and grouped into U-Msg and Moodle (a virtual E-learning platform) learning groups for seven week teaching experiment. The research instruments include pre and post-oral tests, survey questionnaire, and interview. The findings of the study show that while significant improvements were achieved in both of the groups, superior performance and learners' feedbacks were identified in the mobile APP-based group. Additionally, with positive attitudes, the students also regarded the U-Msg system as an effective learning supplement, which provides a convenient learning environment. Nevertheless, the system instability could jeopardize learners' satisfactions. Finally, the results of this research might shed some lights for ESL instructors with enthusiasms in U-Msg blended learning and oral ability enhancements.

Keywords: blended teaching, college English learning, ESL, U-Msg,

Introduction

The advancement of information and communication technology has created substantial opportunities for educators to engage students in language learning. The integration of electronic learning (E-learning) into tradition learning via blended learning (BL) approaches has been widely accepted in higher education (Evans, 2007). Compared to traditional classroom-based instructions, E-learning achieves greater progress, since the virtual environment provides users novel experiences with enormous flexibilities in terms of learning paces, time & spaces (Jia et al. 2012). However, pitfalls of E-learning, such as slow interactions and delayed information reception caused by the immobility of desktop PCs, may be detrimental for learning. Fortunately, thanks to the development of mobile technology and practical applications, mobile learning (M-learning) has been prominent and has received mounting attentions in language learning (MALL) recently. The portability of mobile devices with internet renders users great conveniences, and generates a learner-centered environment which allows just-in-time learning (Evans, 2007). Due to this benefit, learners could develop their personal learning strategies without time and space limitations. More recently, major step ups in functionality of smartphones along with their high market penetration have increased possibility and acceptance of M-learning. It is worth noticing that some physical characteristics of smartphones (e.g. inbuilt microphones and recording software) even surpass those of the computers. An emerging number of researches have been delved into M-learning by various instruments, such as mobile E-mails (Thornton & Houser, 2005), podcast learning (Evans, 2007), and mobile recording features (Gromik, 2012). It is argued that considerable benefits, effectiveness, and positive learners' feedbacks are received in MALL. Nevertheless, little and scattered exploration in mobile APP for ESL learning through BL has been done. Consequently, the purpose of this paper is to ascertain the effectiveness and perceptions of learners in the utilization of an APP through BL in college listening and speaking classes. Additionally, the comparative effects of the integration of mobile APP and E-learning are also investigated.

Method

The participants were 59 students from the college of management at a technical university in Taiwan. To ensure the homogeneity of language proficiency, all participants were selected from the identical language level according to their scores in the placements test held by the university.

Furthermore, none of the participants have prior APP language learning experiences. The participants were assigned to the APP group- the experiment group (EG), N= 30 and PC group- the control group (CG), N=29. The research instruments include both qualitative and quantitative methods, including the APP, pre and post oral test, questionnaire, and interview.

Firstly, C & U message, a U-Msg App supported by the free Google Cloud Messaging (GCM) for Android service and the push and pull technology was developed by Professor Cheng and his team. GCM enables data to be automatically pushed from the server to users' Android- power device; thereby, receivers would be notified new information to fetch from the server. Motiwalla (2007) argued that the push and pull mechanism, an effective way for content delivery, can avoid information overload and send personalized multicasting messages feedbacks, such as feedbacks, tailored for the users' needs. The main features of the APP are "learners' performance evaluation", "feedback", "digital resource", and "the latest news". Secondly, the pre and post oral tests containing 3 open-ended questions focusing on tenses (past, present perfect, and past continuous) expression were also developed. The grading was made according to the assessment criteria of the Analytic Oral Proficiency adapted from (Kost, 2004). The grading scale consists of 3 subscales: (1) pronunciation/fluency (2) accuracy/structure (3) comprehension (relevance and adequacy). The total score=(1)+(2)+(3)/3. The results were evaluated by two raters, and the final grade was the average scores of these two raters. Thirdly, the questionnaire developed by Tseng (2013) with the title "experience of using U-Msg system for English learning" was adapted by the researcher. Six domains, including system quality, learning content, system support, system usefulness, user satisfaction, and system use, consisting of 22 five-point Likert questions were developed. The questionnaire obtained a .932 Cronbach Alpha, indicating the internal consistency reliability was high; besides, the content was also validated by professionals to ensure its validity. Finally, an interview was conducted to obtain in-depth information regarding students' perceptions on both of the BL approaches. The interview was carried out with the assistance of 9 volunteers, with the following two questions:

- (1) What are your ideas of integrating the APP into our speaking/listening class?
- (2) In comparison with the Moodle BL, what are the pros and cons of APP BL? Which method would you prefer?

Results

To maintain the objectivity in grading, inter-rater reliability was calculated using the *Pearson* correlation coefficient. Achieved level was high in every part, with the average score of .86 and .83 for pre and posttest respectively. Additionally, an independent two-sample *t-test* was adopted to analyze the homogeneity between the two groups. The difference in average score in the pre-test ($p=.695 > .05$) is not significant, indicating that students' language proficiency were similar. Table 1 presents the statistics of pre and posttest. The pretest mean scores of the EG and CG are $M= 40.33$ ($SD= 15.46$) and $M= 41.86$ ($SD=14.38$) respectively; posttest mean scores are $M= 75.55$ ($SD=15.38$), and $M=71.72$ ($SD=16.59$) for the EG and CG, respectively. Significant progress is shown in the EG ($p<.001$, $d=-2.08$) and CG ($p<.001$, $d=-1.58$) in accordance with the paired *t-test*, indicating APP and Moodle- integrated BL are both effective instructional supplements. The researcher further compared the difference in the progression of both groups by the independent paired *t-test*, and it is revealed that no significant disparity was yielded ($p=.24$, $p>.05$); nevertheless, the improving scores of the EG slightly outnumbered that of the CG by 5.36.

Table 1: Paired *t-test* results and effect size of pre and posttests

	N	Pre-test		Post-test		t	p	Cohen's d	Difference between pre-and post test
		M	SD	M	SD				
EG	30	40.33	15.46	75.55	15.38	-11.42	.000	-2.08	35.22 (46.10%)
CG	29	41.86	14.38	71.72	16.59	-8.51	.000	-1.58	29.86 (39.59%)

The survey questionnaire was distributed to all members in the EG, and 25 valid samples were analyzed. The one-sample *t-test* result reveals that all factors obtained means ranging from 3.48 to 4.16, $df=24$, test value=3, t values ranging from 3.12 to 8.41, p values ranging from .000 to .005<.05,

indicating that students' general perspectives about APP BL were highly positive, especially in parts of learning content, system support, system usefulness, and user satisfaction. In learning content part, the statistics of item 7 'Learning content is up-to-date' ($m=4.16$, $t=7.77$, $p=.000$, $d=1.55$) indicate that learners firmly believed that the latest practices were frequently received. For learning support, the statistics of item 10 'U-Msg system staff is pleased to deal with my problems in using the system' ($m=4.08$, $t=5.66$, $p=.000$, $d=1.14$) reveal that students' attitudes towards the technical assistances were favorable. It is worth noting that item 12 in system usefulness 'U-Msg system allows me to learn conveniently' ($m=4.12$, $t=7.72$, $p=.000$, $d=1.54$) has the second highest mean score and effect size, showing that learners agreed that they were enormously benefited from the system by its convenience. Additionally, results of item 13 'U-Msg system effectively support my English learning' ($m=4$, $t=6.55$, $p=.000$, $d=1.32$) yield that students were greatly satisfied with the pedagogical supplement. For user satisfaction, data of item 19 'Overall, I am satisfied with U-Msg system for English learning' ($m=3.72$, $t=4.04$, $p=.000$, $d=.81$) indicates that students' perceptions towards the system use were significantly positive. Nevertheless, the data of item 3 'U-Msg system is stable' in system quality and item 21 in system use 'I entirely rely on U-Msg system for English learning' were excluded from the result for further explanation. The mean scores of item 3 and 21 are lower than 3 ($m<2.8$), reflecting that the system instability could reduce learners' dependences on MALL. It is noticed that the technical problems occurred in the initial phase of system testing; nevertheless, thanks to the technical supports from the development team, criticisms on the system scarcely appeared in the later phase.

The findings of the evaluative questionnaire also provide an insightful analysis on learners' perspectives on these 2 BL methods. Highly positive attitudes were reflected in the results. With highly favorable opinions, the students approved that mobile BL had a significant effect on the enhancement of listening/oral, and grammar skills. Five students considered that they were greatly benefited from 'Convenience' and 'timely interactive and personal response'. Eight interviewees indicated that the portability of smartphones offered them autonomous learning environment without constraints of fixed classrooms and time, which increased their motivations and confidences in honing speaking skills. However, the disadvantage such as 'system instability' was also reported. Students argued that defects such as system automatic shutdown should be remedied. Additionally, when asked to choose preferable teaching method, 7 interviewees were in favor of mobile-APP BL. Students agreed that mobiles had superior hardware features, such as the built-in microphone and pop-up alert, than computers, which saved troubles in recording and avoided delayed submissions.

Discussion

In accordance with the results of the pre and posttest of the APP users (Figure 1), a significant progress was shown, suggesting that mobile APP could be an efficacious instructional supplement. This result is consistent with previous studies in which MALL also appeared to be a feasible and effective pedagogical tool (Evan 2008; Gromik, 2012; Thornton & Houser, 2005). Likewise, considerable improvements were also found in the CG. The researcher further compared the disparity in the progression between the 2 groups, and it revealed that while the improved scores of the EG slightly exceeded those of the CG, non-significant difference was given. It could be because in the experiment, identical teaching materials, such as digital resources and audio instructional files, and personalized and interactive feedbacks are provided to both of the 2 groups; different learning tools do not seem to cause a significant difference in the learning result. It could be proposed that both learning strategies were believed to be promising; nevertheless, their disparity of contribution was indistinguishable. This finding is compatible with previous studies (Katz & Yablon, 2011; Manlan & Ibrahim 2012; Stockwell 2010), in which varied instructional approaches also contribute to similar language progress. Consequently, it might be suggested that different learning supplements may not significantly impact students' accomplishments.

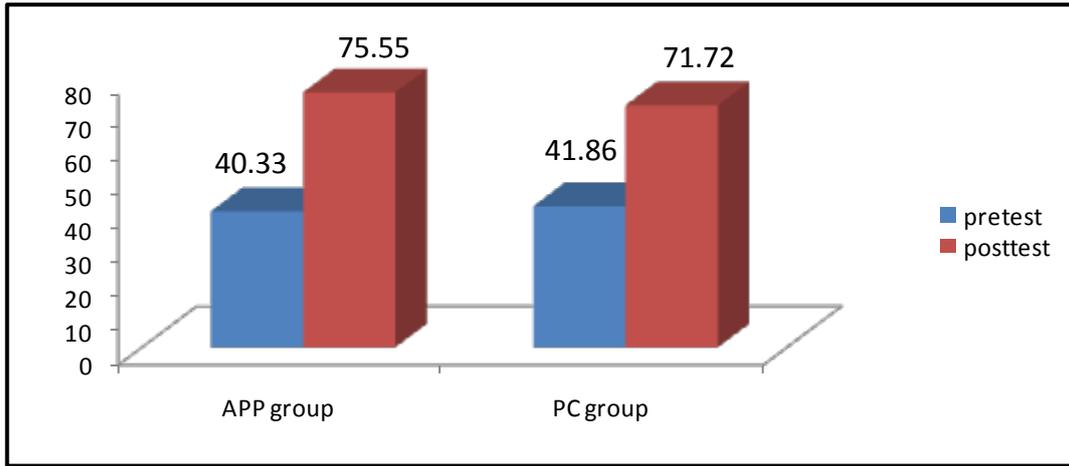


Figure 1: Differences between App and PC group in pre and posttest

To further investigate learners' perceptions towards integrated mobile APP learning, a survey questionnaire and interview were conducted. Significantly positive responses and attitudes indicate participants were highly content with its supplementary effects. This result is in line with previous studies (Evans 2008; Motiwalla 2007), in which MALL also received favorable feedbacks. It is noted that mean scores in the questionnaire were particularly salient in aspects of system immediacy, usefulness, and satisfaction. This finding corroborates with that found in the interview, in which interviewees believed that they were highly motivated by this effective and learner-centered approach because they were offered great conveniences and individualized interactive opportunities. This result echoes Motiwalla's finding (2011). It revealed that M-learning system is an effective learning aid to the existing class for its built-in features e.g. communication aids and access to interaction; it extends learning for its flexibility and convenience. However, both quantitative and qualitative data also yielded that technical problems may jeopardize users' satisfactions. Thus, for future study in MALL, it is suggested that a more rigorous system test should be performed. Besides, the aforementioned result indicated that while different learning strategies may not distinguish achievement outcomes, learners showed more positive attitudes in APP BL. It was reflected that 7 out of 9 students preferred mobile blended learning for its convenient built-in features, such as microphones, and the pop-up alerts of the APP. This result is in line with Katz & Yablon's (2011) research, in which mobile learners also achieved higher level of satisfactions in flexibility, control, motivation, and autonomy, compared to those utilizing E-learning and tradition learning. It could be suggested that learners' affective feelings are needed to be emphasized, because they are well connected with learners' preferences and willingness in accepting a new learning strategy.

Conclusion and Suggestions

In the present research, the combination of the U-Msg App, with traditional face-to-face speaking and listening classes is indicated to be effective, feasible, and promising. Although it is shown that similar achievements were produced by M-learning and E-learning, learners expressed enormous enthusiasms on MALL. The present study may have limitations, including system instability and short period for learners to use MALL, but it is hoped that it can serve as a basis to invite future study in the field. In order to obtain more reliable and objective data in the future, it is suggested that a well-tested APP with stable functionalities should be developed. Additionally, the APP should also be adaptable to all mobile system, not being restricted to merely Android or IOS system. Besides, the experiment could be extended to 10 weeks so as to incorporate more topics for oral and listening practices. Finally, the quality and convenience of internet access should also be emphasized. Since the development of advanced mobile devices and APP has made learning more flexible and convenient, the investigation of different learning strategies related to MALL might become more vital in the future.

References

- Evans, C. (2008). The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education. *Computers & education*, 50(2), 491-498.
- Gromik, N. A. (2012). Cell phone video recording feature as a language learning tool: A case study. *Computers & Education*, 58(1), 223-230.
- Jia, J., Chen, Y., Ding, Z., & Ruan, M. (2012). Effects of a vocabulary acquisition and assessment system on students' performance in a blended learning class for English subject. *Computers & Education*, 58(1), 63-76.
- Katz, Y. J., & Yablon, Y. B. (2011). Affect and digital learning at the university level. *Campus-Wide Information Systems*, 28(2), 114-123.
- Kost, C. R. (2004). *An investigation of the effects of synchronous computer-mediated communication (CMC) on interlanguage development in beginning learners of German: Accuracy, proficiency, and communication strategies* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertation and theses database. (UMI No. 3131612)
- Maulan, S. B., & Ibrahim, R. (2012). The Teaching and Learning of English For Academic Purposes in Blended Environment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 67, 561-570.
- Motiwalla, L. F. (2007). Mobile learning: A framework and evaluation. *Computers & Education*, 49(3), 581-596.
- Stockwell, G. (2010). Using mobile phones for vocabulary activities: Examining the effect of the platform. *Language Learning & Technology*, 14(2), 95-110.
- Thornton, P., & Houser, C. (2005). Using mobile phones in English education in Japan. *Journal of computer assisted learning*, 21(3), 217-228.

Visualizing of Bicycle Properties by using Self-organizing Map: A Case Study for Assessing Road Bike Wheels

Hirosuke Horii

University of Yamanashi, Department of Mechatronics, Japan.
horiih@yamanashi.ac.jp

Abstract This study aims to understand bicycle property easily via visualizing it by using Self-organizing Map, SOM. Whole property of the bicycle is not defined only by individual performances of components, such as frame, wheels and tires. The whole property is affected by interaction among those components and various situations. Therefore it is difficult to understand the effectiveness of each part to the bicycle performance. This paper describes a case study for assessing two road bike wheels by using SOM. We measured various outputs such as the speed of the bike, the heart rate of the rider and the driving power from some test ridings. And then we assessed effectiveness of the wheels to the body of the rider and the running performance of the bicycle by visualizing these measured data by using SOM.

Key words: self-organizing map, bicycle, visualization of measurement.

1. Introduction

A bicycle is composed of various components, such as frame, wheels and tires, with depending on its user's purpose and preference. Whole property of the bicycle is not defined only by individual performances of each component, such as frame, wheels and tires. The whole property is affected by interaction among those components and various situations. Therefore it is difficult to understand the effectiveness of each component to the bicycle performance. So it is necessary to understand the relationship, such as the interaction and the contributions, among the whole property and those components. In order to understand the relationship, it is considered that a data mining is effective. The data mining uses various input and output data, such like each component's property and condition, speed, and rider's heart rate and pedaling power, as a high-dimensional data set.

In this paper, some test ridings of a road bike is reported, and its measured data is visualized by using SOM. Then an assessment of the bicycle component which affects to the rider's body and performance is reported by using the visualized data.

2. Self-organizing Map and Its Example by using Visualization of Virtual Data

In this section, an overview of Self-organizing Map, SOM, is set forth firstly, and then, a concrete example of visualization by the SOM is shown.

2.1. Self-organizing Map

Self-organizing Map, SOM is a type of artificial neural network which visualize a non-linear statistical relationship of a high-dimensional data set by translating it to a geometrical relationship of a low-dimensional map. Geometric distance on the above low-dimensional map represents the similarity among the high-dimensional data (Kohonen 2001). Recently, the SOM is utilized as a data mining method for a large scale data's classification and correlation analysis at wide areas, such like medical care (Abe 2009), business (Honkela 2009), industry and engineering (Cottrell 2009).

In this research, components and conditions of a road bike are set as input data. And then various data

measured at test ridings, such as speed, heart rate and pedaling power are set as output data. The input and output data are treated as a high-dimensional data set and its relationship is visualized by using SOM. As the result, it enables to understand the components' properties which affect to the driving performance and the body visually.

2.2. Visualization of virtual testing data by using SOM

Here, some results of visualizing a virtual testing data set are shown as concrete examples of SOM. The virtual testing data set is generated by approximation equations of driving power at riding of a road bike.

2.2.1. Approximation equations of driving power at riding

When a road bike cruises at a constant speed V [km/h] on a gradient of road G [%] with windless condition, required driving power P [W] is approximated by the following eqn (1). Where R_A [N] is air resistance force, R_R [N] is rolling resistance force and R_{Gr} [N] is climbing resistance force.

$$P = (R_A + R_R + R_{Gr}) \left(\frac{V}{3.6} \right) \quad (1)$$

The resistance forces in the eqn (1) are approximated by the following equations. Firstly, the air resistance force R_A [N] is approximated by the following eqn (2). Where ρ [kg/m³] is air density, C_D is coefficient of drag and A [m²] is frontal projected area.

$$R_A = \frac{1}{2} \rho C_D A \left(\frac{V}{3.6} \right)^2 \quad (2)$$

The coefficient of drag varies according to shape of a road bike and posture of a rider. The frontal projected area also varies according to physique and posture of the rider. Here, the coefficient of drag and the frontal projected area are approximated according to Bassett's report (Bassett 1999). The coefficient of drag is $C_D = 0.88$ and the frontal projected area A [m²] is approximated by the following eqn (3). Where M_{Rider} [kgf] is rider's weight and T_{Rider} [cm] is rider's height.

$$A = 0.0276 \times M_{Rider} \times \left(\frac{T_{Rider}}{100} \right)^{0.275} + 0.1647 \quad (3)$$

Secondly, the rolling resistance force R_R [N] is approximated by the following eqn (4). Where M_{Bike} [kgf] is bike's total weight, g [m/s²] is gravitational acceleration and C_R is coefficient of rolling resistance. The coefficient of rolling resistance varies according to some conditions such as tire and road.

$$R_R = C_R (M_{Rider} + M_{Bike}) g \cos \left(\arctan \left(\frac{Gr}{100} \right) \right) \quad (4)$$

Finally, the climbing resistance force R_{Gr} [N] is approximated by the following eqn (5).

$$R_{Gr} = (M_{Rider} + M_{Bike}) g \sin \left(\arctan \left(\frac{Gr}{100} \right) \right) \quad (5)$$

2.2.2. Generation of virtual testing data

According to the above approximation equations, some velocities at running on some gradients of road with the driving power $P = 300$ [W] are calculated. Where, the bike's total weight M_{Bike} [kgf] and the coefficient of drag

C_D are set as input variables. The speed V_{Gr0} , V_{Gr5} and V_{Gr10} [km/h] are the speed at the gradient of road, 0, 5, 10 [%] respectively.

The input, output variable ranges and the constant values of the other parameters are shown in table 1. Virtual testing data set of 121 cases is calculated by 11×11 full factorial DOE of 11 level input variable ranges shown in Table 1.

Table 1: Input, output variable ranges and the constant values of the other parameters

	Item	Range or constant value
Input variable	Total weight of Bike [kgf]	$6.0 \leq M_{Bike} \leq 10.0$
	Coefficient of drag	$0.7 \leq C_D \leq 0.9$
Constant	Rider's weight [kgf]	$M_{Rider} = 55$
	Rider's height [cm]	$T_{Rider} = 165$
	Air density [kgf/m ³]	$\rho = 1.1689$
	Coefficient of rolling resistant	$C_R = 0.005$
	Gravitational acceleration [m/s ²]	$g = 9.81$
	Driving power [W]	$P = 300$
Output variable	Speed at gradient of road 0% [km/h]	$39.46 \leq V_{Gr0} \leq 42.87$
	Speed at gradient of road 5% [km/h]	$24.40 \leq V_{Gr5} \leq 26.23$
	Speed at gradient of road 10% [km/h]	$15.37 \leq V_{Gr10} \leq 16.42$

2.2.3. Visualization by using SOM

SOM maps were made by using the above virtual testing data set of 121 cases. The map of total weight of bike, coefficient of drag, speed at gradient of road 0%, 5% and 10% are shown in fig. 1 to 5 respectively.

Each case was put on the same location of each map by SOM. Correspondence among input and output variables were visualized by the location on the map. For example, a testing case put on the upper right on each map had the lightest total weight and the lowest coefficient of drag. And we can understand that the test case has the fastest speed at every gradient of road from watching the location of the speed map. On the other hand, a testing case put on the upper left on each map had heavy total weight and low coefficient of drag. And we can understand that the speed of the test case is relatively fast at the gradient of 0%, intermediate at the gradient of 5% and low at the gradient of 10%.

Furthermore, we can understand interaction relationships among variables by comparing the tendency of distribution of each map. For example, the map of speed at the gradient of 10% shown in fig. 5 and the map of total weight of bike shown in fig. 1 are opposed each other but their distributions seem similar tendency. This means that they have strong negative correlation. Secondly, it does not seem commonality in comparing the distribution in fig. 5 with the map of the coefficient of drags shown in fig. 2. This means that the speed at the gradient of 10% and the coefficient of drag have low correlation. On the other hand, by comparing the map of speed at the gradient of 0% shown in fig.3 with fig. 1 and fig. 2, we can understand that the correlation with total weight of bike is low and the correlation with the coefficient of drag is strong negative.

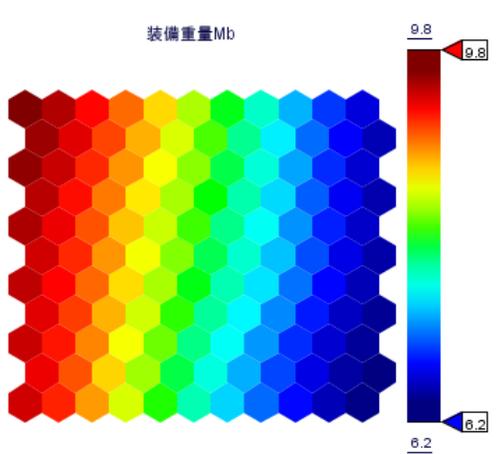


Figure 1: Map of total weight of bike [kgf]

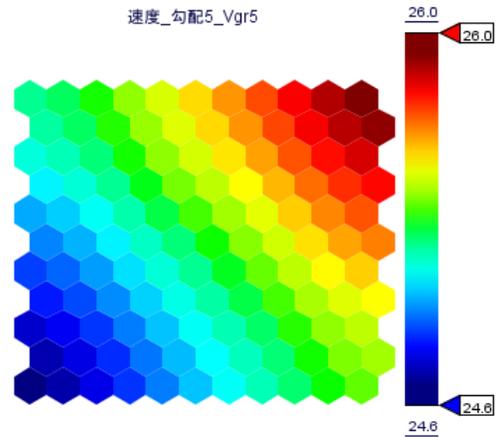


Figure 4: Map of speed at gradient 5% [km/h]

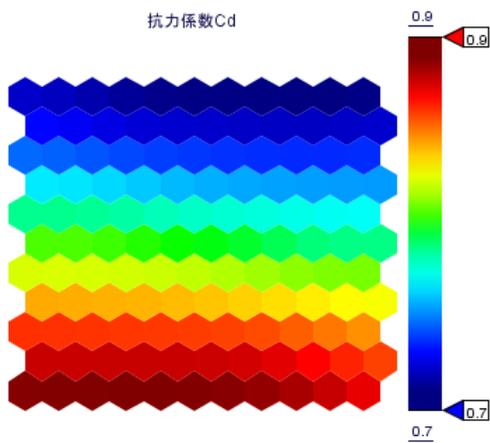


Figure 2: Map of coefficient of drag

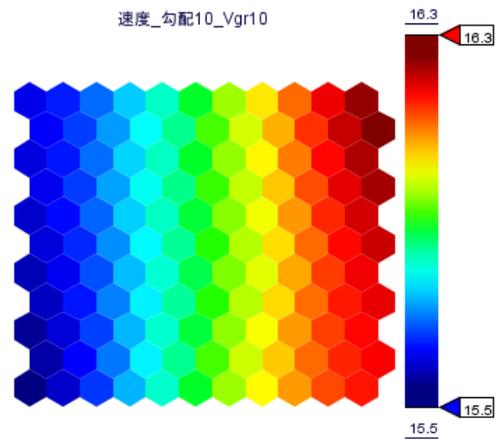


Figure 5: Map of speed at gradient 10% [km/h]

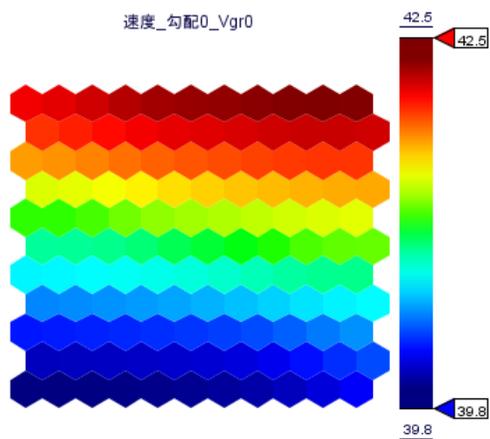


Figure 3: Map of speed at gradient 0% [km/h]

Approximate equations described above indicate that the air resistance force dominates when the gradient is low. As the result, the coefficient of drag affects strong and the weight of bike affects low at low gradient. On the other hand, the climbing resistance force dominates when the gradient is high. As the result, the weight affects strong and the coefficient of drag affects low at high gradient. Though these relationships are clearly natural, these results are meaningful. Because it shows that even if we do not know approximate equations or physical phenomena, we could find out some relationship among some data set by visualizing it by using SOM.

In this section, a result of visualization of virtual testing data set by using SOM was shown as a concrete example. Though this result was same as commonly accepted theory, this result shows that even if some data set has unknown relationship, we can find out the hidden relationship visually by comparing distribution of each SOM map. So we can consider this visualization method is effective.

3. Road Testing

In this section, a case study for assessing road bike wheels was carried out. The objective of this case study was a verification of the effectiveness of the SOM visualization at actual road testing. The physical records of a rider and the driving records of a bike were measured at the testing rides. Then the driving properties were analyzed by visualizing these records on the SOM maps.

3.1. Testing equipment

Here, two types of road bike wheels shown in table 2 were evaluated. Firstly, It was inspected that how the difference of these wheels were represented on the SOM maps. Then the changing of the driving properties was analyzed. The driving records were measured by using a power meter, a cycle computer and a heart rate monitor. A road bike shown in fig. 6 (left) was used at the road testing. The driving power was calculated by using torque and rotation angular velocity of a crank. The torque and the rotation angular velocity was measured by the power meter which was attached on a spider arm shown in fig. 6 (right). The measuring equipment and measured items are shown in table 3.

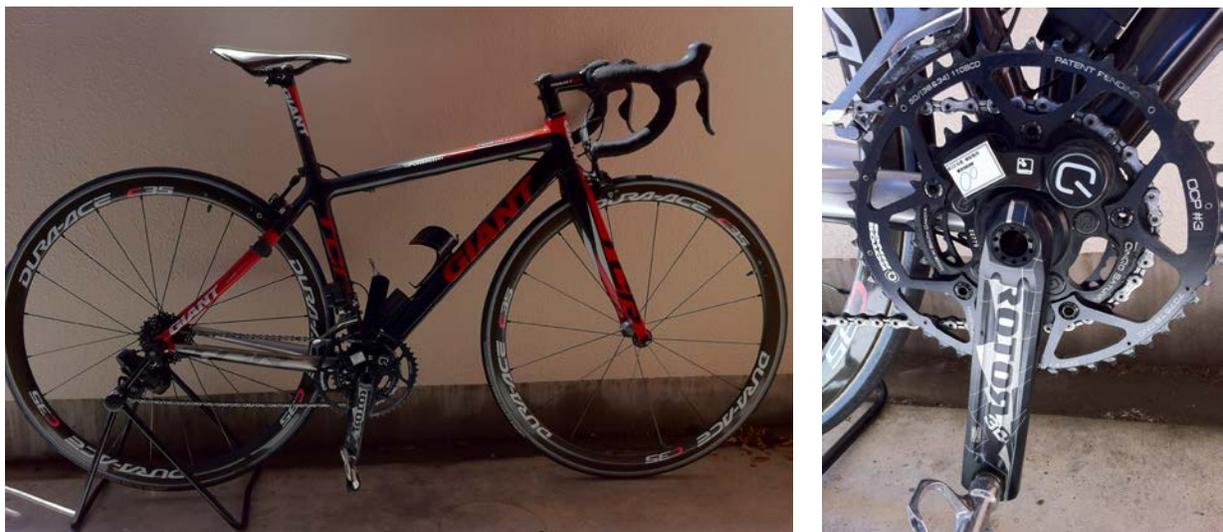


Figure 6: Road bike and Power meter

Table 2: Data table of testing wheels

Wheel	Material of Rim	Rim height [mm]	#Spoke	Weight [g]
Type A: ALX630 (Alex Global Technology, Inc.)	Aluminum alloy	23.7	Front: 20 Rear: 24	Front: 624 Rear: 806
Type B: WH-7900-C35-TU (Shimano Inc.)	Carbon FRP	35	Front: 16 Rear: 20	Front: 602 Rear: 737

Table 3: Measuring equipment and measured item

Measuring equipment	Name	Measured item
Road bike	TCR Alliance 2009 (Giant Manufacturing Co. Ltd)	
Power meter	Cinco Saturn (Quarq Technology, Inc.)	Average driving power [W] Average cadence [rpm]
Cycle computer	Edge 800 (Garmin Ltd.)	Average speed [km/h]
Heart rate monitor	Premium Heart Rate Monitor (Garmin Ltd.)	Average heart rate [bpm]

3.2. Testing method

Map of the testing road is shown in fig. 7. The testing was carried out from point A to point B on the map. The distance of the road was 5.2km. The road profile was a straight and flat. Rider kept a constant speed with fixed gear ratio of 3.13 at the testing. While going back to the start point, the rider took rest by riding at low speed.



Figure 7: Map of the testing road

3.3. Results and discussion

Number of the total testing rides was 26 times, thus two types of the wheels were tested 13 times each. The result of the testing is shown in table 4. The measured items were average speed, average heart rate, average cadence and average driving power. The “Map ID” in the table means a location of each record on the SOM maps which described below section.

Table 4: Result of the testing rides

Wheel	Date	Data ID	Map ID	Speed [km/h]	HR [bpm]	Cadence [rpm]	Power [W]
Type A: ALX630	2011.11.29	0	53	34.2	156	88	166
		1	31	34.3	170	89	187
		2	23	36.9	172	95	190
	2012.1.12	3	12	34.9	181	90	216
		4	1	34.1	183	88	210
		5	0	32.4	186	84	210
	2012.1.29	6	63	33.7	156	87	147
		7	83	32.3	152	83	136
		8	74	34.0	154	88	131
	2012.3.6	9	50	32.5	174	84	173
		10	80	30.5	158	79	130
		11	90	30.0	155	77	127
12		90	29.2	157	75	128	
Type B: WH7900C35	2011.11.23	13	57	34.6	166	88	177
		14	27	35.2	174	90	197
		15	39	35.3	173	90	191
		16	9	36.4	177	93	199
	2011.11.27	17	38	35.4	173	90	196
		18	48	35.4	168	90	194
		19	17	35.2	176	90	211
	2012.1.22	20	8	35.9	182	92	200
		21	6	35.1	185	89	207
		22	6	34.8	184	89	198
		23	97	32.3	169	82	140
		24	79	34.2	171	87	137
		25	99	32.1	172	82	134

3.3.1. Visualization of testing data by using ordinary 2D graph

Firstly, two types of the wheels were compared by using an ordinary 2D graph shown in fig. 8. Where horizontal axis represents average driving power and vertical axis represents average speed. Regression equation of each wheel was calculated by the least-square method. The regression equation of the type A, ALX630, was the following eqn (6) and that of the type B, WH7900C35, was the following eqn (7) respectively.

$$y = 0.0394x + 26.5 \quad (6)$$

$$y = 0.0391x + 27.6 \quad (7)$$

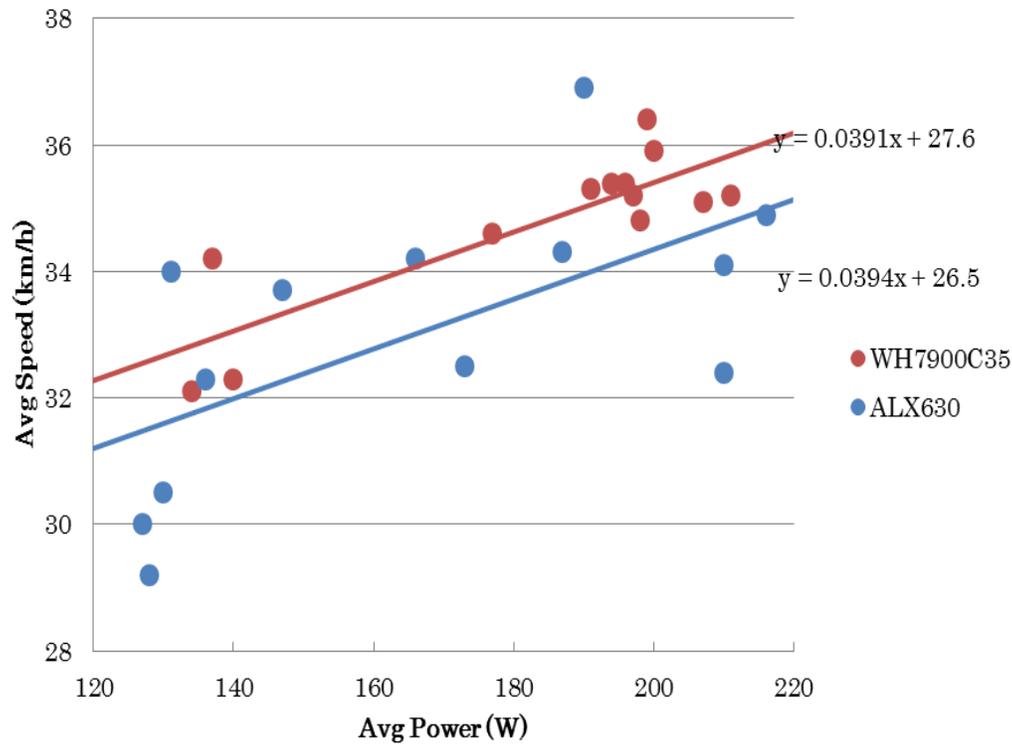


Figure 8: Average Driving Power vs. Average Speed

By comparing eqn (6) and eqn (7), the slope of the line was approximately equal. The type B, WH7900C35, was faster about 1km/h than the type A, ALX630. The characteristic differences of the two wheels were the rim height and the number of spoke. The rim height, the number of front and rear spoke of the type B were 35mm, 16 and 20 respectively. On the other hand, those of the type A were 23.7mm, 20 and 24 respectively. The air resistance force generated by rotation of wheels is strongly affected by turbulence which occurred from spokes. The type B had higher rim height, thus it was shot spoke length, and the number of spokes less. Therefore, the air resistance force of the type B was lower than that of the type A. The testing road was flat and thus the air resistance force dominated the total resistance force. It considered that this caused the clear difference between two wheels.

3.3.2. Visualization of testing data by using SOM

Secondly following to the previous section, the two types of wheel were compared by using the SOM maps which generated from the same testing data. The SOM maps of the wheel, the driving power, the cadence, the speed and the heart rate are shown in fig. 9, 10, 11, 12 and 13 respectively. In addition, the location of each record in the SOM maps is shown in fig. 14.

In the wheel map of fig. 9, the type B, WH7900C35, was located on the upper side and the type A, ALX630, was located on the lower side. And in the driving power map of fig. 10, transition from high power to low power was mapped from left side to the right side. By using the above two maps, dividing areas of the other maps on the border of the wheel map and comparing the transition from the left side to the right side, the influence of the difference of the wheels and the transition of the driving power to the other properties are able to understand visually.

The cadence map of fig. 11 and the speed map of fig. 12 seem to similar configuration, since the cadence and the speed had proportional relationship by fixed gear ratio while the road testing. In addition, from the left side to the right side at the upper area of the map where the type B wheel, WH7900C35, was located, the cadence and the speed shifted from high to low by corresponding to the transient of the driving power.

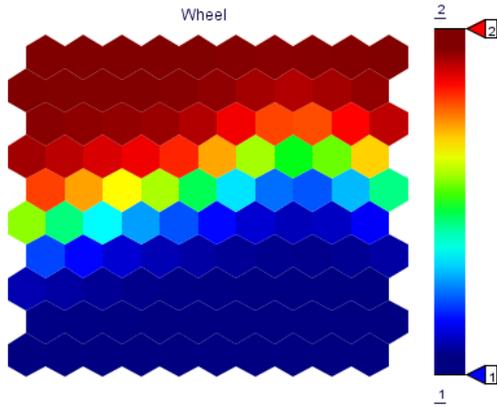


Figure 9: Map of the type of wheel where the type A, ALX 630, is represented as 1, and the type B, WH7900C35, is represented as 2.

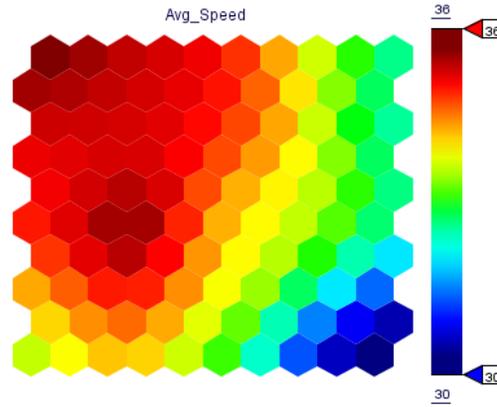


Figure 12: Map of the average speed [km/h]

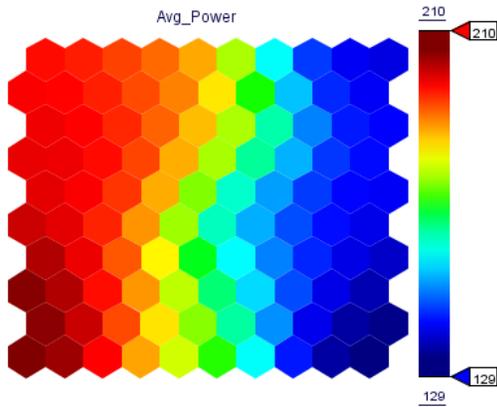


Figure 10: Map of the average driving power [W]

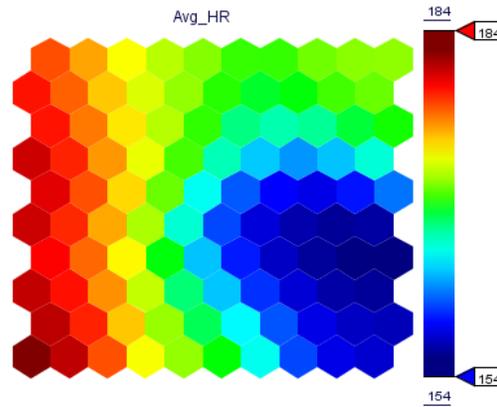


Figure 13: Map of the average heart rate [bpm]

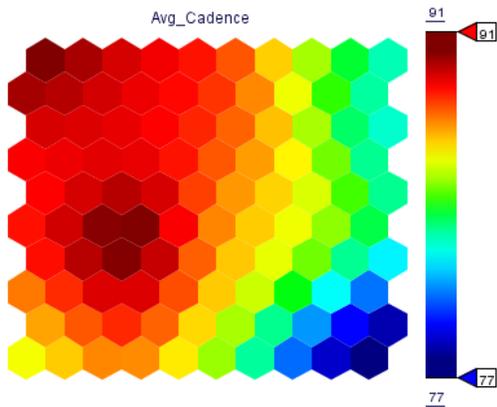


Figure 11: Map of the average cadence [rpm]

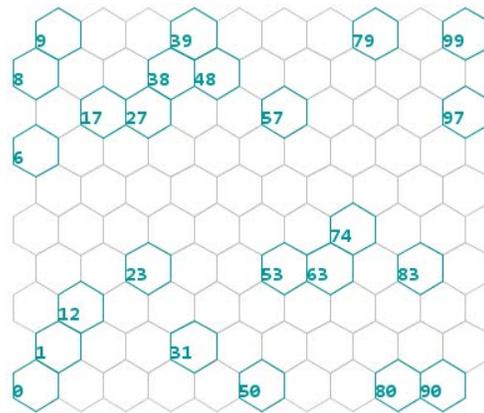


Figure 14: Map ID where the riding records were located on each SOM map

On the other hand, at the lower area of the map where the type A wheel, ALX630, was located, though the maximum driving power was located on the lower left, the location was not represent the highest cadence and the highest speed. According to fig. 8 of the above section, measured data of the type B wheel did not stray from the regression line, but those of the type A wheel strayed from the regression line relative to the type B. It is considered that this is the reason of the above. In fig. 13 of the heart rate map, from the left side to the right side, it seems that the heart rate transitioned from high to low, similar to the driving power.

From the results so far, it was confirmed that the qualitative relationships among variables of the measured data could be understood by treating the data as a high-dimensional data set and visualizing it by using SOM. Generally, it is difficult to understand the interaction relationship among high-dimensional data set without prior information or knowledge. Therefore, it is considered that before analyzing the quantitative relationship, grasping the qualitative relationship by using SOM is efficient.

4. Conclusions

In this paper, we described a case study for assessing two road bike wheels by using SOM. We measured various outputs such as the speed of the bike, the heart rate of the rider and the driving power from some test ridings. And then we assessed effectiveness of the wheels to the body of the rider and the running performance of the bicycle by visualizing these measured data by using SOM. We confirmed the efficiency of the SOM map for understanding qualitative relationship among high-dimensional data to a certain extent. As future work, we increase the measurement data by taking further road testing under more complicated conditions, and examine the measurement data in more detail.

Acknowledgements

This study was subsidized by the JKA through its Promotion funds from KEIRIN RACE.

References

- Kohonen, T. (2001). *Self-organizing Maps*, Springer.
- Abe, T., Kanaya, S. & Ikemura, T. (2009). Batch-Learning Self-Organizing Map for Predicting Functions of Poorly-Characterized Proteins Massively Accumulated, In J.C. Principe (Ed.), *Advances in Self-Organizing Maps* (pp.1—9). Springer.
- Cottrell, M., et al. (2009). Fault Prediction in Aircraft Engines Using Self-Organizing Maps, In J.C. Principe (Ed.), *Advances in Self-Organizing Maps* (pp.37—44). Springer.
- Honkela, T. & Polla, M. (2009). Concept Mining with Self-Organizing Maps for the Semantic Web, In J.C. Principe (Ed.), *Advances in Self-Organizing Maps* (pp.98—106). Springer.
- Bassett, D.R., et al. (1999). Comparing cycling world hour records, 1967—1966: modeling with empirical data, In *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 31, (pp.1665—1676).

Emissions trading in financial statements: new Italian accounting standards

Giovanna Centorrino

Università di Messina, Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Ambientali
e Metodologie Quantitative, Italy
gcentorrino@unime.it

Abstract: Interest in the topic of sustainable business derives from the realization of the scale of the detrimental environmental effects provoked by industrial activity. Consequently, a growing sense of responsibility, at both a political and corporate level, regarding environmental protection, is developing. This paper examines the issues surrounding the recent publication by the Italian accounting association (Organismo Italiano di Contabilità: OIC) of two new accounting standards concerning environmental protection: OIC 7 - energy from renewable sources¹, and OIC 8 on the emission of greenhouse gases. After a brief introduction on the role of international accounting standards and their relationship with national principles, we shall explore the devices employed in Italy for the control of emissions regarding sources of renewable energy and greenhouse gases, including how they are treated in accounting procedures.

Keywords: Sustainable Business, Environmental Cost Management, Environmental Management Accounting

Introduction

The topic of environmental sustainability involves various disciplinary areas and should be seen as an indispensable value in the model of modern development, no longer measurable just in terms of wealth, but in the wider, long term regarding respect for nature. Thus, also public and private institutions are, directly or indirectly, increasingly involved, and are responsible for the result of their actions on the environment.

Even from a business management perspective, attention and protection of the natural environment are widely accepted values by companies of all types and sizes. Modern business interacts with the external environment using new dynamics, mostly unknown in the past; it is projected in an increasingly extended manner, defining its impact on sustainable development as being of prime importance.

The still ongoing process of development, started back in 1900, has determined today's business reality as totally involved in a coherent action in the field of environmental protection. Even then, the issues to be addressed concerned political and social fields, as well as economic (RH Coase, 1960), which needed to be examined both at a theoretical and conceptual level, as well as practical. Today, although the debate continues, we are in a phase which greatly needs more operational actions. Some instruments have been developed on the basis of social and economic theories and empirical research, helping to correctly determine, monitor and control the scale of the impact that companies have on sustainability.

¹ Green Certificates were first introduced in Europe, in Holland, in 1997, as a method of obliging companies to use energy produced from renewable sources. The innovative system came from Dutch electric energy producers who, through their EnergieNed association, voluntarily set emission allowances. This agreement was later made public through a law called "Environmental Action Plan 2000". On the basis of this agreement, a green labels market was created, parallel to a market where the corresponding physical quantity of renewable energy was exchanged. Following implementation of Directive 96/92/EC the green certificate market system became obligatory, with the Government attributing emission allowances and the contemporary halt of the voluntary system, from 2001.

Ongoing debate in the EU on environmental responsibility of companies also has "approached the point where emphasis should be shifted from 'processes' to 'outcomes', resulting in a measurable and transparent contribution from business in the fight against environmental degradation in Europe and around the world"².

We are now seeing the widespread diffusion of information tools designed to support the activities of government and improve standards of disclosure. Also with regard to mandatory disclosure regarding financial statements, it is clear that there is more receptiveness to requests coming from the economic environment and, therefore, not so far from the new development model based on environmental protection. Various initiatives that the European Union has implemented in accounting derive from this change. Civil law relating to financial statements unfolds on different perspectives which mainly concern protection of the various stakeholders and the establishment of the legal situation concerning accounting rules, seen as the main element regarding the evolution of the role of business in modern society.

This path explains both the legislative and jurisprudential evolution, and the modified doctrinal thinking on the relationship companies have with the environment. Therefore, the many EU initiatives on accounting are flanked by several interventions, often of remarkable relevance, from different countries, including also Italy. In the context of the conceptual framework just outlined, which will be further analyzed, the objective of this paper is to clarify the content and purpose of the recent standards issued by the Italian Accounting Association (Organismo Italiano di Contabilità: OIC) OIC³ on the so-called "green certificates" (OIC 7)⁴ and "gray certificates" (OIC 8). The choice to focus on these issues was inspired by lively debate on the need to define adjustments relating to international agreements on climate change, in particular, related to the link between the system of trading emissions of the European Union and renewable energy in accordance with the guidelines of the Kyoto Protocol⁵.

After dealing briefly with the evolution of the dynamics of financial statements, in order to highlight the action of national and international accounting principles, this paper focuses on issues related to the production of energy from renewable sources and emissions of gas from companies and the related OIC standards, OIC 7 and 8. Finally some concluding remarks have been formulated.

1. Financial statements and the main Italian and international accounting standards

In the early 2000s, new interests with regard to the dynamics of financial statements were the subject of numerous measures for the implementation of EU directives aimed at improving the quality of information. Initially, the process implemented by the European Union to reduce the differences between financial statements of the different nations was based on the issuance of Directives⁶ within a program of harmonization of company law. The Directives, however, did not bring about a good level of comparison, and effective solutions were not forthcoming concerning preparation and use of financial statements of European companies. Instead, a simple 'formal equivalence' of national accounting norms was obtained. During the debate between the European Commission and Member States, it became increasingly clear that the process of harmonization, based on simultaneous compliance with accounting traditions of the various European countries and the acceptance of minimum requirements imposed

²EUROPEAN PARLIAMENT, 2004-2009, Session Document A6 0471/200620.12.2006, Report on Corporate Social Responsibility: a new partnership (2006/2133 (INI)), Committee on Employment and Social Affairs. Rapporteur: Richard Howitt, n.7.

³ OIC (Organismo Italiano di Contabilità – Italian Accounting Association) arose/was born from the keenly felt need of both the private and public sector in Italy for a national standard setter, endowed with wide representation attributes, able to express national issues in accounting, in a coherent way. The OIC was set up as a foundation on 27 November, 2001. (www.fondazioneoic.eu)

⁴ These principles were approved by the OIC Foundation on 7 February 2013.

⁵ The Kyoto protocol is an international environmental treaty regarding global warming, signed in Kyoto, 11 December 1997, by more than 180 countries, during the COP3 Conference of the United Nations Framework Convention on Climate Change. The treaty was implemented on 16 February 2005, after also being ratified by Russia.

⁶ The status of Directive, usually implemented by national jurisdictions and also approved by law, makes it suitable for accounting normalization, by nature inclined to promptness, uniformity and legal certainty. The modification or issuing of new directives, which is inevitably necessary, involves long activation times, requiring political intervention (approval of laws preceded by analysis and implementation). This often means that accounting regulations being dealt with have been superseded by more widespread regulations or even in contrast with more accredited International techniques.

by the Directives, did not allow for the delivery of results expected. In addition, we witnessed the increasing need for comparability that could only be satisfied by the use of a corpus of accepted accounting standards at a broader level. Therefore, a strategy was launched for application of internationally accepted accounting standards: IAS, now IFRS. Thus, since 1 January 2005, financial reporting requirements in accordance with these standards, initially issued by the IASC⁷ became mandatory for companies trading on regulated markets in any of the member states. The institutional purpose of IASC was: “To develop a single set of high quality, understandable and enforceable accounting standards to help participants in the world’s capital markets, and other users, make economic decisions”⁸. From 1999, a strategy was implemented to amend the IASC and, from 1st April 2001, the task of preparing the accounting standards was entrusted to a Board called IASB.

The acceptance of international accounting standards in our legal system triggered a series of problems related to the huge difference between them and those envisaged by Italian civil law. The problem has been tackled at a technical level by the OIC, which has the task to draw up Italian accounting standards for the preparation of financial statements and consolidated financial statements in compliance with the law, by coordinating its activities with those carried out by other European bodies, and assisting the national legislature in accounting matters, in order to incorporate the principles of international accounting standards. The OIC has prepared a series of national accounting standards and guidelines⁹ in order to lay the groundwork for the current civil law approach to EU directives and international accounting standards, with clear benefit for comparability of financial statements. With regard to the implementation of European and international policies to protect the environment, the Italian Accounting Board, upon approval of specific accounting principles for environmental protection, has introduced accounting criteria for market mechanisms aimed at boosting environmental protection measures, so as to reduce harmful emissions and increase energy efficiency of industrial processes, and the application of new technologies with low environmental impact¹⁰.

Green certificates and energy production

The production and use of energy from renewable non-traditional sources and the resulting level of environmental impact, have made it necessary to resort to a series of interventions aimed at the use of alternative sources of renewable energy that lower the effects of environmental pollution. These are sources the use of which does not affect natural resources, as they typically regenerate and are considered inexhaustible. Usually, the following sources are considered as renewable:

- Wind (often further divided into onshore and offshore)
- Solar (often further divided into photovoltaic and thermal)
- Wave (often further divided into onshore and offshore) and tidal (often further divided into onshore and offshore)
- Geothermal
- Hydro (often further divided into small - microhydro - and large)
- Biomass (mainly biofuels, often further divided by actual fuel used).

At the same time, there has been an increase in economic instruments suitable for the control of emissions¹¹ such as Green Certificates - terminology used in Europe - also known as Renewable Energy Certificates (RECs) in the USA, that represent the environmental value of renewable energy generated. They represent a novelty, in line with the international commitments made at Kyoto and with the guidelines contained in the White Paper on renewable energy, resulting in an action of incentive-based market rules that minimize the burden on the community and are more suitable in a liberalized context.

⁷ IAS principles were originally formulated and published by the International Accounting Standard Committee (IASC), created in 1973 on the basis of an agreement between the main professional world organizations.

⁸ Site: www.iasb.org.

⁹ See “Statuto di Costituzione dell’Organismo Italiano di Contabilità” art. 3, (www.fondazioneoic.eu)

¹⁰ “Presently, there is no authoritative accounting literature in either IFRS or U.S. GAAP that addresses these issues. Both the IFRIC and the EITF have previously considered the accounting for emissions trading schemes, but neither issued guidance that was implemented in practice”. International Accounting Standard Board, Information for Observers, 20 May 2008, London.

¹¹ Today, the principal quantitative instruments in use for controlling emissions are “base line and credit” and “cap and trade”.

Their own mechanism is based on the obligation, through legislation, for producers and importers of electricity produced from non-renewable sources, to put annually, a minimum share of electricity produced by plants using renewable sources, into the national electric grid. In other words, the producers of fossil fuels are required to transform an annual percentage of their production from fossil fuels to renewable; if they do not, or can only do so partially, they must purchase green certificates in amounts corresponding to the non-transformed quota and forward them to the GSE (Gestore Servizi Energetici)¹² (Manager of Energy Services). Instead, those who produce from renewable sources are granted a Green Certificate for each MWh produced, every year, which they may trade, that is, grant to producers from fossil fuels that have not reached the required quota. The Green Certificate in bearer form can then be traded freely both through the platform of the Manager of the energy markets, and with bilateral contracts between the parties. Their use aims at the creation of demand for energy from renewable sources based on a legal requirement that increases a corresponding energy offer from renewable sources. Accordingly, anyone who produces or imports energy from non-renewable sources is obliged to include a specific percentage of energy from renewable sources in his production or importation, calculated on the amount of non-renewable energy produced in the previous year. Alternatively, as seen, green certificates equivalent to the amount of the obligation can be bought on the market. They are valid for three years and must be pertinent to the output obligation of that year of production or the following two years.

OIC 7: accounting treatment of the production of electrical energy from renewable energy sources

We shall now address the accounting treatment required by OIC 7 for green certificates in financial statements. As seen, green certificates certify that an amount of energy was produced from renewable sources. Each certificate covers the output of the reference year and the following year it is used, and forwarded to the Network Manager, in order to be canceled as proof of compliance with the green portfolio relative to the operator concerned. It can also be requested with reference to expected production for the following year. The mechanism foresees that GSE may issue preventive or consumptive certificates.

Preventive certificates are related to expected production and may be issued in the current year or in the year preceding production. Also green certificates issued on the basis of monthly measurements of generated energy are part of this type. If actual production is lower than expected production (production deficit) the producer must return the green certificates issued in excess. Alternatively, the GSE can compensate for the difference by holding certificates which apply to other installations for the same year or by using the certificates for the year following the one which produced a deficit. Instead, if actual production is higher than expected (over-production), the GSE will issue a number of green certificates for the excess amount.

With regard to green certificates issued in consumptive, emission takes place in the year following the one in which the production was realized in a quantity equivalent to the same production. Producers and importers of electricity from non-renewable sources must deliver green certificates to the GSE equal to their requirement by 31 March of the year following the reference year.

The mechanism of green certificates is an incentive for companies that produce energy from renewable energy sources and penalizes those that produce from non-renewable sources. For the former, the certificates can be considered as a supplement to income for the period which offsets the higher costs associated with the production of energy from renewable sources. For producers from non-renewable sources, however, the mechanism involves an increase in production costs related to the purchase, on the market, of certificates which are necessary to comply with legal obligations.

Accounting treatment for companies that produce energy from renewable sources.

In the case of companies that produce energy from renewable energy sources, certificates can be sold on the market or recalled from the GSE at a price established by the reference standard. In preparing the annual financial

¹² Green certificates are issued by the Manager of Energy Services (GSE) and each of them contains evidence regarding the production of 1 MWh of renewable energy.

statements, the company registers the amount due the GSE under assets, and the related income in the income statement under accruals. The revenues of the certificates received are recognized in the period in which production took place, and in proportion to the production itself. Their sale generates income that has to be recorded in the income statement and a credit to be shown under assets.

If the sale of preventive green certificates occurs during the period of competence, the entire revenue is shown. However, if a part of the amount is not accrued at the year end due to a production deficit, a deferred income for the share of revenues is recorded, to be dealt with in the future. In the case of over-production, it is necessary to integrate the revenues concerning the release of other green certificates by the GSE. If the company carries out a sale after the end of the year, the difference between the book value and net realizable value is calculated and any profit or loss is shown. The company must highlight the issuance of preventive green certificates received in the memo accounts in relation to the commitment to produce a proportional amount of green energy certificates received. The commitment is written for the expected value of the withdrawal guaranteed by the GSE. At year end, the actual energy production determines the total or partial cancellation of the memo accounts.

Accounting treatment for companies that produce energy from non-renewable sources.

For companies producing/importing electricity from non-renewable sources, there is the opportunity to purchase green certificates up to the time that the relevant legislation foresees delivery of the certificates to the GSE. Costs concerning the obligation of delivery of certificates are calculated in relation to the relevant time period.

Purchase of the certificates is recorded in the income statement as a cost and in the balance sheet as a debt.

If the purchase is made within year-end the full cost is recorded. If the quantity of green certificates acquired before year end is lower than the quantity needed for compliance with the law, the company records the burden as a debt due to GSE. If, instead, the quantity purchased is higher, a prepaid asset to future cost must be recorded. If buying occurs after year end, the difference must be calculated between the value of the liability recorded in the balance sheet and the market price and any profit or loss be shown.

Greenhouse gases and the European community

It is well known that greenhouse gases occur naturally in the atmosphere and while being transparent to incoming solar radiation on the earth, they hold back outgoing infrared radiation emitted by the Earth's surface and human activities, thereby helping to increase the so-called greenhouse effect, the phenomenon of global warming.

The European Union has recently set up a system (European Emission Trading System EU ETS)¹³ which aims to reduce these gas emissions in a cost-efficient way, in order to meet its commitments under the Kyoto Protocol. However, it should be noted, that since the Kyoto Protocol only regulated the emissions for the period 2008-2012, it was considered necessary to initiate negotiations at an international level towards the adoption of a legally binding instrument for the reduction of greenhouse gases for the period after 2012.

In this perspective, today, companies that carry out their activities in the fields of energy and the production and processing of ferrous metals, mining sector, and manufacturing of paper and paperboard are compulsorily subject to the system known as "exchange of emission allowances". Each operator has an 'emission allowance', which gives him the right to release a metric ton of carbon dioxide (CO₂), or an amount of any other greenhouse gas with an equivalent global warming potential, freely into the atmosphere¹⁴. At the beginning of each year, the National Authority issues part of the emission allowances free of charge which they have identified on the basis of a national allocation plan approved by the European Commission to the relevant companies. Quotas have long-term validity, and are therefore used not only in the current year, but also in subsequent years. The mechanism foresees the obligation on the part of the company to return their shares to the competent authority by 30 April of the year

¹³ "The EU emissions trading system (EU ETS) is a cornerstone of the European Union's policy to combat climate change and its key tool for reducing industrial greenhouse gas emissions cost-effectively. The first - and still by far the biggest - international system for trading greenhouse gas emission allowances, the EU ETS covers more than 11,000 power stations and industrial plants in 31 countries, as well as airlines". www.ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm.

¹⁴ Art. 3 Directive 2003/87/EC, European Parliament and Council, 13 October 2003.

following the year of reference. This mechanism is therefore a strong incentive tool for the reduction of greenhouse gases, aimed at encouraging improvements in the technology used in energy production and industrial processes, as well as the most efficient use of energy¹⁵.

OIC 8: accounting treatment of greenhouse gases

According to Cook (2009) "The Emission Rights affair is worth studying because it illustrates the problems faced by standard setters as they explore the frontiers of accounting".

In this section, we will explore issues that relate to the recognition and successive inclusion in the budget of greenhouse gas emission allowances for companies that fall within the scope of the legislation, as established by OIC 8. This regulates accounting treatment both with respect to companies covered by the rules for reductions in emissions of greenhouse gases, and for company traders who do not perform industrial activities, but who acquire emission allowances for value with the intention of reselling them on the market¹⁶.

At the time a company receives a free allocation of allowances from the National Authority, this operation is recorded with the use of memo accounts, according to the so-called "Commitment System" showing the total number of allowances allocated in the account "*Commitments for emission allowances allocated free of charge*" and a commitment to produce within set limits by the National Authority in the account "*Commitments to the Ministry of Environment for emission allowances allocated free of charge*". These amounts are recorded at market value, based on the interaction between supply and demand at the time the allocation takes place. At year-end in relation to actual gas emissions, the memo accounts are diverted and this commitment is canceled. However, in the case in which the relevant companies produce emissions in excess of the limits imposed, they can buy other allowances on the market. In the case of surplus allowances, these can be sold. Allowances are freely transferable and negotiable through special trading platforms or by contract (Article 19). Platforms for the exchange of emission allowances are private initiatives that assist users in finding and negotiating the transaction of sale of allowances¹⁷.

At preparation of financial statements, when transactions have taken place entirely in the current year, these operations will generate costs or revenues to be recorded as profit or loss in payables and receivables, in the balance sheet. The costs are a "burden of the system" and will be recorded under item B14) *Other Operating Expenses*, revenues will be written in item A5) *Other Revenues*. Instead, in the case in which the relative values of the statutory requirement for the year must be shown in relation to the actual emission of gases, if at year-end the sum of the allowances owned (including those free of charge and those purchased) by the company is less than the quantity necessary for the fulfillment of legal obligations, the deficit can be covered by additional shares purchased on the market. This will be a residual charge incurred for emission allowances not yet purchased as off-set for liabilities to the National Authority. In the case in which the company has allowances that are greater than the legal requirements, these can be used in the following years or sold on the market. If this exceeding amount refers to allowances purchased, a prepaid expense will be recorded for the amount to be rectified for the next year. If the allowances in question were free allowances, these can be forwarded directly to the next year's statement. Emission allowances which are still available at year-end are recorded as inventory, under current assets on the balance sheet *Inventory of Finished Goods and Merchandise*. To record CO₂ allowances as inventory, the Accounting Principle indicates that it is preferable to allocate costs specifically incurred for the purchase of same to individual emission allowances. Changes in inventories of emission allowances are recognized in the income statement as *Changes in Inventories of Raw, Ancillary and Consumable Materials and Goods*.

Lastly, it should be noted that the delivery of emission allowances to the competent authority for the fulfillment of the obligation for the previous year does not involve any accounting registration, as all economic and financial considerations have already been taken into consideration on an accrual basis in the financial statements where the obligation arose.

¹⁵ OIC 8, art. 5-6-8.

¹⁶ Trader companies which are the subject of OIC8 are not dealt with here.

¹⁷ The first Italian platform for the Exchange of Greenhouse Gas Emission Allowances was set up by Gestore del Mercato Elettrico (GME).

Conclusions

The European system for allowances for energy produced from renewable sources and trading greenhouse gas emission allowances, aims at contributing to the solution of environmental policy issues through market mechanisms intent on reducing the level of environmental impact of companies. This paper briefly highlights the procedures by which, following accounting principles, allowances for energy produced from renewable sources and the emission of greenhouse gases are treated. Disclosure and evaluation of RECs in financial statements is discussed. The subject is particularly relevant, especially in relation to the support given by the Italian Accounting Association to promoting growth and that type of competitiveness in companies, in harmony with the pressing demands of environmental protection. The commitment of companies in this field must be supported by structures, laws and the business culture itself, all forces which, in their convergence, can contribute to a sustained and significant improvement of the current state of affairs. This paper also highlights another aspect that relates more closely to the economic-business perspective. The tension towards corporate social responsibility is the basis of a lively international debate which, involving multiple disciplines, is inevitably reflected also on the contents of the financial statements, stimulating legislative action inspired by the prevailing climate. The application of accounting principles OIC7 and OIC8 to financial statements contributes to the achievement of accounting information that also involves issues of social sustainability, amplifying and enhancing the contents, reunites ethical issues with those of a purely economic nature.

References

- Alaimo S. (2005). *Protocollo di Kyoto, riduzione delle emissioni e mercati ambientali*. Phasar, UE. COM 629/3.
- Azzali S., Allegrini M., Gaetano A., Pizzo M. & Quagli A. (2006). *Principi contabili internazionali*. Torino: Giappichelli.
- Basosi R. & Verdesca D. (2006). *Emission Trading e piano assegnazione quote*. Ambiente e sicurezza, Il Sole 24 Ore.
- Camfferman K. & Zeff S. A., (2000). *Financial Reporting and Global capital market. A history of the international Accounting Standards Committee*. Oxford University Press.
- Capodaglio G.& Ricci A. (2008). *Le finalità conoscitive del bilancio d'esercizio: recenti modifiche normative e prospettive future*. Rivista italiana di ragioneria ed economia aziendale, novembre- dicembre.
- Cicigoi E. & Fabbri P., (2007). *Mercato delle emissioni ad effetto serra: istituzioni ed imprese protagoniste dello sviluppo sostenibile*. Il Mulino.
- Cook A., (2009). *Emission right: From costless activity to market operations*. Accounting Organizations and Society, 34, (pp.456-468).
- D'Auria, M., (2005). *La direttiva europea "emissions trading" e la sua attuazione in Italia*. Giornale di diritto amministrativo, fasc. IV.
- EPA (United States Environmental Protection Agency), (1995). *An Introduction to Environmental Accounting As A Business Management Tool: Key Concepts And Terms*. Erişim Adresi: <http://www.epa.gov/gateway/learn/> (Erişim Tarihi: 07.09.2012).

- Hall, J.K., Daneke G.A. & M. J. Lenox, (2010), *Sustainable Development and Entrepreneurship: Past Contributions and Future Directions*, Journal of Business Venturing, Article in Press. Vol. 25, Issue:5, 439–448.
- Masanet, J. & Llodra M., (2006). *Environmental Management Accounting: A Case Study research on Innovative Strategy*. Journal of Business Ethics, Vol. 68, Issue:4, (pp.393-408).
- Mei, L. (2011). *Full Cost Accounting in Solid Waste Management: The Gap in the Literature on Newly Industrialised Countries*. Journal Of Applied Management Accounting Research, Vol. 9, Issue:1, (pp.21-36).
- OIC 8, (2013). *Le quote di emissione di gas ad effetto serra*. Organismo Italiano di Contabilità.
- OIC 7, (2013). *I certificati verdi*. Organismo Italiano di Contabilità.
- Potocan, V. & Mulej, M. (2003). *On Requisite Holistic Understanding of Sustainable Development from Business Viewpoints*. Systemic Practice and Action Research, Vol: 16, (pp. 421-436).
- Pulejo L., (2011). *La gender equality nell'economia dell'azienda. Strategie e strumenti di mainstreaming di genere per lo sviluppo sostenibile*. Milan: Franco Angeli.
- Coase, R. H. (1960). *The problem of social cost*. The Journal of Law and Economics, vol. III.
- Rupo D., (2001). *La variabile ambientale nella comunicazione d'impresa*. Torino: Giappichelli Editore.
- Stanko, B. B., Brogan, E., Alexander, E. & Josephine Choy-Mee, C. (2006). *Environmental Accountin*. Business & Economic Review, Vol. 52, (pp.21-27).
- UE (2007). *Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo, Relazione sulla strategia di sviluppo sostenibile 2007*. COM (2007).
- UE (2010). LIBRO VERDE. *La politica di sviluppo dell'Unione europea a sostegno della crescita inclusiva e dello sviluppo sostenibile. Potenziare l'impatto della politica di sviluppo*.
- Vermiglio F. (2007). *Accounting Harmonization of SME lights and shadows over the Italian experience*, in "Small and Medium- Size enterprises in the conditions of globalization: economic, social, legal and ecological problems of development", Kyiv (Collected scientific reports of the international Ukrainian, Polish-Italian symposium, Yalta, 15-17 may).
- Wilmshurst, T. D. & Frost, G. R. (2001). *The role of accounting and the accountant in the environmental management system*. Business Strategy & The Environment (John Wiley & Sons, Inc), Vol.10, (pp.135-147).
- Xiaomei, L. (2004). *Theory and practice of environmental management accounting*. International Journal Of Technology Management & Sustainable Development, Vol.3, (pp.47-57).
- Yakhou, M. & Dorweiler, P. V. (2004). *Environmental Accounting: An Essential Component Of Business Strategy*. Business Strategy and Environment, Vol.13, (pp.65-77).

The Role of the Internet in Supply Chain Management in Developing Countries: a study of Jordanian Companies

M. Albargouth and M.Abbad

Talal Abu Ghazalah University College of Business, Manamah, Bahrain

www.tagucb.edu.bh

Abstract

Countries around the world have invested in the Internet in order to gain competitive advantage in today's marketplace. Many companies realize the potential benefits the Internet provides, such as improving the communication and collaboration between them and their suppliers, reducing costs and enhancing customer service. This has enticed different writers, scholars and researchers to evaluate the role of the Internet plays in supply chain management. The main purpose of this research study is dedicated to evaluate the role of the Internet in supply chain management and in particular in the Jordanian companies' supply chain. Different supply chain components such as purchasing, customer service, transportation, inventory management, vendors relations, order processing and production scheduling are discussed and analyzed separately in this research in order to evaluate how and to what extend the Internet is being used by the Jordanian companies. The result of this research study indicates adequate use of the Internet by some Jordanian companies in some supply chain components. However, further investments in both Internet and IT are required from the Jordanian companies to achieve their business targets.

1 Introduction

The radical improvements in new technologies during the last two decades coupled with the World Wide Web (WWW) and the Internet have stretched the businesses boundaries. Such changes have been noticed special in the supply chain functions such as logistics, inventory control and procurement (Soloner and Spence, 2002). The rapid growth of the Internet during the 1990s and its wide acceptance by different businesses has developed a technological foundation that can help to integrate many computing resources at the industrial, manufacturing and business levels (Ghiassi and Spera, 2003). The capability of WWW of integrating huge varieties of multimedia format such as text, audio and video, and provides

several means of real-time communications and asynchronous interaction (Mason, 1998). This great mixture of factors has grabbed the attention of many investors and entrepreneurs to look at the WWW and Internet as market area of the future. The Internet is one of the most important tools in new technology, and no wonder that it has grabbed the attention of executives, business observers, inventors and entrepreneurs. Lee and Whang (2002: 414) mentioned that ‘‘nothing has rocked the young field of supply chain management like the emergence of the Internet’’. Additionally, Christopher (2004) claimed that the Internet has the ability to provide the biggest breakthrough improvements when it's applied carefully on supply chain management.

Supply chain development has been slow over the years. Businesses focused their developments in particular parts of their supply chain starting with transportation and then they shifted their focus to include materials handling, warehousing, packaging, raw materials, finished goods inventory ,purchasing and customer service.

Supply chain systems have many goals to achieve such as cost minimization, increased levels of service, improved communication among supply chain companies, and increased flexibility in terms of delivery and response time (Lancioni *et al*, 2000: 26).

In the past and in particular between the period of 1996s and 1980s it was difficult for companies to achieve these goals and the reasons behind that are firstly, the lack of communications between the supply chain links and secondly, the unwillingness of companies in the supply chain to collaborate with each others in terms of data and knowledge sharing. This reluctance has stemmed from several factors such as the lack of trust and the embedded threat between firms to share highly important information with each others such as production schedules and inventory levels that may result in losing customers to their competitors.

Now days, such reluctance to collaboration and interaction with other firms is dissolving. Different factors such as electronic data interchange (EDI), point-of-sale data sharing programs and Just-In-Time (JIT) programs have changed the perceptions' of traditional supply chain managers to adopt data and knowledge sharing with other firms after they realized the potential benefits that could stem from such approaches.

Developing countries need to focus their efforts in the investment of information technology/information systems that could offer great opportunities for potential economic growth and new developments.

These countries need to establish the required infrastructure of information in order to catch up with the develop world and overcome their isolation (Bajaj, 2001).

2 LITRATURE REVIEW

New networked technologies have recreated supply chain management (SCM) by facilitating e-procurement; e-logistics, e-commerce, inventory management, JIT production, and customer interface (Lancioni *et al* 2000). The main part of this literature focuses on how companies have utilized the Internet in managing their supply chain. For example, the use of the Internet by General Electric to schedule their warehouses shipments, allows the company to deliver its products accurately with minimal costs. Such approach has increased the company's deliveries as well as decreases the costs of transportation per order. The car maker Ford uses the Internet in order to keep tracking of the quantities of its spare parts that have been shipped to customers in different locations. PPG Industries Inc, uses the Internet to manage its carriers routing performance and to track its long deliveries around the country. The use of the Internet extends to help the companies in their global sourcing processes. For example, the use of the internet by Products and Chemicals Inc helps the company to allocate the right terminals for its deliveries and choosing the best plant that satisfy their customers. Furthermore, the use of the Internet by Rollins Leasing Inc, has enabled it reduce its supply chain operations costs by 5% to 15% by increased collaboration with its partners and suppliers. This partnership has allowed Rollins Leasing Inc to easily implement an "automated routing system" that enables them to save time and money while maximizing asset utilization. According to Lancioni *et al.* (2000: 48), "using maps for routing method no longer met the company's needs, and as the company's customer base grew, the time and effort to route manually became unmanageable. The Internet enabled the firm to track shipments and supplier schedules more accurately".

3. Information Technology and SCM

The developments in Information Technology (IT) and in particular the development of "client/server" software, has helped the evolution of supply chain management. The main purposes of information technology are to enhance customer service, cost minimization, support decision-making and achieve competitive advantage by increasing the supply chain flexibility (Alvarado and Kotzab, 2001). Feld and Stoddard (2004) claim that information technology is not only support the business operations; it

is the heart of operations. Electronic Data Interchange (EDI) plays a critical role in supply chain management. The benefits of EDI go beyond electronic orders it helps to integrate logistics, shipping stocks, materials and improve customers' responsiveness (Mische, 1992).

Sharing information between supply chain partners helps in enhancing logistics efficiency and enables firms to increase their customer service levels. In addition, it aids to increase the accuracy of transferred information which in turns reduces the time cycle (Tan, 2001). However, there are many studies that indicate undesirable outcomes stemming from the investment in information technology. According to Ye and Farley (2006: 27), "it is still not clear what kind of changes introduced by IT can streamline the performance and common welfare of a supply network and therefore be adopted". Beth *et al.* (2003) claim that despite the important role of information technology, it does not necessarily improve an organization's performance. The lack of experience in deciding which package of technology to use may jeopardize the potential improvements in the company's performance.

4. Advantages from the use of the Internet in SCM

The accuracy of information transfer, the availability of information and the transparency of business information are just a few of the advantages and benefits the Internet can provide in order to support an organization's supply chain management (Cagliano *et al.*, 2005). Lancioni *et al.* (2000) proposed on their survey that was based on 1000 US firms, that the benefits stem from the adoption of the Internet in supply chain go beyond reducing costs. Including increase profits, and productivity, allows companies to improve and customize their services, which in turn improves their competitive position. The Internet has the potential to achieve the firms' strategic benefits and enhance efficiency (Vidgen *et al.*, 2004). Web services are helpful in supporting human activities; they anticipate the participants' needs and delivering services where and when required (Lee and Kim, 2006). Zeng and Reinartz (2003) mentioned that the Internet has significant impact on the consumer decisions making process by adding true value to consumers and in particular in the purchase process. Lumpkin and Dess (2004) describe four activities that are facilitated by the Internet to enhance the purchase processes. These are search activity, evaluation, problem-solving and transaction.

5. Limitations of the Internet in SCM

Despite the benefits stem from the use of the Internet, however, there are several draw backs. According to Lancaster and Yen (2006), firms need to stop using some traditional methods such as written records, fax, etc, in conducting their businesses and they need to relay on the e-system. Before and during the implementation of e-system, organizations need to make sure that the methods of their businesses must be aligned with the information system. Suppliers also need to be sure that e-system is right for them and their organizations will gain some benefits.

Eng (2004: 101) argues that “the Internet usage in supply chains is mainly confined to internal supply chain processes such as ordering processing of customer, and tracking of shipments, which contribute to cost reductions, while the impact on profitability is not guaranteed”. The uneven balance in gaining benefits between partnering organizations is another reason for the reluctance in using the Internet across the supply chain. For example, large organizations enjoy many benefits from the deployment of e-system while smaller suppliers are suffering additional responsibilities and costs (Subramani, 2004). When large organizations decided to decrease their inventories, their suppliers need to provide extra and smaller deliveries or shipments which results in additional cost that stem from the additional functions and responsibilities. The use of the Internet in supply chain management could shift an organization’s focus from agility to speed (Lee, 2004). Many firms discovered that their supply chain strategies unable to cope with unpredictable changes in demand. When firms put create emphasis on minimizing their inventory levels, this results in insufficient safety stock to handle argent demands such as unexpected delay in shipment, a jump in demand, unexpected vehicle break down or natural disaster. Therefore, when supply chain system is unable to respond to unexpected change, it may jeopardize the whole business. Despite the important influence the “Internet applications” play on both the quality and cost of activities, they are not the only “dominant influence”. Traditional factors such as the staff skills, scale, products and physical assets have also critical roles. A survey that was conducted by Arthur Andersen in 1999 in the USA, on online purchasing, identified ten problems that are related to the end-consumers’ perceptions of online purchasing. Some of the problems are related to technology, others to marketing, but the top two problems are “logistical factors” which are related to the performance of supply chain. Despite the limitations of traditional methods such as unavailable real-time information, high costs for both face-to-face interaction and obtaining “physical version of information” they are more flexible than electronic activities and can be

used to compensate the limitations of the electronic activities. Porter (2001: 76) stated that “Internet application and a traditional method benefit each other”.

METHODOLOGY

SAMPLE

Questionnaires and interviews were chosen as the most appropriated and effective approaches for the purpose of this study. The questionnaires were distributed and collected traditionally. Eleven companies out of fifteen were voluntarily participated to answer the questionnaires. The

Application	% Using	Rank
Purchasing/procurement	36	1

average of 73.3 % of the companies' participation indicates that the response rate from the companies

was satisfactory in comparison with total number of participants, sufficient to carry out with the research and reflects the significant effort dedicated to the data collection. Three managers from three different companies were voluntarily agreed to participate in an interview. The interviews with each company manager conducted separately to suit his/her preferable time and location.

Supply Chain Management (SCM)

This research study shows that the most common use of the Internet by the Jordanian companies in supply chain management is in purchasing/procurement and order processing where both scored the same average use of 36%. Both inventory management and customer service came second, where both production scheduling and relationship with vendors came third and finally, transportation scored the lowest usage of the Internet (see Table 1). The ranking for the supply chain applications was determined by the numbers of companies use the Internet to operate different activities in each area.

Table 1 Internet Applications by Logistics Decision Area.

Inventory management	27	2
Transportation	9	4
Order processing	36	1
Customer service	27	2
Production scheduling	18	3
Relations with vendors	18	3

The role of the Internet in Purchasing/Procurement

Managing purchasing by the use of the Internet in the supply chain management has developed over the years. The research study indicates that the internet makes practical use of different purchasing/procurement applications such as exchanging and sharing information with vendors, conducting catalogs purchasing from vendors and negotiate with vendors (see Table 2). In addition, the research shows that communicating with vendors has been improved by the use of the internet. Companies conduct some of their communication activities with vendors over the internet. This in turn reduces the use of traditional methods such paperwork, telephone and fax communications, and thus reduces costs and cycle times. Checking vendor's price quotes has also been streamlined by the use of the Internet. Companies can explore and compare different prices from different vendors or from the same vendor, which enables them to speed up their purchasing processes and purchase their goods or services at the lowest price. In terms of product–damage problems, the research shows that the Internet is capable in managing such problems by tracking the goods and by receiving notifications from vendors over the Internet regarding the re-shipment of damage products which in turn reduces the costs for both damaged and returned goods. Warranty issues such as warranties types, claims procedures and termination dates of warranties are also managed through the use of the Internet.

Table 2 Purchasing/Procurement Applications

	% Using	Rate of Usage
EDI with vendors	27.2	1.6
Purchase from catalogs	36.6	1.8
Communicate with vendors	18.1	1.2

Negotiate with vendors	27.2	1.3
Check vendor price quotes	18.1	1.0
Damaged products to vendors	18.1	2.0
Vendor warranty issues	9.0	1.0

The role of the Internet in Inventory Management

Managing inventory is one of the aspects of supply chain that is considered to be costly if it does not managed well. The research study has indicated that the most common use of the Internet in inventory management are both in raw material inventory level and communicate out-of-stock (see Table 3). The Internet helps the companies and their customers to communicate effectively with each other are regarding out-of-stock issue. The research also shown that, the Internet allows the inventory managers to monitor their raw materials inventory levels constantly. The Internet has provided companies with ability to connect EDI information programs easily with their customers. Before the advent of the Internet, EDI programs were usually took considerable period of time to be implemented in the supply chain. Partners were used to invest heavily in software, equipment and staff training before EDI systems could operate accurately. This is also applied to JIT delivery programs. After the introduction of the internet both JIT and EDI systems require approximately half of the time that is needed to be made operational. Companies increasingly became more proactive by the effect of the Internet in terms of managing inventory. The research showed that, companies are able to alert their customers of any inventory emergency and order-shipping delays. The research showed that reporting systems are becoming more beneficial when they are connected to the internet as it makes the information more readily available to inventory managers. This includes field level depots along with finished-goods inventory levels at manufacturing warehouses and tracking out-of-stock goods in field depots.

Table 3
Inventory Management Applications

	% Using	Rate of Usage
EDI programs with vendors	18.1	

		1.0
JIT delivery programs	9.0	2.0
Communicate out-of-stock	27.2	1.0
Order ship date delays	18.1	2.0
Raw material inventory levels	27.2	1.0
Emergencies affecting inventory	9.0	1.0
Finished goods inventory levels	9.0	1.0
Field warehouses/depots inventory levels	9.0	1.7
Field depots on out-of-stock	18.1	1.0

The role of the Internet in Transportation

The research showed that one of least common use of the Internet in supply chain by the Jordanian companies is in transportation management. The research showed equal use of the Internet applications in the areas of pickups to regional distribution centers, drop-offs to regional distribution centers and monitor on-time arrivals of carriers, whereas the use of the Internet in managing claims and overall performance showed (0%) usage (see Table 4). The use of the Internet in the three transportation areas we mentioned earlier is very important, as it allows the companies to monitor and track their shipments to different depots which in turns provide these companies with the ability to control the performance of carriers they are using. In addition, transportation managers will be able to ensure that the arrival of the carriers they use is on schedule and within the promising times. Moreover, the Internet provides transportation managers with the required information regarding shipments delays and to respond quickly to unpredictable issues that needed corrective measures to be taken rather than waiting until the required information becomes available.

Table 4 Transportation Applications

	% Using	Rate of Usage
Pickups, regional distribution centers	9.0	1
Drop-offs, regional distribution centers	9.0	1
Monitor on-time arrivals of carriers	9.0	1
Managing claims, overall performance	0.0	0

The role of the Internet in Order Processing

The other most common use of the Internet in supply chain besides purchasing is in order processing applications. Both customer status/placement and check customer credit show higher frequent use of the Internet. Over one third (36.6%) of the companies use the Internet for this reason (see Table 5). The use of the Internet in order processing allows the companies to reduce the use of traditional methods such as paperwork, telephone fax, etc, which results in dramatic reduction of the order processing costs. Another advantage stem from the use of the Internet in order processing is that, it improves order processing speed by reducing order-cycle time for both placing and receiving order by a customer. Reducing the errors rate is also another advantage stem from the use of the Internet in order processing. These errors can be discovered more easily and corrected or adjusted more quickly. The research indicated that both vendor order efforts (3.0%) and obtain price quotes from vendors (3.0%) scored the highest frequent rate of Internet usage in order processing .Pricing is very important in order processing. The Internet enables the companies to check vendor price on-line or to provide on-line price quotes to customers.

Table 5 Order Processing Applications

	% Using	Rate of Usage
Customer order status/placement	36.6	1.3
Vendor order efforts	18.1	3
Customer on out-of-stock	27.2	1
Check customer credit	36.6	1.3
Check vendor credit	9.9	1
Returned customer merchandise	9.0	2
Total customer order cycle performance	18.1	1.3
Credit processing status to customers	18.1	1
Obtain price quotes from vendors	18.1	3
Provide price quotes to customers	27.2	2

**The
of**

**role
the**

Internet in Customer Service.

The Internet has enabled the companies to provide their customers with new communication to contact them regarding any service issues. The research shows that 27.2% of the firms use the Internet for notifying their customers about any emergencies that may occur, while 18.1% use it to sell their products and services to customers (see Table 6). The Internet provides customers with unlimited access to the companies' services which in turns enable them to address any problems or complaints about the companies' products or services. On the other hand, the Internet

enables the companies to notify their customers about any emergencies that may arise and provides technical services to the customers. The benefits stem from this such as solving customer's problems and reducing the companies' response times. Moreover, online communication can enhance the companies' relationships with their customers. Taking customers' complaints into consideration and solving their problems quickly, increase their satisfaction and they are more likely to repeat buying the companies' products or services again. Communications between companies and their customers has improved by the use of the Internet. The research shows that use of the Internet by the Jordanian companies is not just to solve their customers' problems and complaints but also to sell their products and services to customers.

Table 6 Customer Service Applications

	% Using	Rate of Usage
Receive customer complaints	9.0	1.0
Provide technical service	9.0	2.0
Notify customers of emergencies	27.2	2.5
Sell to customers	18.1	1.0
Manage outsourcing of service	9.0	2.0

The

role of the Internet in Vendors Relations

Helping companies to communicate with their vendors is one of the important advantages the Internet provides. The research indicated that the most popular use of the Internet in vendors relations is in providing vendors with information, receiving queries from vendors and purchasing from online catalogs, all of which scores the same usage of (18.1%) by the Jordanian companies (see Table 7). This shows that the Internet has altered the way the Jordanian companies doing their business in terms of purchasing/procurement from traditional methods to more contemporary.

The ability of firms or companies to evaluate the performances of their vendors (e.g. vendors deliveries to companies depots and warehouses, processing of return and damaged goods, on-time performance of carriers, stock level and vendors raw materials) based on the agreed elements between parties is very critical factor in vendors' relations.

The research indicated that the Internet is being used to evaluate and monitor some of these elements. The study showed that 9.0% of the Jordanian companies are utilizing the Internet in evaluating and monitoring their vendors' deliveries to their warehouses/depots, 9.0% of the companies are using the Internet to monitor their vendors' raw materials and 9.0% of the companies use the Internet in monitoring their vendors' performances processes in return and damaged goods.

Unexpectedly, the research showed that the Jordanian companies do not use the Internet in rating the overall performance of their vendors and in rating on-time performance of their vendors' carriers.

Table 7 Vendor Relations Applications

	% Using	Rate of Usage
Vendor deliveries to depots	9.0	2.0
Vendor raw material stock levels	9.0	1.0
Provide vendor information from queries	18.1	1.0
Receive queries from vendors	18.1	1.0
Purchasing from online catalogs	18.1	1.3
Vendor ratings on overall performance	0.0	0.0
Process returns/damaged products	9.0	3.0
Ratings of on-time performance of carriers	0.0	0.0

The role of the Internet in Production Scheduling

According to several researchers such as Lancioni et al, (2002) and Rahman (2003) production scheduling is one of the most difficult aspects of supply chain management. The Internet has helped the Jordanian companies to reduce their production scheduling difficulties by enhancing the communication and the interaction between customers, companies and vendors. The research showed that 18.1% of the Jordanian companies use the Internet to coordinate their schedules with their vendors' .Furthermore; the research showed that 9.0 % of the companies use the Internet to coordinate their schedules with field depots and 9.0% of the companies use the Internet to coordinate their production schedules with multiple Jordanian sites (see Table 8. However, the research showed that, the Jordanian companies do not use the internet to communicate with their international sites. Again and not surprisingly, the research showed that none of the Jordanian companies use the Internet to coordinate JIT with their vendors. Despite the use of the internet in analyzing the customer demand is not addressed in this research study. However the use of the Internet in order processing (see Table 6) enables the companies to obtain “real-time” information about their services and products sales, which in turns enable them to improve their sales forecasting and thus enhance their production scheduling.

Table 8 Production Scheduling Applications

	% Using	Rate of Usage
Coordinate schedules with vendors	18.1	1.5
Coordinate schedules with field depots	9.0	1.0
Coordinate with JIT of vendors	0.0	0.0
Coordinate schedules with multiple Jordanian sites	9.0	1.0
Coordinate schedules with multiple international sites	0.0	0.0

Individual Interviews Analysis

As mentioned, three managers from three different companies were voluntarily agreed for conducting an interview with them. The purpose of the individual interviews was to obtain additional information and a clear image about the use of the Internet in supply chain management. After conducting the questionnaire, it was noticed that the use of the internet by the Jordanian companies was not comprehensive and limited in some of the SCM components such transportation, vendor's relations and production scheduling. Therefore, the interviews questionnaires were based on these areas to understand the reasons behind such limitations and to compensate any limitations stem from the quantitative approach.

Transportation

The research showed that the least common use of the Internet in supply chain by the Jordanian companies is in transportation management. According to many researchers such as (Lancioni et al, 2002 and Rahman, 2003) transportation is considered one of the highest cost of supply chain components, it accounts to nearly 25% of the overall operating costs. The companies do not use the Internet in managing their claims and overall performance. It was obvious from the managers response that it will be beneficial for the companies to use the Internet in this area, but this requires a huge capital investment by the companies in new tracking systems and software applications and they are not prepared financially and technically to invest in such systems.

Vendors Relations

Helping companies to communicate with their vendors is one of the important advantages the Internet provides. According to the companies' earlier response to the questionnaires regarding the vendors' relations, it seemed that the Jordanian companies did not put great emphasis on rating the overall performance of their vendors and on rating on-time

performance of their vendors' carriers. The managers mentioned that most of their vendors are local vendors and they do not believe using the Internet in this area will be very rewarding. They claimed that any issues that may occur between them and their vendors regarding the overall performance matter can be solved traditionally (e.g. over the phone or in person) and there is no need to use the Internet. However, they added that, "if we decide to expand our business in the future and to operate in the international level, we will use the Internet to monitor and evaluate our international vendors' performance".

Production Scheduling

According to several researchers such as Lancioni et al, (2002) and Rahman (2003), production scheduling is one of the most difficult aspects of supply chain management. According to the companies' earlier response to the questionnaires regarding production scheduling, it seemed that none of the Jordanian companies use the Internet to coordinate JIT with their vendors.

The managers mentioned that JIT principle is mostly used in automotive industries and requires breakthrough improvement such as changing the machines and pallets sizes, investing in some of lean production tools and staff training. Furthermore, they claimed that even if they do decide to use JIT, they cannot guarantee that their vendors will agree to implement or invest in new systems to enable the coordination of JIT with them.

Conclusion

Supply chain development has been slow over the years. Businesses focused their developments in particular parts of their supply chain starting with transportation and then they shifted their focus to include materials handling, warehousing, packaging, raw materials, finished goods inventory ,purchasing and customer service. Different factors such as electronic data interchange (EDI), point-of-sale data sharing programs and Just-In-Time (JIT) programs have changed the perceptions' of traditional supply chain managers to adopt data and knowledge sharing with other firms after they realized the potential benefits that could stem from such approaches.

This research study shows that the most common use of the Internet by the Jordanian companies in supply chain management is in purchasing/procurement and order processing where both scored the same average use of 36%. Both inventory management and customer service came second, where both production scheduling and relationship with

vendors came third and finally, transportation scored the lowest usage of the Internet. The result of this research study indicates adequate use of the Internet by some Jordanian companies in some supply chain components. However, further investments in both Internet and IT are required from the Jordanian companies to achieve their business targets.

References

- Alvarado, U. Y., & Kotzab, H. (2001). Supply chain management: The integration of logistics in marketing. *Industrial Marketing Management*, 30, 183–198.
- Beth, S., Burt, D. N., Copacino, W., Gopal, C., Lee, H. L., Lynch, R. P., & Morris, S. (2003). Supply chain challenges: Building relationships. *Harvard Business Review*, 81, 64-73+117.
- Christopher, M. (2004) *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Service*, Prentice Hall, London.
- Cagliano, R., Caniato, F. and Spina, G. (2005) E-business strategy: How companies are shaping their supply chain through the internet, *International Journal of Operations & Production Management* Vol. 25 No. 12, 2005 pp. 1309-1327.
- Eng, T. Y., & Spickett-Jones, G. (2002). An investigation of the concept of e-marketplace in supply chain management. *Competitive Paper, Academy of Marketing Conference Proceedings*. UK: Nottingham University (Published on CD ROM).
- Feld, C. S., & Stoddard, D. B. (2004). Getting IT right. *Harvard Business Review*, 82, 72-79+122.
- Ghiassi, M., and Spera, C. (2003) *Defining the Internet-based supply chain system for mass customized markets*, *Operations and Management Information Systems*, Santa Clara University, Santa Clara, USA.
- Lancaster, S. and Yen, D. C. (2006). Supply Chain Performance Measurement and E-Business Supply Chain Management: An Information Management and computer security 14, no, 2, 167-148
- Lancioni, R., Schau, H., and Smith, M. F. (2003) Internet impacts on supply chain management. Department of Marketing, Fox School of Business, Temple University, Speakman Hall, Philadelphia, PA 19122, USA
- Lancioni, R. A., Smith, M. F., & Oliva, T. A. (2000). The role of the Internet in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29, 45–56.
- Lee, H. L. (2004). The triple—A supply chain. *Harvard Business Review*, 82, 102.

- Lee, H.L. and Whang, S. (2001), “Supply chain integration over the internet”, Commerce Net,[viewed 17 July], available at: [www.commerce.net/research/ebusiness strategies](http://www.commerce.net/research/ebusiness_strategies)
- Lee, S., & Kim, S. H. (2006). A lag effect of IT investment on firm performance. *Information Resources Management Journal*, 19, 43–69.
- Lumpkin, G., & Dess, G. (2004). E: Business strategies and Internet business models. *Organizational Dynamics*, 33(2), 161–173.
- Mische, M A.(1992).“EDI in the EC: Easier Said Than Done.” *Journal of European Business*.
- Porter, M. (2001). Strategy and the Internet. *Harvard Business Review*, 62–78.
- Rahman,Z.(2003).Internet- based supply chain management :using the internet to revolutionize your business
- Soloner,G. and Spence, A.M.(2002) *Creating and Capturing Value: Perspectives and Cases in Electronic Commerce* Wiley, New York, NY.
- Subramani, M. (2004). How do suppliers benefit from information technology use in supply chain relationships? *MIS Quarterly*, 28, 45–73.
- Tan, K. L. L., & Turner, K. J. (2006). *Orchestrating grid services using BPEL and Globus* Liverpool John Moores University UK.
- Vidgen, R., Francis, D., Powell, P. and Woerndl, M. (2004), “Web service business transformation: collaborative commerce opportunities in SMEs”, *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 17 No. 5, pp. 372-81.
- Ye, N., & Farley, T. (2006). Information sharing and control in homogenous and heterogeneous supply networks under different market conditions. *International Journal of Modelling and Simulation*, 26, 160–168
- Zeng, M., & Reinartz, W. (2003). Beyond online search: The road to profitability. *California Management Review*, 45(2), 257–297.

Challenges in skills development in foundry industry in Gauteng

Meera Joseph¹ and Farouk Varachia¹

¹University of Johannesburg, South Africa
meeraj@uj.ac.za; faroukv@uj.ac.za

Abstract: Although a wide variety of casting processes entail the work in foundries, lack of sufficient engineering skills, education and training has become a major issue in recent years. This paper highlights the challenges faced by the foundry industry in South Africa. Majority of the metal castings in South Africa are done in Ekurhuleni in Gauteng. Difficulties in finding trained foundry men and pending retirements of experienced staff are the major challenges they face. In this paper we acknowledge the need for active interaction between the academia and foundry industry to further enhance suitable skills in the casting technology in small and medium enterprises. We propose a new model for skills development in the foundries in Gauteng. This model will have some measurable outcomes.

Key words: skills development, a model for skills development, foundries in Gauteng

Introduction

Metal casting is a process in which molten metal is poured into a mold to produce products for the automotive, valve, pipes and fittings, construction, art, agriculture, and mining industries. A wide variety of casting processes and metals (most commonly, iron, aluminium, steel, and copper-base alloys) are used.

The most common metal casting processes in South Africa are green sand casting (using a sand mold), investment casting (using a ceramic mold) and die-casting (using a metal mold). The reason one process is chosen over another for the production of a cast metal part is based on factors such as the number of parts required, the complexity of the part design, the type of metal being cast, cost and cosmetic requirements. Majority of the foundries use sand casting technologies. Foundries purchase new, virgin sand to make casting molds.

South Africa has about 200 different foundries ranging from small to large. More than half of all the foundries are located in Gauteng (Phele, Roberts and Steuart, 2004) and 65 per cent of all the foundries are located in Ekurhuleni due to the historical demand in mining and metals sector. South Africa averages a production rate of about 400 000 t/y of metal castings. International competitiveness is becoming the ultimate challenge of the new millennium. It requires high quality products manufactured with state-of-the-art technologies at low cost. This in turn is based on improved engineering skills, training and education, relevant applied research and an active interaction between academia and industry.

According to ASGISA (ASGISA, 2006) the South African government plans to half unemployment and poverty by 2014. Some of the constraints that were identified in the above report are shortage of suitably skilled labor, regulatory environment not conducive to small and medium businesses. Some less advanced sectors such as chemicals and metals beneficiation have been identified for development in the above report.

Some Acts and levies that currently regulate skills development in South Africa namely Skills Development Act (No. 97 of 1998) (Skills Development Act, 1998) and Skills Development Levy (No. 9 of 1998) focus more on development of skills in education. National Skills Funds initiatives with SMEs target skills development for miners and chemical engineering industries but not specifically the foundry sector.

Objectives

Education and the replacement of skills continue to be a major issue for most South African foundries which find themselves with a large age amongst their workforce, pending retirements of experienced staff and difficulties in finding trained and educated foundry men. The lack of investment in formal apprenticeships for at

least 18 years has led to the significant shortages of trained workers coming through the ranks. In this paper we propose a model for skills development in the foundries in Gauteng.

The above main objective has the following sub-objectives:

- To identify the challenges faced in developing skills in the foundries in Gauteng
- To identify skills development goals
- To determine the role of UJ-MCTS (University of Johannesburg – Metal Casting Technology Station) in providing skills to the SMEs
- To focus on skills attained and technology used at the SEDA-Limpopo incubator
- To investigate the role of ICTs for skills development of SMEs
- To develop a model for skills development based on the above.

Research Design and Methodology

A qualitative approach will be used. Focus groups are usually conducted with groups based on a topic chosen by the researcher and consists of 6-8 participants interviewed by the moderator (Flick, 2006), but some have used fifteen (Goss and Leinbach, 1996). Based on focus groups or the group discussions the researcher can explore what different participants reflected on each other's ideas and document how facts and stories operate (Kitzinger, 1994).

Focus groups will be conducted with the tenants in one of the foundries to get a brief overview of the challenges they faced, skills attained, skills needed and the need for further training. During the focus group sessions we could conduct the interviews in an unstructured and natural way and study the people in a natural setting.

Every participant will sign off a certificate of consent to participate in such a research. While using visual methods (Rose, 2007) one may require some contextual knowledge of the imagery the researcher is interested in and an expressive content of the image is necessary. Photos related to casting training conducted by MCTS-UJ during the years 2012/2013 for SMEs around Gauteng and for the training at SEDA incubator in Limpopo will be collected as visual material.

Content analysis has been defined as a systematic, replicable technique for compressing many words of text into fewer content categories based on explicit rules of coding (Berelson, 1952, Krippendorff, 1980, Stemler, 2001, Weber, 1990). Qualitative content analysis of the articles related to Ekurhuleni foundry would give an overview of the challenges faced by the foundries and skills development goals. Content analysis techniques will also be used to analyze group interview data.

Data Analysis and Results

A few articles related to skills development in Ekurhuleni foundries were used for content analysis. The unit of observation is these articles in Table 1 and the unit of analysis is sentence unit that indicate the category 'skills development in foundries in South Africa'. The Ekurhuleni municipality related articles are selected based on the fact that the majority of Gauteng foundries are in the region.

Some of the search criteria used for final sampling for various searches in Google (Google, 2013): skills shortage, challenges in skills development in Gauteng foundry, foundry industry in Ekurhuleni, technology in casting, and technological capability in Ekurhuleni. There were no articles specific to skills development specific to Gauteng foundry industry except a few related articles based on MCTS's role. In Table 1 we provide the references used for content analysis.

Table 2 provides the skills development goals and achievements based on the articles in Table 1. In Article 2 and article 5 (Table 1) authors agree there are challenges to casting industry namely: financial constraints, economic risks, lack of qualified personnel and lack of familiarity with new casting. Article 4 mentions a concern in the level of education and associated skills levels.

In Article 3, Information Technologist, metallurgical engineers including material processors and developers are listed as 'scarce skills' in South Africa, based on the Department of Labor information. Article 6 mentions the accuracy and repeatability of 3D printing process. The articles (see Table 1) could not provide a clear picture of skills needed or skills attained in small foundries in Gauteng. Moreover many Gauteng foundries could not be reached for more focus group sessions.

Table 1: References used for content analysis

	Article title available online and web link below – All articles accessed on 3 Feb 2013
Article 1	Ekurhuleni:towards a local industrial policy for driving pro-poor growth and a people-centred economy. Link: http://siteresources.worldbank.org/INTLED/Resources/339650-1144099718914/ProP oorEkurhuleni.pdf
Article 2	Industrial strategy and Local economic development: Manufacturing policy and Technology capability in Ekurhuleni. Link : http://www.tips.org.za/files/Industrial_Strategy_Phele_Roberts.pdf
Article 3	Skills shortage in South Africa. Link: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=992111
Article 4	Ekurhuleni Metropolitan Municipality – University of the Witwatersrand joint programme of research on industrial development in Ekurhuleni Link: http://www.wits.ac.za/files/res7a70c7de72b647a2833306dccb809079.pdf
Article 5	Smart Industries. Link: http://www.tips.org.za/files/Smart_industries_the_importance_of_technology_and_R_D_for_industry_performance.pdf
Article 6	An Introduction to Rapid Casting: Development and Investigation of Process Chains for Sand Casting of Functional Prototypes. Link: http://scholar.sun.ac.za/handle/10019.1/70557

Table 2: Category 1: Skills development goals and achievements: focus foundries

According to the article	Improves quality	More focus on use of up-to-date technology	More focus on productivity	To facilitate and grow SMEs	Build skills development network
Article 1				√	√
Article 2	√				
Article 3		√	√		
Article 4		√			
Article 5	√				
Article 6		√			

Some of the unique responses of the tenants during the focus groups sessions facilitated by Mr. Kulani Mageza, the Station Engineer at UJ-MCTS are in Table 3.

Table 3: Unique responses of tenants on skills development by SEDA - Limpopo incubator tenants

Role	Skills attained	Did University/Industry assist?	Any other technology used for marketing or for casting?	How can MCTS-UJ assist in improving casting skills?	Did you get any training to do casting or to use any other technology?
Learner	Casting skills, melting, polishing, designing and manufacturing	yes	yes	Provide more training	yes
Learner	Polishing, melting, casting engraving, carving shapes out of metal, soldering	Yes, skills on casting with pewter, use of silicon moulds, recycling methods	Wax trees for casting	Provide training on CAD	Yes, how to use rubber moulds with investment powder and wax trees
SME	Jewellery manufacturing, melting, rolling and cutting of metal	UJ	No	More training needed on different ways of casting	Yes
Managing jewellery business	Casting the metal and some metal mixture	Yes, UJ	Marketing through chat rooms/ WhatsApp / Facebook	More practical exercises on casting	Yes
SME specialising in handmade products	How to market the products and the business	Yes, Johan Wessels / Jewellery casting of Silver/ Vukani-Ubuntu Jewellery project- casting of brass copper and silver	No	Follow up training needed	Nil
Manufacture own unique jewellery pieces	Learned to make ring, bracelet, necklace, earrings, learned how to cast trophies using pewter	We were taught to make rubber molds and how to pour pewter into the prepared rubber mold	No, strictly practical skills	Bursary needed to study metal technology courses in all levels	Only training in casting

He conducted the session with 13 people at the SEDA Limpopo Jewelry incubator on 28th March 2013. Initially he sent invitation and a brief to the SEDA incubator a few days before he went to conduct the session. A predetermined location was arranged to conduct the session at the incubator premises to further enhance this research.

Most of the tenants were learners although some were SMEs. The tenants were allowed to discuss and write down personal comments on the skills that they attained at the incubator, challenges they faced and their role in the incubator.

During the focus group session they also wrote their thoughts on how MCTS-UJ can assist them in improving casting skills, whether institutions/ industry assisted in developing skills in casting and whether they used any other technology, for example, cell phone, computer, pamphlets for marketing etc.

Tenants obtained designing, melting, cutting, soldering forging and casting skills at the incubator. All agreed either University or Industry personnel assisted with casting skills and majority agreed UJ provided the required training. They were already using social networking sites for marketing their products and suggested getting more assistance in using computer programs to make anything they like.

Visual data: A group of nine SMEs from around Gauteng were trained at the ground floor Foundry lab at UJ As evident in Figure 1 and Figure 2 institution is an important role player in providing casting skills to SMEs.



Figure 1: Training provided by MCTS to the Rand Refinery SMMEs



Figure 2: Casting made of pewter by Rand Refinery SMMEs



Figure 3: Pewter used during training for Rand Refinery SMEs

Rand Refinery SMEs were trained on casting, melting and rubber mold technology from AMT (Advanced Materials Technology). Ms. Palesa Riba, previous Station Engineer, MCTS-UJ trained them for two weeks from the 19th till the 30th of March 2012.



Figure 4: Training provided by Mr. Kulani Mageza, UJ-MCTS to the SEDA Limpopo Jewelry group



Figure 5: Casting Training provided by UJ-MCTS to the SEDA Limpopo jewelry tenants

Findings and discussions

In this section we propose a model for skills development in the foundries in Gauteng. Figure 6 provides a clear picture of what can develop the skills in foundry men in Gauteng. Based on the multiple challenges faced by the foundries we have identified 4 areas through which we can develop the skills.

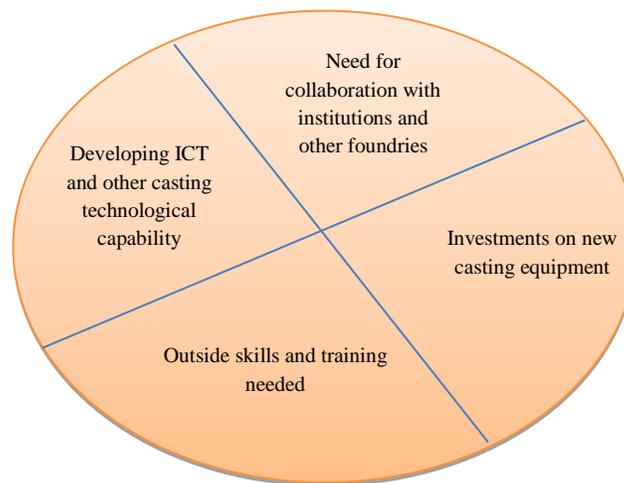


Figure 6: A model for skills development

As evident in Articles 3 and 4 there is a need to focus on investments on new technologies for casting. There will be financial constraints for the use of cutting edge technologies to be introduced, but these technologies are essential to develop skills. A Dell netbook was provided by UJ-MCTS to the SEDA Limpopo incubator group for the year 2012. This netbook will facilitate effective communication between the SMEs and the trainers at MCTS, UJ. They are hoping to use email, live chat and probably SKYPE in future to exchange ideas. This will also reduce transport costs tremendously.

MCTS is also looking at providing other Information and Communication Technology (ICT) such as Facebook page to network with all the SMEs. There was no evidence of use of any ICTs by the Rand-Refinery SMEs in Gauteng. As evident in the focus groups with SEDA-Limpopo jewelry tenants used WhatsApp (WhatsApp, 2013) and Facebook (Facebook, 2013) for marketing their products. They were keen to get more training on computer programs used for casting and designing. Figure 1,2,3,4 and 5 will say a thousand words about the skills attained by collaboration with educational and other technical institutions. This is essential for the growth of SMEs. Collaboration can further enhance casting and other technical skills and any assistance for training.

Conclusions

This paper focuses on challenges in skills development in foundries in Gauteng. We use focus groups and other visual material to further enhance the study and develop a model for skills development in the foundries in Gauteng.

The proposed model provides the four areas one need to focus on namely: developing ICTs and other casting technological capabilities, need for outside skills and training, need for collaboration with institutions and other foundries, and the need for investments on new casting equipment.

Foundries experienced many challenges namely: lack of qualified personnel to train and they lacked familiarity with new casting technologies. Further collaboration with institutions could provide more training and support as evident from the focus groups with the incubators.

Acknowledgements

We are grateful to SEDA Limpopo Jewelry group and Rand Refinery SME for taking part in this research and to Mr. Kulani Mageza, the Station Engineer at UJ-MCTS for facilitating the focus groups and providing the photos.

References

ASGISA report. (2006). Available on line: <http://www.info.gov.za/speeches/briefings/asgibackground.pdf> accessed on 25Jan'13 Accessed on 3 February 2013

Phele, T.,Roberts, S.,Steuart, I. (2004). Industrial Strategy and Local Economic Development: Manufacturing Policy and Technology Capabilities in Ekurhuleni. Available online http://www.tips.org.za/files/Industrial_Strategy_Phele_Roberts.pdf Accessed on 3 February 2013

Skills development act. (1998). [http://www.nqf.org.za/download_files/nqf-support/Skills%20Development%20Act%20\(No.%2097%20of%201998\).pdf](http://www.nqf.org.za/download_files/nqf-support/Skills%20Development%20Act%20(No.%2097%20of%201998).pdf)

Rose, G. (2007). “*Visual methodologies: An introduction to the interpretation of Visual Materials*”. London. Sage London.

Berelson,B. (1952). “*Content analysis in communication research*”. Illinois: Free Press.

Flick U. 2006 Introduction to qualitative research, SAGE publication. 3rd Edition. Available online: http://www.tim.ethz.ch/education/courses/courses_fs_2011/course_docsem_fs_2011/Literature/19_Flick_Ch15 Accessed on 3 February 2013

Goss J.D., Leinbach T.R. (1996). ‘Focus groups as alternative research practice’, *Area* 28 (2): 115-23.

Kitzinger J. (1994). ‘The methodology of focus groups: the importance of interaction between research participants’, *Sociology of Health* 16 (1): 103-21. Available online: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-9566.ep11347023/pdf> Accessed on 3 February 2013

Google (2013). Available online: www.google.co.za/ Accessed on 3 February 2013

Krippendorff, K. (1980). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Newbury Park, CA: Sage.

Stemler, S. (2001). *An overview of content analysis. Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(17). Available online: <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=7&n=17> Accessed on 3 February 2013

Weber, R. P. (1990). *Basic Content Analysis*, 2nd ed. Newbury Park, CA.

WhatsApp. (2013). Available online: <http://www.whatsapp.com/> Accessed on 3 February 2013

FaceBook. (2013). Available online: <https://www.facebook.com/> Accessed on 3 February 2013

Bilimsel İndekli Dergi Arama Motoru: BİDAM

Özkan CANAY

Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Mühendisliği Bölümü, Türkiye
canay@sakarya.edu.tr

Özetçe: Akademik camiada, herkes tarafından kabul görmüş bilimsel indekslerce taranan dergilerde makale yayınlamak giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bilimsel bir makalenin gönderileceği derginin belirlenmesi ve doğru dergi seçimi kritik bir süreçtir. Bu yayında, SCI, SCI-Expanded, SSCI ve A&HCI indekslerinde taranan bilimsel dergileri esnek bir şekilde arayabilmek amacıyla geliştirilen ve kısa adı BİDAM olan Bilimsel İndekli Dergi Arama Motoru'nun yapısı, işleyişi ve bu süreçte elde edilen verilerle ilgili bilgiler yer almaktadır. Geliştirilen arama motorunda 2012 yılında indekslerde taranan 12.000'e yakın dergiye ait farklı kaynaklardan derlenen bilgiler tek bir veritabanında toplanmış ve esnek bir arama yapısıyla desteklenmiştir. Ayrıca, yapılan arama sonucunda bulunan dergilere ait yayıncı bilgileri, yayın sıklığı, atıf sayısı, etki faktörü ve daha bir çok detaylı sonuca ulaşmak mümkün ve kolay bir hale getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dergi Arama Motoru, Bilimsel Dergiler, İndekli Dergiler, Etki Faktörü, SCI.

Scientific Indexed Journal Search Engine: BIDAM

Özkan CANAY

Sakarya University, Department of Computer and IT Engineering, Turkey
canay@sakarya.edu.tr

Abstract: Publishing articles in journals indexed by scientific indexes broadly recognized is gaining more and more importance in the academic community. Determination of the scientific journal to send article and choosing the right journal is a critical process. In this paper, structure of "Scientific Journal Indexed Search Engine" developed for the purpose of searching scientific journals, indexed in SCI, SCI-Expanded, SSCI and A&HCI indexes, in a flexible manner is explained. This paper is also reported on the findings of the search engine's structure, operation and information about the data obtained in this process. About 12,000 indexed journals for the year 2012 were collected in a single database with information from different sources and supported by flexible search structure.

Keywords: Journal Search Engine, Scientific Journals, Indexed Journals, Impact Factor, SCI.

Giriş

Son yıllarda üniversiteler, araştırma kurumları, finansman kuruluşları, devlet daireleri ve işverenler nezdinde başlıca dergi kalite ölçütleri olarak "Thomson Reuters Web of Knowledge" tarafından yayınlanan "Journal Citation Reports (JCR)" raporu referans alınır (Garfield, 2006). Dergileri değerlendirmede JCR dışında kullanılan bir diğer geleneksel araç SCImago'dur. Hem dergi, hem de ülkeleri bilimsel prestijlerine göre sıralamayı amaçlayan SCImago, Scopus verilerine dayanır, Google'ın PageRank sıralaması benzeri bir algoritma kullanır, son üç yıla ait atf verilerini ele alır, açık erişimlidir ve JCR'ye göre nispeten daha yenidir. Ancak bu çalışmanın verilerinin de dayandığı JCR, dünyada çok daha yaygın olarak kullanılır. JCR raporu temel olarak, SCI (SCI-Expanded dâhil), SSCI ve A&HCI indekslerince taranan dergilerin atf verilerine dayanmaktadır ve bir sonraki yılın ortasında yayınlanmaktadır. JCR SSCI sosyal bilimler alanında 2,700'den fazla dergiyi kapsarken, JCR SCI bilim ve teknoloji alanında neredeyse 8,000 dergi içerir. Sanat ve beşeri bilimler alanındaki dergileri bünyesinde barındıran JCR A&HCI ise diğerlerine göre nispeten daha az sayıda, 1,500 dergi içerir.

Literatürde bilimsel dergilerin değerlendirilmesinde kullanılan kalite metrikleri ile dergi atf raporu çerçevesinde yapılmış çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Garfield, "Dergi etki faktörünün tarihçesi ve anlamı" adlı çalışmada etki faktörünün neden ve nasıl ortaya çıktığını ve ne şekilde kullanıldığını anlatmış, aynı yıl "Bilim için atf indeksleri. Çağrışım aracılığıyla dokümantasyonda yeni bir boyut" adlı bir başka çalışmada ise bilim literatürü için sahte yada kritik olmayan atıfları eleyen, yeni bir bibliyografik sistem önerisinde bulunmuştur (Garfield, 2006). Etki faktörünün dergileri değerlendirmede yetersiz kaldığını düşünen Hirsch kendi adıyla anılacak olan hirsch index (h-indeksi) kavramını ortaya atmıştır (Hirsch, 2005). Yazarın kaç yanının en az "h" defa başka bir yayın tarafından atf aldığını gösteren h-index, çeşitli eleştiriler olsa da, bazı çevrelerce, yayınlanan çalışmanın verimliliğini ve etkisini ölçmede farklı bir yaklaşım olarak kabul görmüştür. Bilimsel dergilerin değer ve prestijini ölçmek amacıyla Bergstrom (2007) tarafından ortaya atılan bir başka metrik olan öz faktör puanı (eigenfactor score), daha yüksek etkiye sahip bir dergide yayınlanmış makaleden yapılan atfın daha değerli olduğu bir puanlama sistemine dayanır. Yapılan bütün çalışmalara rağmen öne sürülen bütün yöntemler çeşitli eleştiriler almış, suistimale açık olmayan ve herkesçe kabul gören ideal bir dergi kalite metriği henüz ortaya konulamamıştır.

Kalite metrikleri dışında literatürde çeşitli veritabanları, kullanım analizleri, dergi sıralamalarına yönelik sistemler hakkında çalışmalar bulunmaktadır. Bir çalışmada, dünyanın en büyük ve en çok kullanılan tam metin içeren bilim, teknoloji ve tıp veritabanlarından biri olan Tayvan merkezli ScienceDirect OnSite E-dergi sisteminin kullanım analizini incelenmiştir (Ke, Kwakkelaar, Tai & Chen, 2002). Ma ve arkadaşları arama motorlarında kullanılan öncelik belirleme algoritmasının bir benzerini atf analizinde kullanmayı önermiştir (Ma, Guan & Zhao, 2008). Bilinen metriklerin birbiriyle karşılaştırılmasına yönelik bir çalışmada 39 farklı bilimsel etki ölçütünün bileşen analizi yapılmıştır (Bollen, van de Sompel, Hagberg & Chute, 2009). Bir başka çalışmada ise dergi etki faktörü ile SCImago dergi sıralaması göstergesi kıyaslanmıştır (Falagas, Kouranos, Arencibia-Jorge & Karageorgopoulos, 2008). Leydesdorff çalışmasında SJR'nin dergi kalitesini değerlendirmek için alternatif bir araç olabileceğini ortaya koymuştur (Leydesdorff, 2009). Chou yaptığı çalışmada mühendislik eğitimi ve eğitim teknolojisi alanındaki dergilerin web of science ve scopus veritabanlarındaki etki faktörleri karşılaştırmalı olarak incelemiştir (Chou, 2012).

Bibliyometrik çalışmalar kişisel ve kurumsal olarak bilimsel yayıncılıkta geline düzeyin göstergeleridir. Bu tür çalışmalarda, kimi zaman ülkelerin performansı değerlendirilmekte, kimi zaman ülkeler arasında karşılaştırmalar yapılmakta, kimi zaman ise kurumların literatüre olan katkısı ve verimliliği incelenmektedir (Al, Al ve Bahşıoğlu, 2004). Bilimsel dergilerin kaliteleri ve saygınlıkları da yayımlanan makalelerin oluşturduğu etki ile orantılıdır. Böylece kaliteli makale ve kaliteli dergi birbirini besleyen bir yapı haline gelmektedir. Son yıllarda ise yazarların, dergilerin ve kurumların kendilerine yaptıkları atıfların (self-citation) belirgin bir biçimde artması ve buna bağlı olarak derginin etki değerinin arttırılmaya çalışılması, bu değerinin manipülasyona açık bir parametre olarak görülmeye başlanmasına neden olmuştur. Bu durum, etki faktörü yerine acil indeks (immediacy index), dergi atf yarı ömrü (journal cited half-life; JCHL), öz faktör puanı (eigenfactor score; EFS), h-indeksi, makale etki puanı (article influence score; AIS) gibi yeni bazı kalite ölçütlerinin daha popüler hale gelmesine neden olmuştur.

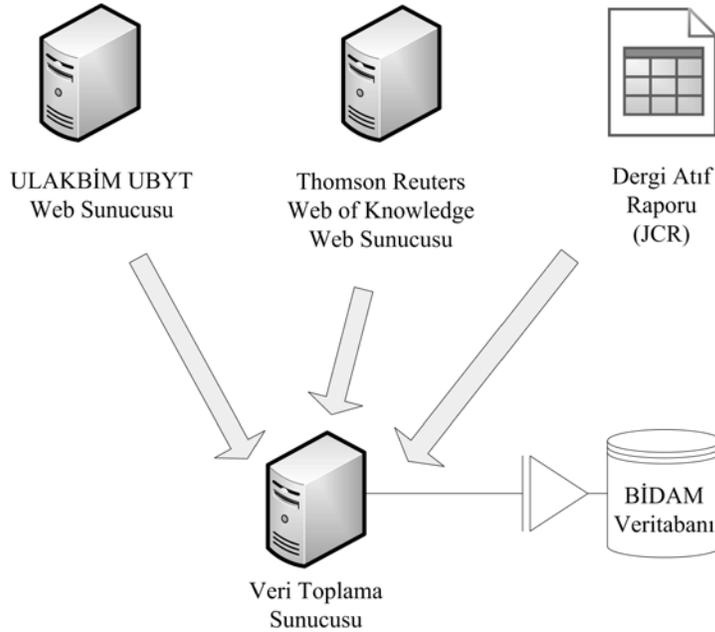
Bilimsel indekslerce taranan dergilerde makale yayınlamanın giderek daha fazla önem kazanmasıyla birlikte aday makalenin gönderileceği derginin belirlenmesi daha da kritik hale gelmiştir. Ancak dergileri pratik bir şekilde, özelliklerini filtreleyerek aramaya imkân veren bir araç olmaması bilim insanlarının işini zorlaştırmaktadır. Bir derginin SCI’da taranıp taranmadığı, etki faktörünün ne olduğu, ULAKBİM sınıflandırmasında hangi sınıfa girdiği gibi bilgilerin hepsi ancak ayrı sitelerden ve karmaşık bir aramalarla ulaşılabilir haldedir. TÜBİTAK-ULAKBİM bünyesinde yer alan Uluslararası Bilimsel Yayınları Teşvik Programı (UBYT) web sitesinde, dergilerin indeks türü (Fen, Sosyal) ve gruplarına (A, B, C, D) göre aranabildiği “UBYT Dergi Arama Motoru” mevcuttur. Ancak bu araç, özellikleri itibariyle gerekli esnekliği ve dergilerle ilgili ayrıntılı bilgileri sunmamaktadır. Ayrıca dergilerin JCR metriklerine kolay ulaşım sağlanabilen UBYT etki faktörü verileriyle uyumlu bir site de mevcut değildir.

Bu yayında, geliştirilen dergi arama motorunun yapısı, işleyişi ve bu süreçte elde edilen verilerle ilgili bilgiler açıklanmaktadır. 2012 yılında geliştirilen arama motorunda aynı yıla ait 12.000’e yakın indeksli dergi, farklı kaynaklardan derlenen bilgilerle tek bir veritabanında toplanmış, kullanıcı dostu arayüz ve esnek bir arama yapısıyla desteklenmiştir. Ayrıca, yapılan arama sonucunda bulunan dergilere ait yayıncı bilgileri, yayın sıklığı, atıf sayısı, etki faktörü ve daha birçok detaylı sonuca ulaşmak mümkün ve kolay bir hale getirilmiştir.

Çalışmanın “Materyal ve Metod” bölümünde geliştirilen sistemin işleyişi ve bu amaçla oluşturulan veritabanı hakkında bilgiler verilmiştir. Bu bölümde ayrıca verilerin nasıl toplandığı ve dergi arama yapısı anlatılmıştır. “Bulgular” bölümünde, tek veritabanında toplanan dergilere ait bilgiler sunulmuştur. Son bölümde ise sonuçlar ve değerlendirilmeler yer almaktadır.

Materyal ve Metod

SCI, SCI-Expanded, SSCI ve A&HCI indekslerinde taranan bilimsel dergileri esnek bir şekilde bulabilmek amacıyla geliştirilen sistem, hem ihtiyaç duyulan verilerin bilgi elde etme (information retrieval) yöntemiyle tek bir veritabanında toplanmasını, hem de bu verilerin kullanıcıya sunulmasını içerir. Veritabanı oluşturulduktan sonra verilerin toplanması aşaması gelmektedir. Sistemde, uzak sunuculardan verilerin toplanması amacıyla PHP web programlama dili ve libcurl kütüphanesi kullanılmıştır. Sistemin veri toplama aşaması Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1: Verilerin toplanması ve dergi veritabanının oluşturulması

Libcurl kütüphanesi uzak sunuculara tanımlı olan protokollerle iletişim kurmaya olanak sağlar. Geliştirilen yazılım ile aynı anda yüzlerce bağlantı açılarak verilerin karşı sunuculardan hızlı bir şekilde elde edilmesi sağlanmıştır. HTTP protokolüyle bağlanılan sunuculardan toplanan veriler oluşturulan veritabanına aktarılmıştır.

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu (TÜBİTAK)'na bağlı Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) tarafından yürütülen Uluslararası Bilimsel Yayınları Teşvik Programı (UBYT) çerçevesinde, SCI-E, SSCI ve A&HCI indekslerince taranan dergiler her yıl yayımlanan JCR raporundan elde edilen veriler ışığında A, B, C ve D sınıfı dergiler şeklinde kategorize edilmektedir. JCR'de her derginin kendi bilim kategorisi içerisindeki etki faktörü sıralamasından yola çıkılarak Q1, Q2, Q3, Q4 şeklinde kaçınıcı çeyrekte yer aldığı belirtilmektedir. UBYT'de de buna bağlı olarak SCI-E ve A&HCI için Q1 (1. Çeyrek) içerisinde yer alan dergiler "A" sınıfı, Q2 (2. Çeyrek) içerisinde yer alan dergiler "B" sınıfı, Q3 (3. Çeyrek) ve Q4 (4. Çeyrek) içerisinde yer alan dergiler ise "C" sınıfı olarak; SSCI içinse her bir çeyrek ayrı bir harf olarak tanımlanmakta, böylece A, B, C ve D sınıfları oluşturulmaktadır. Dergilere yönelik bu sınıflandırma Türkiye'ye ve UBYT'ye özgüdür. Bu nedenle, öncelikle UBYT web sitesinden alınan dergi bilgileri Web of Knowledge web sitesinde yığın bir şekilde aratılmış ve sadece indekste yer alan dergiler veritabanında toplanmıştır.

Dergi kalite metrikleri ise İnternet üzerinde bulunan CSV formatındaki JCR 2010 raporundan alınmıştır. Bu işlemler sırasında yayıncı adresinden derginin ait olduğu ülkenin tespiti gibi gerekli veri dönüşümleri de yapılmıştır. Son olarak esnek bir arama yapısına sahip, yalın ve kullanıcı dostu bir arayüz tasarımı gerçekleştirilmiştir (Şekil 2).

#	Yayıncı	Dergi Adı	Dergi Eski Adı	ISSN	Yayıncı	Yayıncı Ülkesi	İndeks Türü	Dergi Grubu (2012)	Dergi Türü	Yayın Sıklığı	AM Skoru (2010)	ISI Faktörü (2010)
1	ACADEMIC PRESS INC ELSEVIER SCIENCE CF	JOURNAL OF COMPUTER AND SYSTEM SCIENCES CF	J COMPUT SYST SCI	0022-0000	ACADEMIC PRESS INC ELSEVIER SCIENCE CF	ABD	Fen (SCI)	B-ek	SCI	11 ayda bir	3190	1.431
2	MAK NAKLİAT/TERFİ/OD/CA/S/PH/NGER CF	JOURNAL OF COMPUTER AND SYSTEM SCIENCES INTERNATIONAL CF	J COMPUT SYST SCI INT	1064-2307	MAK NAKLİAT/TERFİ/OD/CA/S/PH/NGER CF	ABD	Fen (SCI)	C-ek	SC-Exp	11 ayda bir	127	0.181
3	SPRINGER CF	DATA MINING AND KNOWLEDGE DISCOVERY CF	DATA MIN KNOW, DISC	1384-5810	SPRINGER CF	Hollanda	Fen (SCI)	A-ek	SCI	11 ayda bir	1506	1.238

Şekil 2: BİDAM kullanıcı arayüzü, arama ve sonuç ekranı

Geliştirilen arama motoru, dergi adı, anahtar kelime yada dergi ISSN numarası yazmak için ayrılmış alana alt alta birden fazla dergi adı, anahtar kelime veya ISSN numarası girilerek arama yapılabilmesine imkân sunmaktadır. Aranacak ifadenin girildiği bölümün altında yer alan seçenekler ise aramanın özelleştirilmesini ve belirtilen kriterlere uygun sonuçların kullanıcıya gösterilmesini sağlamaktadır. Her bir satırdaki ifadenin bir dergi adı yada ISSN numarasında "veya" (or) mantığıyla arandığı sistemde, sonuçların içerisinde geçen arama ifadeleri kırmızı renkle işaretlenmektedir. Belirlenen seçeneklere uygun tüm dergileri sorgulamak içinse ISSN numarası ortak karakteri olan "--" işareti girilerek arama yapılabilir.

Gelişmiş sorgulama özellikleri sayesinde indeks türü (Fen/Sosyal), dergi grubu (A/B/C/D), dergi türü (SCI/SCI-Exp/SSCI/A&HCI), yayın sıklığı (ayda bir/üç ayda bir/yılda iki/vb.) ve yayıncı ülkesi (ABD/İngiltere/Türkiye/vb.) gibi kriterler kullanıcı tarafından belirtilebilir, bu şekilde istenen sonuçlar elde edilebilir. Gösterim biçimi olarak dar (filtre özelliklerine ilave olarak sadece atif sayısı ve etki faktörünü içeren) yada geniş (acil indeks, makale sayısı, atıfların yarı ömrü, özfaktör puanı, makale etki puanı, vb.) bir sonuç ekranı oluşturulması tercihi kullanıcıya bırakılmıştır. Ayrıca, arama sonucunda oluşturulan dergi bilgileri tablosu ajax teknolojisiyle güçlendirilmiş, tabloda yer alan başlıklara göre sıralama işlevi istemci tarafında kolay ve hızlı bir şekilde yapılabilir hale getirilmiştir. Bunun yanında, tablonun üst kısmına özel bir arama kutucuğu ilave edilmiş, böylece sonuçlar içerisinde aktif filtreleme yapma imkânı sağlanmıştır.

Arama yapılırken kullanıcı tarafından girilen dergi tam adı, kısa adı yada ISSN numarasının bulunan kayıt ile nasıl eşleştirildiğini göstermek amacıyla özel olarak kırmızı renkle belirgin hale getirilmiştir. Dergi adı ve yayıncı bilgilerini gösterir alanların yayına Google arama motorunda direk olarak o bilgiyi arayan bir bağlantı yerleştirilmiştir. Bu bağlantı ile yapılan arama sonucunda ilk gelen satır, çok büyük oranda ulaşılmak istenen dergi yada yayıncının web sitesi olmaktadır. Arama sonucunda gelen tabloda bulunan “dergi grubu” sütununda derginin UBYT’ye göre hangi sınıflandırma içerisinde yer aldığı ile birlikte bir önceki seneye göre sınıflandırma kategorisinde bir değişiklik olup olmadığını gösteren simgeler de ilave edilmiştir.

Sonuç ekranında yer alan bir diğer özellik ise tabloda yer alan dergi bilgilerini dışa aktarmaya imkân veren butonlardır. Sayfanın alt kısmına yerleştirilen bu butonlar sayesinde sonuç ekranındaki bilgilerin, hafızaya kopyalanarak ofis yazılımlarında kullanılabilmesine, Excel dosyası yada PDF olarak indirilebilmesine yada doğrudan yazıcıya gönderilebilmesine imkan tanınmıştır.

Bulgular

Geliştirilen arama motorunda 2012 yılına ait toplam 11.554 adet indeksli dergi bulunmaktadır. Bu dergilerden 237 adedi UBYT veritabanında tanımlı olup, Thomson Reuters kayıtlarında tespit edilememiştir. İndekslerde yer alan dergi sayıları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Alan ve sınıflarına göre dergi sayıları

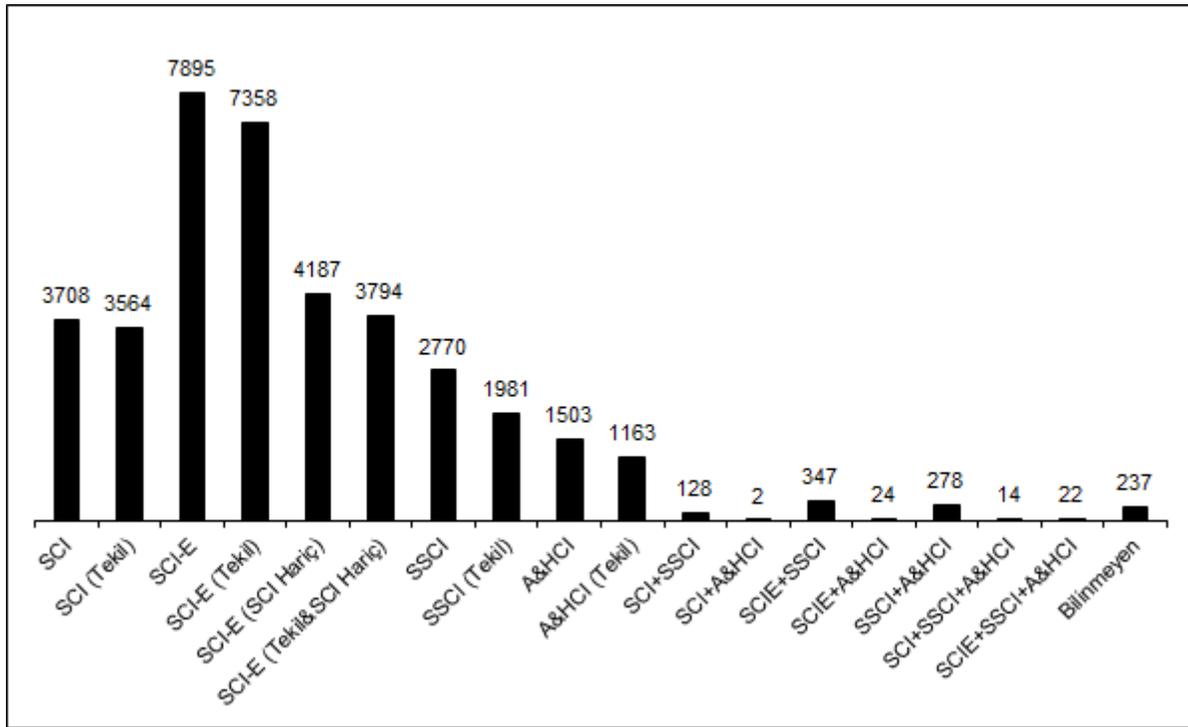
İndeksler	SCI	SCI-E	SSCI	A&HCI	Bilinm.	Toplam	Toplam (Tekil)
Dergi Sayıları	3.708	7.895	2.770	1.503	237	16.113	11.554

ULAKBİM, SCI ve SCI-E indekslerini Fen (SCI), SSCI ve A&HCI indekslerini ise Sosyal (SOC) olarak tanımlamaktadır. Veritabanından çıkartılan bir diğer bilgi olan Fen ve Sosyal indekslerde taranan dergilerin sınıflarına göre sayıları Tablo 2’de verilmiştir. A sınıfı dergi sayılarında Fen ve Sosyal alanlarda eşitlik göze çarparken, Fen alanındaki dergilerin C sınıfında yoğunlaştığı görülmektedir. ULAKBİM’in D sınıfı dergi kapsamını sadece Sosyal alanlar için geçerli kıldığı yine tablodan açıkça okunabilir. Dergilerin yayıncı ülkeleri incelendiğinde, 78 farklı ülkeden toplam 2923 yayıncıya ait derginin indekslendiği görülmüştür. Türkiye’nin, 74 dergi ile listenin 17. sırasında yer alması, dünyadaki ekonomik büyüklüğü ile orantılı bir durum sergilemektedir.

Tablo 2: Alan ve sınıflarına göre dergi sayıları

	A Sınıfı	B Sınıfı	C Sınıfı	D Sınıfı	Toplam
Fen (SCI)	2.033	1.823	3.763	0	7.619
Sosyal (SOC)	2.168	620	947	200	3.935
Toplam	4.201	2.443	4.710	200	11.554

Dergilere ait bilgilerin toplanması ve düzenlenmesi aşamasında bilimsel dergilere yönelik olarak bazı ilginç bilgilere rastlanmıştır. SCI indeksi tarafından taranan dergilerin tamamının SCI-Expanded (SCI-E) indeksi tarafından da tarandığı görülmüştür. SCI ile SCI-E’de taranan dergi sayıları incelendiğinde, SCI’de 3.708, SCI-E’de ise SCI hariç 4.187 dergi tarandığı görülmüştür. Buna göre SCI-E’de taranan dergi sayısı SCI’ye göre sadece %12,91 gibi düşük bir oranda fazladır. Ayrıca bir derginin birden fazla indekste yer alabildiği, hatta bazı dergilerin üç indekste birden tarandığı anlaşılmıştır. İndekslerde yer alan dergi sayılarının detaylı analizi Şekil 3’te grafik olarak verilmiştir.



Şekil 3: İndekslerde yer alan dergi sayılarının detaylı analizi

Tekil olarak belirtilen rakamlar, o indeksin dışındaki indeksler tarafından da taranan dergilerin hesaplama dışı bırakılmış halidir. Diğer indeksler tarafından taranma durumları incelendiğinde SCI’de %4,04, SCI-E’de %7,30, SCI dışı SCI-E’de %10,36, SSCI’de %39,83 ve A&HCI’de %29,23 oranında derginin diğer indekslerce de tarandığı görülmektedir. Buradan, özellikle sosyal, sanat ve beşeri bilimler alanlarının diğer alanlarla çok daha yüksek oranda etkileşimde olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Sonuç ve Tartışma

Bilimsel alanda, akademik camia ve kurumlar tarafından kabul görmüş bilimsel indekslerce taranan dergilerde makale yayınlamak giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Atıf dizinleri temelli bibliyometrik araştırmalara akademisyenler ve üniversite yönetimleri tarafından yoğun ilgi gösterilmektedir. Dünyada üniversitelerin başarı sıralaması olarak gösterilen listelerin oluşturulmasında indeksli dergilerde yayımlanan makale sayısının önemli bir parametre olmasının bunda rolü büyüktür. Ülkemizde de Yükseköğretim Kurumu (YÖK) tarafından alt sınırı belirlenen akademik atanma ve yükselme kriterleri ile yayın teşvik uygulamaları yoluyla akademisyenler indeksli yayın yapmaya özendirilmektedir.

Bilimsel bir makalenin gönderileceği derginin belirlenmesi ve doğru dergi seçimi kritik bir süreçtir. Bu çalışmada, SCI, SCI-Expanded, SSCI ve A&HCI indekslerinde taranan bilimsel dergileri esnek bir şekilde arayabilmek amacıyla bir dergi arama motoru geliştirilmiştir. Geliştirilen arama motorunda 2012 yılına ait 11.554 adet indeksli dergi, ULAKBİM UBYT, Thomson Reuters Web of Knowledge ve 2010 yılına ait ISI Journal Citation Reports (JCR) gibi farklı kaynaklardan derlenen bilgiler tek bir veritabanında toplanmış ve gelişmiş arama ve filtreleme özellikleri içeren kullanıcı dostu bir arayüz tasarlanmıştır. Bununla birlikte, arama sonucunda bulunan dergilere ait yayıncı bilgileri, yayın sıklığı, atıf sayısı, etki faktörü gibi çok sayıda bilgiye hızlı ve kolay bir şekilde ulaşım ortamı sağlanmıştır.

SCI ile genişletilmiş SCI (SCI-E) indekslerindeki dergi sayılarının neredeyse birbirine denk olduğu, çoklu disiplin çalışmalarının çoğalmasına paralel olarak birden fazla indekste taranan dergi sayılarının da artmış olduğu görülmektedir. Rakamlar incelendiğinde, sosyal ve sanat-beşeri bilimler alanlarının diğer alanlarla daha fazla ilişkili olduğu yorumu yapılabilir. Fen ve Sosyal alanlarda A sınıfı dergi sayılarında eşitlik bulunurken, Fen alanındaki dergilerin C sınıfında, Sosyal alandaki dergilerin ise A sınıfında yoğunlaştığı görülmektedir.

Geliştirilen sistem, verilerin toplandığı yıla ait bilgileri bünyesinde barındırmaktadır. Ne var ki, dergilerin zaman içinde ad veya ISSN numaralarının değiştiği, indekslere yeni giren ve indeksten çıkan dergilerin olduğu da bilinmektedir. Dolayısıyla gerçek verilerle uyumlu hale getirilmesi ve son yayınlanan JCR raporunda yer alan kalite metriklerini doğru yansıtabilmesi için dergi veritabanı her yeni yıl güncellenmelidir. Geliştirilen sistem ayrıca 2012 yılı indeks verilerine göre hazırlandığı için harfli sınıflandırma sistemine dayalıdır. ULAKBİM, yıllardır kullandığı bu sınıflandırma sisteminden 2013 yılı Mayıs ayında vazgeçerek, dergileri 0-100 arası puanlandırma esasına dayalı bir sisteme geçiş yapmıştır. Kullanılan yeni puanlama yönteminin, yakın gelecekte bu konuda yeni bibliyometrik çalışmalara ilham kaynağı olması beklenebilir.

Kaynakça

Al, P., Al, U. ve Bahşıoğlu, H.K. (2004). Science Citation Index'de Hacettepe Üniversitesi: 1975-2003. Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, 21(2), 229-244.

Bergstrom, C. (2007) Eigenfactor: Measuring the value and prestige of scholarly journals. College & Research Libraries News 68(5), 314-316.

Bollen J, van de Sompel H, Hagberg A. & Chute R. (2009). A principal component analysis of 39 scientific impact measures. PLoS ONE 4(6): e6022.

Chou, P. N. (2012). A comparison study of impact factor in Web of Science and Scopus database for engineering education and educational technology Journals. The Journal of Issues in Informing Science & Information Technology, 8, 187-194.

Falagas, M. E., Kouranos, V. D., Arencibia-Jorge, R. & Karageorgopoulos, D. E. (2008). Comparison of SCImago journal rank indicator with journal impact factor. The FASEB Journal, 22(8), 2623 -2628.

Garfield, E. (2006). The history and meaning of the journal impact factor. JAMA: the journal of the American Medical Association, 295(1), 90-93.

Garfield, E. (2006). Citation indexes for science. A new dimension in documentation through association of ideas. *International journal of epidemiology*, 35(5), 1123-1127.

Hirsch, J. E. 2005. An Index to Quantify an Individual's Scientific Research Output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102: 16569–16572.

Ke, H. R., Kwakkelaar, R., Tai, Y. M., & Chen, L. C. (2002). Exploring behavior of e-journal users in science and technology: transaction log analysis of Elsevier's ScienceDirect OnSite in Taiwan. *Library & Information Science Research*, 24(3), 265-291.

Leydesdorff, L. (2009). How are new citation-based journal indicators adding to the bibliometric toolbox?. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(7), 1327-1336.

Ma, N., Guan, J. & Zhao, Y. (2008). Bringing PageRank to the citation analysis. *Information Processing and Management*, 44(2), 800 -810.

Investigation of natural convection from intermittent foam blocks in a cavity

Ayla Dogan, Oğuzhan Ozbalci, İbrahim Atmaca

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Akdeniz University
TR-07058, Antalya, Turkey

Corresponding Author: Pbx:+(90) (242) 3106340, Fax: +(90) (242) 3106306

E-Mail: ayladogan@akdeniz.edu.tr

Abstract: Natural convection heat transfer from intermittent open-celled aluminum metallic foams in a cavity has been investigated experimentally. Air was used as the working fluid. The test section was equipped with 3x3 aluminum-foam blocks placed on copper blocks subjected to uniform heat flux. The convective heat transfer rate from smooth heated surfaces without foam blocks is compared with the results obtained from 10 PPI aluminum foam blocks. The averaged temperature and the averaged Nusselt number distributions on the heating surface were tested under different heating power. The experimental study was made for modified Grashof numbers 1.19×10^6 to 7.45×10^6 . As a result of comparisons, the aluminum-foam blocks with the pore density 10 PPI showed about 86% higher averaged- Nusselt number than that without the foam blocks in a cavity.

Keywords: Natural convection, Aluminum-foam blocks, Electronics cooling.

Nomenclature

A_s	Heat source surface area, m^2
g	Gravitational acceleration, m/s^2
Gr^*	Modified Grashof number
k	Thermal conductivity, W/mK
Nu_{avg}	Average Nusselt number
q_c	Convection heat flux, W/m^2
Q_c	Convection heat transfer rate, W
Q_{cond}	Conduction heat transfer rate, W
Q_{tot}	Total power dissipation, W
R	Electrical resistance, Ω
T_{avg}	Average surface temperature, $^{\circ}C$
T_0	Ambient temperature, $^{\circ}C$
V	Voltage, V

Greek symbols

β	Thermal expansion coefficient, $1/K$
ε	Heater surface emissivity
ν	Kinematic viscosity, m^2/s

Introduction

Because of the excellence physical characteristics and good mechanical properties, open-celled metal foam is a kind of new engineering materials. The main advantage is the high surface-area-to-volume ratio, which leads to enhanced heat transfer and miniaturization of thermal system. Use of metal foams in electronic cooling applications is novel. Overheating which causes failure is mainly a major problem for electronic equipments. Almost all of the electrical energy consumed by electronic devices appears as heat energy, the power density that must be dissipated by individual chips called heat sources. Natural convection in a confined space has extensive application prospects, such as, compact heat exchangers for electronic cooling, nuclear reactor, porous radiant burner and heat pipes.

There are relatively few investigations of the heat transfer with free convection in very high porosity media $\varepsilon \sim 0.9$, such as metal foams. Xu et al. (2011) comprised an experimental study for natural convection from

horizontally-positioned copper metallic foams having different porosities and pore densities. They quantified the effects of porosity and pore density on the total thermal resistance of the foam sample. It is found that porous surface enhanced natural convection and reduced thermal resistance by about 20% in comparison with a smooth surface. The porosity influenced on the heat transfer performance was more remarkable when the pore density was higher. Zhao et al. (2005) investigated natural convection and its effect on overall heat transfer in highly porous, open-celled cellular FeCrAlY foams experimentally and numerically. They found that natural convection is very significant in metal foams due to the high porosity and inter-connected open cells, contributing more than 50% of the effective conductivity at the ambient pressure. Zhao et al. (2004) measured the effective thermal conductivity of five FeCrAlY foam samples with different pore sizes and relative densities using a guarded-hot-plate apparatus under both vacuum and atmospheric conditions. The obtained results showed that effective thermal conductivity increases rapidly as temperature raises, especially in the higher temperature range where the thermal radiation dominated the transport. Chamkha et al. (2002) considered thermal buoyancy-induced, hydromagnetic flow of an absorbing fluid along an inclined, semi-infinite, ideally transparent flat plate embedded in a variable porosity porous medium due to solar radiation. Phanikumar and Mahajan (2002) resented present numerical and experimental results for buoyancy-induced flows in high porosity metal foams heated from below. They obtained Brinkman–Forchheimer-extended Darcy flow model and a semi-heuristic two-equation energy model by relaxing the local thermal equilibrium (LTE) assumption are adopted. Experiments conducted under natural convection conditions for the same configuration were used to test the numerical model and the validity of the thermal equilibrium assumption for metal foams. They found that heat transfer rate for a given Rayleigh number decreased as the pore density increased from 5 to 40 PPI.

Natural convection flow of micro-polar fluid from a permeable uniform heat flux surface in porous medium was considered by Hassanien et al. (2004). It was found that the enhancement of the wall heat transfer represented by increasing in the Nusselt number. But the values of the skin friction and couple stress decreased as the suction parameter increased. Also, it was seen that the Darcy number and inertia effect tend to decrease the skin friction, Nusselt number, and couple stress. The micro-polar parameter enhanced the skin friction and reduced the heat transfer rate. Bhattacharya et al. (2002) presented experimental results on buoyancy-induced convection in aluminum metal foams of different pore densities [corresponding to 5, 10, 20, and 40 pores per in. (PPI)] and porosities (0.89–0.96). The obtained results showed that compared to a heated surface, the heat transfer coefficients in these heat sinks were five to six times higher. However, when compared to commercially available heat sinks of similar dimensions, the enhancement was found to be marginal. The experimental results also showed that for a given pore size, the heat transfer rate increased with porosity, suggesting the dominant role played by conduction in enhancing heat transfer.

As a result of an extensive literature survey, there are few natural convection investigations of metal foams and few works have been reported for air natural convection of aluminum foam in a cavity. The objective of this research is to investigate experimentally the buoyancy induced flow in open-celled aluminum-foam blocks heated from below and surrounded by air. What makes this work realistic is to choose 3x3 configurations in a cavity.

Experimental set-up

A summary of that information is presented below. Fig.1. shows a schematic representation of the experimental set-up. The test section is stationed inside a large plexiglass housing (42x25x25cm) with two windows on both sides 5x25cm and a window on the top with 10x25cm in dimensions. The test section is made of 5 mm thick pure Teflon (PTFE) ($k = 0.25$ W/m K) in which the heat sources extended by aluminum foam block are embedded. This heated section was insulated with 20 mm Glasswool (Izopan) and 50 mm Styrofoam ($k = 0.028$ W/m K). Distribution of aluminum-foam blocks in the test section is shown in Fig. 1 with all the necessary dimensions. Aluminum-foam blocks were arranged 3x3 in the test section. The block dimensions were 25x25x20mm. The heater sections of the teflon substrate were cut using an industrial laser.

Here, 25x25x20mm aluminum-foam blocks placed on 25x25mm copper plates ($k = 386$ W/m K) were used and tightly fit to the teflon substrate. The area of resistance wire heating elements was the same as the copper plate. The heating elements were electrically insulated and the resulting assembly was screwed to the copper plates using a heat sink compound providing the least possible contact resistance. The thermocouples on the heated section were inserted through holes drilled in the insulation, and were pushed into drilled cavities placed inside the copper plates and soldered for rigidity. All thermocouples were separately calibrated. Signals from the thermocouples were collected, processed, stored and analyzed with a data acquisition system. It was observed that experimental conditions reach a steady-state condition after approximately 5 hours. After

conditions had been steady for some time and differences in temperatures between two intervals became negligible ($\Delta T < 0.1 \text{ }^\circ\text{C}$), all temperatures were collected, averaged and stored.

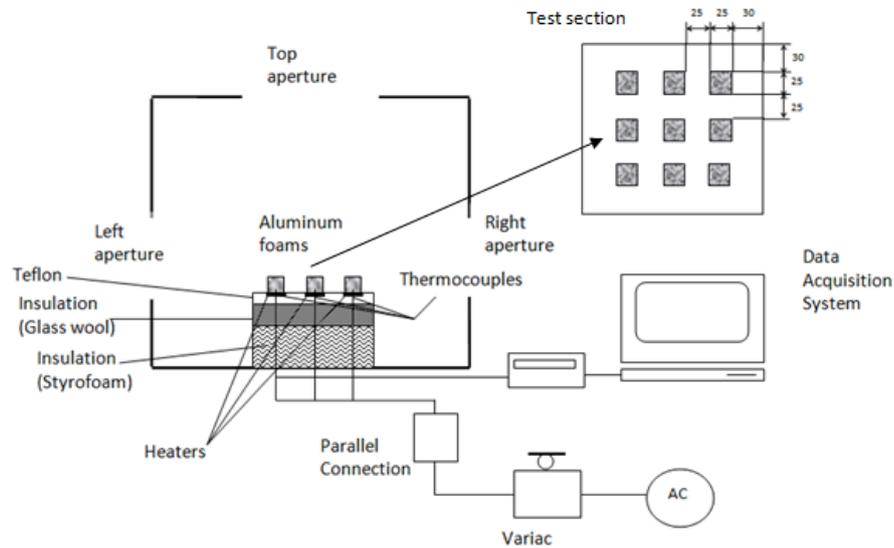


Figure 1: Schematic diagram of the experimental set-up, heat sinks layout and assembly (the measures are in mm).

The porous materials that situated in the test section are aluminum-foams having pore density of 10PPI. The aluminum foam block is shown by scaled photographs in Fig. 2, and also its particulars are displayed in Table 1. The parameters to specify the aluminum-foam block are the porosity, i.e., the volumetric fraction of void inside aluminum-foam, the pore density in pores per inch (PPI) and the permeability, i.e., the flow conductance (Kim et al. 2000). The permeability was determined by a direct measurement of pressure drop through the specimen installed in an air wind channel without air bypass.

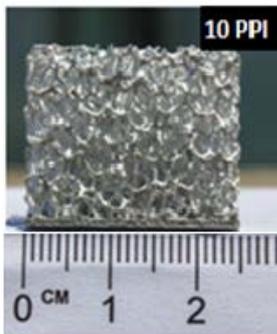


Table 1: Particulars of the Aluminum-foam Block.

Specimen	Porosity (ϵ)	Pore density (PPI)	Permeability(m^2)
(Al-6101)	0.912	10	7.73×10^{-8}

Figure 2: Pictures of 10 PPI aluminum-foam samples

Processing of the experimental data

In the analysis of heat transfer performance of the aluminum foams, averaged Nusselt number was defined as,

$$Nu_{avg} = \frac{Q_c L}{A_s (T_{savg} - T_0) k_{air}} \quad (1)$$

Here T_0 is the ambient temperature and all thermophysical properties were evaluated at this temperature. T_{savg} is the averaged surface temperature calculated from the thermocouple measurements. A_s is the total heater area. Q_c is the corrected heat dissipation rate, which represents the heat transferred to the fluid directly by convection from the aluminum foam blocks. Q_c was calculated from an energy balance as given below:

$$Q_c = Q_{tot} - Q_{cond} \quad (2)$$

In these calculations, first the total heat addition from the resistance heaters was calculated from:

$$Q_{tot} = 9 \frac{V^2}{R} \quad (3)$$

where V is the voltage drop across the heater and R is the resistance of the heater. From this value Q_c was calculated by subtracting losses due to conduction.

Other dimensionless number affecting the heat transfer is the modified Grashof number:

$$Gr^* = \frac{g\beta q_c L^4}{k_{air} v_{air}^2} \quad (4)$$

where, q_c is the average convection heat flux for all the heaters.

In order to determine the reliability of the experimental results an uncertainty analysis was conducted on all measured quantities as well as the quantities calculated from the measurement results. Uncertainties were estimated according to the standard procedures reported in the literature. Overall, the uncertainty in the Nusselt number is around $\pm 4.9\%$ and for the Grashof number it is around $\pm 4.1\%$, which is primarily due to uncertainties in the convective heat flux values.

Results and discussion

Fig. 3 shows the relation between the average temperature distribution and Grashof numbers for with 10 PPI and without aluminum foam blocks (i.e. smooth surface) in a cavity. The average temperatures are considered in the calculations since the aluminum-foam block temperatures have almost the same values after the system has reached the steady state conditions. As can be seen from the figure, the averaged temperature monotonically increases with increasing Grashof numbers. It is obvious that for different Grashof numbers, average surface temperatures for no aluminum foam blocks is much higher than that of 10 PPI aluminum foam cases. Namely, the foam surfaces can be operated in higher heat flux range. The advantages of large surface-area-volume ratio and intense mixing of flow as a result of aluminum foam resulted in a much lower surface temperature distribution.

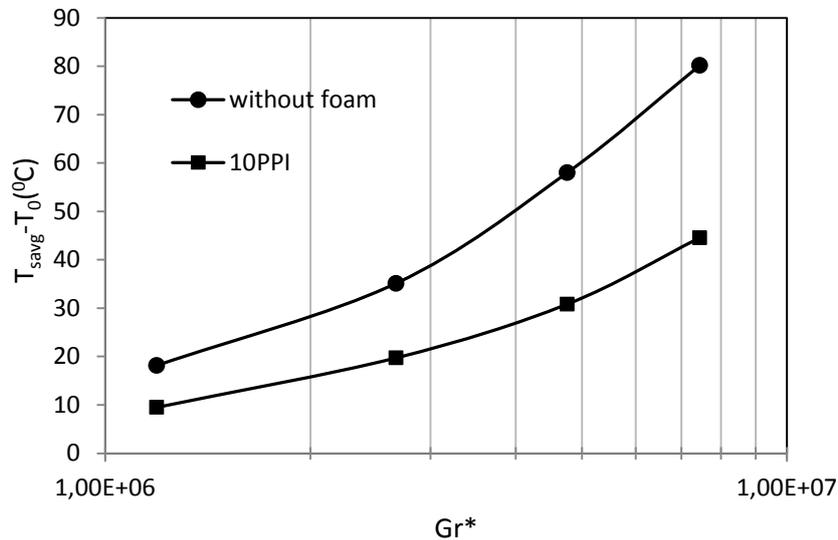


Figure 3: Effect of Grashof numbers on the average surface temperature for with 10 PPI and without foam blocks

Fig. 4 shows the average Nusselt number versus Grashof number for with 10 PPI and without aluminum foam blocks in a cavity. The average Nusselt number Nu_{avg} is obtained by averaging the separate-averaging the block Nusselt number Nu_b over the heater surface area. As anticipated, Nu_{avg} values substantially increase with the increase of Grashof number both with and without foam case. Although form drag and viscous

drag tend to suppress the natural convection and weakened the heat transfer, the heat transfer is finally enhanced by aluminum-foams due to significantly extended heat transfer surface area. The 10 PPI aluminum foam blocks offered the most superior heat transfer performance and its average Nusselt number was approximately 2 times higher than that of the without foam blocks or smooth surfaces in the range of $1.19 \times 10^6 \leq Gr^* \leq 7.45 \times 10^6$.

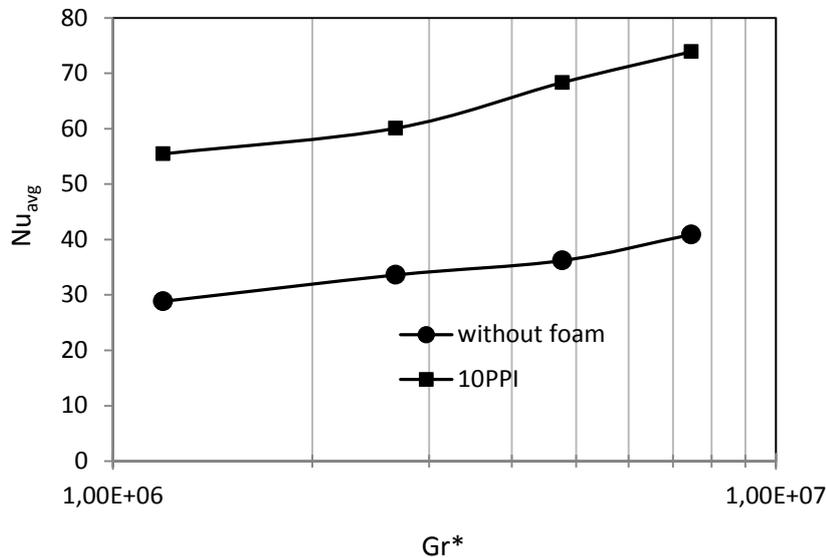


Figure 4: Effect of Grashof numbers on the average Nusselt number for with 10 PPI and without foam blocks

Conclusions

The experiments were carried out to investigate the thermal performance of aluminum-foam blocks for electronics cooling. The obtained results showed that the foam blocks with the pore density of 10 PPI showed about 86% higher average thermal performance than that of the smooth surfaces in the range of $1.19 \times 10^6 \leq Gr^* \leq 7.45 \times 10^6$ in a cavity.

References

- Z.G. Xu, Z.G. QU, C.Y.ZHAO. (2011). Experimental study of natural convection in horizontally-positioned open-celled metal foams. *IEEE* pp. 923-928
- C.Y. Zhao, T.J.Lu, H.P.Hodson. (2005). Natural convection in metal foams with open cells, "International Journal of Heat and Mass Transfer, vol.48, pp.2452-2463
- C.Y. Zhao, T.J.Lua, H.P.Hodson, J.D.Jaekson. (2004). The temperature dependence of effective thermal conductivity of open-celled steel alloy foams, *Materials Science and Engineering*, vol.367, pp.123-131.
- Ali J. Chamkha, Camille Issa, Khalil Khanafer. (2002). Natural convection from an inclined plate embedded in a variable porosity porous medium due to solar radiation, *Int.J. Therm.Sci.* vol.41, pp.73-81.
- M.S.Phanikumar,R.L.Mahajan,(2002). Non-Darcy natural convection in high porosity metal foams, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, vol.45pp. 3781-3793.
- I.A.Hassanien,A.H.Essawy,N.M.Moursy. (2004). Natural convection flow of micropolar fluid from a permeable uniform heat flux surface in porous medium, *Applied Mathematics and Computation*, v01.152, , pp.323-335.

Bhattacharya, A., Calmidi, V. V., and Mahajan, R. L. (2002). Thermophysical Properties of High Porosity Metal Foams, *Int. J. Heat Mass Transfer*, 45, pp. 1017–1031.

S.Y. Kim, J.W. Paek, B.H. Kang. (2000). Flow and heat transfer correlations for porous fin in a plate-fin heat exchangers, *ASME Tran. J. Heat Transfer*, vol. 122, pp. 572–578

Critical appraisal of public transportation systems in Sakarya: A proposed operational model

Hakan Aslan¹ & Muzaffer Elmas²

^{1,2} Sakarya University, Department of Civil Engineering, TURKEY
¹: haslan@sakarya.edu.tr ²: elmas@sakarya.edu.tr

Abstract. This paper discusses the present components of the public transportation systems in Sakarya and proposes a new efficient management model for the general operating system. As the current system is run by many individuals, the coordination seems to be one of the most important drawbacks of the system. The combination of the modes and routes proposed by the model produced many positive effects on the whole mass transport system of the city. The data used for this research are mainly obtained from the household surveys and traffic counts conducted during the transportation master plan of the city in 2012. The findings of this research showed that the investment costs for the renewal of the privately-run buses would be higher than the actual costs due to the excessive numbers of the vehicle serving the system. Hence, as long as the number of these types of vehicles is not decreased, the required renewals of the vehicles will either be postponed or low-quality vehicles will be in service. This supports the model proposed in this paper for the combination of the all public transport modes under one roof for a much better and efficient operating system.

Key words: Urban public transportation systems, bus operating systems, paratransyt systems, productivity

1. Introduction

Transportation Master Plan launched by Sakarya Metropolitan Municipality and targeted for the year 2023 is one of the most prestigious projects to serve the future traffic of the city. The expansion of the boundaries of the Metropolitan Municipality urges a single solution centered approach to become a necessity in order to manage the existing and future transportation investments effectively compare to the previous piecewise solutions.

This paper initially gives basic information about the current state of public transportation; city buses, privately-run buses, minibuses, services and taxis. The performance values of the fleet structure, management styles, productivity and relationships with each other have been analyzed with this regard. Following, the problems and deficiencies in the city's main public transportation system are introduced and short along with mid-term improvements are recommended. Thus, the second phase of the study determines the requirements for public transportation until 2023 and covers the city's alternative proposals and strategies for the public transportation system as a whole.

The information obtained through Household Travel Surveys made under the Transportation Master Plan in 2012, and the route-based forms of public transport passenger counts conducted by Sakarya Metropolitan Municipality in 2011 were the main sources of the data for this research. In addition, the electronic toll collection system data regarding the boarding information were also used for the evaluation of the present system.

2. The Concise Analysis of Current Situation in Sakarya

Six different types of public and private operators with various statuses serve urban public transportation in Sakarya.

The following table illustrates the basic journey-related figures in terms of different public transportation operating systems in the city.

Table 1: The trip figures in terms of different public transportation operating systems

Operating System	Vehicle Type	The number of vehicles operated during the day	The number of passengers carried during the day	The share of total passengers
City Buses	Bus	63	26.919	% 7.2
Privately-Run Buses	Bus	470	74.140	% 19.8
Dolmus	Taxi	315	66.000	% 17.6
Minibus	Minibus	416	86.799	% 23.1
Taxi	Taxi	512	4.150	% 1.1
Service	Bus-Minibus	1.237	117.264	% 31.2
Total		3.013	375.272	100

2.1 Public Transport Services in Sakarya

The infrastructure and operation system of mass-transit in Sakarya significantly differ from those available in other big cities like Istanbul, Ankara, Izmir and Bursa.

A large number of companies acting on behalf of the public in the field of rail, maritime and roadway transportation carry a relatively higher share by providing city-wide services. However, the limited number of vehicles run by the municipality in Sakarya does not cover the city as a whole resulting in a very low share of public transportation system in the city.

The following figure outlines the public share values of different cities in Turkey regarding the public transportation.

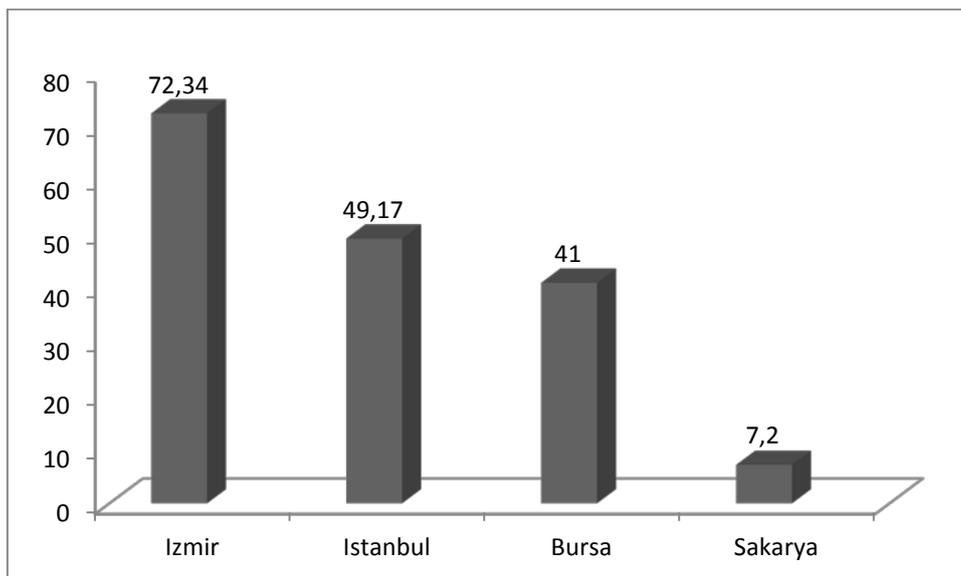


Figure 1: Public share of public transportation for some metropolises (%)

As can be seen from the Figure 1, whereas the public proportion is only 7.2 % in Sakarya, it rises to 72.34 % in Izmir. The individual operators in Sakarya, therefore, constitute a large majority in the public transportation system in the city. This fact leads the following consequences.

- Public transport activities cannot be planned and managed from a single centre.
- There is no co-ordination and integration for public transport systems.
- There is more than required vehicles and capacities.
- The productivity level of the system is quite low.
- The service quality and comfort are not satisfactory from the users` point of view.

3. Bus Operating System of Sakarya Metropolitan Municipality

Since the public transportation bus service operated by department of transportation is the unique public transportation enterprise in the city, there is no other municipal corporation or public entity in the public transportation system. The organisational chart of the department of transportation within the municipality is illustrated by the figure below.

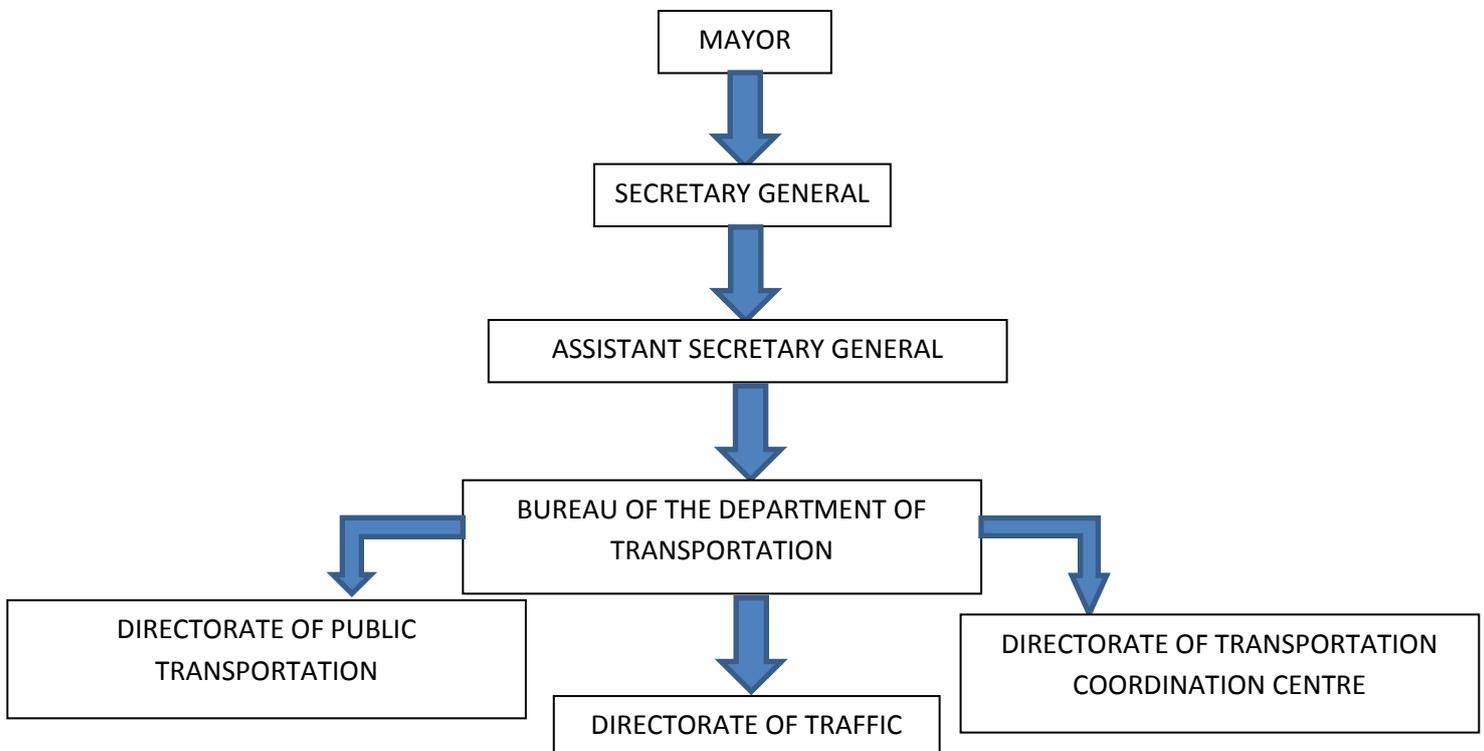


Figure 2. Organisational flowchart of transportation related departments in Sakarya

Department of Transportation is the unit responsible for the traffic and transport services in the municipality of Sakarya. The Directorate of Public Transportation is responsible unit for the public transportation within the Department of Transportation. The directorate has the duties of management of the public buses along with controlling the safe and sustainable transportation provided by private buses.

3.1. Sevice Areas

The bus oriented public transportation system provided by the municipality covers only some part of the city. It does not cover the whole city as a public transportation network. Furthermore, there is a lower potential passenger rates of the 32 bus routes on which it operates.

The Municipality with its own 63 buses active for public transportation out of 1.241 vehicles of the whole network does not have the same level of operating conditions with the other enterprises in the field of public transportation. There is a real tough competition in the market. Directorate of Public Transportation operates either 1 or 2 buses at most for its majority of the service routes. This obviously results in less service frequency and more difficult competition environment with dolmus and minibus services due to their only 1-2 minutes time-interval of service frequencies.

Due to lack of number of buses in operation on majority of the routes, the effectiveness of the services is also in question. The Karaman and University bus routes have quite effective service quality simply because there is enough number of buses available in operation.

As the municipality has the smallest market share in the city, it does not have the power and ability to manage and directly control the public transportation system of the city as a whole.

3.2 Vehicle fleet

Bus operation department whose fleets were largely renewed in recent years serve the public with 79 buses in total with 4 different sizes of 7m, 9m, 12m and 18m buses.

The table below summarizes the public transportation fleet structure of the municipality.

Table 2: The ages and capacities of the city buses

BRAND	QUANTITY	MODEL YEAR	LENGTH(m)	PASSENGER CAPACITY
Mercedes Connect	4	2012	18	140
Mercedes Connect	2	2011	18	140
Otokar LF 290	8	2012	12	95
Otokar LF 290	8	2011	12	95
Otokar LE 220	12	2012	9	65
Otokar LE 215	6	2011	9	65
Otokar L 190	20	2010	9	65
BMC	6	2007	12	95
BMC	3	2004	12	95
M24 Iveco	10	1998	7	45
TOTAL	79			

- 75% of the vehicle fleet was renovated in the last two years.
- The average age of the vehicles is 3.2 years.
- 75% of the fleet has Euro 4 engine, while 25% is equipped with Euro 2 engine.
- The fleet is environmentally-friendly
- The fleet consists of new and comfortable buses.

A renewal program of the bus fleet was applied on a regular basis in the past years. While only 9 buses were purchased between 2002 and 2009, 60 new buses were purchased between the years 2010 and 2012.

Accordingly, the vehicle fleet and the carrying capacity are increased by 32 % and 35 % respectively during the last two years.

Changes over the years in terms of the number of vehicles purchased and the total capacity of the vehicles are given in the following table.

Table 3: The number of vehicles and the total passenger capacity by year

YEAR	QUANTITY OF VEHICLES	NUMBER OF VEHICLES PURCHASED	LENGTH OF THE VEHICLE	PASSENGER CAPACITY
2002	53			3185
2003	51	3	12m	2995
2004	57			3565
2005	57			3565
2006	57			3565
2007	57	6	12m	3565
2008	57			3565
2009	60			3850
2010	60	20	9m	4550
2011	69	2	18m	4935
		8	12m	
		6	9m	
2012	79	4	18m	6135
		8	12m	
		12	9m	

The public transportation bus system operated by the municipality has a very strong competition with some components of the system (except services and taxis). The share in the public transportation system, the number of vehicles and capacity utilization of the city bus system are summarised in the following table.

Table 4: The share of city buses

Mode of Public Transportation	Vehicle Type	Number of Vehicles Operated During the Day	Rate of Operated Vehicles to the Total Fleet	Passenger Capacity	Rate to the Total Capacity	Number of Passengers per Day	The rate of Passengers Carried Daily to the Total Number of Passengers
City Buses	Bus	63	5 %	6135	18.3 %	26.919	10.6 %
Minibus	Minibus	416	32.9 %	5824	17.4 %	86.799	34.2 %
Dolmus	Taxi	315	24.9 %	2205	6.6 %	66.000	26.0 %
Privately-Run Buses	Bus	470	37.2 %	19270	57.6 %	74.140	29.2 %
TOTAL		1264	100 %	33434	100 %	253.858	100 %

As can be seen from the table, city bus system has only 5.0 % of the total vehicle fleet, accounts for a total of 18.3% fleet capacity of the whole system and carry only 10.6 % of the total passenger trips done by public transportation.

While city bus system with 63 vehicles gets a share of 18.3% of the total active capacity of the whole system, the minibuses with 315 vehicles receives 6.6% of the share. On the other hand, city bus and privately-run bus systems are responsible for 10.6 per cent and 29.2 per cent of the total trips, respectively.

The table below clearly illustrates the serious inequality among the modes of the public transportation of the city in terms of the ratio of the total capacity to the number of passengers carried.

Table 5: The rate of passengers carried per day to the capacity

Mode of Public Transportation	Total Passenger Capacity (A)	Number of the Passengers Carried During the Day (B)	B / A
City Buses	6.135	26.919	4.39
Minibus	5.824	86.799	14.90
Dolmus	2.205	66.00	29.93
Privately-Run Buses	19.060	74.140	3.89
TOTAL	33.224	253.858	

The figure below demonstrates the ratio of daily-carried number of passengers to the capacities available for different types of transportation modes.

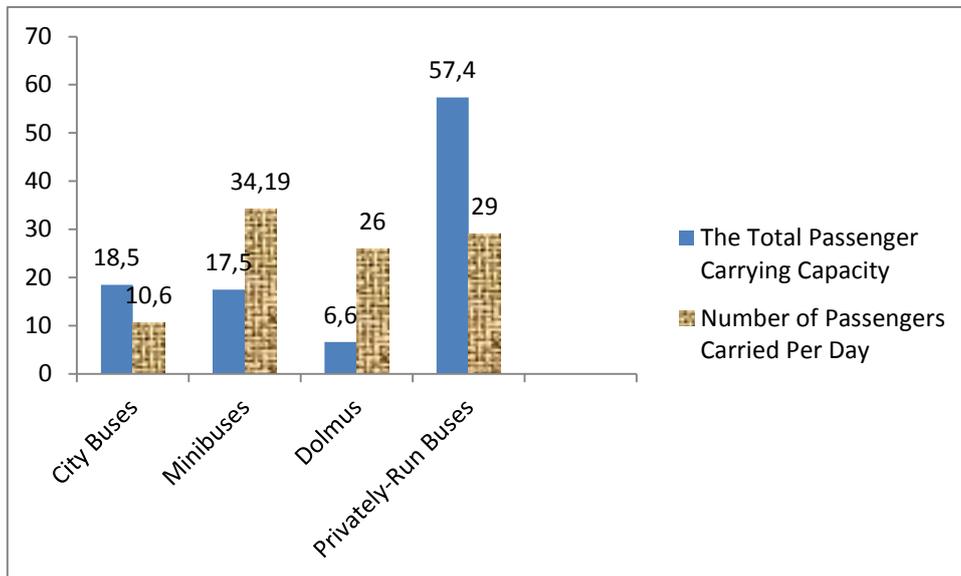


Figure 2: The ratio of passengers carried to the capacity

As can be clearly seen from the figure above, both city and privately-run buses have a very low capacity utilization rate. On the contrary, this is relatively high for the modes of minibuses and dolmuses. The main reason for this may be attributed to the fact that while high capacity buses mainly operate on the routes with low passenger potential, the low capacity minibuses and dolmuses operate on the routes with high passenger potential being the result of poor planning of the routes on the basis of lack of journey data. Hence, an inefficient management occurs especially for the city buses' operation since the available capacity is not used effectively.

This structure causes the following unwanted negative consequences.

- Air, noise and visual pollution at the city centre originating from the unnecessary traffic of low capacity vehicles
- Huge public loss due to the inefficiency of the city buses operation system.

3.3 Passengers Carried

Bus ride statistics has started to be kept since 2009 with the introduction of Smart Card operation system. There are no statistics available for the journeys of the previous years. The number of passengers carried by city bus system has increased by 111% since the year 2010 according to the data obtained from the electronic toll collection system. The most important reason for this increase may be due to,

- the renewal of the bus fleet
- upgrading the capacity of the vehicles
- rearrangements of some bus routes
- the fact that the city council paid more attention on the issues of transportation and traffic problems
- a new management approach aimed at the efficiency of operation,

There occurred a considerable increase in the operational efficiency as well as increase in the number of passengers carried during the last two years.

While the number of employees and vehicles increased by 7 % and 31 % between 2010 and 2012 respectively, the numbers of the passengers carried increased by 111% for the same period. Despite the increase in the number of the passengers, the required number has not yet been reached from sustainability point of view.

The following table shows the increase in the productivity of the city bus operation system.

Table 6: Increase in the productivity

YEAR	Number of Passengers	Increase (%)	Bus	Increase (%)	Number of Employees	Increase (%)
2010	3.583,839		60		163	
2011	5.543,516	55	69	15	169	3.5
2012	7.547,945	36	79	13	175	3.5
TOTAL INCREASE	3.964.106	111	19	31	12	7

Depending on the potential passengers and the frequency of bus services, there are huge differences in the number of passengers carried per vehicle on various routes. For example, while Serdivan-Campus line carries 898 passengers per day per vehicle, the number goes down to 124 passengers for the line of SGK-Seker Evler.

There are only 1 or 2 buses available for the 80 percent of the routes simply because there 32 different routes to be served by only 63 buses in operation. For this reason, the service time intervals of the many routes range from 60 minutes to 90 minutes.

The fact that the number of routes with low passenger potential is quite high along with extended interval time service periods makes the competition even tougher for city bus operators with minibuses and dolmuses.

For a sustainable operation there must be a total number of 600 passengers per day for per vehicle.

The following table shows the passengers carried daily by some of the big city bus services in Turkey.

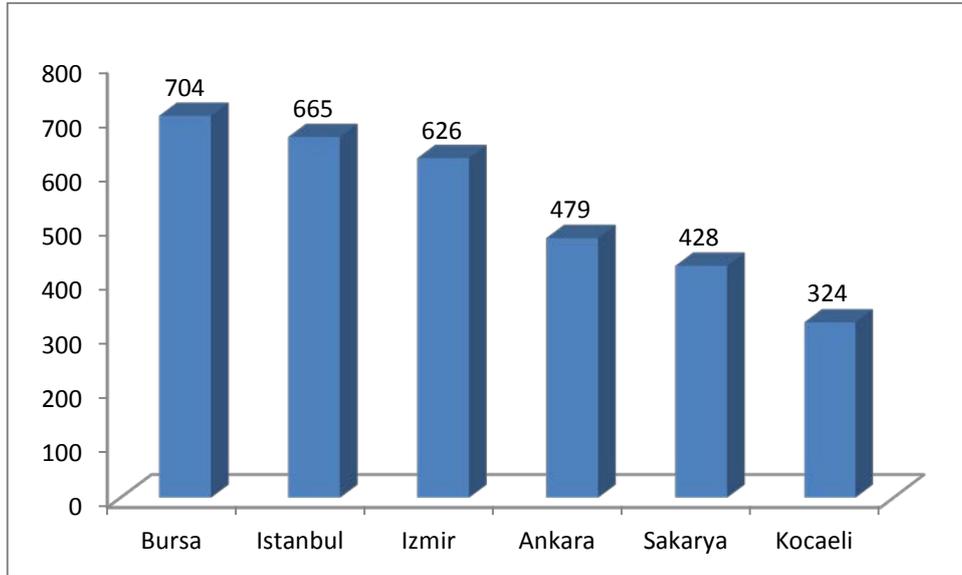


Figure 3: The number of passengers carried by per active vehicle per day in some metropolises

Periodic changes in the demand for trips are explained in detail below. Sakarya University is one of the biggest universities in Turkey in terms of the student number. Because many students come from out of the city for education, about 10 % of the city population is constituted by the students. The total share of the students in city bus public transportation system is 39 percent with regard to boarding. Therefore, depending on the Sakarya University’s educational periods, there are major fluctuations in demand for trips. Likewise, there are large declines in passenger numbers when the university is on vacation during summer times.

The figure below clarifies monthly use of local city buses by the the university students.

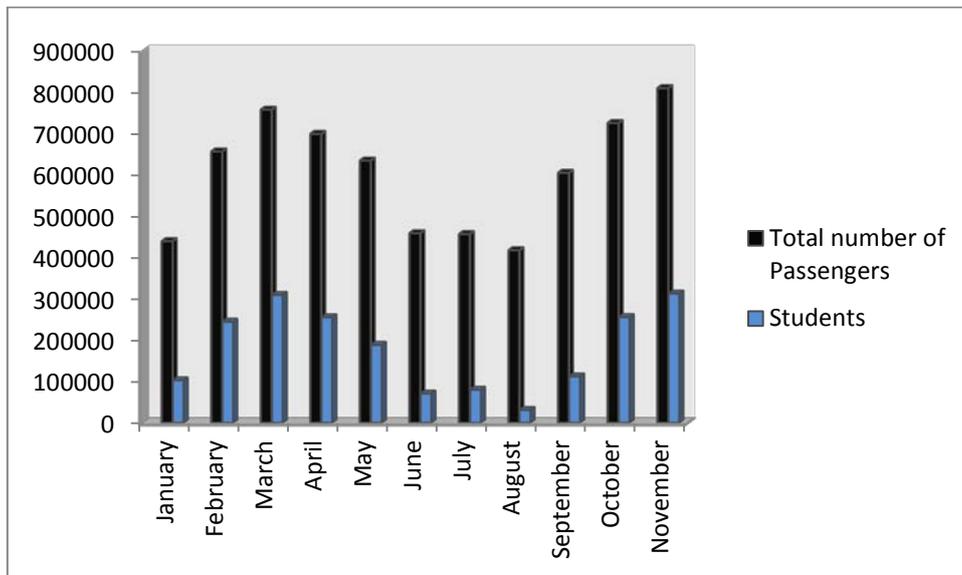


Figure 4: Number of passengers and students used city bus services for the year 2012

As the figure implies, the ratio of the number of the students using the city buses during summer time to the total number of the passengers carried declines significantly.

The total distance travelled by each bus active and in operation in the public transportation system is about 337 km per day. Sakarya, with this figure, has a better vehicle operating efficiency compare to Izmir, Istanbul, Bursa and Ankara in terms of the daily average mileage of the vehicles in fleet.

Figure below demonstrates the daily average kilometre done by the buses for different metropolises in Turkey.

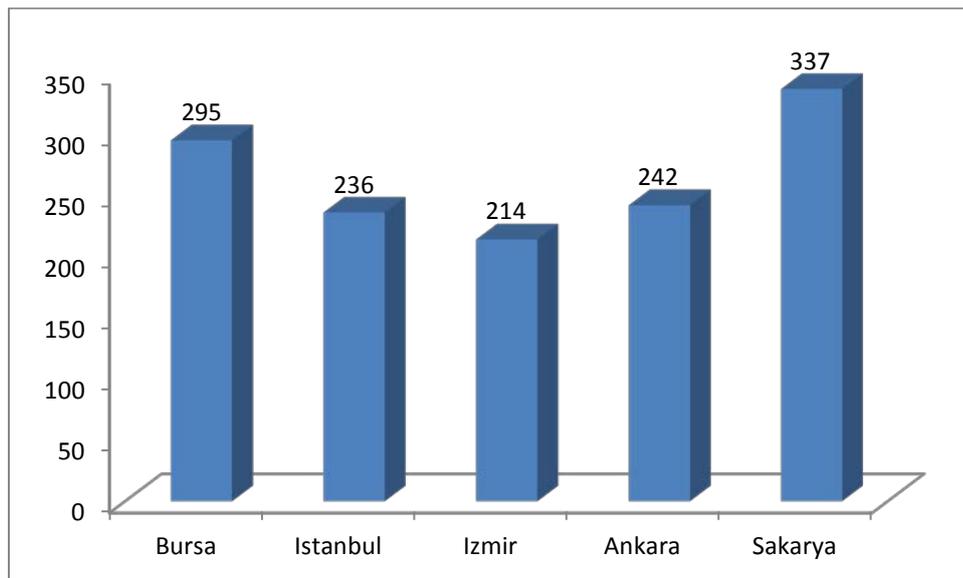


Figure 5: Daily average kilometres of the city buses for different metropolises

4. Conclusions and Recommendations

The main problem in our cities, without the exception of Sakarya, in terms of public transportation is the failure of developing an integrated public transportation system by considering all the options and opportunities for co-operation in the area to prevent competition among different modes.

Since the share of publicly run bus system is only around 10 % of the total public transportation, it is extremely difficult to make sure that a co-ordination is provided among the hundreds of individual operators to obtain an efficient operating system in Sakarya. Hence, it is strongly recommended that an institutional structure to be set up to manage the investment, supervision and operation through this organisation to rescue this inefficient fragmental structure of the public transportation system. Therefore, all different types of public transportation modes in the city should be taken into a single corporate structure to ensure the integrity of the system. The proposed organisational structure must have sufficient number of specialised staff and technical equipment in order to conduct efficient planning and management of the system.

Another recommendation to be made is that all types of vehicles for public transport services in Sakarya should be taken into the electronic toll collection system. So that,

- Coordination among all the modes of public transportation system is provided
- The required vehicle-basis hourly, daily, weekly and monthly statistics for the entire trips will be available to respond the most accurate and fastest way to the passengers' trip demands.
- The required number of the vehicles, the capacities and tour numbers will be calculated through very reliable, updated and actual figures.
- Optimised solutions will be provided in terms of routes of the modes and workforce needed.

- Since the investments will be planned according to the actual needs, the financial resources will be allocated for the right and proper requirements of the system without causing any public loss.

There is also a need of correct establishment of the hierarchy for efficient and functioning public transport system of the city. For this, the first step must be the provision of the harmony between the number of passengers and the capacity of the vehicles for each route. In other words, high capacity vehicles should serve the routes with high number of passengers and vice versa.

By taking into account of efficiency, frequency of the services and comfort of the public transportation system in Sakarya, the following recommendations can be done.

- 6m buses should be used for the routes on which daily demand is less than 2500 passengers
- 7.5m buses should be used for the routes on which daily demand is between 2500 and 5000 passengers
- 9m buses should be used for the routes on which daily demand is between 5000 and 7500 passengers
- 12m buses should be used for the routes on which daily demand is between 7500 and 15000 passengers
- 18m articulated buses should be used for the routes on which daily demand is more than 15000 passengers

There are many common transportation corridors serving different routes. The vehicles operating on these routes are competing with each other on without any economical productivity. For this reason, the routes on the same transport corridor should be combined into a single route to prevent the routes from overlapping. In this way,

- Operational productivity will be increased by combining the routes and allowing the high-capacity passenger transport vehicles to be used on these routes with less fuel consumption and staff usage.
- The competition will be terminated among the different modes of public transportation system using the same corridor.
- The numbers of the vehicles getting into and out of the city centre will be dramatically reduced by combining different final stations of the different modes to set up a single final destination point.
- Traffic load at the city centre will be greatly reduced with the usage of high capacity vehicles for public transportation resulting in the total number of the vehicles decreased up to 75 percent.

References.

Daganzo,C.F. (2010) *Public Transportation Systems: Basic Principles and System Design, Operations Planning and Real Time Control*, Institute of Transportation Studies, University of California at Berkeley

Shöbeli A (2006) *Optimisation in Public Transportation*, Springer-Science & Business Media

Black, A (1995) *Urban Mass Transportation Planning*, Mcgraw-Hill College

Vuchic, V.R (1981) *Urban Public Transportation: Systems and Technology*, Prentice-Hall, Facsimile Edition

Monte Carlo assessment model for maritime accidents

Asst.Prof.Dr. Alp KUCUKOSMANOGLU
Mehmet Akif Ersoy University
Faculty of Engineering Architecture
Burdur/TURKEY
akucukosmanoglu@mehmetakif.edu.tr

Asst.Prof.Dr. Ozen KUCUKOSMANOGLU
Mehmet Akif Ersoy University
Faculty of Engineering Architecture
Burdur/TURKEY
okucukosmanoglu@mehmetakif.edu.tr

Asst.Prof.Dr. Rifat TUR
Akdeniz University
Faculty of Engineering
Antalya/TURKEY
rifattur@akdeniz.edu.tr

Abstract: A risk assessment model by using Monte Carlo method has been developed to define the probability and the risk of maritime accidents on Antalya Zone in Turkey. Accident archives of Undersecretariat Maritime Affairs Search and Rescue Department have been investigated statistically and compiled according to event type and fault type. Accident probability distribution has been determined according to event type using the investigations. Accident risks on Antalya Zone in Turkey have been determined assuming probable spill quantity due to an accident and accident probability distributions. The presented risk level of the study using Monte Carlo method includes the probable accident distribution and risk according to event type of Antalya Zone in Turkey. Determined risk distribution explains probable spill quantity. Thus the degree of the precaution can be easily seen by the authority.

Keywords: Monte Carlo, maritime accidents, risk.

Introduction

Around 90% of world trade and of our country's trade has been made by maritime transport. Maritime transport allows large amounts of cargo transport at a time and is cheaper 3.5 times than railway transport, 7 times than highway transport (DPT, 2007). One of the most important cargo on maritime transport is oil. Millions of tons of oil are transported by maritime around the world (FearnResearch, 2007). The possible damages to the environment as a result of an accident can be very large in size because of the excess amount of oil. However events in the nature do not occur with one condition with a single result. Events in the nature shows a distribution and has a range. Therefore a Monte Carlo assessment model has been developed to simulate the situation of nature, to determine and simplify the emergency precautions.

Overview of Monte Carlo Method

Monte Carlo method is based on the creation of a random sample entries to get the result (Balas, 2003, Balas ve Koç, 2002, Balas and Balas, 2002, Balas and Ergin, 2002, Balas et al., 2001, Balas et al., 2004, Balas et al., 2006, Ergin and Balas, 2006, Balas, 2005). A number of approaches use the Monte Carlo Method to define the large and spacious input class. The followed steps are similar for them as;

1. Define probable input parameters.
2. Derive random input parameters using defined input parameters.
3. Carry out the calculation by deterministic method.
4. Combine the obtained result of each calculation.

History of Monte Carlo Method

Enrico Fermi (Zinn, 1955) has defined features of a neutron (Beckerley, 1951) found in 1930's by a random method. However depth-studies can not be carried out, because computers are not discovered until 1945. Monte Carlo method has been used for the development of hydrogen bomb in the 1950's. After this time the method has been used in physics, physical chemistry and many fields.

Risk Assessment Model

In this study a Risk Assessment Model has been developed by using Monte Carlo method to evaluate the risk levels. Risk can be determined as the multiplication of the accident risk by accident effect. Therefore the accident risk and the accident effect have been defined.

To define accident risk; accident archives of Undersecretariat Maritime Affairs Search and Rescue Department have been investigated statistically and compiled according to event type and fault type for the model input. Statistical distribution of the event types as capsizing (Fig 1), collision, hazardous incident, machinery damage, grounding, fire and others have been foreseen by using the statistical investigations.

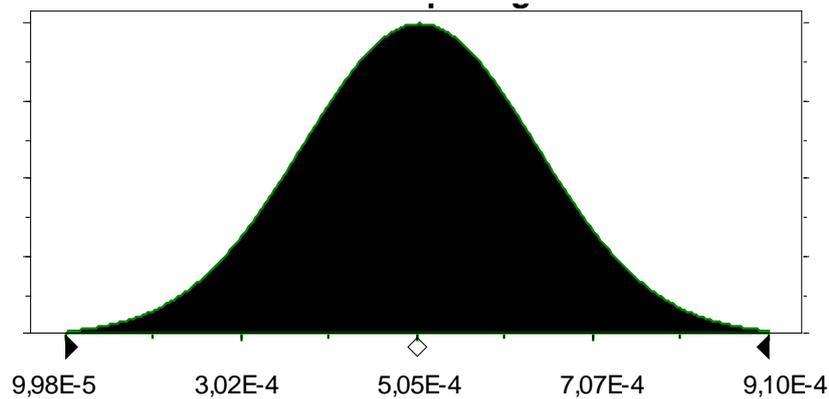


Figure 1: Accident probability distribution for capsizing event type in Antalya Zone

Bounded normal distribution has been used for the capsizing event type. The minimum value of the distribution is 9.98×10^{-5} , the maximum value of the distribution is 9.10×10^{-4} , the mean value of the distribution is 5.05×10^{-4} and the standard deviation of the distribution is 1.35×10^{-4} .

After determination of the accident risks, the accident effect has been studied considering only oil pollution. Therefore data of Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea (IMO/UNEP, 2004) has been compiled. The import and export quantities of oil for the mediterranean countries has been examined and the spill amount in Turkey for event type of accidents calculated. The capsizing spill amount has been presented in Fig 2.

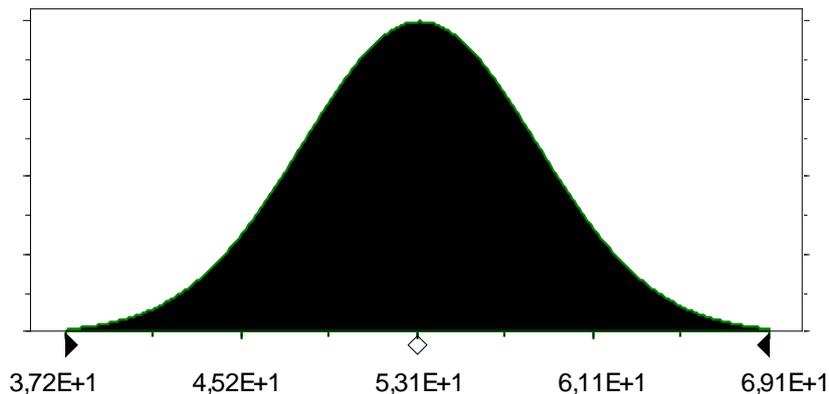


Figure 2: Spill amount for capsizing event type in Turkey (ton)

Normal distribution has been used for the capsizing event type. The minimum value of the distribution is 3.72×10^1 , the maximum value of the distribution is 6.91×10^1 , the mean value of the distribution is 5.31×10^1 and the standard deviation of the distribution is 5.31.

Accident Risk is defined as multiplication of accident probability with accident effect which is spill amount in this study. Considering this definition, the risk on Antalya Zone of Turkey for capsizing event type has been forecasted by the risk assessment model (Fig 3). The forecasted probability distribution shows the risk of one vessel per port per year. The risk of a port on Antalya zone per year can be determined by multiplying the forecast with handling vessel number.

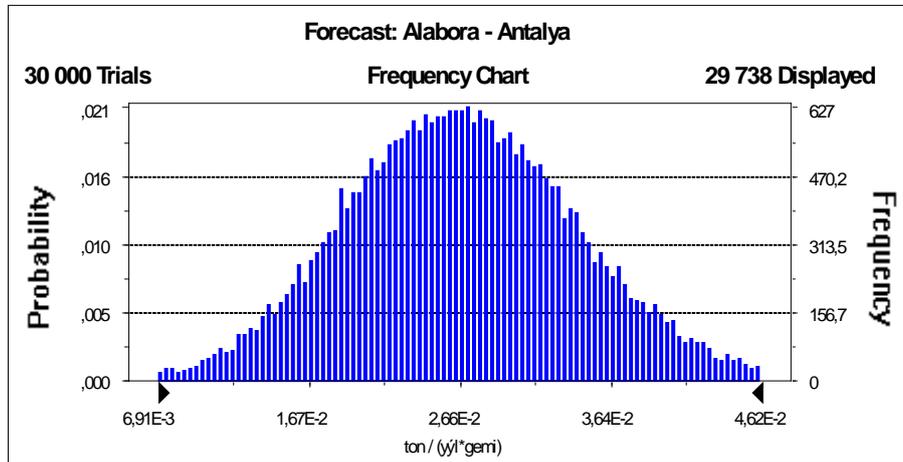


Figure 3: Risk distribution on Antalya zone for capsizing event type

Determined risk distribution's minimum value is $5.07 \text{ E-}03$, maximum value is $5.77 \text{ E-}02$, mean value is $2.68 \text{ E-}02$ and standard deviation is $7.57 \text{ E-}03$.

The effect of the vessels size and the effect of the cargo could not be considered in this study. For further studies, a new model can be developed including these effect.

Conclusion

A risk assessment model by using Monte Carlo method has been developed to define the probability and the risk of maritime accidents on Antalya Zone in Turkey. Risk has been defined as the multiplication of the accident risk by accident effect. To define accident risk; statistical distribution of the event types as capsizing (Fig 1), collision, hazardous incident, machinery damage, grounding, fire and others have been foreseen by using the statistical investigations. After determination of the accident risks, the accident effect has been studied considering only oil pollution. Thus the risk on Antalya Zone of Turkey for capsizing event type has been forecasted by the risk assessment model (Fig 3). Determined risk distribution explains probable spill quantity. So the degree of the precaution can be easily seen by the authority.

References

- DPT, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 2007. Denizyolu Ulaşımı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, *DPT-ÖİK678, Ankara*, 1-10.
- FearnResearch, 2007. Fearnleys Review 2007, FearnResearch, Oslo, Norway, 43-45.
- Balas, C.E., 2003. 'Risk Assesment for Tuzla Naval Base Breakwater, China Ocean Engineering, 17(3): 427-438.
- Balas, C.E. ve Koç, L., 2002. 'Risk Assesment of Vertical Breakwaters -A Case Study in Turkey', China Ocean Engineering, Nanjing Hydraulics Research Institute (NHRI), 16(1): 123-134.

Balas, C.E. and Balas, L., 2002. Risk Assessment of some Revetments in Southwest Wales, United Kingdom, ASCE Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, American Society of Civil Engineers, 128(5): 216-223.

Balas, C.E. and Ergin, A.E., 2002. Reliability-Based Risk Assessment in Coastal Projects: Case Study in Turkey, ASCE Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, American Society of Civil Engineers, 128(2): 52-61.

Balas, C.E., Williams, A.T., Simmons, A.T., Ergin, A., 2001. A Statistical Riverine Litter Propagation Model, Marine Pollution Bulletin, Elsevier Science, 42(11): 1169-1176.

Balas, C.E., Balas, L., Williams, A.T., 2004. Risk Assessment of Revetments by Monte Carlo Simulation, Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Maritime Engineering, 157(2): 61-70.

Balas, C.E., Balas, L., Williams, A.T., 2006. Discussion: Risk assessment of revetments by Monte Carlo simulation, Proceedings Of The Institution Of Civil Engineers-Maritime Engineering, 159(2): 81-84.

Ergin, A., Balas, C.E., 2006. Damage risk assessment of breakwaters under tsunami attack, Natural Hazards, 39 (2): 231-243.

Balas, C.E., 2005. A computational risk assessment model for breakwaters, Lecture Notes In Computer Science, 3514: 892-899.

Zinn, W.E., 1955. Fermi and Atomic Energy, Lecture Review of Modern Physics, 27: 263-268.

Beckerley, J.G., 1951. Neutron Physics. A revision of I. Halpern's notes on E. Fermi's lectures in 1945, DOE AECD-2664, Amerika, 1-7.

IMO/UNEP, 2004. Regional Information System. Part C: Databanks and Information Services. Section 2: List of Alerts and Accidents in the Mediterranean, REMPEC, Malta, 1-80.

Evacuation plan as a risk mitigation measure: Scenario - based time estimation of partial evacuation operation

Ali Vaezi (a) , Misagh Ketabdari (b) , Giovanna Marchionni (c)

(a) , (b) School of Civil Engineering, Civil Engineering for Risk Mitigation, Politecnico di Milano, Via Marco D'Oggiono 18, 23900 Lecco, Italy

(c) Mobility and Transport Laboratory, Politecnico di Milano, Via Durando 38/A, 20154 Milano, Italy

(a) Email: ali.vaezi@mail.polimi.it
(b) Email: misagh.ketabdari@mail.polimi.it
(c) Email: giovanna.marchionni@polimi.it

Abstract: This paper concentrates on evacuation procedure as a risk mitigation measure for managing and coping with emergency due to flood hazard. Emergency Management has been known as an ever-growing area of academic research in the recent decades. Particularly, Emergency Planning ahead of threatening events is crucial for moving toward a resilient society. Effective implementation of Emergency Contingency Plans during the situation of real Risk Scenarios is mainly a matter of situation awareness, cooperation and collaboration of involved organizations, timely decision-making under stressful circumstances, and availability of resources. Having defined a plan for evacuation operations as a protective measure is necessary for reduction of risk consequences to exposed population. This paper presents partial evacuation time estimations related to vehicle movement time by two methods applied to a case study (San Rocco al Porto, Italy) due to flood event: Time is estimated as a result of modeling by Mesoscopic approach. Second, the “timeline of emergency response for flood evacuation” proposed by Steve Oppen is used as a quick handy method to estimate vehicle movement time.

Key words: Emergency Planning; Evacuation Time Estimates; Transport Management; Zoning; Flood

Introduction

According to FEMA definition, Emergency management is the managerial function charged with creating the framework within which communities reduce vulnerability to hazards and cope with disasters (FEMA, 2007). The Emergency management process consists of four phases: Mitigation, Preparedness, Response, and Recovery. Figure 1 shows a schematic view of this process.

According to Perry and Lindell (2003), emergency planning, training and exercising are the key aspects of emergency preparedness (Perry & Lindell, 2003). Planning for emergency as a process during the preparedness phase is crucial for coping with disasters. Although developing an effective emergency plan is necessary, there are other crucial aspects: keeping the plan updated, appropriate cooperation and collaboration, and in general real-time implementation.

Emergency evacuation procedures could be included in Emergency plan ahead of occurrence of threatening events. The implementation however will start after the imminent event is realized.

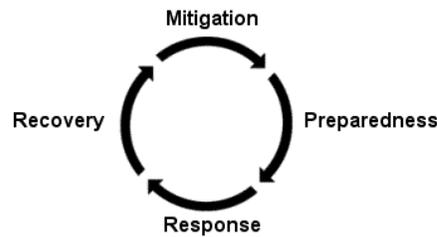


Fig. 1. Emergency Management Process

In order to effectively and comprehensively plan and implement in real time the evacuation procedures, the collaboration of wide spectrum of discipline and expertise is required; beside technical and managerial aspects, the psychological behavior of exposed population should be considered as well. The relevance of some important variables from disaster psychology has been discussed in (Vorst, 2010), in which it is expressed that modeling psychological variables will enhance prediction of human behavior during evacuations. Although this research does not go into such details, some factors in this regard are considered implicitly; for instance, a percentage of people who decide not to evacuate after being warned is assumed, which is influenced by the behavior of people during emergencies.

Evacuation strategies generally vary based on two types of disaster-induced evacuation characterizations: short-notice or no-notice disasters. Short-notice disasters have a desirable lead time between 24 and 72 h (Wolshon, et al., 2001); conversely, a no-notice evacuation takes place when a large-scale and unexpected incident occurs. The evacuation that takes place immediately after the occurrence of such a disaster event is defined as a ‘no-notice evacuation’ (Chiu & Zheng, 2007). Due to the characteristics of hazard in this case study, the second type is our interest since the lead time is in range of few hours.

Irrespective of the diverse contexts of emergency response decisions, no-notice evacuation often entails the following common decision dimensions: To which place (shelters, medical facilities or general safe zones destinations) the evacuees should be evacuated to, which routes they should take and in how much time they should be mobilized in, in order to minimize potential casualties and property losses. In more advanced evacuation plans, which is out of scope of this paper, requirements may arise to permit quick arrival of certain prioritized evacuees (the elderly, hospital patients, or nursing home residents, etc.) at the intended safe zone. This implies allowing them to preempt ordinary evacuees by taking a shorter or less congested route, or overtaking other ordinary evacuees in order to expedite their arrival at intended destinations such as triages, airports, or shelters (Litman, 2006), (Chiu & Zheng, 2006).

Definition of Risk Scenario is a practical way toward having a perspective of what could happen, how, when, and where in the future. ‘‘Scenarios are not about predicting the future; rather they are about perceiving futures in the past. The end result is not an accurate picture of tomorrow, but better decisions about the future’’ (Schwartz, 1996). In this paper we are interested in a flood risk scenario which imposes evacuation of exposed population to predefined shelters.

This paper presents evacuation time estimations by two methods:

First, the evacuation time is estimated by the Mesoscopic Model, which has been simulated by the Cube software. Cube Avenue is the Cube Voyager program for performing dynamic traffic assignment. In our study, the traffic modeling has been performed just from the centroid of each zone (origin) to the shelters (destinations). However, total evacuation time depends on many parameters including the time required for warning, preparation, and so on. The focus of software simulation is on the time required for the movement of vehicles from origins to destinations, which usually consists a considerable portion of the total time.

Second, the ‘‘timeline of emergency response for flood evacuation’’ proposed by Steve Opper is used to estimate evacuation time. In addition to NSW SES (State Emergency Service), some parts of the proposed timeline are also formulated by Lindell. Although the timeline is a basic analysis model and does not contain sophisticated traffic network analysis or real time feedback mechanisms, it is a simple powerful tool; especially, considering the

importance of making decisions under pressure about evacuation and the lives of perhaps thousands of people, the timeline is, at worst, much better than nothing at all. In a flood planning context the timeline has filled a void in which no easily accessible analytical tool were available and it provides a reasonable estimate of evacuation requirements (Oppel, 2004).

To justify the effort of this paper, it should be mentioned that the two methods only differ from each other in the phase of vehicle movement time, which, depending on the case study, is expected to be one of the most time-consuming phases of the evacuation procedure. It is obvious that for performing a reasonably accurate traffic assignment analysis, there is a need for updated, precise, and comprehensive database. On the other hand, the second method is simpler and more available, which make it quite suitable and practical in the emergency decision making, although the accuracy is less than that of the first method.

Case Study

The case study is about evacuation of the population of the city of San Rocco al Porto exposed to flooding of Po River. The city of San Rocco al Porto belongs to the province of Lodi of Lombardy region in northwest Italy. It is located on the northern side of Po River, which is surrounded by the vast Po valley. The city has 3582 inhabitants, an area of 30 km², which stretches for about ten kilometers and occupies fully a wide bend of the river Po, which defines the area from the west, south and east. (San Rocco al Porto commune webpage, 2012), (Raggi, 2009), (ISTAT Webpage, 2012). The Po is the longest river in Italy and subject to heavy flooding. Consequently over half its length is controlled with dikes. The slope of the valley decreases from 0.35% in the west to 0.14% in the east, a low gradient. (Zwingle, 2009), (Burghout, 2005).

It is assumed in our scenario that, according to Figure 2, the “San Rocco Al Porto” Town is endangered by Flooding because it is located between embankment of Po River and Border of morphological terrace. Since this is a highly populated area, in case of flooding, it would suffer substantial damage. To reduce the exposure as an important element of risk, an evacuation plan has been developed by Local Civil Protection. The effort of this paper is concentrated on methods for time estimation of vehicle movement phase in order to further improve evacuation planning, management, and operations.

The aim of evacuation emergency operation is to move inhabitants from exposed area to safe shelters, which could be existing buildings like schools, hospitals, and offices. In our case safe shelters are located in the north border of the city since other sides (east, west, and south) are expected to be fully flooded since they are adjacent to the Po River.

There are 48 defined zones all over the city; for implementing evacuation, the origin centroids are considered in the zones 5 to 48. In zones (5-17 and 18-48), households are distributed like residential buildings: zones 5 through 17 are considered in the town, while other zones (from 18 to 48) are regarded as settlements and scattered. On the other hand, zones 1 to 4 indicate the destinations where the safe shelters are located.

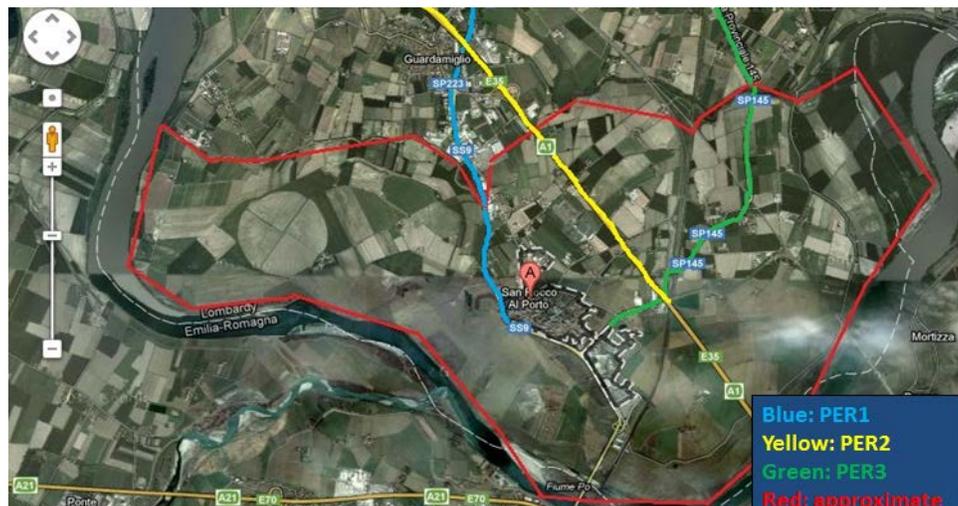


Fig. 2. Primary evacuation routes for Sanrocco al Porto.

First Method – Mesoscopic model

Traffic assignment models can be divided into Static and Dynamic network loading models; in Static modeling, variables such as origin-destination flows (travel demand) and choice of the paths, link flows (vehicle volumes), link costs (congested times), and path costs (cost of origin to destination) are constant and do not change during the model period. Dynamic modeling has Time-varying inputs (origin-destination travel demand, average link costs by time segment, and capacities) and outputs (dynamic path/link flows and path/link costs, and trajectories).

Another classification divides traffic assignment models into categories based on the level by which the model is aggregate or disaggregate:

- Macroscopic models, in which vehicles are analyzed globally by studying fundamental variables (flow, speed, density).
- Microscopic models, in which vehicles are analyzed individually, studying vehicles behavior and vehicles interactions (decisions of accelerating or change lane, behavior at intersection, reaction time ...).
- Mesoscopic models try to find a middle solution between macro and micro models, which can study traffic flows over time (Dynamic). In this model vehicles are analyzed as “packets” of vehicles by studying fundamental variables (flow, speed, density)

Mesoscopic model fill the gap between the aggregate level approach of macroscopic models and the individual interactions of the microscopic ones. These models normally describe the traffic entities at a high level of detail, but their behavior and interactions are described at a lower level of detail (Dell’Orco, 2006).

These models consider the traffic as a sequence of “packets” of vehicles. Two approaches can be followed: Continuous packets, where vehicles are distributed inside each packet, defined by the head and the tail points; Discrete packets, where all users belonging to a packet are grouped and represented by a single point, for instance the head (Citilabs webpage, 2012).

The packet of vehicles acts as one entity and its speed on each road (link) is derived from a speed density function defined for that link, and the density on the link at the moment of entry. The density on a link is defined as the number of vehicles per kilometer per lane. A speed-density function relates the speed of vehicles on the link to the density. If there is a lot of traffic on the link (the density is high), the speed-density function will give a low speed to the vehicles, whereas a low density will result in high speeds.

In this paper, a Mesoscopic model based on discrete packets has been developed. Simulation of emergency evacuation plans is an important application of Mesoscopic models. For example for small city like San Rocco al Porto, Mesoscopic modeling of vehicle movement for evacuation operation, taking into consideration the available required data, gives the desired level of accuracy. In this research Cube-avenue software has been used to simulate the above mentioned model.

The following scheme gives an idea of three aforementioned models:

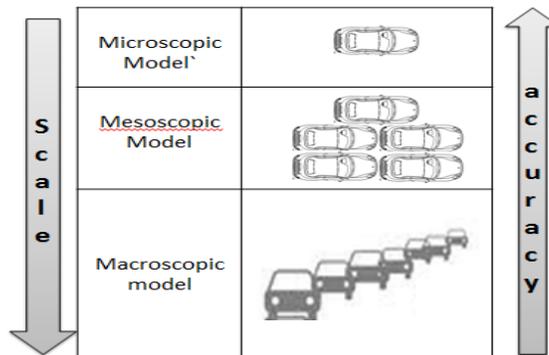


Fig. 3. Three approaches for traffic assignment.

Procedure

As an assumption, in the case of evacuation people and society should handle the situation, so the important thing is to notice whether people have enough number of vehicles to evacuate the risk zone on their own or not. According to the San Rocco al Porto statistics, there are enough vehicles to support the operations.

The model focuses on reaching designated gathering points in each zone, and then to shelters, with least congestion and shortest time. In this regard, four shelters are defined as the destination zones. As mentioned before, the Po River encompasses the city from south, east, and west. As a result the only safe area not expected to be flooded would be the north side of the city, which is appropriate for defining shelters. Moreover, there are 44 regions in the town to be treated as the origin zones. The population of each group of zones will be redirected to the same predefined shelter. These groups of zones will be specified according to two scenarios for zoning. Using Cube AVENUE, the vehicle movement phase of evacuation procedure has been simulated.

Transport offer (supply) is the road network of San Rocco Al Porto. The demand, on the other hand, can be represented by origin-destination matrix, which is defined separately for each scenario. In this case we should build the OD matrix, since the origins and destinations should be determined by the analysis of raw data. Origins are assumed to be defined gathering points (Centroids), and destinations are assumed to be predefined shelters.

In this regard by considering the characteristics of the town itself and also the simplifying hypotheses and Individual data, it would be possible to compute the number of vehicles in each zone to be evacuated. Two scenarios are defined for how people evacuate according to two different zoning schemes. Figure 4, and 5 show these scenarios, which are different in Evacuation Distribution Pattern.

The mentioned data and hypotheses are as following:

- The number of residents is evenly distributed in households (number of residents per household is considered to be constant for all the type of areas)
- Transform household in population considering the average number of inhabitants per household. Population is divided into three categories: Those who have evacuated before the alarm, those who decide not to evacuate, and those who evacuate after the alarm. The latter is our group of concern, which is assume to be 49% of the whole population.

It should be noted that we considered the proximity of the regions as a factor justifying the defined zoning patterns. For example, in both scenarios, the population of the zones characterized by red colour will be redirected to the first shelter.

There are a lot of parameters such as different characteristics of evacuation routes, that are important for deriving the optimum solution for how people evacuate, (i.e. the population of which zones are evacuated to each shelter). However, among different possible solutions just two scenarios are chosen, mainly based on the proximity of zones, and ease of access to main evacuation routes towards the shelters.

To study the sensitivity of evacuation time to zoning scenarios, at least two distribution patterns of zoning should be considered. Of course, the more scenarios are considered, the more accurate the sensitivity analysis would be. As we will see in the results, the choice of zoning affects traffic analysis, and therefore evacuation time.

Scenario_1:

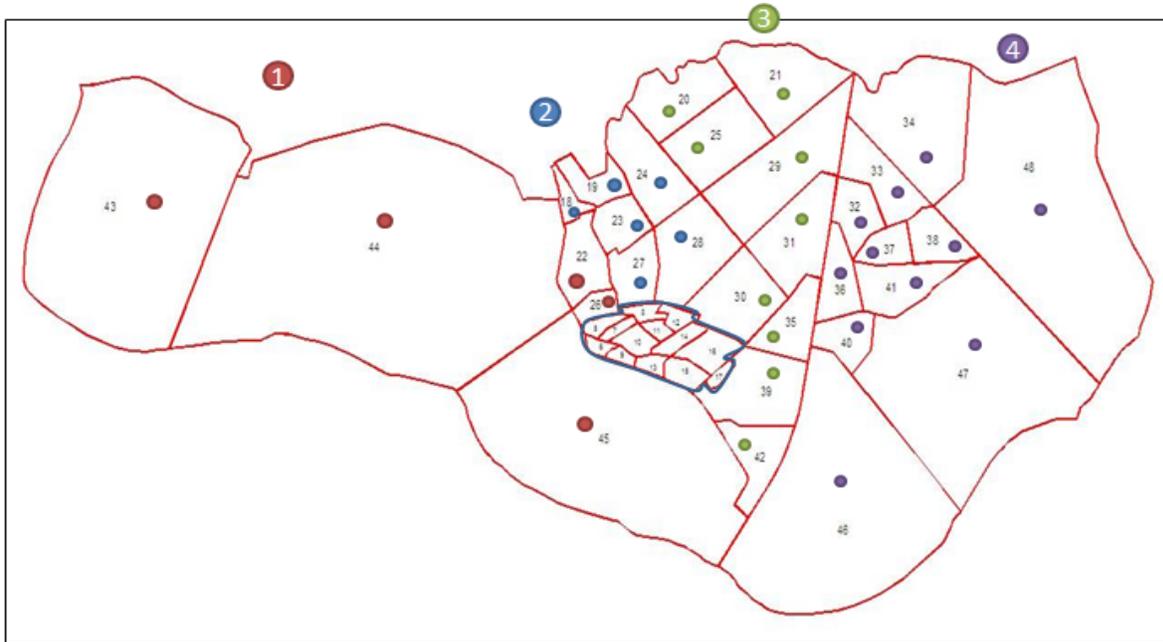


Fig. 4, First scenario of zoning and evacuation

Scenario_2:

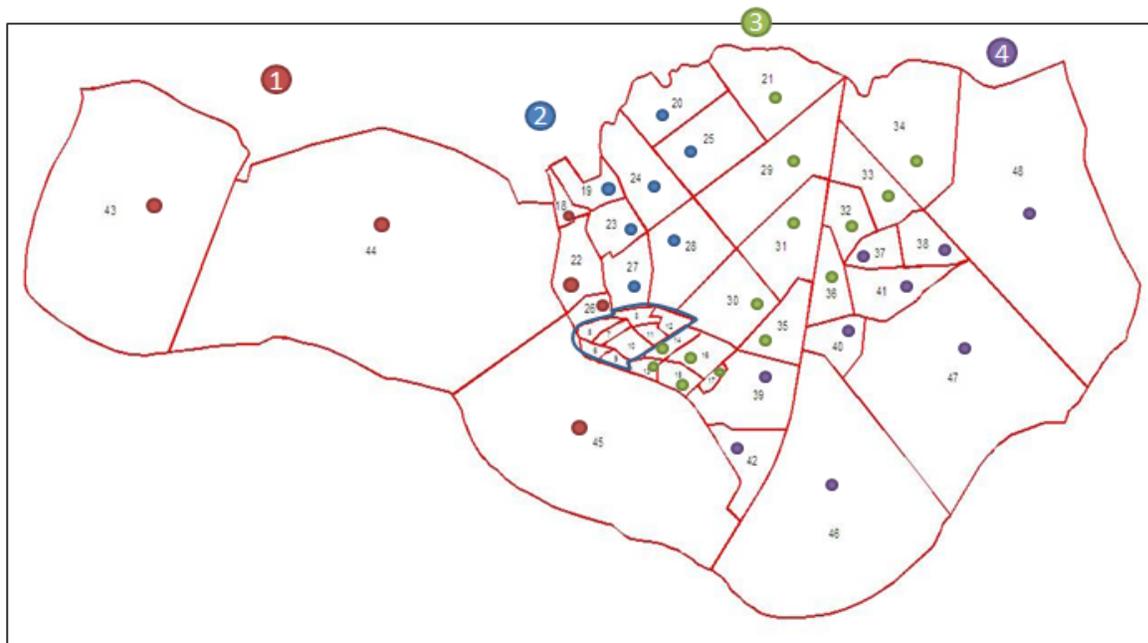


Fig. 5, Second scenario of zoning and evacuation

For each scenario related to the evacuation distribution, it would be interesting to consider two cases in in timing and percentage of people to be evacuated in the considered time intervals. By assuming the evacuation in 15 minutes time intervals during one hour the first portioning would be the case in which 20, 50, 20, and 10 percent of people are evacuated respectively. The second portioning however is that 40, 10, 40, and 10 percent of people will be evacuated respectively in 15 minute intervals during one hour. This one hour duration indicates the time during which all the trips have been generated.

These two types of portioning have been considered for each evacuation distribution scenario, and the results of the dynamic analysis have been derived for each case. It should be mentioned that the packet size is assumed 5, meaning that each 5 vehicles is considered as one packet, for which the analysis is done by the Software.

Before showing the results, it should be noted that for the sake of deriving more accurate results, four intersections located on certain points of the evacuation routes, are considered to be defined in the transportation network of San Rocco Al Porto, which have been simulated by Cube-Avenue.

Cube Avenue Simulation

Cube Avenue is a dynamic equilibrium traffic assignment model. It loads and tracks the movement of vehicle packets throughout the roadway network. Vehicle packets can be of any size, from an individual vehicle up to platoons of 20 or more vehicles. As mentioned before our assumption for vehicle packet size is five.

This software can model traffic signals, roundabouts, stop-controlled intersections, and ramp merges. The modeler can Quantify impacts of upstream traffic congestion, Measure queuing at intersections and merge points in a network, Isolate secondary impacts from one intersection through another, Simulate alternative infrastructure, operational, and policy changes to optimize emergency evacuation plans and strategies, and Test strategies to improve arrival and departure from stadiums and other special-event facilities.

Cube Avenue works with traditional four-step transportation planning models (Citilabs webpage, 2012). It is worth mentioning that the four steps of transportation demand analysis are Generation, Distribution, Modal Split, and Choice of the Route.

Our method simulates the evacuation of the city based on Mesoscopic Model and gives some results regarding to the time needed for the evacuation. Moreover, it considers different scenarios in timing and also in population transfer distributions.

Results

To make a comparison between the four cases, in both scenarios, the second portioning gives a more congested flow at the end of the first interval compared to the first portioning. It is because the percentage of the vehicle being evacuated in the first portion is 20% in the first 15 minute, while this percentage is 40% for the second portioning.

Final evacuation time can be derived by the output of the Cube Software analysis as well. The final evacuation time is the time for which there is no vehicle left on the network anymore, and all the desired trips have been already done. The results of the different four cases are shown in the Table 1.

Vehicle Movement Time (hour)		
	Scenario_1	Scenario_2
Portion_1	2:22	1:31
Portion_2	2:24	1:33

Table. 1. Duration of evacuation by scenarios and portions

It is observed that the portioning (timing and percentage of vehicles to be evacuated), makes relatively negligible difference in the total time of evacuation procedure. On the other hand, the difference of the defined scenarios has an important effect on the final time of evacuation. As observed, the second scenario gives less total time in evacuating people. It can be explained by the characteristics of the 2nd scenario, for which the assigning origin to destination centroids are defined and in a more distributed way; for instance, the most crowded area of the town will be redirected to different shelters in the second scenario, which itself makes the evacuation routes less congested.

Second Method – Timeline Evacuation

The NSW SES (SES Webpage, 2012), has been developing a graphical method for the analysis of flood warning and evacuation scenarios. The method is an adaptation of basic time line management or critical path diagrams. The resulting diagram is a timeline of emergency response for flood evacuation. This method has the advantage of showing how critical the relationship is between flood prediction, evacuation decisions, emergency service response and community actions and the passage of time in a flood.

Figure 6 shows the proposed Schematic Timeline of Emergency Response for Flood Evacuation by NSW SES. A horizontal line represents how much time is expected to be available in a flood with the amount of time available will be influenced by the rate of river rise. Marked off along the line are the points of occurrence of known events e.g. when a flood prediction will be given, when roads will be closed by flooding. Next, in sequential order along the line, the duration of each decision or action is marked off, including safety factors. The resulting time-line can then be used to show participants in a flood planning or response activity what has to be done, when it has to be started, and approximately how long it might take during the flood scenario analyzed (Lindell, 2008).

Procedure

Along the line, the start and end points showing the duration of the common elements in the evacuation process are identified. Some of these elements include: flood prediction; emergency service mobilization; community warning and evacuation traffic movement. Since the evacuation simulation by Mesoscopic model only covers the “Vehicle Movement” phase of evacuation process, in order to compare its results with those of the Evacuation Timeline method, here we are just interested in Vehicle Movement Time. It should be noted however, that the evacuation timeline method covers the entire procedure of evacuation, which is not the case of our research.

The closure by flooding of the last useable evacuation route marks the effective end of the available evacuation time. Its timing with respect to the time required for the evacuation is crucial. If flooding is slow and safety roads are cut after the minimum time required for the evacuation, a safety factors is available and evacuation can succeed even in the case of unexpected events during evacuation (traffic jam, accidents, etc.) If flooding is fast and available time is less than those required by evacuation, other strategies must be planned (Lindell, 2008). The characteristics of the flood event will determine the time available for successful implementation of evacuation. This available time can be considered as a rough estimation of the concentration time of the catchment. However the details about this estimation are out of scope of this paper since our focus in on the time which is needed for vehicles to move on evacuation routes in order to reach from the centroids of zones to the shelters.

To estimate the evacuation time by the aforementioned Timeline, two famous tools can be used. The first tool has been indicated by (opper, et al., 2010), and the second tool has been suggested by Lindell (Lindell & Prater, 2007), (Lindell, et al., 2002). The fundamental assumption in this method is that people evacuate by their own vehicles.

Although the phase of Vehicle Movement Time is our concentration, it's worth to describe all the phases of an evacuation operation in a concise way. According to the Timeline, evacuation is composed of time intervals expressing procedure's phases:

Prediction Time

It is defined as the time required for flood prediction, which can be influenced by factors such as:

- Physical characteristics of the catchment, leading to flood model.
- Data collection, including methods, hardware, and transmission.
- Flood modeling capability, including data, software, and history.
- Human resources, consisting of staff availability, experience, and activation time.
- Weather forecasting capability.

Since the above mentioned parameters are unique for each region of study, an estimation of the prediction time is rather a case specific task.

Decision Making and Mobilization

It is the time required to decide on a course of action and mobilize resources. Decision making in a timely manner is significantly important especially in the case of floods with lower concentration time, when available time from prediction to impact is limited.

A reference value for Decision making and mobilization time is six hours, recommended by NSW SES. On the other hand Lindell method does not provide any estimation in this respect. In fact when catchment response time is too short (e.g. in flash floods) decision making must be anticipated in order to implement evacuation; therefore uncertainty increases.

Warning Time

It is the time required to warn people. The influencing factors for warning time estimation are as following:

- Warning methods which could be door knocking, radio, TV, web, sirens, telephone, and so on.
- Human resources such as staff availability, experience, and activation time.
- Extension and features of area at risk.

According to SES the time required by a two person team to physically knock on the door of a house and warn is equal to five minutes.

According to Lindell, on the other hand, the following formula could be used:

$$P_t = 1 - e^{-at^b}$$

In which, "Pt" is the proportion of the households that have been warned at time t. "a" and "b" factors depend on how rapid the warning is expected to be accomplished. For example a=2.5 and b=0.6 are suggested in a case of very rapid warning.

While warning technology does hold great promise in terms of broadening the arsenal of warning methods, the SES is confident that door knocking provides a high degree of warning reliability. Importantly, the SES has found that a very short warning time may not only be unnecessary, it may be entirely counter-productive and lead to traffic congestion or total grid-lock. (Opper, 2004)

Response Time

It is the time required for people to organize themselves for preparation. SES considers a reference value of three hours for response time, which is derived by summation of Warning Lag Factor (WLF), and Warning Acceptance Factor (WAF).

To be noted is that response time must be added to the start of the concurrent traffic movement element. This is done because traffic flow begins only after the first period WLF has ended i.e. literally after the occupants of the

first house warned have begun to depart. WAF takes into account that people usually wait some time before deciding to respond.

Lindell suggests a similar formula to that of warning time however, “Pt” is the proportion of households prepared, and “a”, “b” are empirical factors depending on the number of residence per home.

Lindell asked residents to report the length of time they estimated that it would take them to prepare to leave work, travel from work to home, gather household members, pack travel items, install storm shutters, and secure their home before evacuating from a hurricane. A plausible assumption is that tourists would be three times as fast as permanent residents at home. The rationale for this assumption is that transients would only need to pack and check out. For this case “a=0.35 and b=3.00”.

Vehicle Movement Time

It is the time required for vehicle to move to safe areas. The two methods for calculating the vehicle movement time are as following:

- SES Method:

The purpose of the model is to produce a best estimate of how much time is expected to be needed for traffic clearance from the area being evacuated. To enable the timeline to be developed some assumption has to be made about the scenario and the number of vehicles.

It may be possible to calculate actual demand on a scenario by scenario basis but the SES has adopted a proxy for maximum vehicle demand. SES model assumes that maximum traffic demand is likely to be based on the total of all private vehicle ownership within the target area (Oppen, 2004).

SES considers a traffic safety factor (TSF) to take into account of possible accidents and road interruptions. Moreover, a road reduction capacity factor is considered for taking into account of adverse traffic conditions, heavy rain, and so on.

Vehicle movement time is calculated by the following expression:

$$VMT = N_v / (C_{PER} * f_r) + f_{TSF}$$

In which,

N_v : Number of evacuating vehicles

C_{PER} : Capacity of primary evacuation route.

f_r : Capacity reduction factor

f_{TSF} : Traffic safety factor

To allow for the delays that would be caused by a major traffic incident or a tree/power line falling onto the road, a specific Traffic Safety Factor (TSF) must be added to the calculated traffic movement duration.

To account for and the time needed to attend to a serious traffic incident and get traffic flowing again, it is considered that the minimum TSF is one hour. It was considered that a minimum TSF of 1 hour for traffic flow durations of 1-3 hours should be applied. The TSF then increases by 0.5hrs for each additional 3hrs of flow duration i.e. TSF = 1.5 hours for 4-6 hours duration and 2 hours for 7-9 hours duration, etc (Oppen, 2004). The following table shows a more detailed of TSF values.

Base Time (Hours)	Safety Factor (hours)	Total Time (Hours)	Base Time (hours)	Safety Factor (Hours)	Total Time (hours)
1	1	2	9	2	11
2	1	3	10	2.5	12.5
3	1	4	11	2.5	13.5
4	1.5	5.5	12	2.5	14.5
5	1.5	6.5	13	3	16
6	1.5	7.5	14	3	17
7	2	9	15	3	18
8	2	10	16	3.5	19.5

Table. 2. Evacuation Traffic Flow Traffic Safety Factors

SES method does not consider an explicit separate parameter for the influence of waiting time in queue, but this effect can be implicitly taken into account in capacity reduction factor. In our case for both scenarios a capacity reduction factor is equal to 0.5.

For the sake of simplicity and necessity of gaining timely and applicable information to support decision making in emergency situation, a simplifying assumption is made: for deriving the number of vehicles to evacuate in each scenario, the zone with longest distance to the safe shelter is chosen, and corresponding number of vehicles is extracted from the available data. It's worth to mention that this parameter is different for the two scenarios because of difference in zoning.

▪ Lindell Method:

To use this method the following steps are required:

Step1- Compute the Trip Generation Time (TGT); According to Safwat and Youssef's procedure, trip generation time (TGT) - the time required for households to begin evacuating - is assumed to take three hours after local authorities make an evacuation decision. This time lag, which is designed to account for warning dissemination and household preparation to evacuate, implicitly assumes a step function in which no vehicles enter the evacuation route system for three hours, after which time the system immediately reaches capacity (Lindell, et al., 2002).

Step2- Compute the number of evacuating vehicles.

Considering the population, the number of households and total number of vehicles in the town, a reference value of 1.55 is set for vehicles per household. It is the same assumption made in Cube analysis.

Step3- Compute the vehicle movement time:

$$VMT = tc + tq + th$$

tc: time spent travelling on collectors to the PER (Primary Evacuation Route).

tq: time spent in a queue awaiting access to the PER.

th: time spent travelling on the PER.

The first term (tc) is determined by the speed at which each vehicles travels and the distance from their home to the primary evacuation route. A reasonable value for evacuation travel speed can be considered due to the case study (e.g. 50 km/h). The distance from home to PER varies by household.

The second term (tq) can be computed by using the procedure in which the beginning of warning dissemination is defined as t=0. For each time interval t>1, three equation are solved repeatedly until the time value tq (total queue

duration) is reached at which all households that intend to evacuate have entered the PER (the time value at which $A_t=0$ and Q_t has returned to zero is t_q).

$$\Delta Dt = \Delta A_t + Q_{t-1}$$

$$P_t = \text{Min}(\Delta Dt, C)$$

$$Q_t = \Delta Dt - P_t$$

In which:

ΔDt : The incremental PER demand at time t

ΔA_t : The incremental access flow on collectors and arterials at time t (which is defined by the TGT distributions)

Q_t : size of the queue awaiting entry onto the PER at time t (Q_0 is assumed to be zero)

P_t : the flow onto the PER at time t

C : the highway capacity (which is assumed to be a constant value of 80% of normal capacity during the evacuation).

The third term (t_h) is computed by the calculating the time required for the last vehicle to travel from its point of entry onto the PER to the inland boundary of the risk area.

Each of the parameters above can be calculated by the formulas suggested by Lindell method. It would be interesting to perform a sensitivity analysis in order to understand which parameters have the most important role in minimizing the vehicle movement time. This analysis should be case-specific, and it is not performed here.

In general there is uncertainty about the estimates for many of the input variables, so further analyses should be conducted to determine the extent to which any ETEs (Evacuation Time Estimates) will be significantly affected by changes in the values of these parameters. In particular, these analyses should examine the effects of variation in the distributions of warning times and preparation times, the number of evacuating vehicles per household, the rate of warning compliance and spontaneous evacuation, and evacuee route choice as well as the effects of capacity changes such as lane reversals (Lindell, et al., 2002).

Result

Taking into consideration the characteristics and the parameters of the case study, reasonable assumptions have been made for the variables and factors in order to calculate the vehicle movement time by SES and Lindell methods.

The table 3 shows the results of the two methods for both scenarios described previously. It should be noted that the two scenarios are the same as what were considered for Mesoscopic simulation in order to make the result comparable:

Vehicle Movement Time (hour)		
Method	Scenario_1	Scenario_2
NSW SES	3:07	2:12
Lindell	1:54	1:21

Table 3. Duration of evacuation by scenarios and methods

It should be noted that due to the difference in evacuation routes of different group of zones in the town, the maximum calculated VMT is considered as the vehicle movement time in order to make sure that the entire process of evacuation has been completed; for instance, in the second scenario, 46 vehicles go to the first shelter, 601 vehicles go to the second shelter, 513 vehicles go to the third shelter, and finally, 44 vehicles go to the fourth shelter.

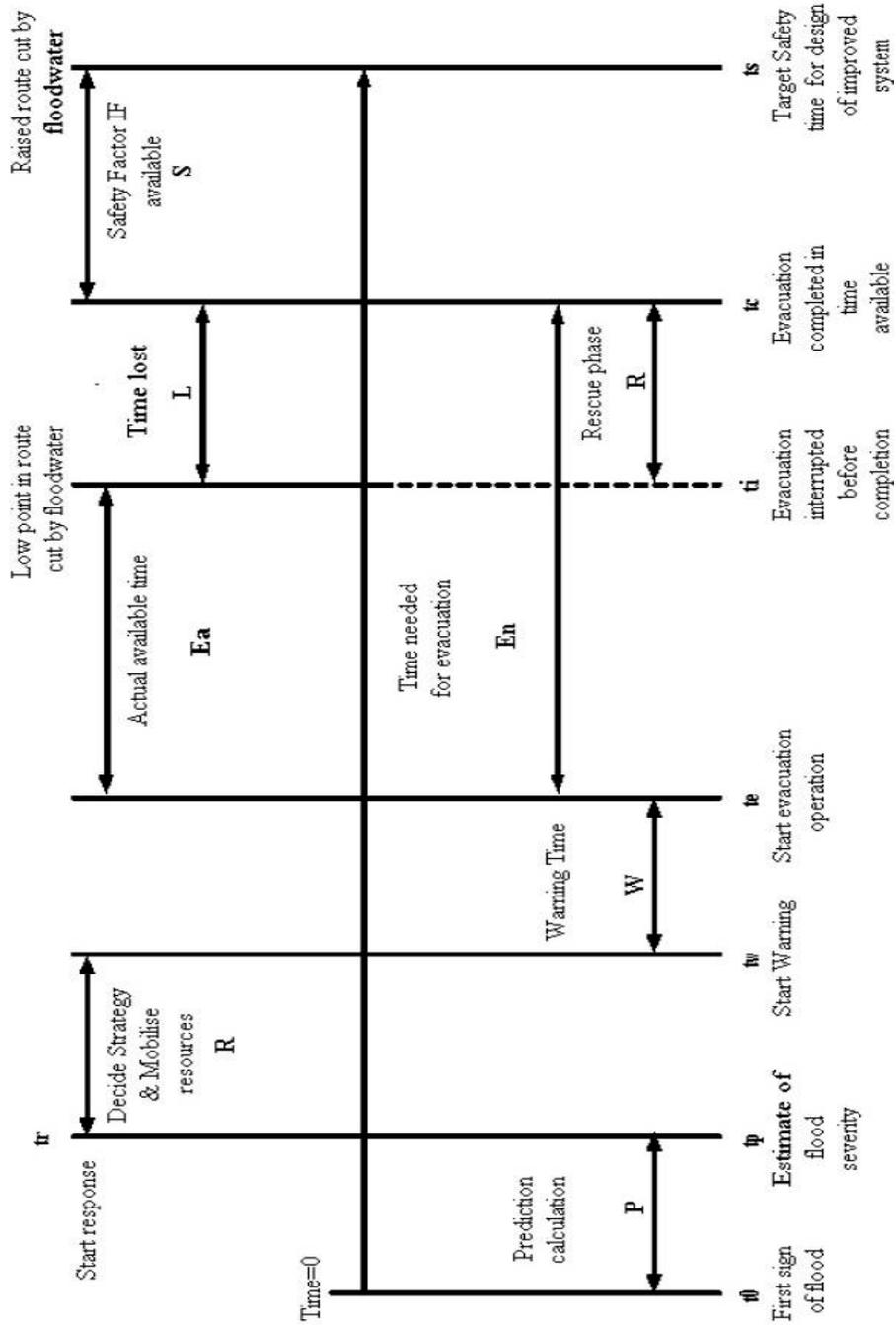


Fig. 6. Timeline of Emergency Response for Flood Evacuation

Conclusions

The two above-mentioned methods only differ from each other in the phase of vehicle movement time, which, depending on the case study, is expected to be one of the most time-consuming phases of the evacuation procedure. It is obvious that for performing a reasonably accurate traffic assignment analysis, there is a need for updated, precise, and comprehensive database. On the other hand, the second method is simpler and more available, which make it quite suitable and practical in the emergency decision making, although the accuracy is less than that of the first method.

The Timeline evacuation method is capable of estimating the time required for entire evacuation operations; although it is not so accurate, it could be beneficial for gaining a perspective of available time for evacuation. In our study, Mesoscopic modeling was used for just the vehicle movement time (VMT) of the evacuation procedure. In order to compare the results of the two models, the focus is concentrated on the vehicle movement phase also in the Evacuation Timeline Method.

According to the table 4, results suggest that the SES method gives a higher VMT with respect to those calculated by Lindell and Mesoscopic methods. On the other hand, Lindell gives lowest values for this part of evacuation process.

Achieved results can be explained by the parameters that each method uses to compute the total time of vehicle movement.

Mesoscopic method which was implemented by Cube software simulation in this study, considers some parameters that enhance the accuracy of the computations; for instance, waiting time before intersections was defined. Also, the simulation is flexible in defining different portions and zones for origins and destinations.

NSW SES Method takes into account a reduction factor for capacity and a TSF factor which can be estimated due to characteristics of roads, probable waiting in queue, possible accidents, road interruptions, heavy rain, and adverse traffic conditions.

Lindell Method considers some parameters in computation of vehicle movement time such as queue time in evacuation routes, and the time needed for vehicles to reach such routes by moving through collectors.

In emergency conditions, using available time in the most efficient way is a crucial factor in coping with unexpected events. Making decisions in such conditions requires timely and actionable information. Having a vision of total evacuation time before its implementation in real time is useful for decision makers to assess whether an evacuation by road travel is totally applicable or not.

One important part of the total evacuation time is the time needed for evacuation vehicles to move on evacuation routes; for deriving the total time of evacuation however, it is necessary to add the time required to response to warnings. While some portions of population have started to move toward the predefined shelters, others are being warned to prepare for evacuation.

An idea for future research is to compare the results of SES and Lindell Methods based on the entire Evacuation Timeline with those of analytical models which are supposed to give more accurate results.

	Mesoscopic		NSW SES	Lindell
	portion1	portion2		
Scenario1	2:22	2:24	3:07	1:54
Scenario2	1:31	1:33	2:12	1:21

Table 4. The summary of results for the Mesoscopic, NSW SES, and Lindell method

References

- Burghout, Wilco. (2005). "Mesoscopic simulation models for short-term prediction." PREDIKT project report CTR2005 3.
- Chiu, Yi-Chang, and Hong Zheng. (2007). "Real-time mobilization decisions for multi-priority emergency response resources and evacuation groups: Model formulation and solution." *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 43, no. 6: 710-736.
- Chiu Y., Zheng H. (2006). Real-time mobilization decisions for multi-priority emergency response resources and evacuation groups: Model formulation and solution, pp. 710,712.
- Dell'Orco, Mauro. (2006). "A dynamic network loading model for mesosimulation in transportation systems." *European journal of operational research* 175, no. 3: 1447-1454.
- FEMA. (2007). Principles of Emergency Management Supplement.
- Lindell, Michael K. (2008). "EMBLEM2: An empirically based large scale evacuation time estimate model." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 42, no. 1: 140-154.
- Lindell, Michael K., and Carla S. Prater. (2007). "Critical behavioral assumptions in evacuation time estimate analysis for private vehicles: Examples from hurricane research and planning." *Journal of Urban Planning and Development* 133, no. 1: 18-29.
- Lindell, Michael K., Carla S. Prater, and Jie Ying Wu. (2002). Hurricane evacuation time estimates for the Texas Gulf Coast. Hazard Reduction & Recovery Center, Texas A & M University.
- Litman, Todd. (2006). "Lessons from Katrina and Rita: What major disasters can teach transportation planners." *Journal of Transportation Engineering* 132, no. 1: 11-18.
- Opper, Steve. (2004). The application of timelines to evacuation planning. SES.
- Opper ESM, Stephen, Peter Cinque OAM, and Belinda Davies. (2010). "Timeline modelling of flood evacuation operations." *Procedia Engineering* 3. 175-187.
- Perry, Ronald W., and Michael K. Lindell. (2003). "Preparedness for emergency response: guidelines for the emergency planning process." *Disasters* 27, no. 4 : 336-350.
- Raggi, Meri; Davide Ronchi; Laura Sardonini; Davide Viaggi. (2007). Po Basin Case study status report. AquaMoney. Retrieved 6 April 2009.
- Schwartz, Peter. (1996). "The Art Of The Long View: Planning For The Future In An Uncertain World Author: Peter Schwartz, Publisher: Currency Doubl." 272.
- Vorst, Harrie. (2010). "Evacuation models and disaster psychology." *Procedia Engineering* 3: 15-21.
- Wolshon, Brian, Elba Urbina, and Marc Levitan. (2001). National review of hurricane evacuation plans and policies. Baton Rouge: Louisiana State University Hurricane Center.

Zwingle, Erla (May 2002). Italy's Po River Punished for centuries by destructive floods, northern Italians stubbornly embrace their nation's longest river, which nurtures rice fields, vineyards, fisheries—and legends. National Geographic. Retrieved 6 April 2009.

<http://www.citilabs.com/products/cube/cube-avenue>

<http://www.ses.nsw.gov.au/>

<http://demo.istat.it/bil2010/index.html>

<http://www.comune.sanroccoalporto.lo.it/home/il-paese/>

THE REFLECTIONS OF THE TREATY OF CEASEFIRE AT PANMUNJON SIGNED AFTER THE KOREAN WAR ON THE TURKISH PRESS

Nedim SARIGUZEL

Selcuk University, Department of Ataturk's Principles and History of Turkish Revolution, Turkey
nsariguzel@selcuk.edu.tr

Abstract : The neutrality policy in the World War II makes Turkey out of the war. Turkey, however, had to become closer to the West against the threat of the Soviets in the bipolar world order established at the end of the War, leaving the neutrality policy. Turkey, which tried to find a place in the Western alliance for itself, carries out its aim at being a member of NATO by charging the soldier to the Korean War. This process causes to be lived an active period in the domestic and foreign policy. The Korean War, particularly because the Turkish soldiers were in the front lines, is followed by the people of Turkey carefully. When the war finished, naturally it was taken very kindly. In this Study, it will be examined the reflection of the Treaty of Ceasefire at Panmunjom, which was signed after the Korean War, on the Turkish press.

Key Words: The Korean War, the Treaty of Ceasefire at Panmunjom, Treaty of Peace, Turkish Press

Introduction

The Korean War, rather than a war between the North and the South, was a power play in the bipolar world order that emerged after the World War II. In terms of determining where Turkey will be inside this order, the Korean War was a turning point. The victory that Turkey got from the battles by participating in the Korean War was the most important factor leading that it became a member of NATO (Sarinay, 1998: 88). As a result of these developments, Turkey succeeded in officially being a member of NATO on 18th February 1952 (Merih, 2006: 147-148).

The Turkish brigades were charged in the most crucial places of the battle from their stepping on the Korea until the signing of the treaty of ceasefire. The four ones of thirteen battles that the Turkish soldiers won in three years had changed the course of the Korean War and been effective that the South Korean gained its independence (Denizli, 1994: 3).

At the Korean War, totally 14.936 Turkish soldiers had joined as three lots. From the three Turkish brigades joining in the battle, 37 officers, 26 sergeants, 658 non-com officers and privates, totally, 721 soldiers had become martyr, 81 officers, 66 sergeants, 2000 non-com officers and privates, totally, 2147 soldiers had been injured, 6 officers, 3 sergeants, 225 non-com officers and privates, totally, 234 soldiers had been captured, and 3 officers, 1 sergeant, 171 non-com officers and privates, totally, 175 soldiers had gotten lost (Erkan, 2009: 164).

The war beginning on 25th June 1950 had ended on 27th July 1953 (Arrtuc, 1990: 349). While General Harrison on behalf of United Nations and General Nam Il on behalf of the North Korea had signed the Truce, General Sirri Acar, who was representative of Turkey then, had joined in the ceremony, too (Aksam, 27th July 1953: 1).

The Reflections of the Treaty of Ceasefire at Panmunjom on the Turkish Press

Since its beginning, the Korean War was followed by the Turkish press with a big interest. That Turkey took a decision to deploy soldiers for Korea surely increased the interest of the press still more. While the heroic actions done by the Turkish soldiers in the front were filling the Turkish people with pride, the gradually increasing of the number of soldiers died was bringing worries. This worry had led to an expectation toward the war immediately ends. At the end of the ceasefire negotiations that continued for a long time, *the Treaty of Ceasefire at Panmunjom* was signed on 27th July 1953. This treaty ending the conflicts at the same time had taken a place on the headlines of the Turkish newspapers (Aksam [newspaper], 27th July 1953: 1; Milliyet, 27th July 1953: 1; Vakit, 27th July 1953: 1; Ulus, 27th July 1953: 1).

The signing of the Truce had been welcomed also in Turkey with a big joy as much as across the world. While Milliyet (27th July 1953: 1) had declared the treaty to its readers by the headline, “*The Truce in Korea was Eventually Signed towards This Morning*”, Aksam (27th July 1953: 1) had preferred using the headline, “*1 Past 3 Pm, the Fire is Ceased in the Korea Today*”, Ulus (27th July 1953: 1), “*The Truce was Signed*”, and Vakit (27th July 1953: 1), “*In Korea The Truce was Signed*”.

The matter to which the Turkish press pays attention at most after the Truce was signed was what the situation of the Turkish captive soldiers under the heavy torture would be. According to the Treaty of Ceasefire, the exchange of captives would continue for one month beginning from 5 August, and the Turkish captives would be taken under the exchange, too. In order to the ceasefire was provided, the Turkish soldier in the front would right away return to home (Aksam, 29th July 1953: 2; Milliyet, 29th July 1953: 1; Milliyet, 29th July 1953: 1). Until the last Turkish military troop in Korea returned to home, the reports about the exchange of captives had often media coverage in the newspapers.

The signing of the Truce, according to the Turkish press, is a big success that United Nations, namely, the democratic world wins against the Reds. While the democratic West gets out of the war in strengthening, the Communist Russia and the expansionist policies of its allies take a knock. In his column heading “*The Korean Truce*,” Esmer (Ulus, 29th July 1953: 2) tells that the Truce is a victory against the Reds, with these sentences: “*The Treaty of the Truce is a big success of United Nations. The first time in history, an armed offence has been encountered with a collective arm.*” Despite his reservations, as Berköz (Ulus, 30th July 1953: 2) expresses that the Truce is encouraging for the peace of Korea and the world, he describes the ceasefire as a success for the Western world, saying, “*This honor belongs to the world of free democracy.*” Yalcın (Ulus, 31th July 1953: 1) states that the prevention of the Soviet expansionist politics is pleasing, expressing, “*USA deserves for congratulation... if not, the Red would have already destroyed Korea. Now Moscow has to take a world war into consideration to assault in arms*”. In addition, Gurkan (Milliyet, 28th July 1953: 2) expresses that the Truce is an important victory gained against the Soviet threat and says like this; “*The war results against communists. After they opposed during the two year, they were forced to accept the conditions of the Truce of the allies. Moscow, which was successful in every effort that it made until the Korean War, has been stopped firstly and forced to drawback.*”

Prime Minister Menderes assesses the Treaty as the victory of the West as well. Menderes’ statement, which he emphasizes that the Truce is a vital development for the peace of the world and characterizes it as a victory of the Western world, has widespread media coverage in the newspapers. It is understood from Menderes’ words in the following quotation that he wants the Western Alliance in which also Turkey is becomes stronger and tries to be able to establish the security of the Country on stronger bases against the Soviet threat: “*The Korean events, which the whole free world is today opposite, are a part of the idea for building the real peace and security. Thee free and peaceful states should work and gain strength in a complete unity, effort, and self-sacrifice to be able to feel themselves in a real security*” (Milliyet, 28th July 1953: 7).

The Truce, as seen above, is welcomed in Turkey with joy like in the world. However, the unwilling attitude that the Reds showed while they were accepting the treaty puts question marks in the minds; it leads that the central powers behave cautiously. The questions about the term and future of the ceasefire have widespread media coverage in the Turkish media by its first day. In a report in Milliyet (28th July 1953: 1), it was written that the Truce led to happiness in the whole world, but it advices that the political environments should not err on the side of caution. Erim (Ulus, 28th July 1953: 1, 2) expresses his worries that the Truce is not long-termed, saying, “*As it’s*

known that, in order to a war legally ends, it is not enough to sign a truce. It is necessary for signing a treaty of peace. If not arrived at a peace, it is possible that the Truce is broken. All peace-loving hearts wish the conflicts do not break out once more.” While Berkoz (Ulus, 30th July 1953: 2) states that he does not trust to the Truce more with the words, “Ceasing the fire in the front does not mean peace. It is possible the war starts again, besides... United Nations shouldn’t ease off,” he wants to warn the Turkish people, referring to President Eisenhower’s statements that he made from radio in the 27th day of July, “A truce in the single area of war does not mean the peace of the world” (Ulus, 30th July 1953: 2). Another columnist who worries about the truce will not be long-termed is Asim Us. Us (Vakit, 28th July 1953: 3) underlines that the practicing of the Truce will be difficult and that he is afraid the war breaks out again because it is ignored. While he states that not any side is optimistic, he articulates his distrust against the peace, emphasizing that the Treaty of Ceasefire is made real in a very long time, with the words, “In history, it is not seen like this negotiation of truce keeping on two years” (Vakit, 28th July 1953: 3). As it’s seen, in the first place in which the Truce is signed, the Turkish press does not believe in the peace will be long-termed, behaving cautiously.

The Turkish press, after the Truce was signed, closely follows also economic developments. The effects of the Truce on the economy of the world and Turkey are followed attentively. An opinion about the Truce will reduce the prices increasing because of the war appears (Aksam, 28th July 1953: 3). It is drawn attention that all the goods in the American markets have a general decreasing by the first day (Aksam, 28th July 1953: 1). Nizami (Aksam, July 31, 1953: 3) writes that the Korean War has also some positive effects economically despite its negative effects. According to Nizami, the war generating a wide demand came to USA’s rescue that drags into an economical crisis.

Although Bado (Aksam, 30th July 1953: 2) criticizes the undisciplined structure of the Turkish economy, saying that even if raw material becomes cheap, the Turkish producer will not reflect it on the prices, with the words, “When the cost reduces, pocketing the profit will be pleasant”, he emphasizes the treaty will have positive contributions on the economy of the world. When we look at it in a general sense, the Turkish press thinks that economically a positive climate will appear.

Conclusion

The Turkish press is closely interested in the Korean War. The including of the Turkish soldiers into the war increases this interest more. This interest increased in the period of the war continues also after the signing of the Truce.

The signing of *The Treaty of Ceasefire at Panmunjom* and also the developments after the treaty are carefully followed by the Turkish press. The Turkish press focuses at most on the situation of our soldiers in the front and the captives. The matter of the releasing of the captives is followed by the newspapers day by day.

Despite the Korean War is lived between the North and the South, there are USA and USSR, which are the two superpowers of the Cold War period, in its background. Even if the North Korea seems to step back in the result of the Truce, the real defeated is the Soviets. The Turkish press assesses this thrashing of the Soviets as the big defeat of its expansionist communist policy.

While the ceasefire is accepted by the West as a victory, a tendency towards the conflicts will not end appears, besides. The Treaty is signed by the Reds utmost unwillingly leads to a distrustful atmosphere. Moreover, it is often emphasized in the press that this treaty is only a ceasefire and that it should be cautious until a peace agreement is done.

The economical dimensions of the Treaty of Ceasefire ending the Korean War have (widespread) media coverage in the Turkish press, besides. In general, the idea about the ending of the war will reflect on the economies of the world and Turkey positively dominates the opinions.

Consequently, *the Treaty of Ceasefire at Panmunjom*, which ends the Korean War and almost our 15,000 soldiers fight for it, is welcomed by the Turkish press with excitement. The military, economical, and political events developing in the result of the Truce have widespread media coverage in the newspapers.

The ceasing of the Korean War, which leads thousands of people are killed, with *the Treaty of Ceasefire at Panmunjom* has been accepted as an important step for the peace of the world. However, a peace agreement could not be done between the North Korea and the South Korean until the present day has justified those who defend a treaty of ceasefire does not mean the peace. Presenting this paper in Roma because of the uneasy atmosphere

between the North and the South while we have to present it in Seoul shows that; for a longer time, the hoped treaty of peace will not able to be signed between the two countries.

References

Aksam Newspaper (27th July 1953) p.1.

Aksam Newspaper (28th July 1953). p.1-3.

Aksam Newspaper (29th July 1953). p.2.

Antuc, I. (1990). *Kore Savaslarında Mehmetcik*. Istanbul.

Bado, S. (30th July 1953). “Sözün Gelisi”, **Aksam Newspaper**, p.2.

Berköz, N. (30th July 1953). “Kore Mütarekesi”. **Ulus Newspaper**, p.2.

Denizli, A. (1994). **Kore Harbinde Türk Tugayları**, Ankara.

Erim, N. (28th July 1953). “Kore’de Mütareke”. **Ulus Newspaper**, p.1-2.

Erkan, M.S. (2009). *Türkiye Cumhuriyeti Tarihinde Kore Savası, Önemi, Öncesi ve Sonrası İle İlgili Değerlendirme*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). **Gazi Üniversitesi/Sosyal Bilgiler Enstitüsü**, Ankara.

Esmer, A.S. (29th July 1953). “Kore Mütarekesi”. **Ulus Newspaper**, p.2.

Gurkan, A. M. (28th July 1953). “Siyasi İcmal”. **Milliyet Newspaper**, p.2.

Merih, T. (2006). **Soğuk Savaş ve Türkiye 1945-1960**. Ankara: Ebabil.

Milliyet Newspaper (27th July 1953). p.1.

Milliyet Newspaper (28th July 1953). p.1.

Milliyet Newspaper (29th July 1953). p.1.

Nizami, C. (31 of July, 1953). “Günün Mevzuları”, **Aksam Newspaper**, p.3.

Sarıнай, Y. (1988). **Türkiye’nin Batı İttifakına Yönelisi ve Nato’ya Girişi**. Ankara.

Ulus Newspaper (27th July 1953). p.1.

Us, A. (28th July 1953). “Kore Mütarekesi”, **Vakit Newspaper**, p.1.

Vakit Newspaper (27th July 1953). p.1.

Yalcın, H. C. (1953, 31 Temmuz) “Kore Antlaşması”, **Ulus Newspaper**, p.1.

Transverse Thermal Dispersion in Porous Media Under Oscillating Flow

Mehmet Turgay PAMUK¹

Mustafa ÖZDEMİR²

¹Piri Reis University mtpamuk@pirireis.edu.tr

²Istanbul Technical University ozdemirmu4@itu.edu.tr

Abstract

In this study, transverse dispersion thermal conductivity in a porous medium of mono-sized steel balls under oscillating flow has been investigated. Although mode of heat transfer is expected to be convection caused by fluid flow only, conduction and especially dispersion in porous media is very important depending on the solid material, structure and flow medium. The scope of this study is to obtain transverse thermal dispersion conductivity correlations to be used for oscillating flow. For this purpose, a total of 27 sets of heat transfer experiments, each representing a different frequency, flow displacement length and heat input, have been conducted for a porous medium of steel balls of 3 mm in diameters. Considering that the total thermal conductivity is a summation of dispersion conductivity and the medium's thermal conductivity, effective thermal conductivity is found to be a linear function of Peclet number. Thus, it has been possible to estimate effective thermal conductivity of the medium under oscillating flow by measuring heat flux, fluid velocity and calculating radial temperature gradients.

Key Words : Porous Media, Oscillating Flow, heat transfer, dispersion

Nomenclature

A	cross-sectional area of the test chamber
A_p	cross-sectional area of double acting cylinder
A_o	non-dimensional displacement defined as $A_o = x_{max}/D$
d	ball diameter
D	inner diameter of the test chamber
Da	Darcy number (K/D^2)
h	heat transfer coefficient
K	permeability
k	conduction coefficient
k_d	dispersion conduction coefficient
k_e	effective conduction coefficient
L	length of the porous medium
n	frequency output of A/C drive (1/s, Hz)
N	rotational speed of moto-reductor (rpm)
$Nu(z)$	local Nusselt number
Nu_L	space-cycle averaged Nusselt number
q	joule heating obtained from ribbon heaters (IV Watt)
q''	heat flux at the wall (W/m^2)
r	radial distance from the centerline the test chamber
r_o	radius of the test chamber ($D/2$)

R	radius of flywheel
Re_d	particule based Reynolds Number ($\rho u_m d/\mu$)
Re_ω	kinetic Reynolds Number ($\rho \omega D^2/\mu$)
t	time
t_o	time scale of the variation of the flow or thermal boundary condition
t_p	time scale concerning the thermal inertia of the porous media
$T(t,r,z)$	temperature at radial location r , axial location z at time t
u_m	cross-sectional mean fluid velocity
u_{max}	amplitude of mean fluid velocity
x_p	maximum displacement of the piston (stroke)
x_m	temporal fluid displacement at the inlet of the test chamber
x_{max}	maximum fluid displacement at the inlet of the test chamber

Greek Symbols:

α	heat diffusion coefficient
ρ	density
ω	angular frequency
ν	kinematic viscosity
μ	dynamic viscosity

Subscripts:

f	fluid
m	medium
max	maximum
p	piston
s	solid
w	wall
z	longitudinal direction

1. Introduction

The porous media have been used widely in many engineering fields such as cryocoolers, solid matrix heat exchangers, cooling of electronic equipment and regenerators in order to enhance heat transfer. On the other hand, heat transfer in oscillating flow is a fundamental investigation field. Oscillation-induced heat transport processes maintain an effective heat enhancement comparable with heat pipes. It has many important applications in the compact heat exchangers, cooling processes of nuclear plants, design of Stirling heat machines and heat transport in internal combustion machines. There have been numerous theoretical, numerical and experimental studies on convection heat transfer in porous media and oscillatory flow, individually. Both fluid flow through porous medium and oscillatory flow inside a channel have an effect to enhance heat transfer, so that the investigators have been interested in oscillating flow inside porous medium in recent years.

Heat transfer formulation of porous media with continuum modeling based on a representative elementary volume was improved, and wide information can be found in the studies of Vafai [1] (Authors referred to: Hsu, Nield and Kuznetsov, de Lemos), Kaviany [2] and Nield and Bejan [3].

Zhao and Cheng [4] presented an extensive review of oscillatory duct flows including heat transfer characteristics. They introduced the similarity parameters of oscillating flow. Correlation equations for the space-cycle averaged Nusselt number in terms of A_o and Re_w

have been obtained for oscillatory heat transfer in laminar and turbulent reciprocating internal flows.

Leong and Jin [5] have investigated experimentally the heat transfer of the oscillating flow through a channel filled with aluminum foam subjected to a constant wall heat flux. They introduced a correlation equation for length averaged Nusselt number in term of A_o and Re_ω which was similar to that obtained by Zhao and Cheng [4] for empty channels. They also pointed out that the length averaged Nusselt number for oscillating air flow in porous channel could be up to several times larger than that in empty channel.

Pamuk and Özdemir [6] conducted heat transfer experiments using steel balls as porous media subjected to oscillating flow where flow medium is water as opposed to the previous studies that used gases. They obtained time and spaced averaged Nusselt numbers as the correlations of $A_o Re_\omega$ and Da valid to be a wide range of porous media. Experimental setup used in this study was the same as they used in the current study.

Byun et al. [7] have investigated the transient behavior of porous media under oscillating flow condition. They presented an analytical characterization of the transient heat transfer in porous media under the oscillating flow condition in their work. They identified two important dimensionless parameters as the ratio of the thermal capacities between the solid and fluid phases and the ratio of the interstitial heat conductance between the phases to the fluid thermal capacity, based on a two-equation model. They obtained the analytic solutions for both the fluid and solid temperature variations, and they classified the heat transfer characteristics between phases into four regimes. They also suggested a criterion for the validity of the local thermal equilibrium in a simple form as the ratio of the two time scales. According this criterion set forth by the authors, the local thermal equilibrium can be achieved when the characteristic time of the porous media is much shorter than the time scale concerning the variation of the boundary condition ($t_p / t_o \ll 1$).

Dispersion is a complex phenomenon that the tortuosity within the pores cause. Tortuosity is the tendency that causes the fluid to move violently (circulations etc.) in a chaotic manner due to the geometry of the porous medium. On the other hand thermal conductivities of both solid particles that constitute porous medium and the fluid decide the amount of heat transferred. An average, or weighted thermal conductivity to present both solid and fluid together which is the medium, is calculated using the porosity which is the volume fraction of the voids (or fluid displacing the voids) and the thermal conductivities of two separate phases. The total conduction heat transfer can be calculated by using the effective thermal conductivity that includes also the dispersion effect which is not easy to calculate since dispersion conductivity can be obtained empirically, or using the various correlations found in the literature. However, these correlations are all for steady flow and mostly for specific conditions. In this paper, we have intended to set forth a correlation for effective thermal conductivity for a porous medium of steel balls under oscillating flow. Following studies have been reviewed to cover literature consisting of stagnant thermal conductivity and dispersion thermal conductivity, thus effective thermal conductivity.

Kuznetsov [8] investigated the effect of thermal dispersion on fully developed forced convection in a fluid-saturated porous-medium channel bounded by parallel plates. The author found that the effect of accounting for thermal dispersion strongly depends on the Darcy number. If $Da = 10^{-4}$, the effect of thermal dispersion on the Nusselt number becomes visible only for $Re_p > 10^{2.5}$. However, if $Da = 10^{-2}$, thermal dispersion has significant impact on the heat transfer already for $Re_p > 10^{0.5}$.

Hsieh and Lu [9] performed a parametric study in their work regarding thermal conductivity within the porous media. Their results show that when the ratio of the thermal conductivity of the fluid to the solid increases, the Nusselt number distributions calculated from a one-equation model are getting closer to that from a two-equation model.

Özgümüş et al. [10] have pointed out that the determination of transverse and axial thermal dispersion conductivities can be classified into three groups as a) Heat Addition/Removal at Lateral Boundaries, b) Uniform Temperature at Inlet Boundary, and c) Heat Addition Inside Bed. Generally, the procedure is almost the same for all these experimental approaches. A temperature gradient is generated in the bed. The temperature is measured at various locations in the packed bed. The equivalent thermal conductivity of the bed can be calculated by using thermal conductivity of fluid and solid and porosity. Thus, if one requires thermal dispersion conductivity, it can be found by subtracting of effective and equivalent thermal conductivities from each other.

Metzger et al. [11] have found that excellent temperature residuals up to high Peclet numbers suggest that the one-temperature model may also be used in the case of local thermal nonequilibrium. Great attention was paid to the experimental estimation of a high number of parameters (dispersion coefficients, a velocity and six thermocouple positions): their estimated values do not only serve in a mathematical curve fitting exercise but also have to yield physically reasonable and intrinsic values. Three different experimental geometries could confirm the results for k_z .

Nield [12] has stated that the medium's thermal conductivity can be taken as the geometric average of the thermal conductivities of fluid and solid which falls between those of the serial and parallel approaches, provided thermal conductivities of both phase are not too different from each other.

Yang and Nakayama [13] have utilized a volume averaging theory to evaluate both stagnant thermal conductivity and thermal dispersion conductivity within porous media. For the stagnant thermal conductivity, a general unit cell model, consisting of rectangular solids with connecting arms in an in-line arrangement, was proposed to describe most homogeneous porous media. The resulting expression for the stagnant thermal conductivity has been validated by comparing the present results with available experimental and theoretical data for packed beds, porous foams and wire screens. As for the thermal dispersion conductivity, a general expression has been derived with help of the two energy equations for solid and fluid phases. It has been revealed that the interfacial heat transfer at the local non-thermal equilibrium controls the spatial distribution of the macroscopic temperature and thus the thermal dispersion activities. The resulting expressions for the longitudinal and transverse thermal dispersion conductivities agree well with available experimental data and empirical correlations.

2. Experimental Setup

A schematic diagram of the experimental setup is shown in Figure 1. It is made up of a test section (porous medium) which is a stainless steel (AISI 304) pipe with 51.4 mm of inner diameter, 5 mm of wall thickness and 305 mm of length, 2 polyethylene pipes mounted at the each side of the test section where pressure values are collected via gauges and sensors installed in the taps drilled in them, 2 conical reduction fittings to reduce to 32 mm diameter, 2 concentric heat exchangers to absorb the heat applied on the outer surface of the test section, Keithley 2700 data acquisition system and a computer to analyze the collected data, an

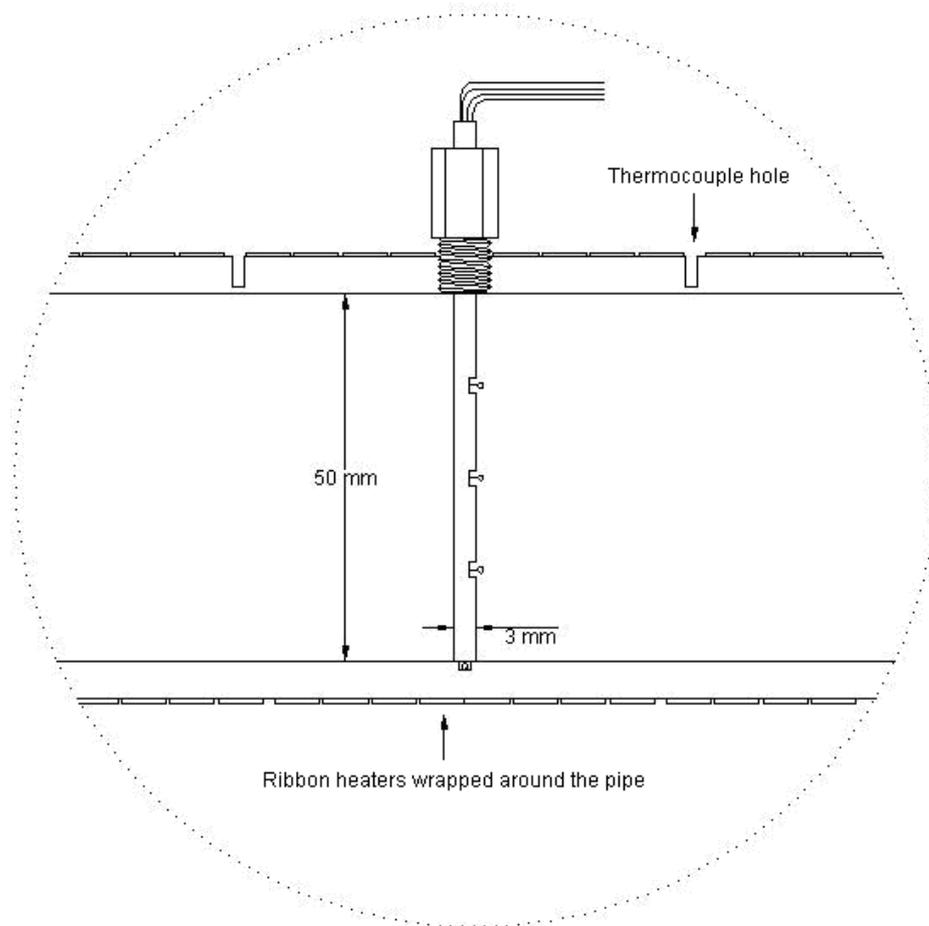


Figure 2 : Temperature probe.

Uncertainty analysis

Uncertainty in the experimental data is considered by identifying the main sources of errors in the primary measurements such as power supplied, dimensions of the test chamber and balls, volume, time and frequency. Then, an uncertainty analysis based on the method described by Figliola and Beasley [14] is performed. The uncertainties of dimensions, power, temperature, and effective thermal conductivity are estimated to be 1.95%, 1.90%, 2.35%, and 3.58% respectively.

3. Results and Discussion

Heat transfer experiments for estimating the thermal dispersion conductivity in a porous medium subjected to oscillating flow have been conducted at three different power inputs q , by changing piston stroke, x_{pmax} and frequency output of A/C drive n for both porous media. This way 27 sets of experiments have been conducted. Rotational speed of moto-reductor at 50 Hz line frequency is nominally 70 rpm. Thus rotational speed and corresponding frequency are calculated by $N=(70/50)n$ and $f=N/60$ respectively for a given drive frequency n . Angular frequency is $\omega = 2\pi f$. Actual rotational speed of the moto-reductor determined is to be 69.9 rpm using fft. The displacement of the piston is taken as zero at the rear position inside the cylinder and it becomes a maximum which is equal to the diameter of the flywheel at the forward position. The piston displacement will be equal to the fluid displacement due to the

fact that the fluid is incompressible. Hence, at the entrance of the porous medium, the fluid displacement x_m varies according to

$$x_m(t) = \frac{x_{\max}}{2} (1 - \cos \omega t) \quad (1)$$

where $x_{\max} = x_{p\max} A_p / A = 2RA_p / A$. Here, R , A_p and A are flywheel radius, cross sectional areas of double acting cylinder and test chamber, respectively. The cross-sectional mean fluid velocity in the channel is

$$u_m(t) = u_{\max} \sin \omega t \quad (2)$$

where $u_{\max} = \omega x_{\max} / 2$.

An important issue regarding the temperatures is whether solid and fluid temperatures can be taken equal which denotes the condition "Local thermal equilibrium (LTE)". The criterion set forth by Byun et al. [10] has been applied to find it out. It was found that for both medium, the value $t_p / t_o \ll 1$ for all conditions that guarantees that LTE exists. Thus, thermocouples at any given location read an average temperature of solid and fluid which are practically equal. Temporal energy balance on the heated surface at time t can be written as follows:

$$\frac{q}{\pi DL} = q'' = (k_o + k_d) \frac{\partial T(t, r_o, z)}{\partial r} = h [T_w(t, z) - T_m(t, z)] \quad (3)$$

Here, dispersion coefficient and temporal heat convection coefficient are dependent on mean flow velocity. On the other hand, mean flow velocity varies harmonically with time. Heat balance on the surface can then be re-written using time averaged temperatures as follows:

$$q'' = (k_o + \bar{k}_d) \frac{\partial \bar{T}(r_o, z)}{\partial r} = \bar{h}(z) [\bar{T}_w(z) - \bar{T}_m(z)] = \text{constant} \quad (4)$$

Radial temperature data read out at the center of the porous channel where $z=L/2$, is utilized in estimating the radial temperature gradient ($\Delta T/\Delta r$) and effective conductivity of the medium (k_e) by utilizing by applying Equation 4 in the form $q'' = -k_e(\Delta T/\Delta r)$. Temperatures used for calculating the radial temperature gradients are measured at wall and half the radius ($r_o/2$). The temperature measured at half the radius (12.85 mm from the wall) is within the channel region which is 5-6 ball diameter wide (17 mm). This facilitates the gradient equation of $\Delta T/\Delta r = [\bar{T}_w - \bar{T}_f(r_o/2)]/(r_o/2)$ to be used in calculations. Channel region where the highest flow velocity is attained has a higher porosity value than the average porosity of the medium. All the temperature data collected are in the vicinity of 43 °C. Therefore, considering Prandtl number is invariant within a small temperature change, kinetic Reynolds number, Re_ω together with non-dimensional fluid displacement, A_o have been used for calculations of effective thermal conductivity in order to account for fluid displacement and oscillation frequency, rather than Peclet number. Temperature data along with other parameters have been given in Table 1. Time averaging for temperature data has been made for 60 cycles. Space averaged Nusselt numbers are within the margin of 66-140. All these details and the way the experiments conducted have been explained in detail in the study of Pamuk and Özdemir [6].

Table 1 : Temperature data and other parameters.

$n, \text{ Hz}$	$L=\text{mm}$	A_o	Re_ω	$q'', \text{ W/m}^2$	T_w	$T_f(r_o/2)$	$\Delta T/\Delta r$	k_e	k_e/k_f
5	130	1,413	1937	6.091	45,82	41,02	383,8	15,87	25,89
5	130	1,413	1937	8.122	51,99	42,81	734,5	11,06	18,04
5	130	1,413	1937	10.152	61,69	49,94	939,9	10,80	17,62
10	130	1,413	3873	6.091	43,15	37,69	437,0	13,94	22,74
10	130	1,413	3873	8.122	48,18	40,46	617,6	13,15	21,45
10	130	1,413	3873	10.152	53,18	45,04	651,5	15,58	25,42
15	130	1,413	5810	6.091	41,53	37,38	332,3	18,33	29,90
15	130	1,413	5810	8.122	45,17	39,74	435,0	18,67	30,46
15	130	1,413	5810	10.152	52,19	44,22	637,7	15,92	25,97
5	170	1,848	1937	6.091	45,10	39,46	451,3	13,50	22,02
5	170	1,848	1937	8.122	48,55	42,33	497,0	16,34	26,66
5	170	1,848	1937	10.152	54,64	46,36	662,3	15,33	25,01
10	170	1,848	3873	6.091	40,94	36,41	362,6	16,80	27,41
10	170	1,848	3873	8.122	43,74	38,85	391,8	20,73	33,82
10	170	1,848	3873	10.152	46,62	41,06	445,2	22,80	37,20
15	170	1,848	5810	6.091	38,98	35,75	258,4	23,57	38,45
15	170	1,848	5810	8.122	42,07	37,79	342,8	23,69	38,65
15	170	1,848	5810	10.152	45,45	39,57	469,8	21,61	35,25
5	195	2,119	1937	6.091	44,40	37,96	515,4	11,82	19,28
5	195	2,119	1937	8.122	47,12	39,90	576,9	14,08	22,97
5	195	2,119	1937	10.152	51,57	43,66	632,3	16,06	26,19
10	195	2,119	3873	6.091	37,54	34,37	253,6	24,02	39,19
10	195	2,119	3873	8.122	42,23	36,70	442,4	18,36	29,95
10	195	2,119	3873	10.152	46,22	38,49	618,2	16,42	26,79
15	195	2,119	5810	6.091	38,41	33,92	359,4	16,95	27,65
15	195	2,119	5810	8.122	40,92	36,04	390,7	20,79	33,91
15	195	2,119	5810	10.152	43,85	37,30	524,4	19,36	31,58

Figure 3 shows the variation of k_e/k_f with respect to $A_o Re_\omega$, employing the equation $q'' = -k_e(\Delta T/\Delta r)$ where $k_e = k_d + k_o$. Using a linear curve fitting procedure, one obtains a correlation of k_e/k_f with $A_o Re_\omega$. This correlation is in the form of $k_e/k_f = k_o/k_f + C(A_o Re_\omega)$ as defined by Yang and Nakayama [13] where Peclet number is employed alternatively. By looking at the correlation carefully, it can be seen that $k_o/k_f = 18.072$, or in other words $k_o = 11.078 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ for no flow condition (Eq. 5). This value is very close to parallel model ($\sim 10.5 \text{ W/m}^\circ\text{C}$) as given in Nield and Bejan [3]. Therefore it is concluded that parallel model can be employed for estimating the stagnant thermal conductivity (k_o) of the porous medium under oscillating flow. Similarly, the second term in the correlation is $k_d/k_f = 0.00145(A_o Re_\omega)$. Aside from a linear correlation, a non-linear curve fitting has been employed to see if data can be better represented (Eq. 6).

$$k_e/k_f = 18.072 + 0.00145(Re_\omega A_o) \quad (5)$$

$$k_e/k_f = -43.7 + 22.322(Re_\omega A_o)^{0.134} \quad (6)$$

However, as can be seen in Fig. 3, both linear and non-linear correlations has the same output for the margin experiments have been conducted. Therefore, for practical purposes, linear model has been adopted as the primary correlation for estimating the effective thermal

conductivity in a porous medium of stainless steel balls of 3 mm in diameter under oscillating flow where flow medium is water. Both correlations are valid within the values shown in Table 1.

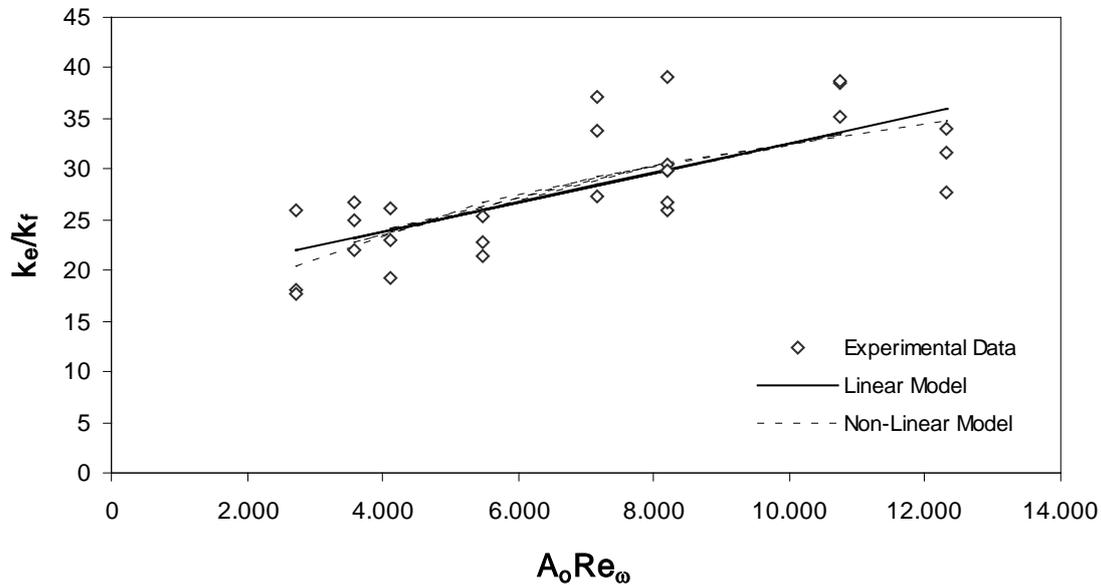


Figure 3 : Variation of effective thermal conductivity vs. $A_o Re_\omega$.

Conclusion

In this experimental study, heat transfer in oscillating flow through porous medium of 3 mm steel balls has been studied. It is shown that the stagnant and dispersion thermal conductivities, thus the effective thermal conductivity of a porous medium of stainless steel balls 3 mm in diameter subjected to oscillating flow can be shown as a linear correlation of $A_o Re_\omega$ in the form of $k_e/k_t = C(A_o Re_\omega) + k_o/k_f$.

Acknowledgements

We would like to express our thanks to Istanbul Technical University whose financial support and granting access to its laboratory facilities made it possible to realize this project.

References

- [1] K.Vafai, 2005, Handbook of Porous Media, Second Edition, CRC Press Taylor & Francis Group, 2005
- [2] M. Kaviany, 1995, Principles of Heat Transfer in Porous Media, Springer, 1995.
- [3] D.A. Nield, A. Bejan, 2006, Convection in Porous Media, ISBN-3-540-97651-5-Springer-Verlag.
- [4] T.S. Zhao, P. Cheng, 1998, Heat Transfer In Oscillatory Flows, Annual Review of Heat Transfer, Volume IX , 1998.

- [5] K.C. Leong, L.W. Jin, 2005, An Experimental Study of Heat Transfer in Oscillating Flow Through a Channel Filled Fith Aluminum Foam, *International Journal of Heat and Mass Transfer* 48 (2005) 243-253.
- [6] M.T. Pamuk, M. Özdemir, 2012, Heat Transfer in Porous Media of Steel Balls Under Oscillating Flow, *Experimental Thermal and Fluid Science*, 2012, Elsevier (doi:10.1016/j.expthermflusci.2012.04.015)
- [7] S.Y. Byun , S.T. Ro , J.Y. Shin , Y.S. Son , D.-Y. Lee, 2006, Transient thermal behavior of porous media under oscillating flow condition, *International Journal of Heat and Mass Transfer* 49 (2006) 5081–5085.
- [8] A.V. Kuznetsov, 2000, Investigation of the effect of transverse thermal dispersion on forced convection in porous media, *Acta Mechanica* 145, 35-43 (2000)
- [9] W.H. Hsieh, S.F. Lu, 2000, Heat-transfer analysis and thermal dispersion in thermally-developing region of a sintered porous metal channel, *International Journal of Heat and Mass Transfer* 43 (2000) 3001-3011
- [10] T. Özgümüş, M. Mobedi1, Ü. Özko1, A. Nakayama, 2011, Thermal Dispersion in Porous Media – A Review on Approaches in Experimental Studies, 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ, Turkey
- [11] T. Metzger, S. Didierjean, D. Maillet, 2004, Optimal experimental estimation of thermal dispersion coefficients in porous media, *International Journal of Heat and Mass Transfer* 47 (2004) 3341–3353
- [12] D.A. Nield, 1991, Estimation of the stagnant thermal conductivity of saturated porous media, *International Journal of Heat and Mass Transfer* Volume 34, Issue 6, June 1991, Pages 1575-1576
- [13] C. Yang , A. Nakayama, 2010, A synthesis of tortuosity and dispersion in effective thermal conductivity of porous media, *International Journal of Heat and Mass Transfer* 53 (2010) 3222–3230
- [14] R.S. Figliola, D.E. Beasley, (2006), *Theory and Design for Mechanical Measurements*, John Wiley.

FONKSİYONEL DERECELENDİRİLMİŞ DÖNEN DİSKLERDE TERMAL ELASTO-PLASTİK GERİLME ANALİZİ

Kurşun Ali*, Kara Emre*, Uygun Recep*, Aykul Halil*, Topçu Muzaffer&.

*Hitit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Çorum, Türkiye

&Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye

alikursun@hitit.edu.tr, emrekara@hitit.edu.tr, recepuyun@hitit.edu.tr, halilaykul@hitit.edu.tr, mtopcu@pau.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, fonksiyonel derecelendirilmiş diskte, hem elastik hem de elastoplastik termal gerilme dağılımı belirlenmiştir. Disk malzemesinin, elastisite modülünün, akma limitinin, tanjant modülünün, yoğunluk, termal genleşme katsayısının ve ısı iletim katsayısının üssel bir fonksiyona göre radyal doğrultuda değişebildiği, poisson oranının ise sabit olduğu varsayılmıştır. Küçük deformasyonlar ve düzlem gerilme durumunun geçerli olduğu kabul edilmiş ve Von Mises akma kriteri kullanılmıştır. Disk malzemesinin lineer sertleşebilen, izotrop ve sıcaklıktan etkilenmediği kabul edilmiştir. Elasto-plastik ve artık gerilmeler, sonlu elemanlar metodu (SEM) kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen sonlu elemanlar sonucu ile analitik sonuç karşılaştırılmış birbirleriyle oldukça uyumlu olduğu gözlemlenmiştir.

Key words: Fonksiyonel derecelendirilmiş malzemeler, Termal Elasto-plastik gerilme, Artık gerilme.

Giriş

Kompozitler, değişik ve kendine özgü mekanik özelliklerinden dolayı günümüzde birçok mühendislik alanlarında kullanılmaktadırlar. Fakat geleneksel kompozit malzemeler özel bir performans veya fonksiyona uygun değildir. Bu yüzden, özel bir performans veya fonksiyona uygun hale getirilmiş yapı veya kompozisyonları kapsayan malzemelere ihtiyaç duyulmuştur. Bu tür malzemelere fonksiyonel derecelendirilmiş malzemeler (FDM) denir (Kurşun, 2013). Son zamanlarda, FDM olarak bilinen yeni bir kompozit malzeme sınıfı önemli ölçüde dikkat çekmiştir. Tipik olarak FDM, yüksek eğilme-gerilme etkisi ile malzeme bileşimlerinin farklı fazlarından yapılan homojen olmayan kompozittir (Yin ve arkadaşları 2004). FDM 'lerin mekanik özellikleri homojen değildir ve her hangi bir veya birden fazla koordinat boyunca sürekli olarak değişirler. İstenilen mekanik özelliklerin yapım aşamasında sağlanabilmesi ve bundan dolayı uygulama alanlarının çok geniş olması, FDM'lerin en önemli avantajıdır. Örneğin; mühendislik uygulamalarında elektronik aletlerin yapımı, pastan ve aşınmadan korunmalar için değişik tabaka yapımları, optik filmler, termal engel tabakalarının ve biyo-malzeme yapımlarında çok geniş uygulama yerleri bulunmaktadır (Koizumi, 1993, 1997; Suresh ve Mortinsen, 1998; Reddy ve Chin, 1998; Miyamoto ve ark., 1999; Müller ve arkadaşları, 2003; Pompe ve arkadaşları, 2003). FDM konsepti, doğada birçok canlı organizmaların yapılarında karşılaşılmaktadır (Silva ve arkadaşları 2006). Doğal fonksiyonel derecelendirilmiş malzemelere örnek verilecek olursa deniz kabuğu (Nagata 1999), tohum, kayalar ve toprak (Gibson 1967), diş, kemik ve tahta (Nagata 1999) bunların başında gelmektedir. Mekanik açıdan FDM'ler, birbirinden farklı malzemelerin birleştirilmesinde diğer yöntemlerde örneğin döküm veya kaynakta arayüzey bölgeleri oluşurken FDM'ler de oluşmaz. FDM'ler bimetal malzemelere alternatif olarak ortaya çıkmışlardır (Neubrand ve Rödel 1997).

Fonksiyonel derecelendirilmiş malzemelerin gerilme analizi ve modellenmesi ile ilgili yapılan başlıca çalışmalar; Suresh (1997), çok tabakalı ve derecelendirilmiş malzemelerin mekanik özellikleri açısından modellenmesi yapılmıştır. Dao ve arkadaşları (1997), random ve kesikli (aralıklı - discrete) mikroyapılı FDM için sayısallaştırılmış bir mikromekanik model kullanarak hem termoelastik hem de termoplastik deformasyon göz önüne alınmış ve metal tanelerinin plastik davranışı, kristal plastisite teorisi kullanılarak modellenmiştir. Elde edilen sonuçlar, sürekli derecelendirilmiş FDM ile karşılaştırılmıştır. Hem mikromekanik hem de sürekli modelde, makroskobik gerilmeler yaklaşık aynı bulunmuştur. Spencer (1998), elastisite modülü ve Poisson oranının kalınlık boyunca değiştiği izotropik lineer elastik levhayı incelemiş ve gerilme fonksiyonu hesabı için alternatif formülasyon vermiştir. Sugano ve arkadaşları (2004) özellikleri radyal yönde değişen dönen disklerde gerilme homojenizasyonu ve

ağırlığın azaltılmasına yönelik araştırma yapmışlardır. Batra ve Nie (2010) kalınlığı, yoğunluğu, kayma modulu ve termal genleşme katsayısı radyal yönde değişen asimetrik diskleri analiz etmişlerdir. Disk malzemesinin plastik benzeri sünek malzemedir, izotropik, lineer termo elastik ve sıkıştırılmaz olduğunu kabul etmişlerdir. Reiter ve Dvorak (1998), derecelendirilmiş kompozit malzemenin, derecelendirme doğrultusunda üniform sıcaklık değişimi ve kararlı hal ısı iletimini sonlu elemanlar yöntemi ile incelemişlerdir. Horgan and Chan(1999a,b) FDM içi boş silindir ve dönen disk problemlerinin izotropik lineer elastik gerilme tepkisini içten basınç ile incelemişlerdir. Derecelendirme parametresinin tasarım için önemini vurgulamışlardır. Durodola ve Attia (2000), fiber takviyeli fonksiyonel derecelendirilmiş malzemelerin dönen katı disk ve halka diskleri için potansiyel faydasını incelemişlerdir. FDM homojen olmayan bir ortotropik malzeme olarak modellenmiştir. Mikro yapısal boyutlar örneğin fiber çapı gibi disk boyutları yanında çok küçük kaldığı için mikromekanik model kullanılarak her bir noktadaki malzeme özelliklerini hesaplamışlardır. Santrifüj kütle kuvveti etkisinde, sonlu elemanlar yöntemi ve direkt integrasyon yöntemini kullanarak, diskteki deformasyon ve gerilme dağılımını hesaplamışlardır. Sepahi ve arkadaşları (2011) malzeme özellikleri sıcaklığa bağlı fonksiyonel derecelendirilmiş delikli dairesel bir plakta termal burkulmayı çalışmışlardır. Malzeme özellikler hacim karışım kuralı esas alınarak kuvvet kuralına göre radyal yönde değiştiğini varsaymışlardır. Teorik formülasyonu, birinci dereceden kayma teorisini (FSDT) ve geometrik nonlineerite doğal gerilmelerin Von Karman kabulleriyle bağlantısı kullanarak türetmişlerdir. Virtüel iş prensibi kullanılarak, ön burkulma ve nihai burkulma denklemleri sınır koşullarıyla ilişkilendirilerek türetilmiştir. Sonuç olarak sıcaklığa bağlı ve sıcaklıktan bağımsız malzeme özelliklerinin karşılaştırılması yapılmış ve kritik burkulma sıcaklığının eğer sıcaklıktan bağımsız malzeme özellikleri kullanılırsa önemli derecede arttığını ve derecelendirme parametresinin önemini de ayrıca tartışmışlardır.

FDM üzerine yapılmış literatürdeki çalışmalara bakıldığında; FDM'lerin elastoplastik davranışları hakkında literatürde büyük bir boşluk vardır. Bu yüzden, bu çalışmada FDM'den oluşan bir diskte termomekanik yükler altında, diskte oluşan elastik ve elastoplastik gerilme dağılımı, analitik ve sonlu elemanlar metodu kullanılarak, belirlenmiştir. Derecelendirme parametresinin ve sıcaklık dağılımının gerilme dağılımı üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur.

Elastoplastik Gerilme Analizi

Silindirik koordinatlarda düzlem gerilme durumu için denge denklemi,

$$\frac{d\sigma_r}{dr} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} + \rho\omega^2 r = 0 \quad (1)$$

Burada σ_r ve σ_θ , sırasıyla radyal ve teğetsel gerilmeleri gösterir. Radyal ve teğetsel gerilmeler, bir gerilme fonksiyonu olarak denklem (2)'deki gibi tanımlanabilir.

$$\begin{aligned} \sigma_r &= \frac{F}{r} \\ \sigma_\theta &= \frac{dF}{dr} + \rho\omega^2 r^2 \end{aligned} \quad (2)$$

Toplam şekil değiştirme aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\varepsilon_r^{tot} = \frac{1}{E(r)} (\sigma_r - \nu\sigma_\theta) + \varepsilon_r^p + \alpha(r)T(r) \quad (3)$$

$$\varepsilon_\theta^{tot} = \frac{1}{E(r)} (\sigma_\theta - \nu\sigma_r) + \varepsilon_\theta^p + \alpha(r)T(r) \quad (4)$$

Süreklilik denklem (4.13)'deki gibi tanımlanabilir.

$$\varepsilon_r = \frac{d}{dr} (r \varepsilon_\theta) \quad (5)$$

Denklem (2)'deki gerilme değerleri gerilme fonksiyonu cinsinden denklem (3) ve denklem (4)'de yerine konulur ve daha sonrasında gerilme fonksiyonu cinsinden elde edilen toplam şekil değiştirme değerleri Süreklilik denkleminde

(5)'de yerine konulursa;

$$r^2 \frac{d^2 F}{dr^2} + r \left(1 - r \frac{E'(r)}{E(r)} \right) \frac{dF}{dr} + \left(vr \frac{E'(r)}{E(r)} - 1 \right) F = \rho(r) \omega^2 r^3 \left(r \frac{E'(r)}{E(r)} - r \frac{\rho'(r)}{\rho(r)} - 3 - \nu \right) - E(r) r^2 \alpha'(r) T(r) - E(r) r^2 \alpha(r) T'(r) + E(r) \left(\varepsilon_r^p - \varepsilon_\theta^p - rd \varepsilon_\theta^p \right) \quad (6)$$

elde edilen diferansiyel denklem, termomekanik yükler altında diskte oluşan, elasto-plastik gerilme dağılımlarının tayin edilmesinde kullanılır. Elastik ve plastik bölgedeki şekil değiştirmeler elastik lineer sertleşebilen malzemeler için aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E(r)} \quad \text{elastik bölge}$$

$$\varepsilon = \frac{\sigma(r)_y}{E(r)} + \frac{1}{Et(r)} \left(\sigma - \sigma(r)_y \right) \quad \text{plastik bölge} \quad (7)$$

Plastik şekil değiştirme, tensörü deviotrik gerilmeler cinsinden Hencky şekil değiştirme teorisine göre yazılırsa (Hencky 1924),

$$\varepsilon_{ij}^p = \phi S_{ij} \quad (8)$$

burada S_{ij} deviotrik gerilme tensörüdür ve aşağıdaki gibi elde edilebilir,

$$S_{ij} = \sigma_{ij} - \frac{1}{3} \sigma_{kk} S_{ij} \quad (9)$$

burada σ_{ij} gerilme bileşenidir. Deviotrik gerilme tensörü ise aşağıdaki gibi tanımlanabilir,

$$S_{ij} = \begin{cases} 0, & i \neq j \\ 1, & i = j \end{cases} \quad (10)$$

ve ϕ ise skalar bir fonksiyondur ve aşağıdaki gibi elde edilir.

$$\phi = \frac{3\varepsilon_{eq}^p}{2\sigma_{eq}} \quad (11)$$

Bu model kullanılarak radyal ve teğetsel yöndeki plastik şekil değiştirmeler denklem (12) ve (13)'deki gibi hesaplanabilir.

$$\varepsilon_r^p = \frac{\varepsilon_{eq}^p}{\sigma_{eq}} \left(\sigma_r - \frac{1}{2} \sigma_\theta \right) \quad (12)$$

$$\varepsilon_\theta^p = \frac{\varepsilon_{eq}^p}{\sigma_{eq}} \left(\sigma_\theta - \frac{1}{2} \sigma_r \right) \quad (13)$$

Eşdeğer şekil değiştirme değerleri denklem (12) ve (13)'de yerine konulursa, radyal ve teğetsel yöndeki plastik şekil değiştirmeler aşağıdaki gibi bulunabilir.

$$\varepsilon_r^p = \frac{\sigma_{eq} - \sigma(r)_y}{\sigma_{eq}} \left(\frac{1}{Et(r)} - \frac{1}{E(r)} \right) \left(\sigma_r - \frac{1}{2} \sigma_\theta \right) \quad (14)$$

$$\varepsilon_\theta^p = \frac{\sigma_{eq} - \sigma(r)_y}{\sigma_{eq}} \left(\frac{1}{Et(r)} - \frac{1}{E(r)} \right) \left(\sigma_\theta - \frac{1}{2} \sigma_r \right) \quad (15)$$

Denklem (14) ve (15)'deki değerler denklem (6)'da yerine konulursa

$$\begin{aligned}
 & r^2 \frac{d^2 F}{dr^2} + r \left(1 - r \frac{E'(r)}{E(r)} \right) \frac{dF}{dr} + \left(\nu r \frac{E'(r)}{E(r)} - 1 \right) F = \\
 & \rho(r) \omega^2 r^3 \left(r \frac{E'(r)}{E(r)} - r \frac{\rho'(r)}{\rho(r)} - 3 - \nu \right) - E(r) r^2 \alpha'(r) T(r) - E(r) r^2 \alpha(r) T'(r) \\
 & + E(r) \left(\frac{\sigma_{eq} - \sigma(r)}{\sigma_{eq}} \left(\frac{1}{Et(r)} - \frac{1}{E(r)} \right) \left(\sigma_r - \frac{1}{2} \sigma_\theta \right) \right. \\
 & \left. - \frac{\sigma_{eq} - \sigma(r)}{\sigma_{eq}} \left(\frac{1}{Et(r)} - \frac{1}{E(r)} \right) \left(\sigma_\theta - \frac{1}{2} \sigma_r \right) \right. \\
 & \left. - r \left(\frac{\sigma_{eq} - \sigma(r)}{\sigma_{eq}} \left(\frac{1}{Et(r)} - \frac{1}{E(r)} \right) \left(\sigma_\theta - \frac{1}{2} \sigma_r \right) \right) \frac{d}{dr} \right) \quad (16)
 \end{aligned}$$

elde edilen diferansiyel denklem, termomekanik yükler altında elastik lineer sertleşebilen malzemeden yapılmış diskte oluşan, elasto-plastik gerilme dağılımlarının tayin edilmesinde kullanılır. Eğer diskte akma meydana gelmez ise denklem (16) denklem (17)'ye dönüşür.

$$\begin{aligned}
 & r^2 \frac{d^2 F}{dr^2} + r \left(1 - r \frac{E'(r)}{E(r)} \right) \frac{dF}{dr} + \left(\nu r \frac{E'(r)}{E(r)} - 1 \right) F = \\
 & \rho(r) \omega^2 r^3 \left(r \frac{E'(r)}{E(r)} - r \frac{\rho'(r)}{\rho(r)} - 3 - \nu \right) - E(r) r^2 \alpha'(r) T(r) - E(r) r^2 \alpha(r) T'(r) \quad (17)
 \end{aligned}$$

Fonksiyonel derecelendirilmiş diskin malzeme özellikleri denklem (18)'deki gibi değiştiği varsayılmıştır.

$$\begin{aligned}
 E(r) &= E_0 \left(\frac{r}{r_0} \right)^n & \rho(r) &= \rho_0 \left(\frac{r}{r_0} \right)^\gamma \\
 k(r) &= k_0 \left(\frac{r}{r_0} \right)^\lambda & \alpha(r) &= \alpha_0 \left(\frac{r}{r_0} \right)^\beta \\
 \sigma_y(r) &= \sigma_0 \left(\frac{r}{r_0} \right)^\xi & E_t(r) &= E_{t0} \left(\frac{r}{r_0} \right)^\psi \quad (18)
 \end{aligned}$$

burada, $E_0, \rho_0, k_0, \alpha_0, \sigma_0$ ve E_{t0} sırasıyla, elastisite modülü, yoğunluk, ısı iletim katsayısı, termal genleşme katsayısı, akma dayanımı ve tangant modülü referans değerleri olarak tanımlanmıştır, $n, \gamma, \lambda, \beta, \xi$ ve ψ ise, isteğe bağlı sabitlerdir. Bu sabitlere göre malzeme özelliklerinin değişim profili elde edilir. Problemdaki sıcaklık değişimi yalnızca yarıçap yönünde, sıcaklık değişimi zamandan bağımsız (steady state) olduğundan ve herhangi bir ısı üretimi olmadığından denklem (19) sıcaklık dağılımının bulunmasında kullanılabilir.

$$r k_{(r)} \frac{d^2 T}{dr^2} + \left(k_{(r)} + r \frac{dk_{(r)}}{dr} \right) \frac{dT}{dr} = 0 \quad (19)$$

Burada k , ısı iletim katsayısını göstermektedir, denklem (18)'de tanımlanmıştır. Denklem (18)'deki ısı iletim katsayısı denklem (19)'da yerine konular ve çözülürse;

$$T(r) = C_1 + C_2 r^{-\lambda} \quad (20)$$

C_1 ve C_2 denklemin keyfi sabitleri, aşağıda verilen sınır şartları kullanılarak bulunabilir.

$$T(r_i) = T_i, \quad T(r_o) = T_o \quad (21)$$

$$C_1 = \frac{T_i r_o^{-\lambda} - T_o r_i^{-\lambda}}{r_o^{-\lambda} - r_i^{-\lambda}} \quad C_2 = \frac{T_o - T_i}{r_o^{-\lambda} - r_i^{-\lambda}} \quad (22)$$

Elastik gerilme dağılımı için elde edilen sıcaklık fonksiyonu ve denklem (18)'deki malzeme özellikleri denklem (17)'de yerine konular ve $r=e^t$ değişken dönüşümü yapılırsa;

$$\frac{d^2 F}{dt^2} - n \frac{dF}{dt} + (n\nu - 1)F = \frac{\rho_o \omega^2 (n - \gamma - 3 - \nu)}{r_o^\gamma} e^{(3+\gamma)t} - \frac{E_o \alpha_o \beta (T_i r_o^{-\lambda} - T_o r_i^{-\lambda})}{r_o^{(\beta+n)} (r_o^{-\lambda} - r_i^{-\lambda})} e^{(\beta+n+1)t} + \frac{E_o \alpha_o (T_i - T_o)}{r_o^{(\beta+n)} (r_o^{-\lambda} - r_i^{-\lambda})} (\lambda - \beta) e^{(\beta+n-\lambda+1)t} \quad (23)$$

elde edilen diferansiyel denklemin homojen ve özel çözümün toplamından genel çözüm denklem (24)'deki gibi elde edilir.

$$F = C_1 r^{\frac{n+k}{2}} + C_2 r^{\frac{n-k}{2}} + X r^{(3+\gamma)} + Y r^{(\beta+n+1)} + Z r^{(\beta+n-\lambda+1)} \quad (24)$$

Burada X, Y ve Z terimleri

$$X = \frac{\rho_o \omega^2 (n - \gamma - 3 - \nu)}{r_o^\gamma ((3 + \gamma)^2 - n(3 + \gamma) + \nu n - 1)} \quad (25)$$

$$Y = - \frac{E_o \alpha_o \beta (T_i r_o^{-\lambda} - T_o r_i^{-\lambda})}{r_o^{(\beta+n)} (r_o^{-\lambda} - r_i^{-\lambda}) ((\beta + n + 1)^2 - n(\beta + n + 1) + \nu n - 1)} \quad (26)$$

$$Z = \frac{E_o \alpha_o (T_i - T_o)}{r_o^{(\beta+n)} (r_o^{-\lambda} - r_i^{-\lambda}) ((\beta + n - \lambda + 1)^2 - n(\beta + n - \lambda + 1) + \nu n - 1)} (\lambda - \beta) \quad (27)$$

Gerilme fonksiyonu denklem (24)'deki gibi elde edilir, gerilme fonksiyonundan σ_r ve σ_θ gerilme bileşenleri aşağıdaki gibi bulunur.

$$\sigma_r = C_1 r^{\frac{n+k-2}{2}} + C_2 r^{\frac{n-k-2}{2}} + X r^{(2+\gamma)} + Y r^{(\beta+n)} + Z r^{(\beta+n-\lambda)} \quad (28)$$

$$\sigma_\theta = \left(\frac{n+k}{2} \right) C_1 r^{\frac{n+k-2}{2}} + \left(\frac{n-k}{2} \right) C_2 r^{\frac{n-k-2}{2}} + (3 + \gamma) X r^{(2+\gamma)} + (\beta + n + 1) Y r^{(\beta+n)} + (\beta + n - \lambda + 1) Z r^{(\beta+n-\lambda)} \quad (29)$$

C_1 ve C_2 denklemin keyfi sabitleri, aşağıda verilen sınır şartları kullanılarak bulunabilir.

$$\sigma_r(r_i) = 0, \quad \sigma_r(r_o) = 0 \quad (30)$$

$$C_1 = \frac{- \left(X r_i^{(2+\gamma)} + Y r_i^{(\beta+n)} + Z r_i^{(\beta+n-\lambda)} \right) r_o^{\frac{n-k-2}{2}} + \left(X r_o^{(2+\gamma)} + Y r_o^{(\beta+n)} + Z r_o^{(\beta+n-\lambda)} \right) r_i^{\frac{n-k-2}{2}}}{\frac{n+k-2}{r_i^2} \frac{n-k-2}{r_o^2} - \frac{n+k-2}{r_o^2} \frac{n-k-2}{r_i^2}} \quad (31)$$

$$C_2 = \frac{- \left(X r_o^{(2+\gamma)} + Y r_o^{(\beta+n)} + Z r_o^{(\beta+n-\lambda)} \right) r_i^{\frac{n+k-2}{2}} + \left(X r_i^{(2+\gamma)} + Y r_i^{(\beta+n)} + Z r_i^{(\beta+n-\lambda)} \right) r_o^{\frac{n+k-2}{2}}}{\frac{n+k-2}{r_i^2} \frac{n-k-2}{r_o^2} - \frac{n+k-2}{r_o^2} \frac{n-k-2}{r_i^2}} \quad (32)$$

Radyal deplasman u , denklem (33)'den bulunabilir.

$$u = \frac{r}{E(r)}(\sigma_{\theta} - \nu\sigma_r) + r\alpha(r)T(r) \quad (33)$$

Elastoplastik gerilme dağılımı için eş değer gerilme, gerilme fonksiyonu cinsinden denklem (16)'da yerine konulduğunda elde edilen denklem nonlineer, değişken katsayılı ve homojen olmayan bir denklem elde edilmektedir. Denklem (16)'nın çözümü oldukça zor olduğundan ANSYS® APDL (ANSYS Parametric Design Language) yazılan program yardımıyla çözüm elde edilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

Elastik ve elastoplastik gerilme analizleri için tablo (1)'deki malzeme özellikleri kullanılmıştır (Hassani ve arkadaşları 2012). Malzeme özelliklerinin sıcaklıktan etkilenmediği varsayılmıştır.

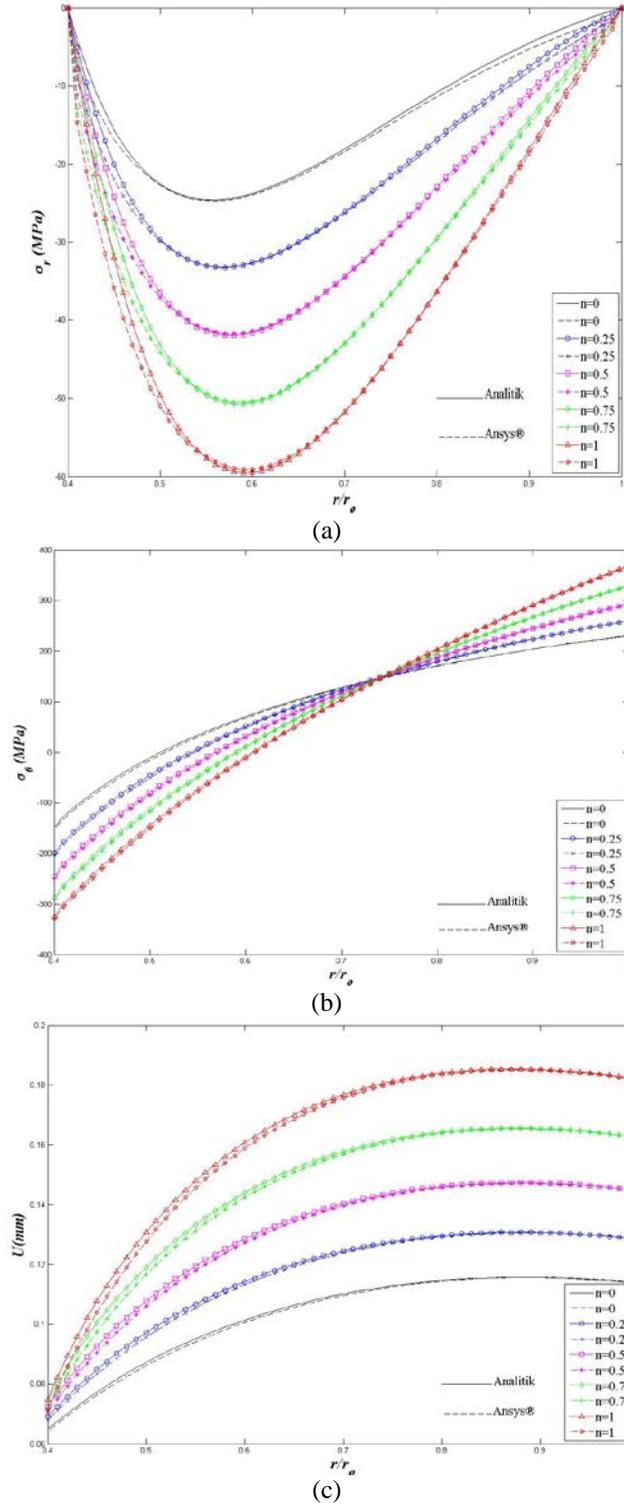
Tablo 1: Sıcaklıktan bağımsız malzeme özellikleri ve disk boyutları

$r_i(mm)$	$r_o(mm)$	$E_o(GPa)$	$E_{io}(GPa)$	$\sigma_o(MPa)$	$\rho_o(kg/m^3)$	$\alpha_o(1/^{\circ}C)$	$k_o(W/m^{\circ}C)$
40	100	200	50	300	7850	12×10^{-6}	65

Şekil 1 a ve b'de 50 rad/sn'lik açısal hızla 200 °C' kararlı hal azalan sıcaklığa maruz diskte oluşan sırasıyla radyal ve teğetsel gerilmeler gösterilmiştir. Şekil 1a'da görüldüğü gibi radyal gerilme bileşenleri diskin iç kısmında ve dış kısmında sıfırdır. Radyal gerilme dağılımında en büyük gerilme değerini derecelendirme parametresinin en büyük değeri için bulunmuştur. Derecelendirme parametresinin arttıkça radyal gerilme değerlerinde sürekli arttığı Şekil 1a'da açıkça gözükmektedir. Radyal gerilme bileşenleri diskin her yerinde daima bası durumundadır. Minimum radyal gerilme dağılımı homojen malzemede oluşmuştur. Maksimum radyal gerilme değerleri diskin iç kısmına daha yakın orta bölgede oluşmuştur.

Şekil 1b'de ise teğetsel gerilme bileşenlerinin yarıçap boyunca dağılımı gösterilmiştir. Derecelendirme parametresi arttıkça Şekil 1b'de görüldüğü gibi teğetsel gerilmelerde artmaktadır. Teğetsel gerilme maksimum iç yüzeyde derecelendirme parametresinin en büyük değeri için bası durumunda elde edilmiştir. Teğetsel gerilme bileşenleri radyal gerilme bileşenlerinden daha büyüktür, gerilmeler diskin iç yüzeyinde bası dış yüzeyinde ise çeki durumundadırlar. Sunulan analitik çözümden elde edilen sonuçlarla ANSYS® paket programı kullanılarak elde edilen sonuçlar kıyaslandığında Şekil 1 a ve b' de görüldüğü gibi bir biriyle uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

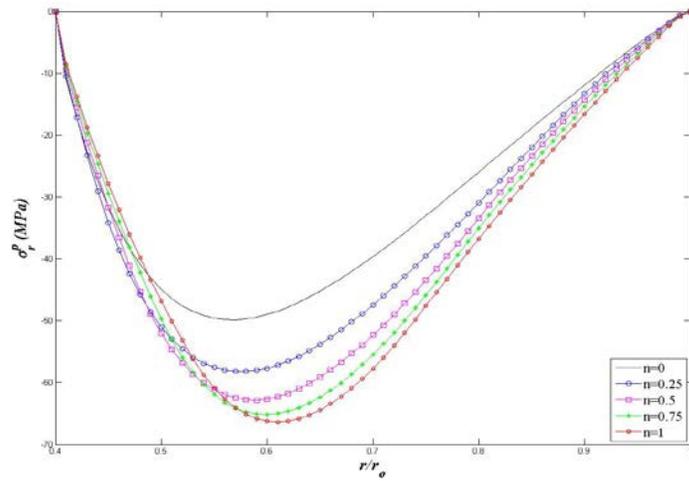
Şekil 1c'de kararlı hal azalan sıcaklığa maruz bir diskte oluşan radyal yöndeki yer değiştirmeler gösterilmiştir. Diskin iç yüzeyinden dış yüzeyine doğru gittikçe radyal yöndeki yer değiştirme değerleri sürekli ve düzgün bir şekilde arttığı Şekil 1c'de açıkça görülmektedir. Radyal yer değiştirme, maksimum değerini, derecelendirme parametresinin en büyük değeri için diskin dış yüzeyinde almıştır. Homojen malzemede minimum radyal yönde yer değiştirme dağılımı oluşmuştur. Diğer bütün şekillerde olduğu gibi Şekil 1c'de de analitik sonuçlarla ANSYS® paket programı kullanılarak yapılan sonlu elemanlar çözümü arasındaki uyum sonuçların geçerliliğini kanıtlamaktadır.



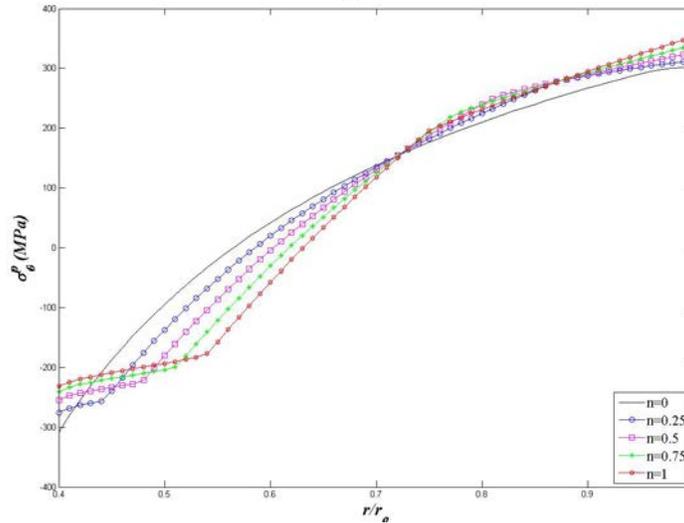
Şekil 1 : 50 rad/sn açısal hıza ve 200 °C kararlı hal azalan sıcaklığa maruz diskte oluşan a) elastik radyal gerilme dağılımı, b) elastik teğetsel gerilme dağılımı ve c) radyal yöndeki yer değiştirmeler.

Şekil 2 a ve b’de 50 rad/sn açılma hızı ve 300 °C kararlı hal azalan sıcaklığa maruz diskte oluşan sırasıyla elastoplastik radyal ve teğetsel gerilme dağılımı gösterilmiştir. Elastoplastik radyal gerilme dağılımında, bütün derecelendirme parametreleri için, diskin iç ve dış yüzeyinde, radyal gerilme değeri sıfırdır. En küçük elastoplastik radyal gerilme homojen malzemede elde edilmiştir. En büyük elastoplastik radyal gerilme dağılımı derecelendirme parametresinin en büyük değeri için bulunmuştur. Genelde gerilmeler diskin iç yüzeyine yakın orta kısmında maksimum değerine ulaşmaktadır. Kararlı hal azalan sıcaklık altındaki FDM diskte elastoplastik radyal gerilme dağılımı diskin her yerinde daima bası durumundadır.

Şekil 2’b de ise elastoplastik teğetsel gerilme dağılımı gösterilmiştir. Elastoplastik gerilme dağılımı diskin iç kısmında bası durumundayken dış kısmında ise çeki durumundadır. FDM disklerde en büyük plastik bölge, derecelendirme parametresinin en büyük değeri için bulunmuş, derecelendirme parametresi küçüldükçe plastik bölgenin daraldığı Şekil 2b’de açıkça gözükmemektedir. Diskin iç yüzeyinde akma meydana geldiği gibi diskin dış yüzeyinde de akma meydana gelmiştir. Disk üç bölgeden oluşmaktadır bunlar, birinci plastik bölge, elastik bölge ve ikinci plastik bölgedir.



(a)

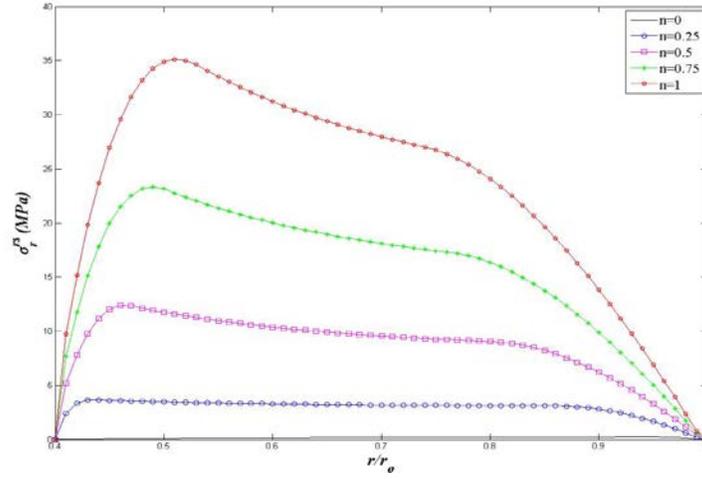


(b)

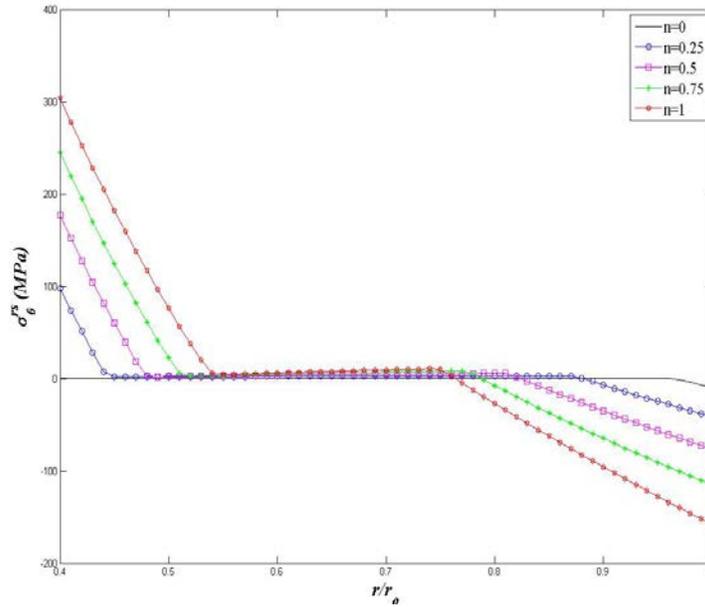
Şekil 2 : 50 rad/sn açılma hızı ve 300 °C kararlı hal azalan sıcaklığa maruz diskte oluşan elastoplastik a) radyal gerilme dağılımı ve b) teğetsel gerilme dağılımı.

Artık gerilmeler bulunmasında izlenen yol önce sistem tamamen elastik olduğu kabulü ile çözülmüş ve daha sonra elde edilen sonuçlar elastoplastik gerilme değerleri ile süperpoze edilerek bulunmuştur. Şekil 3a'da radyal artık gerilme dağılımı verilmiştir. Radyal artık gerilmeler diskin iç ve dış kısmında sıfırdır. En büyük radyal artık gerilme derecelendirme parametresinin en büyük değeri için elde edilmiştir.

Şekil 3b'de 50 rad/sn'lik açısal hızla ve 300°C kararlı hal azalan sıcaklığa maruz diskte oluşan teğetsel artık gerilme dağılımı gösterilmiştir. Teğetsel artık gerilmeler diskin iç yüzeyinde çeki durumundayken dış yüzeyinde bası durumundadırlar. En geniş plastik bölge derecelendirme parametresinin en büyük değeri için bulunmuş ve derecelendirme parametresi küçüldükçe plastik bölgenin de küçüldüğü önemli sonuçlar arasındadır. Teğetsel artık gerilmeler birinci plastik bölgede azalan bir dağılım gösterirken, elastik bölgede ise uniform bir dağılım, ikinci plastik bölgede ise artan bir dağılım göstermektedirler.



(a)



(b)

Şekil 3: 50 rad/sn açısal hızla ve 300 °C kararlı hal azalan sıcaklığa maruz diskte oluşan artık a) radyal gerilme dağılımı ve b) teğetsel gerilme dağılımı.

Öneriler

Bu çalışmada, fonksiyonel derecelendirilmiş malzemeden yapılmış termomekanik yüke maruz diskte oluşan elastik, elastoplastik ve artık gerilme dağılımı belirlenmiş ve derecelendirme parametresinin gerilme dağılımı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmanın başlıca sonuçları aşağıda sıralanmıştır.

- Elastik, elastoplastik ve artık gerilme dağılımlarına bakıldığında radyal yönde oluşan gerilmelerde diskin hem iç hem de dış yüzeyinde gerilme değerleri daima sıfırdır.
- Derecelendirme parametresinin artmasıyla diskte oluşan gerilme değerleri de artmaktadır.
- Fonksiyonel derecelendirilmiş disk akmaya iç yüzeyden başlarken, homojen olan disk dış yüzeyden akmaya başlamıştır.
- FDM disk akma değerinin üzerinde yüklendiğinde, disk üç bölgeden oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla; birinci plastik bölge, elastik bölge ve ikinci plastik bölgeden oluşmaktadır. Homojen disk ise sadece iki bölge meydana gelmektedir. Bunlar ise elastik ve plastik bölgedir.

Teşekkür

Bu çalışma, Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (Proje No: 2011FBE006) tarafından finansal olarak desteklenmektedir.

Kaynaklar

Batra, R.C., Nie, G.J. (2010) Analytical solutions for functionally graded incompressible eccentric and non-axisymmetrically loaded circular cylinders, *Compos. Struct.* 92, 1229–1245.

Dao, M., Gu, P., Maewal, A., Asaro, R. J. (1997) A Micromechanical Study of Residual Stresses in Functionally Graded Materials, *Acta Metallurgica*, 45(8), 3265-3276.

Durodola, J.F., Attia, O. (2000) Deformation and Stresses in FG Rotating Disks, *Compos. Sci. Technol.*, 60, 987–995.

Gibson, R.E. (1967) Some results concerning displacements and stresses in a nonhomogeneous elastic half space, *Geotechnique*, 17, 58-67.

Hassani, A., Hojjati, M.H., Farrahi, G.H., Alashti R.A. (2012) Semi-exact solution for thermo-mechanical analysis of functionally graded elastic-strain hardening rotating disks. *Commun Nonlinear Sci .Numer. Simulat.* 17, 3747–3762.

Hencky, H. (1924) Zur theorie plastischer deformationen und der hierdurch im material hervorgerufenen nachspannungen, *Z., Angew Math. Mech.* 4-323.

Horgan, C.O., Chan, A.M. (1999a) The pressurized hollow cylinder or disk problem for functionally graded isotropic linearly elastic materials, *Journal of Elasticity*, 55(1), 43–59.

Horgan, C.O., Chan, A.M. (1999b) The Stress Response of Functionally Graded Isotropic Linearly Elastic Rotating Disks, *Journal of Elasticity*, 55(3), 219–230.

Koizumi, M. (1993) The concept of FGM. *Ceramic Transactions. Functionally Gradient Materials.* 34, 3–10.

Koizumi, M. (1997) FGM activities in Japan, *Composites Part B*, 28, 1-4.

Kurşun, A. (2013) Elastoplastic stress analysis of functionally graded disc. PhD Thesis, Pamukkale University, Denizli, Turkey.

- Miyamoto, Y., Kaysser, W.A., Rabin, B.H., Kawasaki, A., Ford, R.G. (1999) *Functionally Graded Materials: Design, Processing and Applications*. MA, Kluwer Academic, 331 p, Boston.
- Müller, E., Drašar, C., Schilz, J., Kaysser, W.A. (2003) Functionally graded materials for sensor and energy applications. *Materials Science Engineering A*, 362(1–2), 17–39.
- Nagata, F. (1999) Intelligent modeling mechanisms and design concepts of FGMs in natural composites, *Materials Science Forum*, 308-311:331-337.
- Neubrand, A & Rödel, J. (1997) gradient materials: An overview of novel concepts, *Zeit Metal*, 88, 358-371.
- Pompe, W., Worchorch, H., Epple, M., Friess, W., Gelinsky, M., Greil, P., Hempel, U., Scharnweber, D., Schulte, K. (2003) Functionally graded materials for biomedical applications. *Materials Science Engineering A*, 362(1–2), 40–60.
- Reddy, J.N. & Chin, C.D. (1998) Thermal-mechanical analysis of functionally graded cylinders and plates. *Journal of Thermal Stresses*, 21, 593–626.
- Reiter, T., Dvorak, G.J. (1998) Micromechanical Modeling of Functionally Graded Materials, IUTAM Symposium on Transformation Problems in Composite and Active Materials, Hingham, MA, USA, Kluwer Academic Publishers, p 173.
- Sepahi, O., Forouzan, M.R., Malekzadeh, P. (2011) Thermal buckling and post buckling analysis of functionally graded annular plates with temperature-dependent material properties, *Materials and Design*, doi:10.1016.
- Silva, E.C.N., Walters, M.C., Paulino, G.H. (2006) Modeling bamboo as a functionally graded material: lessons for the analysis of affordable materials, *Journal of Materials Science*, 41, 6991-7004.
- Spencer, A. J.M. (1998) A Stress Function Formulation For A Class Of Exact Solutions For Functionally Graded Elastic Plates, IUTAM Symposium on Transformation Problems in Composite and Active Materials, Hingham, MA, USA, Kluwer Academic Publishers, p.161.
- Sugano, Y., Chiba, R., Hirose, K., Takahashi, K. (2004) Material design for reduction of thermal stress in a functionally graded material rotating disks, *JSME International Journal* 47(2), 189-197.
- Suresh, S. (1997) Modeling and Design of Multi-Layered and Graded Materials, *Progress in Materials Science*, 42, 243-251.
- Suresh, S., & Mortensen, A. (1998) Fundamentals of functionally graded materials: processing and thermo-mechanical behavior of graded metals and metal ceramic composites. *IOM Communications*, London.
- Yin, H.M., Sun, L.Z., Paulino, G.H. (2004) Micromechanics-based elastic model for functionally graded materials with particle interactions, *Acta Materialia*, 52, 3535–3543.

Comparison of discrete simulation models' results in evaluating the performances of $M/G/C/C$ networks

Noraida A. Ghani¹, Mohd. Kamal Mohd. Nawawi³, Ruzelan Khalid³
Luthful A. Kawsar^{1,4}, Anton A. Kamil¹, Adli Mustafa²

¹School of Distance Education, Universiti Sains Malaysia, 11800 Penang, Malaysia

²School of Mathematical Sciences, Universiti Sains Malaysia, 11800 Penang, Malaysia

³School of Quantitative Sciences, Universiti Utara Malaysia, 06010 UUM Sintok, Kedah

⁴Department of Statistics, School of Physical Sciences, Shahjalal University of Science and Technology, Sylhet-3114, Bangladesh

noraida@usm.my, mdkamal@uum.edu.my, ruzelan@uum.edu.my, lakawsar@yahoo.com, anton@usm.my, adli@cs.usm.my

Abstract: An $M/G/C/C$ queuing network is a useful tool for modeling entity congestion. However, since its service rates is dependent on the number of entities (e.g. pedestrians, vehicles, etc.) in its system, direct modeling of such dynamic rates is difficult to be implemented in any modern Discrete Simulation System (DES) software. We designed an approach to cater this constraint and implemented it in Arena software to evaluate various performances of the $M/G/C/C$ network. Using the models, we have compared their results with analytical results and the results of Cruz, Smith and Medeiros (2005)'s simulation models on the impacts of various arrival rates to the throughput, the blocking probability, the expected service time and the expected number of entities in a single and complex network topologies. Results indicated that there are very small discrepancies between the two DES models. Detail results on how close our simulation results and theirs have been documented and discussed.

Key words: Discrete-event simulation, $M/G/C/C$ queuing systems, finite capacity, state dependent.

Introduction

$M/G/C/C$ state dependent queuing networks are useful tools for modeling congestion systems, e.g. pedestrians in a corridor, vehicles on a road, etc. The mathematical background of the systems' behaviors and computation of their common performance measures, etc. have been discussed in details in other papers (e.g. Cruz et al., 2005; Mitchell & MacGregor Smith, 2001; Smith, 2012; Smith & Kerbache, 2012). However, since the systems treat service rates as a function of the number of their residing entities, modeling this condition is difficult in any modern Discrete Event Simulation (DES) software, .e.g. Arena (Altiok & Melamed, 2007; Kelton, 2009; Rossetti, 2010).

Cruz, Smith and Medeiros (2005) designed and constructed an $M/G/C/C$ simulation model using C++ (Garrido, 1998; Prata, 2011; Watkins, 1994). The model's essential data structures, algorithms, library structures, etc. have been presented and discussed to support both the basic DES structures (Banks, Carson, Nelson, & Nicol, 2010; Wainer & Mosterman, 2010) and to cater service rates of an $M/G/C/C$ network. However, its extension to support more complex or customized congestion models is probably difficult especially for model builders that do not have good experiences in programming; and this may limit its use in modeling congestion systems.

We otherwise used Arena to model $M/G/C/C$ networks since it provides many DES facilities (e.g. various simulation modules, animation, statistical instrumentation and reports, etc.). However, since it does not support dynamic updating of servers' service times, we have to design a relevant modeling approach. Thus, this paper presents an approach to handle the problem and discusses how it can be implemented in Arena. Using the models, we then compare their outputs with analytical results and the results of Cruz, Smith and Medeiros's simulation models and document the findings.

We organized this paper as follows. The next Section briefly discusses the main limitation of commercial simulation software in modeling *M/G/C/C* networks and presents ideas how this limitation can be tackled. Further, we focus on the modeling of the networks using modules available in Arena software. In the following section we compare and discuss our simulation results with analytical results and the results of Cruz, Smith and Medeiros's simulation models on a single network and selected topological networks. Finally, the last section summarizes the findings and concludes the paper.

Materials and Method

Designing an *M/G/C/C* Simulation Engine

The essence of *M/G/C/C* state dependent queuing networks is that their service rates are controlled by the number of their current residing entities. Since updating a server's service time is not permitted in the current DES software, we can alternatively use a queue with a relevant buffer size that represents the maximum number of entities in a system and measure the time spent by them in the queue. Any *arrival* or *departure* event to the queue will update all entities' time spent and consequently update their remaining times to leave the queue (that is the remaining distance to cross the space).

To implement this logic, simulation software must have modules for retrieving entities from a queue so that their remaining times can be updated and modules for delaying their delay times so that they can be released whenever their remaining times become zero. Using this logic, the performances of the network can be measured using the relationships listed in Table 1.

Table 1: Model's Variables

$p(c) = \text{sumBlockedPedestrians} / \text{sumArrivalPedestrians}$
$\Theta = \text{sumDepartedPedestrians} / \text{simulationLength}$
$L = \text{sumTimeSpentInCorridorbyAllPedestrians} / \text{simulationLength}$
$W = \text{sumTimeSpentInCorridorbyAllPedestrians} / \text{sumDeparture}$

Arena as an Implementation Tool

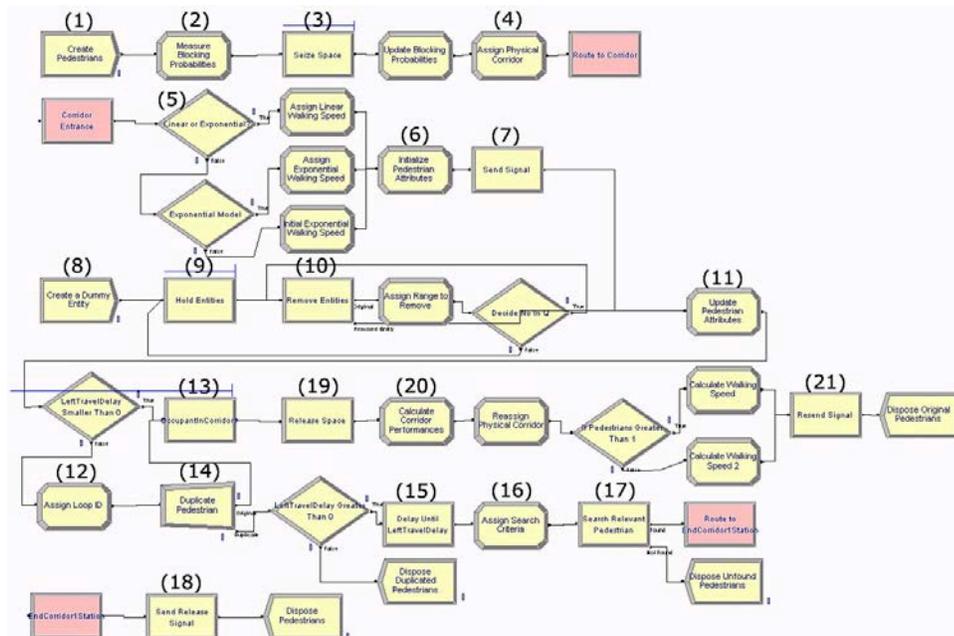


Figure 1: Arena Model for a Single *M/G/C/C* Network

Figure 1 shows our Arena model for a single $M/G/C/C$ network. The model starts with the *Create* module (1) to generate a number of entities based on a certain λ arrival rate. We also have to create a dummy entity (the *Create* module (8)) to iteratively activate a mechanism to remove entities from their queue and update their current states. In the *Assign* module (2), we store the number of entering and blocking entities for calculating the network's blocking probability and declare their identification numbers (IDs) for later use in the model.

The *Seize* module (3) allocates a unit of available servers to the entity. If all available units are busy, the entity will automatically be queued until the unit is available to be seized. The *Assign* module (4) defines variables relating to the network that is its area, its capacity and its number of residing entities. These variables are used to calculate the entities' current travel speed. Since there are two mathematical models for modeling the speed (that is linear and exponential models), the *Decide* module (5) offers the option.

The *Assign* module (6) initializes entities' entrance time and current travel distance. Simultaneously, the *Signal* module (7) sends a signal (indicating an arrival event) to force the *Hold* module (9) (that is a type of queue that releases its queued entities when receiving a signal or satisfying a condition) to release the dummy entity and then activate the *Remove* module (10). The *Remove* module then removes entities from their queue (the *Queue* module (13)) to update (the *Assign* module (11)) their current travel distance, their remaining time to exit the corridor and the time points that these events happen. This time will later be used for calculating the entities' new states. We need to update (the *Assign* module (12)) their current number of state changes (loop IDs) to be used later as a search criterion in the model. The dummy entity then flows back to the *Hold* module (9) and waits for the next signal.

The entities cannot calculate their remaining times to stay while in queue. Thus, they have to be duplicated using the *Separate* module (14). The original entities flow back to their queue after updating their states, while their clones perform delay time using the *Delay* module (15). The clones later enter the *Assign* module (16) where the values of their IDs and loop IDs are assigned to new variables and used as a search criteria (accomplished by the *Search* module (17)) to match their original entities that satisfy both values.

The result of the search is either true (found) or false (not found). If the original entity is not found, the clone entity will instantly be destroyed. Else, it will send a signal (the *Signal* module (18)) to the *Hold* module (13) that will release the satisfying entity from its queue and then release (the *Release* module (19)) the network's space. Before destroyed, the entity measures the performances of the network using the *Assign* module (20) and sends a signal (the *Signal* module (21)) to the *Hold* module (13) to force all other entities to update their new states.

The basic model can easily be extended to support *series*, *splitting* and *merging* topologies. The trick is to provide relevant logics to flow entities from corridor to corridor. First, we have to create a unique queue for each corridor so that we can store its residing pedestrians and update them accordingly whenever there is an arrival or a departure event. Second, we have to attach an attribute to the entities (e.g. *toCorridor* that will take their next corridor number) so that we can travel them correctly from corridor to corridor. The value of the attribute must be updated once a relevant pedestrian exits its current corridor and used throughout the model to support the logical statements of the model, e.g. when we want to remove or search relevant entities in their queues. Third, we have to create and send a unique signal number every time the entity enters/exits their network to enable us to update their current states in the network.

Results and Discussion

All results of our simulation models were run for 20000 seconds and 30 replications. The results for a single node's performance measures are presented in Table 2 and Table 3. Table 2 displays results for a corridor 8 meters long and 2.5 meters wide under various arrival rates while Table 3 reports results for a corridor 8 meters long with different width and arrival rates. Note that Simulation^a denotes Cruz, Smith and Medeiros (2005)'s simulation model while Simulation^b denotes our simulation model. λ , $p(c)$, θ , L and W respectively represent arrival rate, throughput, blocking probability, the expected service time and the expected number of entities of the network.

From Table 2, we can clearly observe that the increase of arrival rates will increase the blocking probabilities, and thus decrease the throughput. Both models display almost the same results unless for $\lambda = 2.7$ ped/s where our simulation model reports higher blocking probability compared to the analytical result and the result of Cruz, Smith and Medeiros (2005)'s simulation model. Table 3 also reports almost similar simulation results unless for a corridor width 4.5 meters with $\lambda = 5$ ped/s. In this case, our model reports lower blocking probability and this value is close

to the analytical result with 0.00 blocking probability.

Table 2: Single Node Performance Measures Versus Arrival Rate

λ	Model	$p(c)$	θ	L	W
1.0	Analytical	0.00	1.00	6.02	6.02
	Simulation ^a	0.00 [0.00, 0.00]	1.00 [1.00, 1.00]	6.02 [5.99, 6.02]	6.02 [6.02, 6.02]
	Simulation ^b	0.00 [0.00, 0.00]	1.00 [1.00, 1.00]	6.02 [6.02, 6.04]	6.02 [6.02, 6.02]
2.0	Analytical	0.00	2.00	14.49	7.24
	Simulation ^a	0.00 [0.00, 0.00]	2.00 [1.99, 2.00]	14.46 [14.42, 14.49]	7.24 [7.23, 7.25]
	Simulation ^b	0.00 [0.00, 0.00]	2.00 [1.99, 2.00]	14.46 [14.43, 14.49]	7.24 [7.23, 7.25]
2.7	Analytical	0.01	2.66	29.90	10.98
	Simulation ^a	0.01 [0.00, 0.02]	2.67 [2.65, 2.68]	27.91 [26.28, 29.55]	10.49 [9.81, 11.18]
	Simulation ^b	0.06 [0.03, 0.10]	2.53 [2.43, 2.62]	41.59 [32.29, 50.89]	17.76 [12.76, 22.75]
3.0	Analytical	0.33	2.01	96.96	48.31
	Simulation ^a	0.32 [0.32, 0.33]	2.03 [2.02, 2.04]	95.21 [94.52, 95.90]	46.95 [46.37, 47.53]
	Simulation ^b	0.34 [0.34, 0.35]	1.97 [1.96, 1.98]	97.44 [96.75, 98.14]	49.57 [48.96, 50.19]
4.0	Analytical	0.51	1.96	99.01	50.53
	Simulation ^a	0.51 [0.51, 0.51]	1.96 [1.96, 1.96]	98.77 [98.75, 98.79]	50.43 [50.41, 50.45]
	Simulation ^b	0.52 [0.52, 0.52]	1.93 [1.93, 1.93]	99.76 [99.75, 99.77]	51.66 [51.65, 51.67]

Table 3: Single Node Performance Measures Versus Width

λ	Width	Model	$p(c)$	θ	L	W
1.0	1.0	Analytical	0.68	0.79	39.53	50.02
		Simulation ^a	0.68 [0.68, 0.68]	0.79 [0.79, 0.79]	39.46 [39.45, 39.46]	49.98 [49.96, 49.99]
		Simulation ^b	0.69 [0.69, 0.69]	0.78 [0.78, 0.78]	39.93 [39.93, 39.93]	51.42 [51.42, 51.43]
1.5	1.5	Analytical	0.52	1.19	59.05	49.69
		Simulation ^a	0.52 [0.52, 0.52]	1.19 [1.19, 1.19]	58.91 [58.90, 58.93]	49.59 [49.57, 49.61]
		Simulation ^b	0.53 [0.53, 0.54]	1.16 [1.16, 1.16]	59.87 [59.06, 59.87]	51.55 [51.54, 51.56]
2.5	2.0	Analytical	0.36	1.61	77.71	48.32
		Simulation ^a	0.35 [0.35, 0.35]	1.62 [1.61, 1.62]	76.87 [76.63, 77.11]	47.50 [47.23, 47.76]
		Simulation ^b	0.38 [0.37, 0.38]	1.55 [1.55, 1.56]	79.28 [79.10, 79.45]	50.99 [50.79, 51.18]
2.5	2.5	Analytical	0.00	2.50	21.07	8.43
		Simulation ^a	0.00 [0.00, 0.00]	2.50 [2.49, 2.50]	21.00 [20.94, 21.06]	8.41 [8.40, 8.43]
		Simulation ^b	0.00 [0.00, 0.00]	2.49 [2.47, 2.51]	22.71 [19.41, 26.01]	9.23 [7.60, 10.85]
3.0	3.0	Analytical	0.00	2.50	18.39	7.36
		Simulation ^a	0.00 [0.00, 0.00]	2.50 [2.49, 2.50]	18.35 [18.31, 18.39]	7.35 [7.34, 7.36]

		Simulation^b	0.00 [0.00, 0.00]	2.50 [2.49, 2.50]	18.38 [18.33, 18.44]	7.36 [7.35, 7.36]
5.0	2.0	Analytical	0.69	1.56	79.54	51.00
		Simulation^a	0.69 [0.69, 0.69]	1.56 [1.56, 1.56]	79.40 [79.39, 79.40]	50.95 [50.95, 50.96]
		Simulation^b	0.69 [0.69, 0.69]	1.55 [1.55, 1.55]	79.86 [79.85, 79.86]	51.67 [51.67, 51.67]
	3.0	Analytical	0.53	2.34	119.10	50.86
		Simulation^a	0.53 [0.53, 0.53]	2.34 [2.34, 2.34]	118.83 [118.81, 118.84]	50.76 [50.75, 50.77]
		Simulation^b	0.54 [0.54, 0.54]	2.32 [2.32, 2.32]	119.72 [119.72, 119.73]	51.70 [51.69, 51.71]
	4.0	Analytical	0.37	3.14	158.24	50.46
		Simulation^a	0.37 [0.37, 0.37]	3.17 [3.16, 3.17]	156.04 [155.55, 156.53]	49.29 [49.01, 49.57]
		Simulation^b	0.38 [0.37, 0.38]	3.12 [3.11, 3.13]	157.91 [157.35, 158.47]	50.69 [50.36, 51.03]
	4.5	Analytical	0.11	4.45	95.66	21.49
		Simulation^a	0.00 [0.00, 0.00]	4.99 [4.97, 5.00]	46.80 [45.54, 48.05]	9.39 [9.10, 9.68]
		Simulation^b	0.04 [0.00, 0.07]	4.99 [4.99, 5.00]	61.67 [48.36, 74.98]	13.66 [9.70, 17.62]
	5.0	Analytical	0.00	5.00	40.94	8.19
		Simulation^a	0.00 [0.00, 0.00]	5.00 [4.99, 5.00]	40.88 [40.80, 40.96]	8.18 [8.18, 8.19]
		Simulation^b	0.00 [0.00, 0.00]	0.00 [0.00, 0.00]	40.88 [40.80, 40.96]	8.18 [8.18, 8.19]

Table 4, Table 5 and Table 6 respectively report the results for series, splitting and merging network topologies. For both series and splitting topologies, our model measures higher blocking probabilities for the first node compared to analytical and Cruz, Smith and Medeiros (2005)'s results. As a result, our model reports slightly lower throughputs for other consequence nodes. For the merging corridor, our model shows totally different blocking probability that is 0.01 compared to 0.51 (analytical result) and 0.50 (Cruz, Smith and Medeiros (2005)'s result). We believe that our model reports the right blocking probability if we follow the mathematical equation for measuring the throughput that is $\Theta = \lambda(1-p(c))$.

Table 4: Results for 3-Node Series Topology ($\lambda = 3.0$)

Measure	Node 1		Node 2		Node 3	
	Analytical	Simulation ^a , Simulation ^b	Analytical	Simulation ^a , Simulation ^b	Analytical	Simulation ^a , Simulation ^b
$p(c)$	0.33	0.33 [0.32, 0.33]	0.00	0.01 [0.00, 0.01]	0.00	0.01 [0.00, 0.03]
		0.35 [0.34, 0.35]		0.00 [0.00, 0.00]		0.00 [0.00, 0.00]
θ	2.01	2.02 [2.01, 2.03]	2.01	2.02 [2.01, 2.02]	2.01	2.02 [2.01, 2.02]
		1.96 [1.95, 1.96]		1.96 [1.95, 1.96]		1.96 [1.95, 1.96]
L	96.96	95.87 [95.35, 96.40]	14.56	16.44 [15.00, 17.88]	16.51	16.51 [15.23, 17.79]
		98.10 [97.61, 98.59]		14.16, 14.52]		14.33 [14.15, 14.52]
W	48.31	47.53 [47.10, 47.96]	7.26	8.15 [7.44, 8.86]	8.19	8.19 [7.56, 8.81]

		50.16 [49.73, 50.59]		7.33 [7.26, 7.41]		7.33 [7.26, 7.11]
--	--	-------------------------	--	----------------------	--	----------------------

Table 5: Results for 3-Node Split Topology ($\lambda = 3.0$)

Measure	Node 1		Node 2		Node 3	
	Analytical	Simulation ^a , Simulation ^b	Analytical	Simulation ^a , Simulation ^b	Analytical	Simulation ^a , Simulation ^b
$p(c)$	0.33	0.32 [0.32, 0.33]	0.00	0.00 [0.00, 0.00]	0.00	0.00 [0.00, 0.00]
		0.35 [0.34, 0.35]		0.00 [0.00, 0.00]		0.00 [0.00, 0.00]
θ	2.01	2.03 [2.02, 2.04]	1.20	1.22 [1.21, 1.23]	0.80	0.81 [0.81, 0.82]
		1.96 [1.95, 1.97]		1.18 [1.17, 1.18]		0.78 [0.78, 0.79]
L	96.96	95.04 [94.23, 95.84]	7.48	7.61 [7.55, 7.67]	4.70	4.76 [4.73, 4.80]
		98.04 [97.38, 98.71]		7.30 [7.24, 7.36]		4.58 [4.54, 4.61]
W	48.31	46.82 [46.16, 47.49]	6.21	6.24 [6.23, 6.26]	5.86	5.87 [5.86, 5.88]
		50.12 [49.54, 50.70]		6.21 [6.19, 6.23]		5.85 [5.84, 5.85]

Table 6: Results for 3-Node Merge Topology ($\lambda = \lambda_2 = 3.0$)

Measure	Node 1		Node 2		Node 3	
	Analytical	Simulation ^a , Simulation ^b	Analytical	Simulation ^a , Simulation ^b	Analytical	Simulation ^a , Simulation ^b
$p(c)$	0.67	0.6 [0.68, 0.68]	0.67	0.68 [0.68, 0.68]	0.51	0.50 [0.50, 0.50]
		0.67 [0.67, 0.68]		0.68 [0.67, 0.69]		0.01 [0.01, 0.01]
θ	0.98	0.97 [0.97, 0.97]	0.98	0.97 [0.97, 0.97]	1.96	1.93 [1.93, 1.93]
		0.98 [0.96, 1.00]		0.96 [0.93, 0.98]		1.93 [1.93, 1.93]
L	99.51	98.63 [98.60, 98.67]	99.51	98.61 [98.56, 98.67]	99.02	99.76 [99.75, 99.76]
		99.54 [99.48, 99.59]		99.55 [99.19, 99.92]		99.77 [99.76, 99.77]
W	101.6	102.0 [101.8, 102.2]	101.6	101.9 [101.8, 102.1]	50.54	51.70 [51.70, 51.71]
		101.96 [99.76, 104.16]		104.56 [102.25, 106.88]		51.71 [51.70, 51.71]

Conclusions

We managed to design and construct $M/G/C/C$ state dependent simulation models using Arena software. We believe it can easily be extended by modelers that are familiar with building DES models using module approaches. We have also presented a comprehensive comparison of the results of single, series and splitting topologies of two $M/G/C/C$ simulation models. The results indicated that there are very small discrepancies between the two DES models.

Acknowledgements

This study was supported by the Research University (RU) Grant Scheme, [account number 1001/PJAUH/811097], Universiti Sains Malaysia. L. A. Kawsar wishes to thank Universiti Sains Malaysia for the financial support (USM Fellowship). The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

References

- Altiok, T., & Melamed, B. (2007). *Simulation Modeling and Analysis with ARENA*. Burlington: Academic Press.
- Banks, J., Carson, J.S., Nelson, B.L., & Nicol, D.M. (2010). *Discrete-Event System Simulation* (5 edition ed.). New Jersey: Pearson.
- Cruz, F.R.B., Smith, J.M., & Medeiros, R.O. (2005). An $M/G/C/C$ State Dependent Network Simulation Model. *Computers and Operations Research*, 32(4), 919 - 941.
- Garrido, J. (1998). *Practical Process Simulation Using Object-Oriented Techniques and C++* Norwood: Artech House.
- Kelton, W.D. (2009). *Simulation with Arena* (5th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Mitchell, D.H., & MacGregor Smith, J. (2001). Topological network design of pedestrian networks. *Transportation Research Part B: Methodological*, 35(2), 107-135.
- Prata, S. (2011). *C++ Primer Plus* (6th ed.). Indiana: Addison-Wesley Professional.
- Rossetti, M.D. (2010). *Simulation Modeling and Arena*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Smith, J.M. (2012). Topological arrangements of $M/G/c/K$, $M/G/c/c$ queues in transportation and material handling systems. *Computers & OR*, 39(11), 2800-2819.
- Smith, J.M., & Kerbache, L. (2012). State Dependent Models of Material Handling Systems in Closed Queueing Networks. *International Journal of Production Research*.
- Wainer, G.A., & Mosterman, P.J. (2010). *Discrete-Event Modeling and Simulation: Theory and Applications (Computational Analysis, Synthesis, and Design of Dynamic Systems)*. Boca Raton: CRC Press.
- Watkins, K. (1994). *Discrete Event Simulation in C*. New York: McGraw-Hill Companies.

WITHOUT FIELD ATTENUATED, FLUX AND MOMENT LOOP CURRENT REFERENCED, FEEDFORWARDED INDIRECT PWM VECTOR CONTROL

Sevcan AYTAÇ KORKMAZ¹ Hasan KÜRÜM²

¹Maden MYO, Fırat Üniversitesi, ELAZIĞ,

²Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Fırat Üniversitesi, ELAZIĞ.

Email: sevcanaytackorkmaz@gmail.com

ABSTRACT

In this article, without field attenuated, flux and moment loop current referenced, feedforwarded indirect PWM vector control were examined. As can be understood from figures there are differences between field attenuated and without field attenuated feedforwarded indirect PWM vector control analyses. For investigation of dynamic model and control structure of introduced asynchronous motor, a simulation program is made. MATLAB 6.5 was used for these programs. If we look at the figures obtained from the literature searching, the data obtained from this study has shorter command lines than other programming languages and has 98% higher than degree of accuracy.

Keywords: Feedforward Indirect PWM Vector Control, MATLAB, Controller

INTRODUCTION

In this study, Simulation of vector control of an asynchronous machine is made by three phase indirect rotor flux field routing. In addition Bang-Bang inverter is used in the simulation.

MATERIALS AND METHOD

Manyetik Field Attenuation

In all asynchronous motors inevitable and rapidly growing electromotive force occurs. This electromotive force creates a large portion of the stator voltage at high speeds. For this reason emf must be limited by the inverter used in the system driver. Equation can be simplified for high speeds as below (Altun, H., 2001)

$$V_{sq} \approx w_e \frac{L_m^2}{L_r} I_{mrd} \approx w_r \frac{L_m^2}{L_r} I_{mrd} \quad (1)$$

If the engine speed or w_e increase more than determined speed, attenuation of the magnetic field is required.

The motor performance to be good after reaching maximum level the stator voltage must be kept constant.

$$V_{sq} = \omega_{rc} I_{mrd\max} = \omega_r I_{mrd} = \text{sabit} \quad (2)$$

Here $I_{mrd\max}$ is the magnetization field current occurred without field attenuation. ω_{rc} is corner frequency of the rotor. Figure 1. illustrates this relationship.

Thus, actual reference value of magnetized stator current can be obtained from equation (2) as following.

$$I_{mrd}^* = \frac{\omega_{rc}}{\omega_r} I_{mrd\max} \quad (3)$$

In this case, a field controller is required for field attenuation. Comparison of the I_{mrd}^* and the I_{mrd} currents is obligatory to produce reference value of I_{sd} .

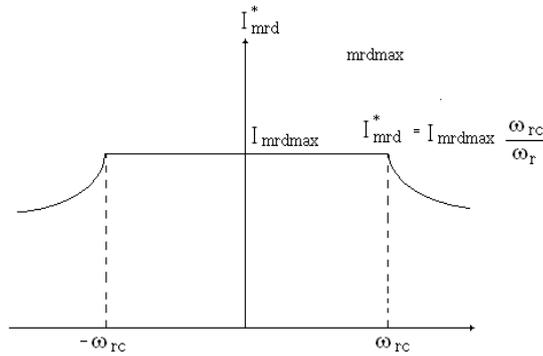


Figure 1. Field attenuation

Current Controllers

By comparing the current controllers and the reference current values of I_{sd} and I_{sq} reference values of stator voltages are produced.

$$\frac{I_{sd}}{V_{sd}} = \frac{I_{sq}}{V_{sq}} = \frac{1/R_s}{1 + \sigma\tau_s p} \text{ ve } \tau_s = \frac{L_s}{R_s} \quad (4)$$

Because of both I_{sq} and I_{sd} currents faced with the same structure circuit, controller parameters determined for them must be same. For this reason, the feedback control circuit of I_{sd} shown Figure 2. is also true for I_{sq} . Here if we consider that the inverter delay time is too small than time constant of the circuit, the control

parameters are only can be determined by taking consideration of natural frequency $\omega_0 = 1/\sigma\tau_s$ (Altun, H., 2001).

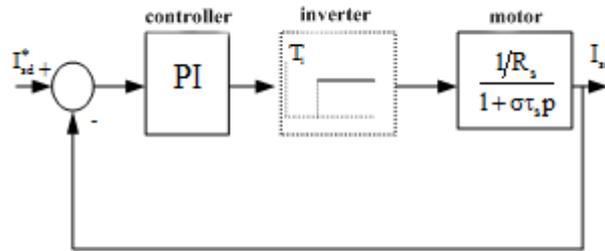


Figure 2. The current control loop

Speed Controller

Speed Controller produces current reference value of I_{sq} by comparing the frequencies of w_r and w_r^* . Consequently, the current controller adjusts I_{sq} current according to the reference value generated by the speed controller. If field is kept constant produced moment is linearly proportional to I_{sq} current. If it is considered that only load moment is the friction moment, moment produced by the motor can be expressed from equation of motion in Equation (5) as following.

$$\frac{2}{P} J_m p w_r = T_m - T_y \quad (5)$$

$$T_y = \frac{2}{P} B_m w_r \quad (6)$$

$$T_c = \frac{2}{P} (B_m + J_m p) w_r \quad (7)$$

It is shown in Figure 3. T_c is the time constant of current control loop.

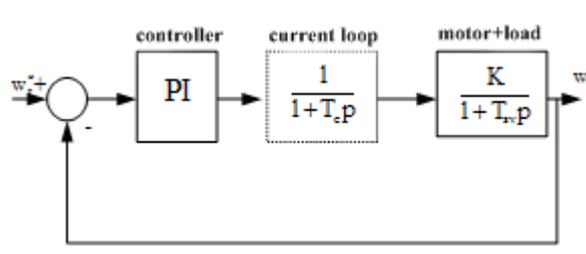


Figure 3. Speed control loop

Field Controller

As known, I_{sd} current reference value follows T_c time constant as I_{sq} current. There is a transfer relation between I_{mrd} and I_{sd} as follows.

$$\frac{I_{mrd}}{I_{sd}} = \frac{1}{1 + \tau_r p} \quad (8)$$

If it is considered that τ_r is too great from T_c , natural frequency of the system is to be up to approximately $1/\tau_r$, and accordingly the controller parameters can be determined.

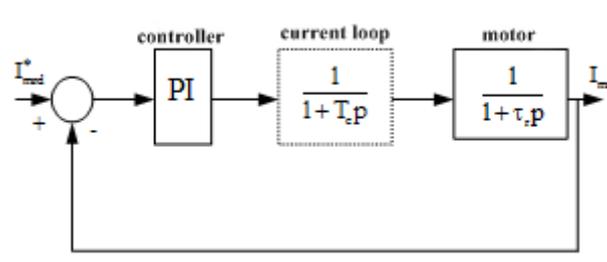


Figure 4. Field control loop

Equations used in the simulation;

$$\psi_{sd} = L_S i_{sd} + \frac{3}{2} L_{sr} i_{rd}$$

$$\psi_{sq} = L_S i_{sq} + \frac{3}{2} L_{sr} i_{rq}$$

$$\psi_{rd} = L_R i_{rd} + \frac{3}{2} L_{sr} i_{sd}$$

$$\psi_{rq} = L_S i_{rq} + \frac{3}{2} L_{sr} i_{sq}$$

$$U_{sd} = R_S i_{sd} - w_s \psi_{sq} + p \psi_{sd}$$

$$U_{sq} = R_S i_{sq} + w_s \psi_{sd} + p \psi_{sq}$$

$$0 = R_r i'_{rq} + w_k \psi'_{rd} + p \psi'_{rq}$$

$$0 = R_r i'_{rd} - w_k \psi'_{rq} + p \psi'_{rd}$$

$$T_e - T_y = \frac{2}{P} J \frac{dw_r}{dt}$$

$$i_{mrd} = \frac{i_{sd}}{1 + \tau_r p}$$

$$w_k = \frac{i_{sq}}{\tau_r i_{mrd}}$$

$$U_{sddüz} = -w_e \sigma L_s i_{sq} + \frac{L_m^2}{L_r} p i_{mrd}$$

$$U_{sqdüz} = w_e \sigma L_s i_{sd} + w_e \frac{L_m^2}{L_r} i_{mrd} \quad (1)$$

Motor Parameters

U_N	380 V
I_N	2.7 A
P_N	1.1 kW
n_N	1480 d/d
M_N	7.62 Nm
F	50 Hz
P	:4W

Stator resistance: 7 Ohm

The rotor resistance (reduced): 6 Ohms

Stator leakage inductance: 0.02 H

Rotor leakage inductance: 0.02 H

Common inductance: 0.5 H

Coefficient of inertia (J): 0.0085 kg m²

RESULTS

In this study, to investigate dynamic model and control structure of introduced asynchronous motor a simulation program were conducted. For these programs MATLAB 6.5 was used.

The first simulation program's features; in this simulation only axis transforms and d-q model of squirrel-cage asynchronous machine were investigated in uncontrolled motor situation.

The second simulation program's features; without field attenuated flux, speed and moment loop of indirect rotor flux routing of three phase asynchronous machine were investigated in the simulation. Vector control was carried out with bang-bang type inverter. In the simulation only control of field, speed and moment were carried out.

The third simulation program's features; field attenuated flux, speed and moment loop of indirect rotor flux routing of three phase asynchronous machine were investigated in the simulation. Vector control was carried out with bang-bang type inverter. In the simulation only control of field, speed and moment were carried out.

Results of the First Simulation Program

Motor:

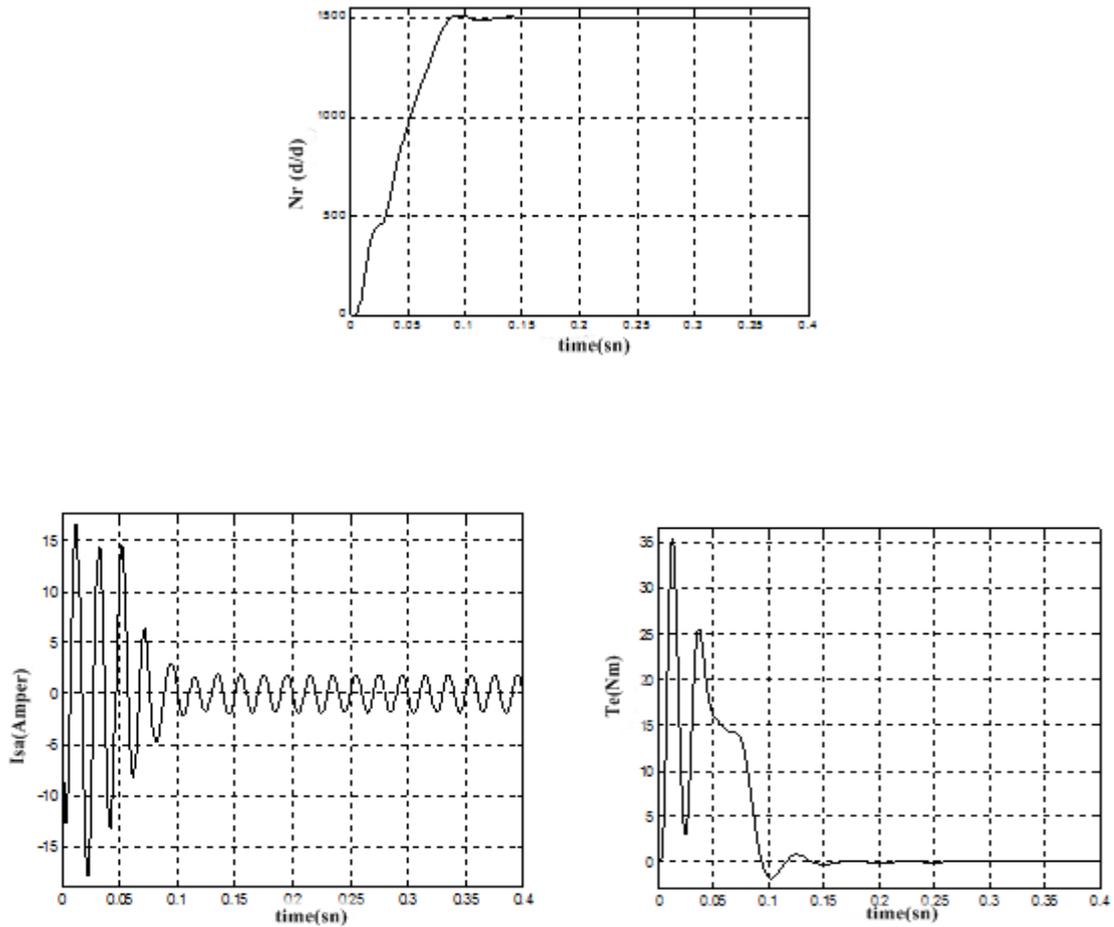
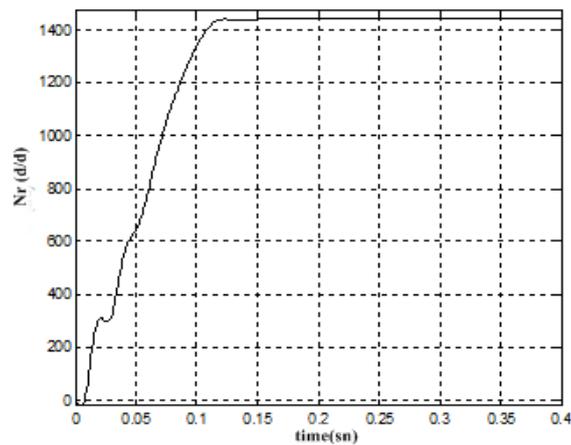


Figure 5. Results of the first simulation program's I_{sa} phase current, T_e moment and speed of the asynchronous motor running idly.



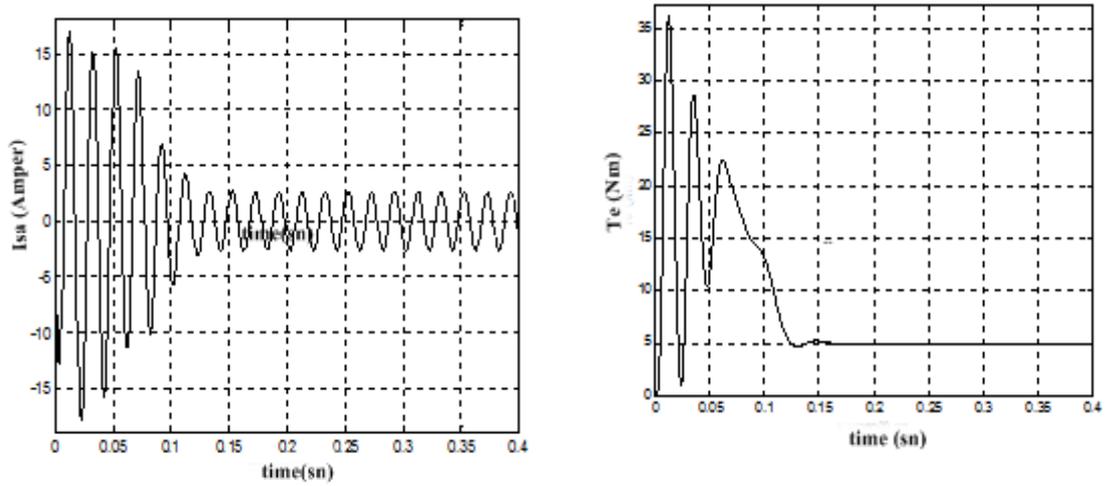


Figure 6. Results of the first simulation program's I_a phase current, T_e moment and speed of the asynchronous motor running under $T_e=5$ Nm load.

Results of the Second Simulation Program

Motor

The following results were taken in the situation that vector controlled asynchronous motor were running idly with indirect rotor flux orientation.

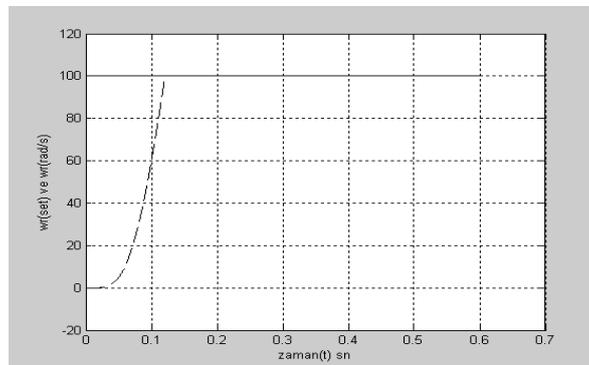


Figure 7. Reference and the rotor speed changes with respect to time

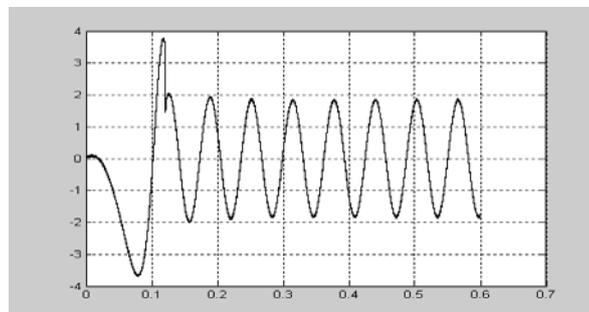


Figure 8. I_a current changes with respect to time

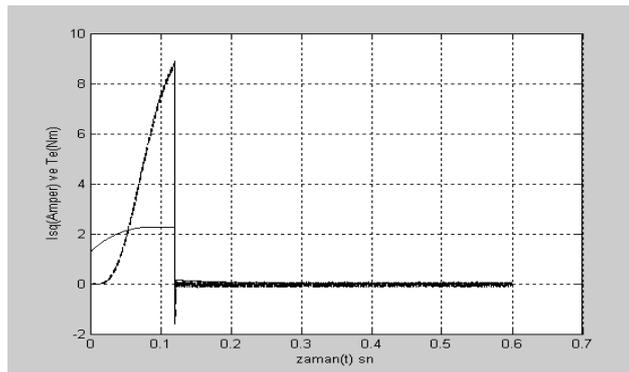


Figure 9. I_{sq} current and T_e moment changes with respect to time

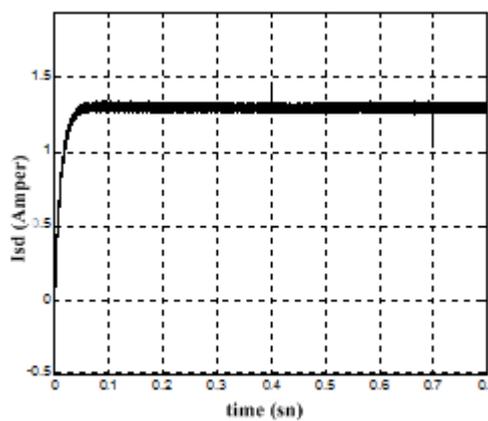


Figure 10. I_{sq} current changes with respect to time

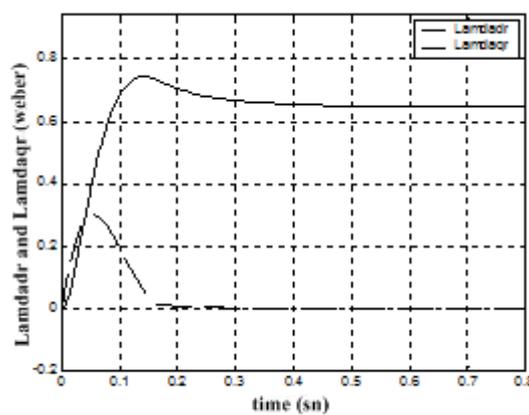


Figure 11. Lambda (rd) and lambda (rq) flux changes with respect to time

The following results were taken in the situation that vector controlled asynchronous motor were running under 2 Nt load with indirect rotor flux orientation.

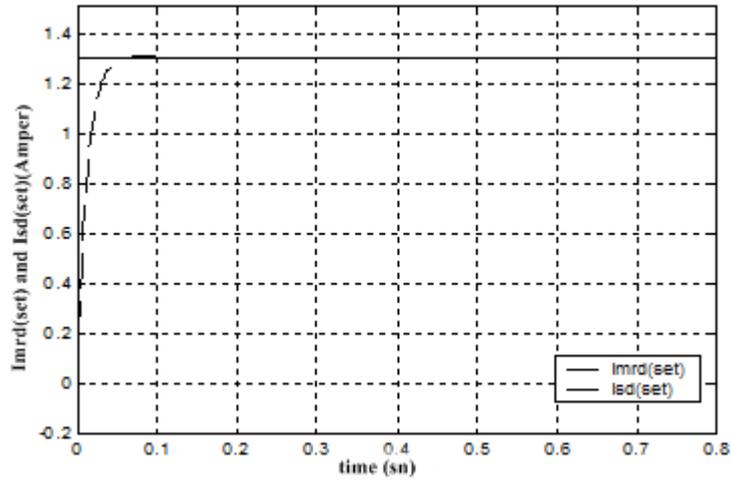


Figure 12. Imrd(set) and Isd(set) current changes with respect to time

DISCUSSION

Moment of motor can be controlled by Isq current. It can be understood from figure 9. that moment follows Isq current well. In view of oscillations in the temporary state, fluctuations in moment are normal at the beginning. Accuracy of field routing method depends on condition $\psi_{rq} = 0$. Referring to figure it is observed that ψ_{rq} goes to zero after a few oscillations. This indicates validity of the simulation program.

Comparing with the figures obtained from the literature search it can be seen that figures obtained from this study have high degree of accuracy.

REFERENCES

- Altun, H., (2001) Lineer Asenkron Motorun Vektör Kontrolü. . Elektrik-Elektronik Anabilim Dalı Doktora Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Boldea, I.,Nasar,S.,A., (1992). Vector Control of AC Drives. CRC pres.
- Civelek, İ., (1997) Asenkron Motorun Elektriksel Parametrelerinin
- Otomatik Olarak Ölçümü ve İnverterde Hata Tanısı. Elektrik-Elektronik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Güzelbeyoğlu, N., (1992). Elektrik makinaları -I-II-, İTÜ Elektrik Elektronik Fakültesi.

Kaya, İ. (1990). Vektör Kontrollü Asenkron Motor Sürücü Düzeneklerinin Analizi ve Optimizasyonu. Elektrik- Elektronik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi,. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon

Kuo, C.B., (1999). Otomatik Kontrol Sistemleri. Literatür Yayıncılık.

Novonty, D.W.,Lipo,T.,A., (1996) Vector Control And Dynamics of AC Drives. Oxford Univ. Press

Ong, Chee-Mun, (1998). Power Electronics. Prentice- Hall, Inc.

Rashid, M.H, (1998). Power Electronics. Prentice-hall. Inc.

Sarioğlu, K, (1992). Elektrik Makinalarının Temelleri Cilt: III. İTÜ Elektrik-Elektronik Fakültesi

Şenol, İ., Dönmeztürk, K.N.,(200). Sincap Kafesli Asenkron Motorun Kayan Kipli Vektör Kontrol Simulasyonu. Elektrik-Elektronik-Bilgisayar Mühendisliği 8. Ulusal Kongresi. Sayfa 117-120.

Vas,P., (1990). Vector Control of AC Machines. Oxford Univ. Press.

Yüksel, İ., (2000), MATLAB. Uludağ ÜniversitesiMühendislik-Mimarlık Fakültesi

Zhang, J.,Barton T.H., (1989). **Microprocessor-Based Primary Current Control for a Cage Induction Motor Drive.** IEEE Trans. On Power Electronic, Vol. 44, No. 4 January.

Database Design for Integrated Coastal Zone Management

Asst.Prof.Dr. Ozen KUCUKOSMANOGLU
Mehmet Akif Ersoy University
Faculty of Engineering Architecture
Burdur/TURKEY
okucukosmanoglu@mehmetakif.edu.tr

Asst.Prof.Dr. Rifat TUR
Akdeniz University
Faculty of Engineering
Antalya/TURKEY
rifattur@akdeniz.edu.tr

Asst.Prof.Dr. Alp KUCUKOSMANOGLU
Mehmet Akif Ersoy University
Faculty of Engineering Architecture
Burdur/TURKEY
akucukosmanoglu@mehmetakif.edu.tr

Abstract: Coastal Zones are dynamic and complicated regions. There are a variety of economic sectors from industry to agriculture, mining to tourism. In fact the presence of all these sectors in a coastal zone is very difficult because of the conflicts. In managers point of view, meeting the governmental needs of sectors together with public and environmental needs is a bit difficult task. The main aspect of management is maximizing the economic input together with public and environmental health. During this decision making process, there is a data and information need. In developed countries, the value of data is not underestimated. In many coastal zone management studies of those countries in the literature, the time series of data used varies between 70 to 100 years. The land use, soil type or forestry data produced by Turkish national organizations may have time series of 40 to 50 years. This data can be integrated into Geographic Information Systems. On the other hand, there is a lack in the data of environmental monitoring. In some regions, there are detailed data, produced by universities, but the attribute and coordinate information of such data is inadequate. Therefore, the involvement and usage of the data which produced by Turkish national organizations and foundations become more important. In this study, those data groups, the relationships and distributions are assessed for Gokova coastal zone. The data groups whose involvement in database design is important for Integrated Coastal Zone Management are examined in the study.

Keywords: Integrated Coastal Zone Management, Database, Gokova Region.

Introduction

Coastal zones are crucially important regions for economic and social development. However the conflicts between sectors from industry to agriculture, mining to tourism make it complex for management (Cincin-Sain, 1993; WWF and IUCN, 1998). In order to enhance information from experts to decision makers and managers, several methods have been used. However the required data that is crucial to produce needed information is not always available. Experts and engineers try to enhance analysis and applications via information technologies.

In this study, the needed data have been assessed with available data for the case of Gokova region as an example of integrated coastal zone management.

Overview of Database and Geographic Information System (GIS)

Decision makers, planners and managers, all they need information that is piled up from raw data. Especially after 70's the technological development and digital data generation come up with production of database management systems. Such systems allow users to produce distilled information from data. By the development in information technology, many software and hardware developed and all these provide better information flow to management needs.

A database is actually a collection of data. The data is collected in an organized way that relevant attributes of features can be processed for gathering relevant and required information from it. The raw data is usually contained of large quantities of entities having different attributes of different parameters. These cases which are interdependent or independent are actually related with many other parameters. The data can and used to be stored in spreadsheets in the

past. But, along with the development of computational technologies, databases are created by using information technology. A database provides inputting, storing, retrieving information via software. The table format of database is made up of rows and columns like spreadsheets. On the other hand, numberless spreadsheets can be linked and processed together in a database in a variety of ways only that are limited by the software or processor speed being used. A "database management system" (DBMS) is a collection of computer software providing the interface between users and a database or databases (Database, 2013).

Geographic Information System (GIS)

A Geographic Information System (GIS) is a system planned to capture, input, store, change, analyze, manage, and present all types of geographical data. Therefore, GIS is a database management system which designed for spatial/geographical data. Associated with the management and planning need of regions with all its resources/uses, spatial relations of data gained importance in many disciplines. GIS applications are tools that allow users to create queries, analyze and edit spatial data, and present all these results in specialized maps (USGS, 2010).

GIS data formats and data types

In GIS data can be input in two different formats, raster and vector data. Raster data, for example satellite images, can be converted to vector data by using a variety of image processing techniques. Vector data is formed of points, lines, regions, or collection of regions (maps, for example land use maps) and lines (networks, fore example river). While designing a spatial data model for database management, these five types and their relationships are important.

It is difficult to relate some kind of data spatially which are not actually coincides geometrically. However, GIS can be used to describe two- and three-dimensional characteristics of the Earth's surface from information points. There are many methods can estimate the characteristics of surfaces from a number of measurement point. Also it is possible to generate a 3D terrain model from contour lines of elevation maps (USGS, 2010; GIS development, 2010; GIS lounge, 2010).

Many GIS software can recognize and analyze the spatial relationships of digital spatial data. The relationship is called as topology. The topological relationships allow spatial modeling and analysis.

Gokova Region

Muğla is the province with the longest shoreline in Turkey and Gokova Bay is one of the biggest bays in the region. It is located between two important peninsulas: Bodrum and Datça. The shoreline length of Muğla is 1.124 km. Geographical places of the bay are suitable for tourism and particularly important for yacht tourism. Tourism is the major economic sector in Muğla. Agriculture is the other major sector of Muğla (DPT, 2008). The study based on vector data collected mainly from three main sources: 1) Land use maps of General Command of Mapping; 2) Forest management maps of General Directorate of Forestry; and 3) population and villages data of Turkish Statistical Institute (DIE) archives. All maps in raster format were scanned, digitized and set to same coordinate system (OGM, 2008).

In order to develop a GIS, the available General Command of Mapping terrain maps were used. The digitization processes of General Command of Mapping maps include the following layers:

- Settlements
- Mountain peaks
- Water resources
- Roads Trail
- Roads Unimproved
- Highways
- River
- Intermittent Streams
- Cost line
- Villages
- Water bodies
- Swamp
- Rushes
- Elevation

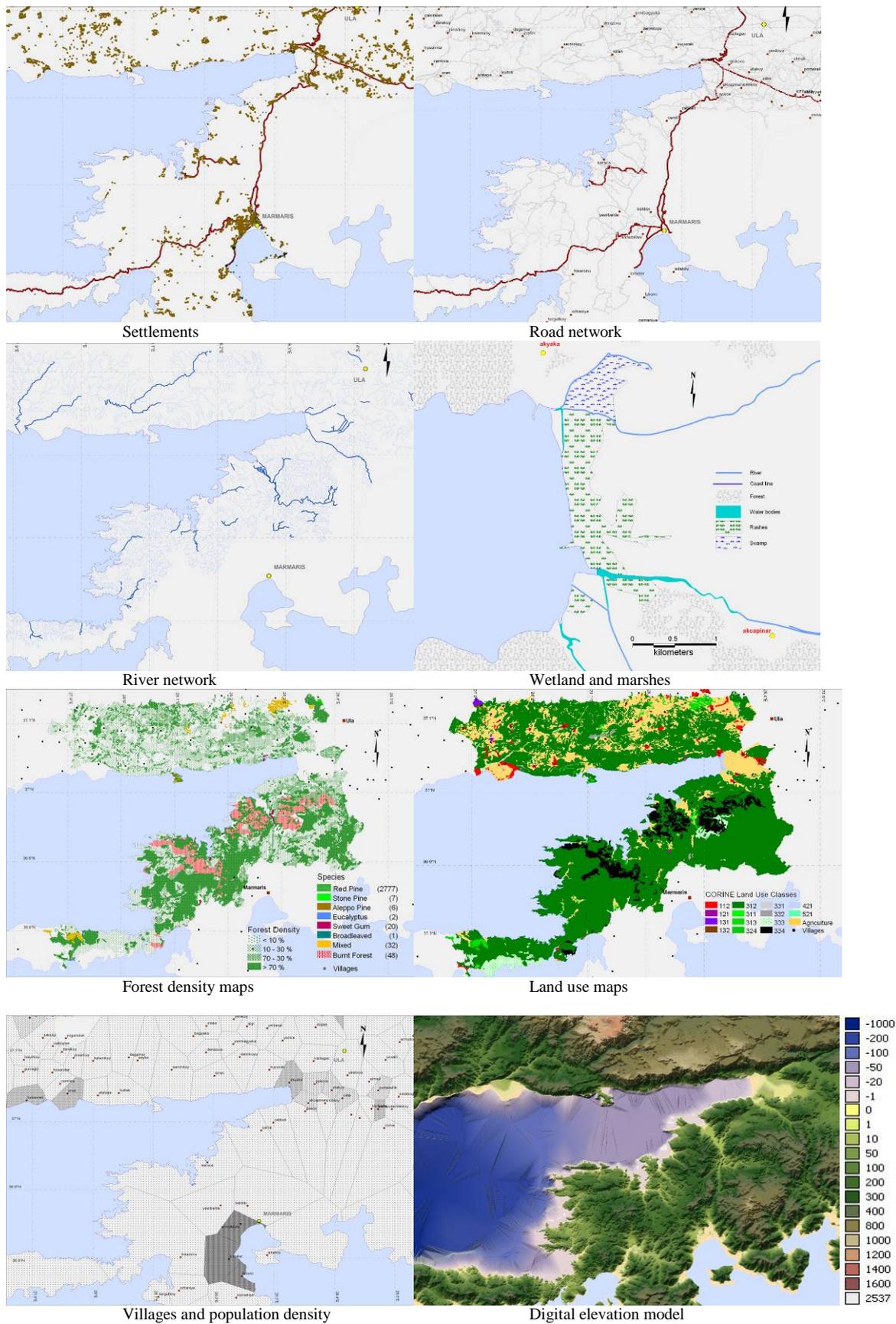


Figure 1: Data layers of GIS of Gokova region

The raster maps of General Directorate of Forestry were obtained and registered. The digitization processes of the General Directorate of Forestry (GDF) maps include layers:

- Forest
- Degraded forest
- Agriculture
- Urban

The population of the settlement according to years was gathered from the DIE archives. The digitization processes of TurkStat data include the following layers:

- Population
- Villages

All these mentioned layers are presented in Fig 1. All these data are somewhat included in many Integrated Coastal Zone Management studies. However, the economical activities should also be represented in such ecologically important areas in GIS databases especially in fragile ecologically important regions. This can be included in GIS in villages maps as Turkish national statistical institutes (DIE, 2002) data in future studies. Such as household comfort, electricity usages, tourism facilities, agricultural production pattern and amount details, agricultural land size of land owners, agricultural or other credit applications, crop type annual production and changes, local crop market prices, agricultural market fluence, livestock statistics, fisheries statistics, forestry production, local and regional traffic, craft production and economical input, bearing economical connection between centers and villages, household water usages, environmental distortion data, social security concerns, literacy and population increase patterns are all could be included via related topology in GIS in order better to meet the needs of decision making.

Data relationship for Gokova region

Data has been analyzed by statistical methods. The standard variation and deviation has been determined to show the relation in between considered parameters. The relation is presented in Fig 2 by the importance level of variables which is the fraction of the residual standard variation and initial standard deviation.

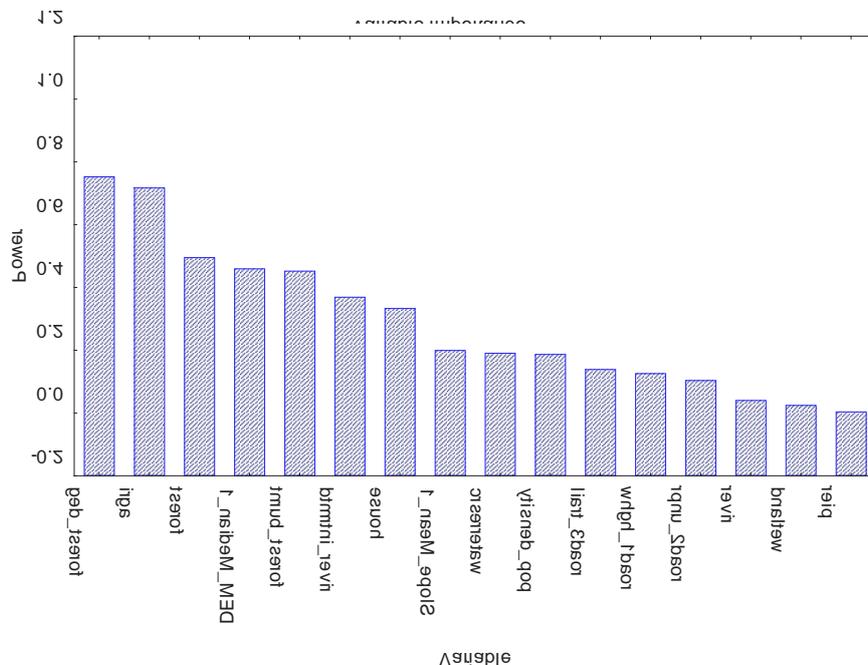


Figure 2: Variable importance level

Conclusion

In order to enhance information from experts to decision makers and managers, new database parameters have been suggested for Turkey. These parameters fill the gap of historical economical data which is monitored for integrated management purposes. These parameters ambiguously show economic and social existence of coastal zone residents.

The study based on vector data collected mainly from three main sources: 1) Land use maps of General Command of Mapping; 2) Forest management maps of General Directorate of Forestry; and 3) population and villages data of Turkish Statistical Institute (DIE) archives. On the other hand village statistics of Turkish national statistical institutes data can be included in future studies. The most important ones are, electricity usages, agricultural production pattern and amount details, agricultural or other credit applications, crop type annual production and changes, local crop market prices, livestock statistics, forestry production, local and regional traffic, craft production and economical input, social security concerns, literacy and population increase patterns. To set up right structure for the database is the most important part for integration of the data.

References

- DIE, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, 1997. Köy Envanteri, Muğla, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara, Temmuz 2002.
- OGM, Orman Genel Müdürlüğü. Muğla District. Retrieved November 20, 2008, from http://www.ogm.gov.tr/kbulten/bmud_22.htm
- GIS Development. GIS Tutorial. Retrieved August 8, 2010. from <http://www.gisdevelopment.net/tutorials/>
- GIS Lounge. GIS History. Retrieved August 5, 2010. from <http://gislounge.com/spatial-history-project/>
- DPT, Devlet Planlama Teşkilatı. Sectors of Turkey. Retrieved October 11, 2008, from <http://www.dpt.gov.tr/DPT.portal>
- USGS, United States Geological Survey. (n.d.). Retrieved August 5, 2010. from http://egsc.usgs.gov/isb/pubs/gis_poster/
- Cicin-Sain, B. (1993). Sustainable development and integrated coastal management. *Integrated Coastal Management*, 21 (1-3), 11-43.
- WWF and IUCN, World Wildlife Fund and World Conservation Union (1998). *Creating a sea change: The WWF/IUCN marine policy*. Switzerland: World Wildlife Fund and the World Conservation Union.
- Database, Wikipedia. Retrieved June, 2013, from <http://www.wikipedia.org/wiki/database>

Kentsel Dönüşüm Neye Hizmet Ediyor?

Füsun Kocatürk

Erciyes Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Türkiye
fusun@erciyes.edu.tr

Özet : Ülkemizde de son yıllarda kentsel dönüşümün, mekansal bir politika olarak benimsendiği görülmektedir. Özellikle ekonomik büyümenin sağlanması ve istihdam yaratıcı özelliğinden dolayı merkezi yönetim tarafından uygulamanın önemsendiği söylenebilir. Dönüşümün hedeflendiği alanlar daha çok kent merkezine yakın konumda,, düşük yoğunluklu, yapı stoku eski ve düşük değerdeki alanları kapsamaktadır. Ülkemizdeki uygulamalar Batı Avrupa örneklerinden farklılıklar göstermektedir. Batıda kentsel dönüşüm, sanayi kentlerin üretim alanlarının servis alanlarına dönüştürülerek canlandırılması ya da atıl kalmış kent parçalarının yeni kullanım olanakları sunularak geliştirilmesi şeklinde planlanmaktadır. Bu süreç, kent bütününden odak alanlara dek geliştirilen çeşitli stratejilerin belirlenmesini gerekli kılmaktadır. Türkiye’de ise proje odaklı ve parçalı bir tutum izlendiği görülmektedir. Bu çalışmada öncelikle Dünyada ve Türkiye’de kentsel dönüşüm yaklaşımları kuramsal yönden araştırılmıştır. Kayseri’de farklı özellik gösteren iki bölgedeki kentsel dönüşüm süreci, mevzuat, kurumsal yapı, aktörlerin rolleri çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış, benzerlikler ve farklılıklar ortaya konulmuş; fiziksel, mekansal ve sosyal özellikler belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kentsel, mekan, rant, mekansal ayrışma..

Giriş

Kentsel dönüşüm, “kentsel sorunların çözümünü sağlayan ve değişime uğrayan bir bölgenin ekonomik, sosyal, mekansal ve çevresel koşullarına kalıcı bir çözüm sağlamaya çalışan kapsamlı bir vizyon ve eylem” olarak tanımlanmaktadır (Turok, 2005). Kentsel dönüşüm kavramının kentlerdeki kapsamlı müdahale biçimi olarak eski bir tarihçesi olsa da, özellikle 2. Dünya savaşı sonrası yıkılmış Avrupa kentlerinin sağlıklı ve yaşanabilir hale getirilmesi amacıyla yapılan uygulama ve politikaların günümüzdeki yaklaşımların temelini oluşturduğu söylenebilir. Ancak kentsel dönüşüm kavramının pek çok kaynakta farklı biçimlerde tanımlandığı, uygulama biçimlerinin farklılaştığı, hatta kavram karmaşası da olduğu görülmektedir. Bu alandaki çalışmalarda kentsel dönüşümüne konu olan alanın en temel bileşenleri olarak ekonomik, sosyal, mekansal ve çevresel koşullarının iyileştirilmesini sağlamak amacıyla yönelik vizyon ve eylemler öne çıkmaktadır (Roberts&sykes, 2000).

Kentsel dönüşümüne ilişkin tanımlamalar, ekonomik olarak alanın canlandırıldığı, yaşayanların yaşam kalitesini artıran, mimari ve çevresel değerleri güçlendiren mekansal düzenlemelere işaret etmektedir. Ancak farklı yöntemler uygulansa da özellikle ekonomik temelli yaklaşımların ağırlıkta olması, diğer unsurların aynı ağırlıkta ele alınmaması, bu çalışmaların sıklıkla tartışılmasının nedenlerini oluşturmaktadır. Gerçekte ise yüzyıllardır her kent değişmektedir, dönüşmektedir. Bilgin (2013) “...kent dönüşür, ama genellikle de iktidarların istediği yönde değil. İşte o zaman, iktidarlar değişimi iradeleri yönüne çekmek için yıkım planlarını yürürlüğe koyarlar” demekte ve bunu bir yıkım planı stratejisi olarak görmektedir.

Kentsel dönüşüm kavramı dilimize bazen İngilizceden ‘urban regeneration’ sözcüğünün karşılığı olan kentsel yenileme olarak, bazen de ‘urban transformation’ sözcüğünün karşılığı olan kentsel dönüşüm olarak çevrilmiştir. Ancak planlama dilinde kullanılan ‘kentsel yenileme’ kavramı İngilizcedeki ‘urban renewal’ sözcüğünün karşılığıdır. Kentsel yenileme belli bir bölgenin fiziksel olarak tamamen değiştirilmesine yönelik bir planlama aracı olarak aslında son 50 yıldan beri kullanılan bir kavramdır. Bu durum ülkemizde kavram karmaşasının diğer yönünü de ortaya koymaktadır.

Dünyada Kentsel Dönüşüm

Kentsel dönüşüm uygulamalarının ilk olarak başladığı 19. yüzyılda, Avrupa'da bazı bölgelerin yıkılıp yeniden yapılması şeklinde gelişen kentsel yenileme, sanayi devrimi sonrası konut açığını gidermek üzere sosyal konutlar yapmaya ve kentlerin yayılmasını önlemek ve planlı olarak yoğunlaştırılması gibi amaçlara yönelik olmuştur. Özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrası başta İngiltere'de sanayi kentlerini yaşanabilir kılmak, Almanya'da savaşın yıkıcı izlerini silmek için başlatılan ve Dünyaya yayılan bu yaklaşım, 2000'lerden sonra yoğun olarak tartışılmaya başlanılmıştır.

İlk olarak sanayi devrimi sonrası işçi sınıfının yaşadığı sağlıksız yaşam koşullarına çözüm getirmek üzere, kent ütopyları ile başlayan ve 'modern kentleşme' ve 'planlama' kavramlarının gelişimi ile başlayan dönüşüm anlayışı, şehirlerin savaş sonrası yeniden inşası ve sanayileşmenin desantralizasyonu ile sürmüştür. Batı Avrupa'da 2. Dünya Savaşından sonra konut açığının giderilmesi, kentlerin çeperlere doğru yayılma eğiliminin önlenmesi ve desantralizasyonun kontrol altına alınması amacıyla yeni kentler kurulmuştur. 1950'lerde buldozer dönemi olarak bilinen yıkıp yaparak geliştirme döneminden karlı çıkan kesim sermayedarlardır (Erden, 2003). Katı bölgeleme kararlarının uygulandığı modernizmin etkisindeki bu planlama yaklaşımı sosyolojik sorunlar ortaya çıkınca terk edilmiş, 1970'lerden sonra yerel yönetimlerle işbirliği içinde özel sektörün elindeki konut stokunda iyileştirmelere gidilmeye çalışılmıştır. 1960-80 yılları, daha yumuşak politikaların yer aldığı, sosyal iyileştirmeleri kapsayan bir dönemdir. Ancak bu uygulamalar da eski sakinlerin yerlerinden edilmesiyle sonuçlanmıştır (Özdemir, 2010). Özellikle kiracılar için sorun daha da büyük olmuştur. Bu dönemde yaşanan ekonomik sorunlar ve ulaşımdaki gelişmeler sanayinin kent dışına yönelmesine neden olmuş, böylece kent içinde sanayinin terk ettiği alanlar ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan kentlerde hizmet sektörünün giderek ağırlığını artırması da kent ekonomisini etkilemiştir. 1980'li yıllar liberal politikaların ağırlığının hissedildiği, sosyal politikaların geri plana itildiği, özel sektörün etkinlik kazandığı, ekonomik büyüme odaklı politikaların izlendiği bir dönemdir. Emlak sektörü yatırımları ekonominin canlandırılmasında temel itici güç olarak kullanılmaya başlanmıştır. Kent içindeki sanayinin terk etmiş bulunduğu alanlar yeniden yapılandırılmaya çalışılmış, nüfusu çekmek üzere büyük projeler geliştirilmiştir. Bu projelerle fiziksel bir yenilenme oluşmuş, altyapı geliştirilmiş, emlak değerleri artmıştır (Özdemir, 2010). Ancak, parçacıl planlamalar içermesi, kentsel ayrışmalara yol açması, düşük gelir gurubunun aleyhinde gelişmesi gibi nedenlerle eleştirilmiştir. 1990 sonrası planlama alanında stratejik planlama yaklaşımının eklenmesiyle bütüncül bir bakış açısı içinde odaklanılmış çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bir çok kentsel dönüşüm uygulamasında çoğu kez bu alanların rantlarının sermaye kesimine aktarımının sağlanması temel eleştiri konusunu oluşturmaktadır. 1980'lerde yaygınlaşan, küresel ağların üzerinde bulunup ona uygun hizmet mekanları üretme anlamında kullanılan 'Yarışabilir Kent-Dünya Kenti' kavramı ile kentlerin bir pazar alanı olarak düşünüldüğü görüldüğü, küresel ağa eklenenebilme çabası ve bunun için kamu-özel işbirlikleri yoluyla mekanı yeniden örgütlenme anlayışı gelişmiştir. Bu projeler, küresel ilişkilerin kurulmasında, ekonomik başarılarla götürse de, yerelliğin göz ardı edilmesi, tek tipleşme, soylulaştırma, eşitsizlik ve kamu kaynaklarının belli bir kesime aktarılması gibi sonuçlar doğurmuştur. Yaşanan sorunlar bu kez de fiziksel, doğal ve kültürel olarak 'sürdürülebilirlik' teması ile geliştirilen planlamalarla aşılmaaya çalışılmıştır. Sonuç olarak Batı Avrupa deneyimleri, neoliberal politikaların ağırlığının terk edildiği, yerine halkın katılım süreçlerinin hayata geçirildiği, arazi rantındaki artış ile sosyal geliştirmelerin benimsendiği yeni bir politika izlenmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Türkiye'de Kentsel Dönüşüm

Türkiye'de kapsamlı kentsel dönüşüm düşüncesi yakın yıllarda ortaya çıkmıştır. Kentlerin modernizmin etkisi ile planlandığı kısmi düzenlemeler şeklinde gelişmiş, 1950'lerden sonra kente göç dalgasının yarattığı gecekondu alanları ile kentler önemli bir dönüşüm yaşamıştır. 1960'lı yıllar, Kat mülkiyeti Kanunu ve Gecekondu Kanunu ile bu dönüşümün yasal izdüşümleri olarak okunabilir. Bir yandan yasal konut yapımını hızlandıran Kat Mülkiyeti Kanunu ile konut yapımı artarken mülkiyetin parçalanmasının yolları da açılmıştır. Bu sorun günümüze kadar gelen başka bir sorunun kaynağı olacaktır. Diğer yandan Gecekondu Kanunu ile gecekondu alanlarının ıslahı veya tasfiyesinin yolları ortaya konulmuştur. 70'li yıllar arsa spekülasyonunun arttığı, kent arazisinin spekülatif olarak tutulduğu, kaçak yapılaşmanın devam ettiği dönemdir. 80'li yıllar, imar affı ile kaçak yapılaşmaların yasallaştığı, İslah İmar Planları ile kaçak yapılaşan kent parçalarının sorunlarının gerçekte yoğunluk artışları ile daha da artırıldığı yıllardır. Böylece bu alanlar da ikinci bir kentsel dönüşüm yaşanmasına neden olunmuştur. Günümüzde en çok kentsel dönüşümüne konu olan alanlar bu alanlar olmuştur. Bu yıllar öte yandan Toplu Konut Kanunu'nun ortaya konulmasıyla, kent çevresinde yeni konut alanlarının geliştirildiği bir dönemdir. 1980'lerin dönüşüm projelerinin odağında ise kentin boşaltılmış, atıl ve çöküntü haline gelmiş alanlarının ekonomik olarak canlandırılması söz konusudur ve bunlar kamu ve özel sektörün işbirliği ile gerçekleştirilmiştir. 1980 sonlarında yapılan Portakal Çiçeği Vadisi ve Dikmen Vadisi gibi projeler, yerel

yönetimler öncülüğünde yapılan ilk kentsel dönüşüm projeleridir. Bu projeler alanın ekonomik, sosyal, kültürel, fiziksel iyileştirmelerinin amaçlandığı kapsamlı uygulamalar olmakla birlikte, zaman içinde yerel yönetimlerin rantlardan yararlanma hedefine yönelik, kullanıcısının tamamen değişimine yol açan soylulaştırma projelerine dönüşmüştür. 1990'lı yıllar kentsel korumanın ve sağlıklılaştırmanın öne çıktığı bir dönem olmuştur.

2000'li yıllar sonrası, zorlayıcı yasal düzenlemelerle Türkiye'de farklı gerekçelerle kentsel dönüşümün uygulandığı bir dönem olmuştur. Kurtuluş (2012) bu yönelimi, Türkiye'deki mekansal dönüşümün neo liberal politikalar ile birlikte devlet ve sermaye arasında yeniden biçimlenen ilişkiler ve kentsel alanlarda sınıfların hak sahipliğinin yükselen sınıflar lehine yeniden düzenlenmesi ve kentsel alanın bütünüyle metalaştırılması yoluyla sermaye birikimi elde edilmesi, kamusal mekansal varlığın aşındırılması olarak açıklamaktadır. "Bu düzenlemeler mülkiyet hakkının alt sınıflardan üst sınıflara doğru ve kamusal mülkiyetten özel mülkiyete radikal bir transferin gerçekleşmesini mümkün kılmaktadır (Kurtuluş, 2012)". Kent içinde kalarak arazi değerleri artmış gecekondular alanları imar sorunları nedeniyle, çöküntü alanları ise sağlıksızlığı ya da barındırdığı yoksul kesimlerin şiddet potansiyeli nedeniyle meşrulaştırılan ve en çok dönüşüme konu olan alanları oluşturmaktadır. Ülkenin deprem bölgesinde olması afet riski nedeniyle pek çok alanın yenilenmesi gerektiği söylemi de yasal ve meşrulaştırıcı bir öge olarak sunulmaktadır.

Bu dönem en yaygın kullanılan müdahale biçimi, gecekondular alanlarında ve kent içindeki ruhsatlı olarak gelişen alçak ve seyrek dokunun çok katlı binalara dönüşmesi (yeniden yapılandırma) biçimindedir (Yıldırım, 2006). Bu Kat Mülkiyeti Yasası çerçevesinde, küçük girişimciler eliyle mevcut konut stokunun yıkılarak yerine çok katlı yapıların oluşmasını sağlayan ve mülkiyetin biraz daha parçalanmasına yol açan uygulamadır. Bunun sonucunda kent içinde tek tip çok katlı bir yapı tipolojisi egemen olmaya başlamıştır.

Kentsel Dönüşümde Kullanılan Yöntemler, Araçlar ve Aktörler

Kentsel dönüşüm uygulamalarında, kentsel koruma (preservation-conservation), kentsel sağlıklılaştırma (rehabilitation), kentsel yeniden oluşum (regeneration), kentsel yeniden canlandırma (revitalization), kentsel yenileme (renewal), kentsel yenileşme (renaissance) ve soylulaştırma (gentification) gibi yöntemler kullanıldığı savunulmaktadır. Ancak ağırlıklı olarak kullanılan yöntem, soylulaştırma ile kentsel yenilemedir. Gerçekte II. Dünya Savaşı'nın ardından kullanılan, planlama terminolojisi içinde yer alan, kentsel yenileme ve sağlıklılaştırma kavramları, günümüzde kentsel dönüşüm kavramı içinde kullanılmakta, yeni keşfedilmiş etkili bir çözüm aracıymış gibi sunulmaktadır.

Türkiye'de kentsel dönüşümün yasal dayanakları, 775 Sayılı Gecekondular Kanunu (1966), 2985 Sayılı Toplu Konut Kanunu (1984), 5104 Sayılı Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi Kanunu (2004), 5366 Sayılı Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıklarının Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun (2005), 5393 Sayılı Belediye Kanunu, 3194 Sayılı İmar Kanunu, 5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu (2004), 5998 Sayılı Belediye Kanununda Değişiklik Yapılmasına İlişkin Kanun, 5162 sayılı Toplu Konut Kanunu'nda ve Genel Kadro ve Usulü hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin Eki Cetvellerin Toplu Konut İdaresi Başkanlığı'na Ait Bölümünde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun (2004), 5226 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu İle Çeşitli Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun (2004), Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıklarının Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Yönetmelik (2005), Belediyelerin Arsa, Konut ve İşyeri Üretimi, Tahsisi, Kiralaması ve Satışına Dair Genel Yönetmelik, 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun (2012) olarak sıralanabilir. Söz konusu mevzuat ile, bir yandan kentsel dönüşümün yasal temelleri oluşturulurken, diğer yandan da merkezi ve yerel organların -Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TOKİ ve belediyeler- kamu yönetimi içindeki rolleri kentsel dönüşümün aktörleri olarak tanımlanmışlardır. Özellikle afet riski olduğu gerekçesi ile pek çok gecekondular alanında kentsel dönüşüm uygulanmaya başlanmıştır. Bu sürecin temelde aktörleri, müteahhitler, gayri menkul yatırım ortaklıkları, belediyeler, TOKİ ve bazen de arsa sahipleridir. Yasaların temel destekçileri, emlak değerlerinin artışıyla kazançlı çıkacak olan kesimler olmuştur.

Türkiye'de Kentsel Dönüşüme Yönelik Eleştiriler

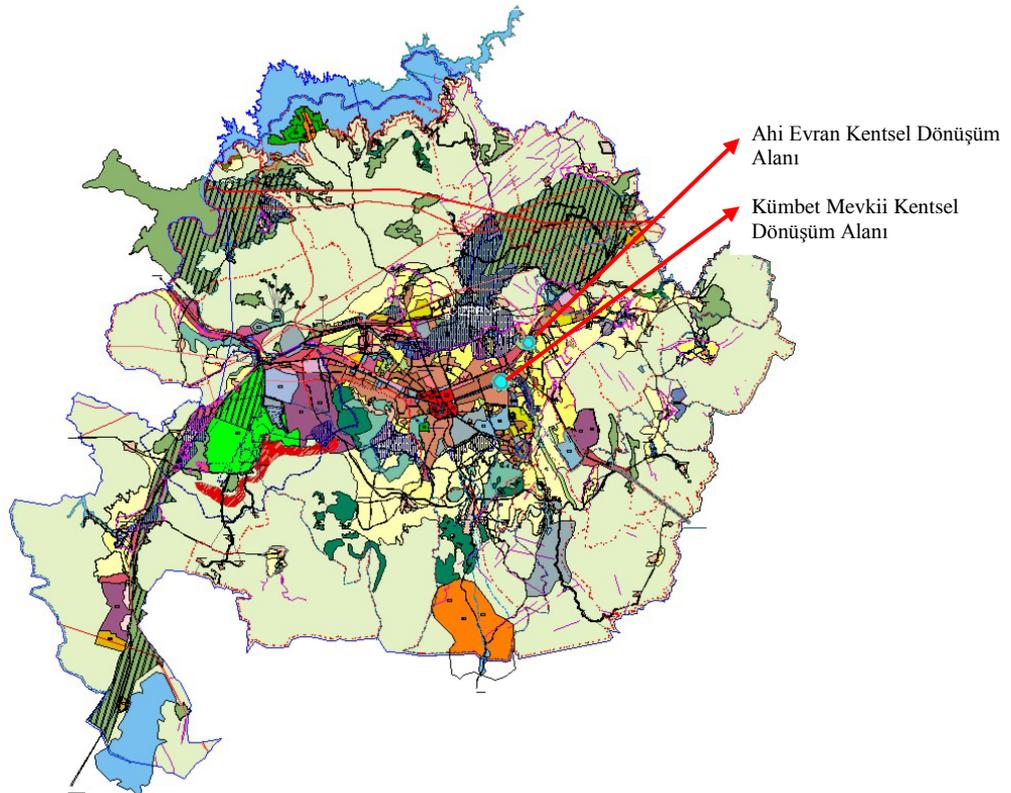
2000'li yıllarda yasal altyapısı oluşturularak başlatılan, neredeyse ülke çapındaki kentsel dönüşüm uygulamaları, bir çok bakımdan eleştirilmiştir. Bu eleştiriler, dönüşümün ekonomik yarar üzerine odaklandığı, bu süreçte de toplumsal ve mekansal sorunların göz ardı edildiği üzerinedir. Sosyal ve mekansal ayrışma, kamu kaynaklarının özelleştirilmesi, dönüşüm kararlarına karşı dava açma haklarının olmaması gibi zorlayıcı hükümler, tek tip yapılaşma, kimliksizlik, kısmi plan kararlarıyla getirilen yoğunluk artışları, parçacıl çözümler ve planın dikkate alınmaması bu süreçte dile getirilen sorunlardan bazılarıdır. Dönüşümün aktörleri olan merkezi ve yerel yönetimlerin baskıcı ve otoriter tutumları, şeffaf olmayışları da sorunun diğer boyutunu oluşturmaktadır.

Ülkemizde kentsel dönüşüm çeşitli biçimlerde uygulanmaktadır. Belediyelerin ortaklıklar kurmak suretiyle başlattıkları, genellikle gecekonduların alanlarında uygulanan dönüşümler, sit alanlarının dönüşümünü içeren uygulamalar, belediyeler ile TOKİ arasındaki işbirlikleri ile yapılan uygulamalar, doğrudan TOKİ tarafından yapılan dönüşüm projeleri, özel proje alanları ilan edilerek dönüşüm yapılması, kıyı ve sahil şeritlerinin dönüştürülmesi, özel kanunlarla kamusal alanların dönüştürülmesi veya imar planlarındaki düzenlemelerle belediyelerin yaptıkları kentsel dönüşümlerin her biri farklı yasalara dayalı farklı modeller şeklindedir.

Kayseri’de Kentsel Dönüşüm

Kayseri’de konut açığı olmamasına ve deprem bölgesinde olmamasına rağmen ‘kentsel dönüşüm’ temasıyla çalışmalar başlatılmıştır. 1994 yılında başlatılan ilk uygulamalar, gecekonduların bölgelerinde imar planında yoğunluk artışları yapılarak, artan rantın mülk sahipleri ve müteahhitler arasında paylaşımının öngörüldüğü, belediyenin de bu organizasyona öncülük ettiği, bir yıkılıp yeniden yapılaşma şeklindedir. Barbaros, Yunus Emre mahalleleri gibi. Bu dönemdeki uygulamalar, belediyelerin önderliğinde, altyapısı yenilenmiş konut alanlarında oluşan rant artışlarının ittifakla paylaşımının örgütlenmesi söz konusudur. Bu ‘yeniden yapılandırma’ kamu kesimini yönlendirdiği önemli bir müdahale biçimi olmakla birlikte, günümüzdeki uygulamalardan farklıdır. Düşük yoğunluklu, çoğunluğu tek katlı yapılardan oluşan gecekonduların büyük yoğunluk artışlarıyla çok katlı yapılara dönüşmüştür. Plan kurgusunun tekdüzeliği, mekansal standartlarının düşüklüğü ile sonuçlansa da ekonomik kazanç nedeniyle aktörler karlı olmaktadır. Bu süreçte kullanıcısının da orada yaşamaya devam ettiği, ya da benzer sosyo ekonomik yapıdaki kesimlerin buralarda yer seçtikleri görülür.

Kayseri’de biri Kayseri Melikgazi İlçesi Çifte Kümbetler Mevkiinde kentsel dönüşümü ile diğeri gecekonduların alanlarındaki kentsel dönüşüm bu çalışmanın konusunun oluşturmaktadır (Şekil 1). Bunlardan biri, kentin ana gelişme aksının içinde ve etrafı çok katlı yapılarla çevrilmiş bulunan, büyük kısmı hazine arazisine yapılmış gecekondulardan oluşan Çifte Kümbetler Mevkiindeki bir alandır Bu alan kentte üst gelir grubunun yer seçtiği bir bölgenin ortasında kalmaktadır. Çifte Kümbetler Mevkiinin eski sahipleri, 1960’lı yıllarda Adana, Yozgat ve Sivas’tan göç ederek yerleşen Çingenelerdir. Büyük bir bölümü kendilerine ait olmayan araziler üzerine gecekondular yaparak yerleşmişlerdir. Bunlar bahçeli, tek katlı ve en az iki odalıdır. Hanede yaşayan aile sayısı en az ikidir. Yaşamları evden çok bahçede geçmektedir. Ana uğraşları kağıt toplamaktır ve bahçelerde kağıt depoları yer almaktadır (Şekil 2, Şekil 3).



Şekil 1-Kayseri İmar Planında Kentsel Dönüşüm Alanları



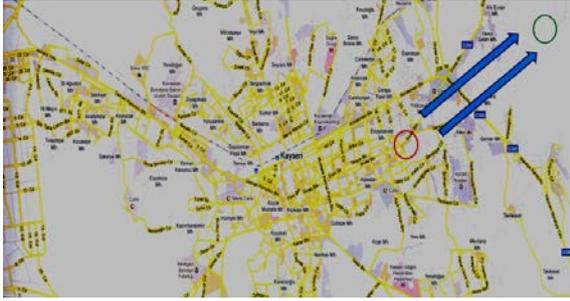
Şekil 2- Kumbet Mevkii Gecekondu Alanı



Şekil 3- Kumbet Mevkii Gecekondu Alanı

Melikgazi Belediyesi'nce 'kentsel dönüşüm' adı altında gerçekleştirilen proje ile kent dışındaki (Mimarsinan Mevkii Bahçelievler mahallesinde) bir alanda 3 katlı apartmanlar yaptırılmış ve Kumbet sakinlerinin bu apartmanlara taşınmaları istenilmiştir (Şekil 4). Bu alanın mülkiyetinin büyük bir bölümünün hazine arazisine ait olması ve belediye tarafından kendilerine ev ve para verileceğinin bildirilmesi, burada yaşayanların ikna olmalarını sağlamış ve önemli bir dirençle karşılaşılmamıştır.

Kumbet sakinlerinin yerleşmeleri için yapılan Serkent mahallesi, kentin dışında ve uzak bir konumda yer almaktadır (Şekil 5). 2009'da temeli atılan ve 40, 60, 100 m2 arasında değişen, 3 katlı 9 bloktan oluşan 200 dairelik konutların teslimi 2011'de başlamıştır. Belediye ile yapılan anlaşmada, hak sahiplerine mülk sahibi ya da kiracı ayrımı gözetmeksizin 5000 TL verileceği bildirilmekle birlikte, daha sonra bu bedelin konutların bir sürelik kira bedeli olduğu belirtilmiştir.



Şekil 4- Serkent mahallesi Yeni Konut Alanı



Şekil 5- Serkent Vaziyet Planı

Buraya taşınanlar, ulaşım sorunu nedeniyle geçim kaynakları kesilmiş durumda olduğunu, çalışabilecekleri bir iş olmadığını, şimdi yaşadıkları yerin ücretli nedeniyle dünyadan koştuklarını iddia etmektedirler. Gerçekten de kentten oldukça izole bir konumdadırlar. Yapılan evlerin apartman şeklinde olması bu kesimin çoğunlukla açık alanlarda geçen yaşam biçimleri ile hiç de örtüşmemektedir. Ayrıca önceki evlerin bahçelerinde kağıt depolama alanları bulunurken, yeni evlerinde bu olanak kesinlikle bulunmamaktadır. Yapıların yapı kalitesi ile ilgili şikayetler de basına yansımıştır. Bölge sakinleri bu koşullar nedeniyle bir çoklarının başka bir kente taşındığını ifade etmektedirler. Kumbet yerleşimcilerinin boşalttıkları alana bugün çok katlı yapılar yapılarak üst gelir grubu yerleşmiş durumdadır. Plan kurgusu yönünden bakıldığında sıkışık, mekan standartı düşük bir yapılaşma olduğu görülmektedir.

Bu uygulama Türkiye'deki diğer uygulamalardan farklı değildir, aslında. Üstelik farklı bir etnik yapıda ve işgalci konumunda oldukları için seslerini pek duyuramamışlardır. Bu modelde, belediye, arazi değeri yükselmiş kentte üst gelir grubunun yerleştiği alanın ortasında kalan bu alandaki yerleşimcileri çıkararak hazine arazilerinin özel sektöre devrine aracılık etmiştir. Uygulayıcı yönetim bu yetkiyi yasalardan almakta, ihale yoluyla arazileri verdiği için kuruma da kar sağlanmakta, müteahhitler değerli araziler edinmekte, çevre sakinlerine de farklı bir etnik grupla yanyana yaşamının getirdiği rahatsızlıklardan kurtulduğu mesajı verilmektedir. Kuşkusuz, etnik ayrımcılığı da çağrıştıran, konuamlarını öncekinden daha da zorlaştıran bu uygulama kentsel dönüşüm adı altında yapılan uygulamaların ideolojik arka yüzünü de ortaya koymaktadır.

Diğer bir kentsel dönüşüm alanı ise, yoğunluğun artırılarak arsa sahipleri ile anlaşmak suretiyle dönüşümün başlatıldığı Ahi Evran mahallesidir. Bu alan kentin gelişme aksı üzerinde ve henüz tamamlanmış olan eğlence parkının karşısında yer almaktadır. Alanın bir bölümü yasal olarak yapılaşmış, bir bölümü ise hazine arazisi üzerinde kaçak olarak yapılaşmıştır. Parçalı mülkiyet yapısı ve alt gelir grubunun yer seçmiş

olmasının bu bölgenin müteahhitler tarafından çekici bulunmasını engellediğini açıklayan belediye, sorunun çözümü olarak yine kentsel dönüşümde aramaktadır.

Belediye bu amaçla önce imar planında değişiklik yapmış, yeşil alanın bir bölümünü konut alanına dönüştürmüştür (83 000 m²). Evlerini terk etmeleri durumunda, belirli vadede borçlanmalarla sosyal konut yapıp verileceği belirtilerek bu kesimde oturanlar ikna edilmişlerdir. Aslında gecekondü sahipleri hazine arazisinde işgalci konumunda olduklarından pek fazla itiraz olanağı da bulunmamaktadır. Yasal olarak yapılaşmış olan mülk sahipleri de yoğunluk artışlarının sunduğu olanaklar anlatılarak ikna edilmişlerdir. Plan değişikliği ile oluşturulan yeni konut alanlarının, müteahhitlerin arsa sahipleri ile yaptığı kat karşılığı anlaşmalarla yapılaşması planlanmıştır. Gecekondü sahiplerine ise farklı bir bölgede sosyal konut verilecektir.

Bu dönüşüm modeli, belirli ölçüde uzlaşmaya dayalı olmakla diğerinden farklılaşmaktadır. Yapılan uygulama sonucu, hazine arazisinin kamu yararına kullanılmaktan çok yine özel kesime devredilmesinin önü açılmıştır. Ayrıca hak sahiplerinin verdikleri arsa ile planla gelen yoğunluk artışları sonucu oluşan ranttan belediyeye de büyük oranda bir pay kalmaktadır. Görüldüğü kadarıyla arsa sahipleri, müteahhitler ve belediye bu uygulamadan karlı çıkacaklardır. Gecekondü sahiplerinin durumu biraz daha belirsiz sayılabilir. Sosyal konutlar yapılarak dağıtım yapılsa bile, alt gelir grubunu oluşturan ve düzenli bir işi olmayan bu kesimin vade süresinde borçlarını ödeyebilecekleri belli değildir. Ayrıca bahçeli evin getirdiği olanaklardan mahrum kalacaklardır. Diğer taraftan, kentsel dönüşüm uygulamaları bugüne dek en çok mağdur olan kesimin kiracı konumunda olanlar olduğunu göstermiştir ki, burada da aynı gelişmelerin olması beklenmelidir. Uygulamanın yine parsel bazında olması, her hangi bir tasarım gelişiminin olamamasını getirmektedir. Ayrıca mahalle –sokak ilişkisinin tamamen kaybolduğu, tekdüze bir kentsel yapı oluştuğu gözlenmektedir.

Sonuçlar

Türkiye’de neo liberal yaklaşımların etkisiyle gelişen kentsel dönüşüm çalışmaları, 2000’li yıllardan sonra hız kazanmıştır. Mevcut mevzuat kapsamında geliştirilen ilk modeller, küçük alanlara dönük kısmi düzenlemeler öngörmekteyken, yasal düzenlemeler ve kamu yönetimine dönük müdahaleler ile çok büyük alanlarda bir yıkılıp yeniden yapma süreci yaşanmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı başta olmak üzere, Toplu Konut İdaresi ve belediyeler organizasyonda başat rol üstlenmişlerdir. Gayri menkul yatırım ortaklıklarından küçük müteahhitlere kadar pek çok girişimci de sürece dahil olmaktadır. Kentsel dönüşüm, ekonomiyi hareketlendiren, istihdam artırıcı temel bir politika olarak benimsenmiş gibidir.

Türkiye’de gelişme dinamiklerinin farklı olması nedeniyle Avrupa ülke örnekleri ile farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden biri kentlerin büyük bölümlerinin gecekondü alanları ile çevrelenmiş olmasıdır. Bu süreç üst düzey stratejik plan kararlarına dayandırılmayan, parçacıl ya da noktasal projelerin üretildiği, alan ve kullanıcı özelliklerine göre farklılaşabilen politikaların üretilmediği bir süreçtir. Her zaman temel motivasyon, rant artırıcı ve yeniden dağıtıcı yaklaşımlar olmaktadır. Alanın fiziksel değişimi/yenilenmesi yeterli bir özellik olamaz. Özellikle mekan standartının, özensiz, tek tip, monoton ve mimari kaygılardan uzak düzenlemelerle son derece düşük olduğu da görülmektedir. Ülkemizde bu konuda yaşanan önemli sorunlardan biri de, dönüşümün yarattığı toplumsal sorunlara ilişkindir. Çoğu kez eski kullanıcılarının dönüşüm sonrası o alanda yaşayamadığı, bunun mekansal ayrışmayı şiddetlendirdiği, kiracıların en çok zarar gördükleri araştırmacıların bulguları arasında yer almaktadır. Sürece halkın katılımının olmaması, hatta dönüşüme rıza gösterme zorunluluğu ve şeffaf olmayan karmaşık hesaplamalar diğer sorunlar arasında yer almaktadır. Toplumsal sorunların ilerde büyüyüp daha büyük sorunlara yol açmaması için bu sert ayrışmanın önüne geçecek politikaların üretilmesi önemli görülmelidir. Genellikle kentsel dönüşüm projeleri orta ve üst gelir grubuna hizmet eden projelerdir ve alt gelir grubu rant paylaşımının dışında kalmaktadır. Kayseri’de sunulan iki örnekte de farklı özellikte alanlar olmalarına karşın benzer sorunlar görülmektedir. Bu sorunlar da Türkiye’deki diğer kentsel dönüşüm alanlarına ilişkin sorunlardan farklı değildir.

Kentlerin de yıpranma sonucu ya da daha rasyonel kullanımlar için yenilenmesi doğaldır. Bu nedenle ortaya konan kentsel dönüşüm projelerinin gerekli olduğu savunulabilir. Ancak Dünyada ve ülkemizde uygulanan bir çok örnek, büyük alanlardaki dönüşüm uygulamalarının belirli kesimler için başarılı sonuçlar doğurduğunu, alt gelir gruplarının mağdur olduğunu gösteriyor. Dönüşüm adına yapılan uygulamalar sonucu tek tip bir yerleşim örüntüsünün ortaya çıkması diğer bir sorunu oluşturmaktadır. Türkiye’nin son 50 yılına bakıldığında, önce gecekondularla kentlerin çehresi değiştiği, sonra bu gecekondü ve kaçak yapıların iyileştirilmesi için imar aflarının getirildiği ve ıslah imar planlarının yapıldığı, bu planlarla daha büyük yoğunluklarda ve daha düşük standartlı yerleşimler ortaya koyulduğu görülür. Bugün yine aynı alanlar, bu kez deprem afeti gerekçe gösterilerek yeniden bir yıkılıp yapma sürecine girdirilmiştir. Yapılan uygulamalar, bir çoğunda yaşanabilirlik düzeyinin düşüklüğü nedeniyle, gelecek 30 yılda yeni bir dönüşümü kaçınılmaz kılacak gibidir. Bu nedenlerle, aslında ekonomik yararın ötesinde daha üst düzey politikalarla kentleşme sorunlarına yaklaşılması gerekmektedir. Bu amaçla, stratejik kararlara dayalı, mekansal, sosyal, ekonomik boyutlarıyla ele

alınan planlarla, katılımcı, şeffaf ve yalnızca ekonomik değil sosyal yapının da önemsendiği bir tutum izlemek gerekli görülmelidir.

Kaynaklar

- Turok, I. (2005). Kentsel Dönüşüm: Neler Yapılabilir ve Nelerden Kaçınılmalı?, D. Özdemir, P. Özden, S. Turgut (ed), Uluslararası Kentsel Dönüşüm Sempozyumu İçinde, 27-30 Kasım 2004, Küçükçekmece Belediyesi Yayınları, İstanbul.
- Roberts, P. ve Sykes, H., (2000). Urban Regeneration: A Handbook, SAGE Publications LTD., Thousand Oaks ve London.
- Bilgin, İ. (2012). Kentsel Dönüşüm, Taraf Gazetesi (31.10.2012).
- Erden, D., (2003). Kentsel Yenileşmede Bir Araç Olarak Dönüşüm Projeleri, Doktora Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul.
- Özdemir, D., (2010). “Kentsel Dönüşüm Olgusunun Süreç İçinde Değişen Anlamı”, Kentsel Dönüşümde Politika, Mevzuat, Uygulama, Der. D. Özdemir, Nobel Yayın , İstanbul.
- Özden, P.P., (2010). “Türkiye’deki Kentsel Dönüşüm Politikaları ve Uygulamalarına Eleştirel Bakış”, Kentsel Dönüşümde Politika, Mevzuat, Uygulama, Der. D. Özdemir, Nobel Yayın , İstanbul.
- Kurtuluş, H., (2012). “Kentsel Dönüşüme Modern Kent Mitinin Çöküşü Çerçevesinden Bakmak”, Planlama Dergisi, TMMOB Şehir Plancıları Odası Yayını,sayı 53, Ankara, s:49-62.
- Yıldırım, E. (2006). “Güncel Bir Kent Sorunu: Kentsel Dönüşüm”, TMMOB Şehir Plancıları Odası Yayını,sayı 35, Ankara, s: 7-24

Proposing a Performance Evaluation Environment for the Design of Climate Adaptive Building Shells

Do-Young Kim, Sung-Ah Kim*

Department of Architecture, Sungkyunkwan University, Republic of Korea,
{doyoungkim, sakim}@skku.edu
* Corresponding Author

Abstract This research proposes a performance evaluation environment for the design of Climate Adaptive Building Shells (CABS). The success of the CABS is highly dependent on the efficient design process based on building performance simulation and easy decision-making method. In order to apply CABS design to high-rise building design, we propose a generative parametric design process consisting of kinetic curtain wall units and suggest a performance-oriented design process in which alternatives are evaluated by to multiple design criteria. Furthermore, we propose an information visualization environment integrated with radar graph representation. This environment will help understand the advantage of the CABS and choose the most optimized design solution with ease.

Key words: Intelligent Building Skin, Performance Oriented Design Process, Kinetic system, High-rise Building, Information Visualization

Background

Although human beings have adapted to climate change for a long time, emerging climate change becomes difficult to be predicted. IPCC propose two strategies to address this issue as ‘mitigation’ and ‘adaptation’ (IPCC, 2007). The approach of ‘mitigation’ has been more weight than of ‘adaptation’; this refers to causes of climate change or method of lower energy consumption such as the reduction of carbon emission. As mitigation-‘only’ method is not sufficient to deal with the climate change, it is imperative that ‘adaptation’ method needs to be introduced. Particularly to buildings, continued climate change has a negative effect so that increment of energy load makes buildings not to be safe. The reason of that is general building has static envelop which transmits the influence of exterior change as it is. Therefore, the building skin is needed to respond actively by changing their motion state or properties, which is called ‘Climate Adaptive Building Shells (CABS)’.

Although CABS is referred to one of the solutions to protect human from emerging climate change, there are key points to notice for its embodiment.

First, cooperative design process is important requirement in CABS, there are still challenges in its process to overcome such as data interoperability and information sharing (Kim, 2003, Shen, 2010). As the quality of CABS significantly depends on design process included design creation and building performance simulation (Loonen, 2010), decision-making in this process should be based on various kinds of alternatives and accurate analysis (Flager, 2009). In other words, the cooperation between designers and simulation experts is essential to improve quality of the product.

Second, there are challenges in decision-making level to convince clients to choose the system; clients often play an essential role in decision-making. First of all, as initial investment cost of CABS tends to be higher than that of static envelope, other strategic points need to convince clients to choose CABS: for example, building life-cycle. Second, analysis results tend to be difficult to be used for selecting the best among analyzed alternatives due to information representations method (Raftery, 2011), which results in complicated alternative selection, cost increase and uncertain decision-making.

Therefore, the research proposes a performance evaluation environment: First, a cooperative environment between designers and simulation experts is needed for both design creativity and accurate design analysis: Second, information visualization environment for decision-making.

Research Scope: High-rise building

The development of Computer Aided Design (CAD) technologies accelerates the growth of free-form design and the technological convergence between design process and simulation (Aish, 2005). One of the projects which are most associated with CAD, high-rise building design is embodied for creative and experimental trial. That is why human can manage or operate plenty of building information efficiently by using computer. If a designer translate 3D-tortuous geometry to flat panels, it is hard to make each shape by experience knowledge-only. And as the number of panel shapes depends on changes of curvature, construction cost cannot be reduced without arranging different types. Due to these characteristics, for example, translation or optimization methods aided by specific software are necessary method to minimize the kind of panel units.

High-rise buildings occupy 40% of the energy consumption, 39% of total carbon emissions of the entire country, which impacts on the urban environment dominantly (DOE 2005). Therefore, for the design of high-rise building, it is emergent to evaluate environmental performance by Building Performance Simulation (BPS) and improve its energy efficiency (Han, 2012, Gane, 2008).

Generative Parametric Design & Performance Oriented Design

As mentioned above, high-rise building design is based on not only the knowledge, but also evaluation method for holistic system. To select the best one among alternatives, we define criteria such as creativity and quality of product; Success in finding creative or high-quality design depends on design proliferation and optimization (Dorst 2001). This research refers to generative parametric design and performance oriented design process.

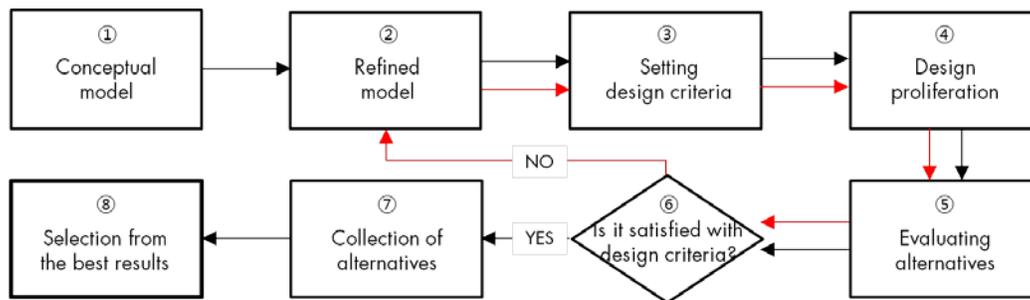


Figure 1 Performance Oriented Design Process

First, generative parametric design has been used to efficient process using design proliferation. This process is to use computation to allow creative activity to be rapid. The high quality of product depends on repetitive design process (Akin, 2002). For example, the case of Boeing 777 project is worth to notice that form-finding was easy to operate and its procedure was rapid (Flager, 2009). In design of high-rise, using the generative parametric design it is necessary to create alternatives.

Second, Performance Oriented Design (POD) has been used to analyze alternatives to achieve specific design criteria, which is called with before-the-fact process (Grobman, 2008).

This research proposes convergent process between Hiroaki's geometry based design process (1998)¹ and Grobman's performance-oriented process (2008) as shown in Figure 1.

¹ Hiroaki (1998) refers to two design processes as 2D drawing-based and geometry-based, which are called with bottom-up modeling and top-down modeling by Mäntylä (1990). Drawing based design is a process to evolve early design based on 2D drawings and sketches. In order to create a 3D model using them, it is essential to integrate all 2D information. This workflow induces misunderstanding information due to the mismatch of translation method. Thus, the cost and time consumed more in order to solve this problem. In contrast to this process, geometry based process is to use a 2D information derived from the shape of the entire product. Therefore, there is less of mismatch from information sharing. And response to design changes, it is easy to modify information.

- ① Concept model
 - Early design form to apply the design requirements of surrounding environment and city context
- ② Refined model
 - Model to develop
 - Model to set operate variable, control variable, dependent variable for proliferation of alternatives
 - Model included with the strategy for generative parametric design
- ③ Setting Design Criteria
 - Standard for design evaluation
 - Goal to find satisfied alternatives
- ④ Design Proliferation
 - Design generation to approach design criteria
- ⑤ Evaluation alternatives
 - Evaluation based on the design criteria
 - Design optimization
- ⑥ Whether to pass to next level or return to previous level
 - If not satisfied with the design criteria (③): return to ② or revise design criteria in ④ and return to ②
 - If satisfied with the design criteria (③): pass to ⑦
 - Repetitive return to ② until we find satisfied one
- ⑦ Collection of alternatives
- ⑧ Selection from the best results
 - Selecting the best one among optimized alternatives

Design Criteria

The Heating, Ventilation, Air-conditioning, Cooling and Lighting (HVAC & L) is used to complement building envelope system, which plays an important role in operating and maintain a building. For example, the electric light system represents 1/3 or more impacts on electrical energy cost of a commercial building. As it is an important factor to increase the cooling load and the temperature of spaces, we have to consider electric light system significantly (Jones, 2007).

Daylight harvesting is a one of the strategies for this issue, which use natural light to save energy. Building can save 1/3 of the energy cost at maximum, if we let the plenty of sun light in (Gregg 2012). Based on daylight harvesting strategy, an active building envelope design is estimated. For the kinetic envelope system to change the motion state by the amount of daylight, it is dependent on alternative evaluation based on its capacity level of daylight. Furthermore, we use DIVA (Rhino Grasshopper™ plug-in component based on DAYSIM™) to analyze alternatives for daylight. Using DIVA, we evaluate derived-shapes of conceptual building envelope in Rhino software. Sub-criteria for daylight analysis are as follows (Table 1).

Table 1 Sub-criteria for daylight evaluation

Software	Sub-criteria
DAYSIM™	Daylight
	Thermal
	Glare
	Solar radiation

CABS design process of high-rise building

'CABS' is an active skin system which changes its properties and shapes in response to climate change. It is classified two systems: smart material system that changes the properties of envelope constituents: kinetic system that gives changes to the behavior of components (Loonen, 2010). It alters its motion state considering climate change, which is different with the design process of static building façade. The design process of 'CABS', it is shown in Figure2. It is that we applied Figure 1 to CABS design.

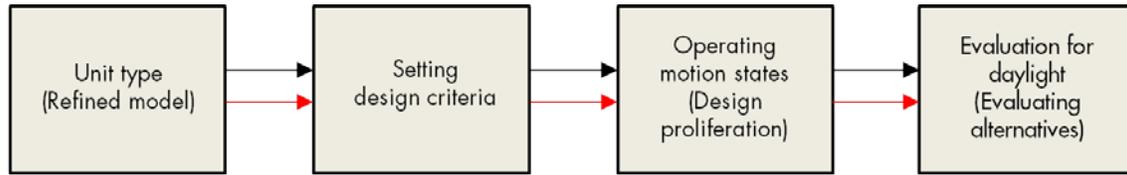


Figure 2 CABS design process

- Unit type
 - Plan the refined model derived from building envelope
 - Define behavior of unit (control variable – direction of movement, outer skin/ operate variable – inner skin/ dependent variable – the score of daylight analysis)
- Setting design criteria
- Operating motion state
 - Proliferation of alternatives of different motion state based on building performance simulation
- Evaluation for daylight

If this is the process applied for high-rise building (Victor 2010), it will illustrated in Figure 3.

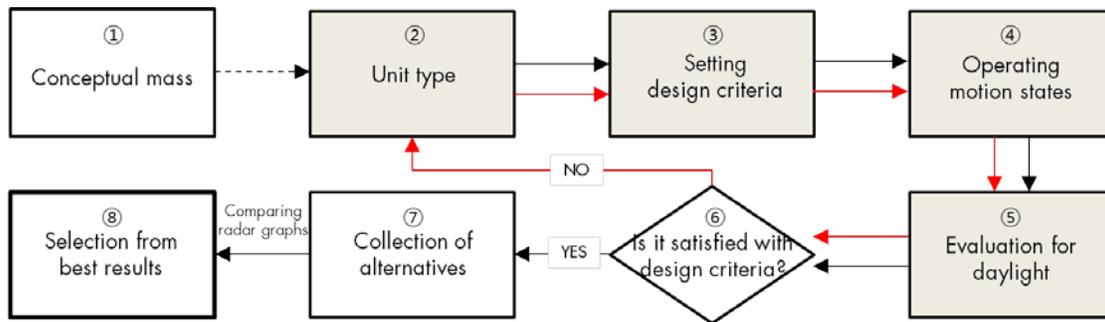


Figure 3 Design process for Climate Adaptive Building Shells in high-rise building

Implementation

This is implementation of Figure 3 (Figure 4 & Figure 5). Through the design process (Figure 4) based on generative parametric design and performance oriented design, we obtain collection of the best results of radar graphs (Figure 5).

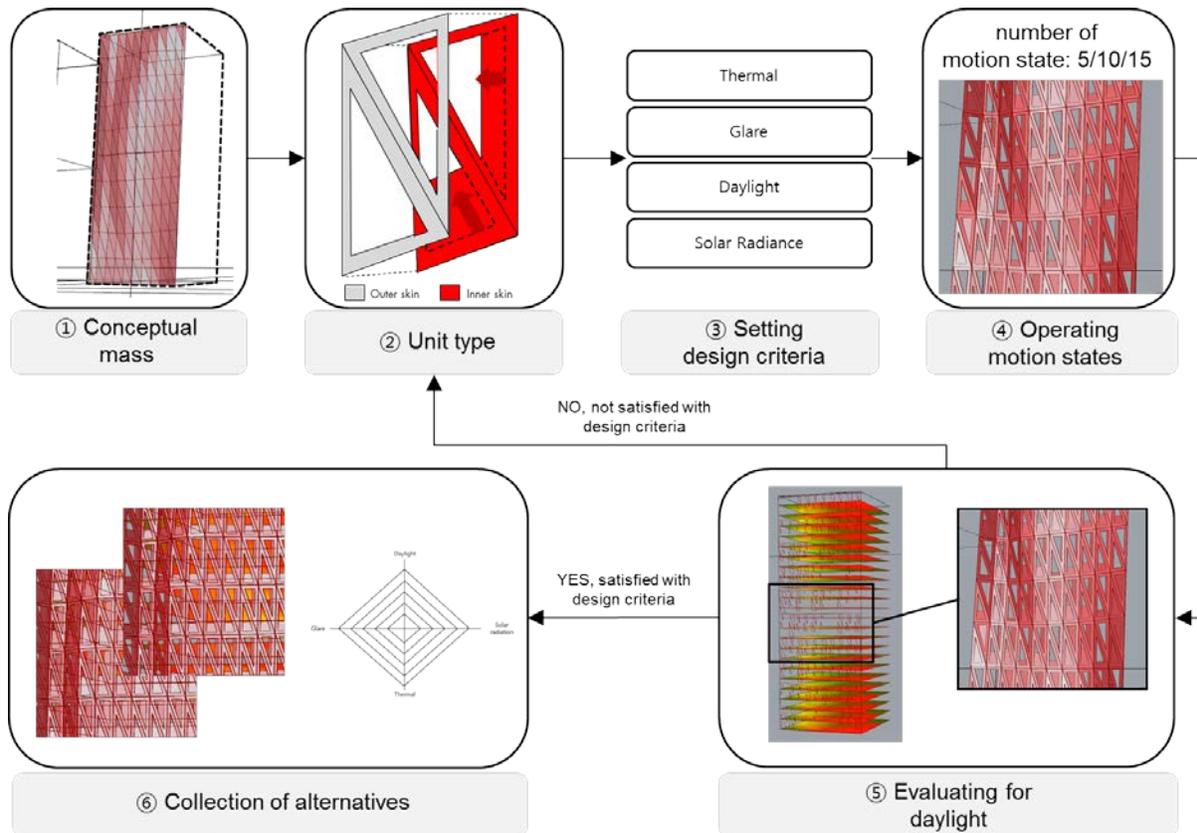


Figure 4 Implementation process

- ① Conceptual mass
 - Shape to satisfy design requirements associated with environmental condition
- ② Unit type
 - Kinetic unit of plain surface
- ③ Setting design criteria
 - Standard for daylight harvesting strategy
 - Sub-criteria as daylight, solar radiation, glare, thermal
- ④ Operating motion states
 - Generating sub-types of motion states by operating scale of inner section
 - Proliferating design alternatives by arranging sub-types of motion state
 - Arranging sub-types on building envelope
- ⑤ Evaluation for daylight
 - Using DAYSIM™
 - Collecting analysis information
 - Representing analysis results to radar graphs
- ⑥ Collection of alternatives

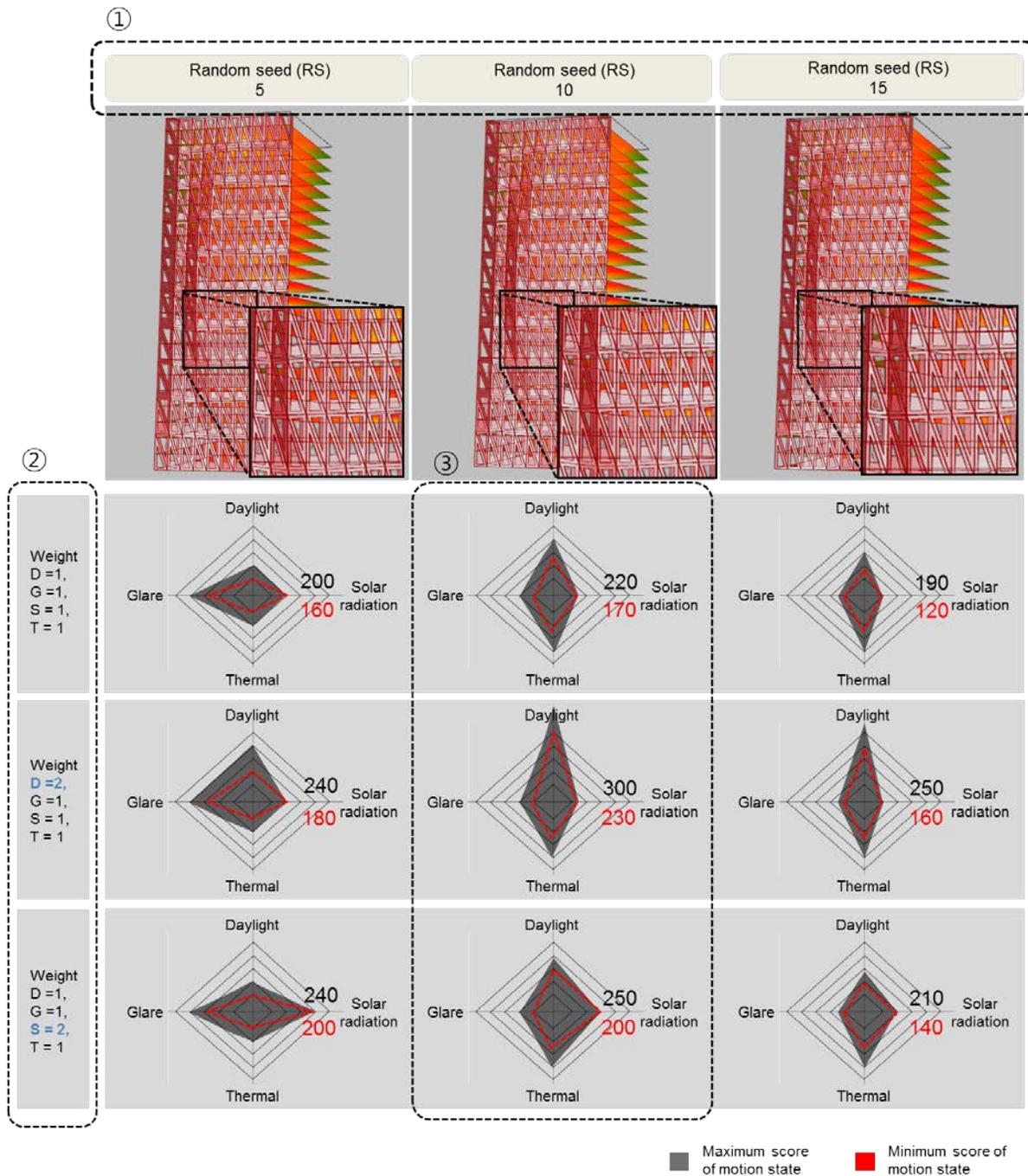


Figure 5 Collection of alternatives and visualization environment

- ① 'Random seed' means the level of motion state and sub-types of unit in Figure 3. For example, an alternative of 'Random seed (RS) = 5' has five different motion states in envelope.
- ② Weight is a coefficient assigned to each alternative for qualitative estimation. For example, in group 1, same weight is applied to all sub-criteria. In contrast, in group 2, daylight is emphasized on alternative estimation.

- ③ The best alternative is the envelope of 'RS 10'. Although the best alternative is identical in different groups, it is easy to distinguish the best one in group 2 & 3.

Conclusions

Climate Adaptive Building Shell is appropriate for responding emergent climate change. For applied kinetic system (one of CABS system focused on element behavior) to high-rise building envelope, we proposed a design process considering motion states using generative design process and environmental simulation. And we suggested an information visualization environment for decision-maker to choose the best result easily.

Using this performance evaluation environment, we will be able to make clients to understand the advantage of CABS and convince to choose the best results among analyzed alternatives.

Acknowledgements

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2010-0023194).

References

- Aish, R. (2005). Introduction to Generative Components: a parametric and associative design system for architecture, building engineering and digital fabrication, *white paper on <http://www.bentley.com>*.
- Akin, Ö. (2002). Variants in Design Cognition. Design Knowing and Learning Cognition in Design Education. C. Eastman, M. McCracken and W. Newstetter (pp.105–124). Amsterdam, Elsevier.
- Dorst, K. and Cross, N. (2001). Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution, Design Studies, Volume 22, Issue 5 (pp. 425-437).
- Flager, F., Haymaker, J. (2009). A Comparison of Multidisciplinary Design, Analysis and Optimization Processes in the Building Construction and Aerospace. CIFE Technical Report.
- Gregg, D. A. (2012), Daylight, Whole Building Design Guide, a program of National Institute of Building Sciences.
- Grobman, Y. J., Yezioro A. and Capeluto I. G. (2007). Performance based form generation in architectural design - using performance envelopes in a generative computer-oriented design method, Proc. of Tectonics Making Meaning International Conference, ISBN: 978-90-386-1186-0.
- Han, S. H., Moon, J. W. and Kim, K. H. (2012). A study on the evaluation method for the degree of integration towards office tower in different climate zone, Architectural Research, Vol. 14, No. 4 (pp. 117-124).
- Hiroaki, C. (1988). Solid Modelling with designbase: theory and implementation, Addison-Wesley.
- Jones, W. H., Anderson, K., Davis, B., Jenkins, A., Mork J., Richardson, S., Salazar, S., Sandstrom, D., Stockum, J., Tate, R. A., Towery, K. and Valencia, M. (2002). LANL Sustainable Building Design Guide.
- Kim, S. A. (2003). The Electronic Exchange and Visualization of Building Spatial Information, Journal of Architecture Institute of Korea Vol. 19, No. 5 (pp. 63-70). (In Korean)
- Loonen, R. (2010). Climate Adaptive Building Shells. Technische Universiteit Eindhoven.
- Mäntylä, M. (1990). A Modeling System for Top-Down Design of Assembled Products, IBM Journal of Research

and Development, Vol.34, Issue 5 (pp.636-659).

Raftery, P. and Keane, M. (2011). Visualizing Patterns In Building Performance Data, International Building Performance Simulation Association, 12th Conference, Sydney (pp. 9 - 15)

Victor, G. and Haymaker, J. (2010). Benchmarking Current Conceptual High-Rise Design Processes, Journal of Architectural Engineering (pp.100 – 111).

Possibility of water absorbability reduction of ceramic masonry blocks by hydrophobisation

Martin Sedlmajer, Jiří Zach, Jitka Hroudová

Brno University of Technology, Faculty of Civil Engineering, Institute of Technology of Building Materials and Components, Czech Republic

sedlmajer.m@fce.vutbr.cz, zach.j@fce.vutbr.cz, hroudova.j@fce.vutbr.cz

Abstract: One of the main tasks related to building structures is to protect people and property from the adverse effects of water and moisture. However, quite a great part of construction materials used for constructing of external cladding tends to be absorbent in nature, while excessive moisture leads to the degradation of the material's characteristics and its durability. The socle part of the building structure is stressed from spraying off of precipitation moisture and often also partially due to the moisture penetrating from the subsoil when horizontal water insulation has been poorly carried out or when the insulation is damaged. Another problem is moisture entering the structure during construction, which means before roofing the structure and before application of finishing treatment. This paper deals with the possibilities of a hydrophobisation process of masonry blocks for socle masonry constructions using silicone-based hydrophobic preparations.

Key words: Masonry construction, ceramics block, hydrophobisation.

Introduction

The principles of the protection of buildings against the effects of water and moisture are described in the national standards. Regarding the Czech Republic, these standards include CSN P 73 0600 which also defines elementary principles of designing the hydro-insulations of building structures. Issues of evaluation of moistening the structures and issues of sanitation of humid masonry are dealt with in CSN P 73 0610. Protection of building structures against the negative effects of water and moisture can generally be performed by several fundamental methods:

1. Indirect dampproofing principles – it is generally about minimization / reduction of the moisture load on the structure (by installing the building in an optimum environment, by drainage of the environment adjacent to the building, by increasing the surface temperature of the structures, etc.).

2. Direct waterproofing principles – it is about preventing the penetration of water and moisture into the structure by means of water-tight (or steam-tight) materials (coating hydro-insulation, use of waterproof concrete /method of white tub/, injection, penetration and impregnation of surfaces and hydrophobic surfaces, etc.). It is also about application of active methods to reduce the moisture load of the structure (electro-kinetic methods).

Building structures are generally protected from the effects of soil moisture and water pressure by horizontal hydro-insulations (mostly of) coating type. The exterior part serves as protection of the structure against precipitation and spraying moisture is made by means of surface treatment. Despite the above-mentioned facts, in the case of brick structures the lower part of the masonry is often stressed by increased humidity, both during the construction process as well as during actual operation.

At the time of construction there is increased moisture stress in the lower parts of masonry, especially at the time before roofing the rough construction. The precipitation humidity is prevented from infiltration into the inner part of the construction. Precipitation humidity often stagnates in the space above the horizontal hydro-insulation (unless it is drained out of the construction) and negatively acts on the exposed brickwork. Furthermore, during construction there may be where precipitation leaks into the construction from the outside (on transition of the base plate/strap and masonry) before completing external finishes.

However, the lower part of the masonry is often burdened by the increased effect of moisture even during

operation. This increased moisture load may be caused by one of the following reasons:

- malfunctioning horizontal/vertical hydro-insulation (it may be the case of damage or poor execution of the hydro-insulation system during construction),
- damaging the hydro-insulation layer at the time of additional building works (implementation of additional passages, final walling, etc...)
- bricking the masonry ahead over the foundation strap/foundation plate towards the exterior.

In the case of moisture increase in the lower parts of masonry only at the time of structure construction, this phenomenon does not necessarily cause moisture problems during the use of the structure. In this case, it depends on the overall construction time used for working on the structure and it also depends on moisture condition of the wall at the start of use. However, problems may arise in cases of rapid construction of structures to start their use in the autumn or winter. Due to the moisture there is the case of degradation of thermal properties at the lower part of masonry, which often leads to formation of moisture and thermal disorders in the form of creation of moisture maps and fungi.

If it is the case of increasing the moisture load of the masonry during the use of the structure, it is a serious problem whose scope is determined by the intensity level of moisture stress.

Regarding these cases, the interesting prevention to prevent failures of moisture may be represented by the use of hydrophobisation masonry elements at the lower part of masonry structure. The paper deals with the possibility of additional hydrophobisation nature of hollow clay blocks using chemical hydrophobic agents available on the construction market in the EU.

Materials and Method

There are 5 products in total which were chosen from various manufacturers to be used in the laboratory experiments. The products differ from each other as regarding their chemical composition. Basic composition of individual products is shown in Table 1 below:

Table 1: Composition used hydrophobisation product

No.	Description of the product
1	Products based on silane-siloxane microemulsion
2	Products based on methylsilanol potassium
3	Products based on hydrophobic silicones
4	Products based on non solventborne siloxane emulsion
5	Siloxane base with non-aromatic organic solvents

To verify the possibilities for water/proofing on hollow ceramic blocks designed for skirting, blocks for a wall thickness of 250 mm were chosen, mainly because of their low weight and smaller dimensions compared with blocks for thicker walls that have the same absorption feature. The blocks were dipped into water-proofing solutions, for a specified length of time (see below), to a depth of 70 mm in total.

Three time intervals for the dipping were used: 10, 20 and 30 seconds. These different immersion times were used to regulate the amount of hydrophobisation solution permeated into the blocks. An exception was made using water-insoluble products, which were applied by spraying a desired amount on the bottom side of the block. After applying the water-proofing agent, the blocks were kept in standard laboratory conditions for one week in order to dry the excess moisture. After this, testing began.

The blocks were placed on a wooden grid in a water bath at laboratory temperature of $+20 \pm 2$ °C. They were immersed in water of depth exactly 50 mm above the bottom edge. Furthermore, the blocks were weighed at required time intervals, initially after 1 hour and then once a day. Measurements were finished after 6 days.

Results

Products 1 to 3 were applied by immersion at intervals of 10, 20 and 30 seconds. Solution No. 5 (raw hydrophobisation agent) was applied in the form of spray in an amount of about 250 g/block. Measurements were also done on non hydrophobisation samples for the purpose of comparison. Measurements were always performed on two test samples of each solution and soaking time. As for the hydrophobic water-soluble products, more than one concentration was prepared (with the exception of product No. 3):

Measurements were carried out at different times: 1h, 2h, 3h, 6h, 24h, 48h, 72h and 96h. The measuring resulted in the amount of water absorbed into the blocks at the end of each time interval. Then, capillary absorption was calculated as the ratio of soaked water versus the surface of the blocks. Due to the fact that the measurement was always performed by the same methodology, this capillary absorption can be used to compare all the results and effectiveness of hydrophobic agent. The measurement results are shown in the following table:

Table 2: Overview of the measured absorbability of individual test samples

Hydrophobic agent	Concentration	Time of measurement [s]	Absorbability [kg·m ⁻²]	
			24 h	96 h
1	1:30	10	0,79	3,04
		20	0,77	2,64
		30	0,45	1,77
	1:20	10	0,65	1,44
		20	0,63	1,36
		30	0,60	1,27
2	1:25	10	32,98	42,31
		20	29,78	40,56
		30	20,65	40,07
	1:10	10	20,97	40,03
		20	17,26	38,19
		30	12,63	35,98
3	1:2	10	2,50	5,33
		20	2,44	4,16
		30	2,13	3,89
4	1:30	10	15,69	29,51
		20	11,74	28,19
		30	10,85	26,52
	1:15	10	12,35	24,64
		20	11,32	23,25
		30	6,28	19,97
5	-	-	18,39	33,70
Reference sample	-	-	47,65	50,47

Discussion

As the measured values show, the effectiveness of the individual hydrophobic agents varied. For each individual hydrophobic agents, the concentration of the product and the period time of immersing the blocks in the product were also very important. It was also found that the efficiency of hydrophobic products depended on the total exposure time of the block in the water. In most cases, there was no overall decrease of absorbency as such, there was only a reduction of capillary activity (absorption velocity). It is evident from the following graphs.

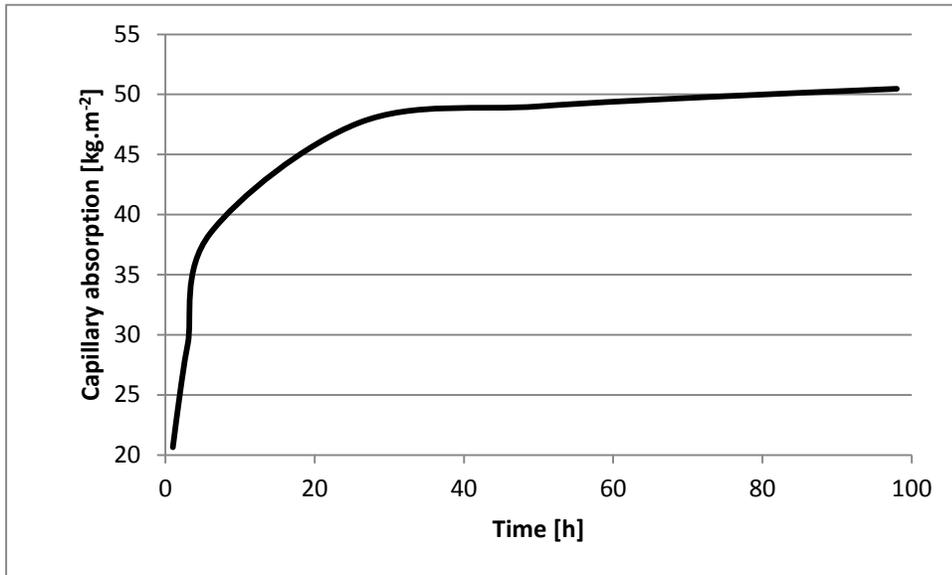


Figure 1: The dependence of capillary absorption of the reference block without any hydrophobic modification on time

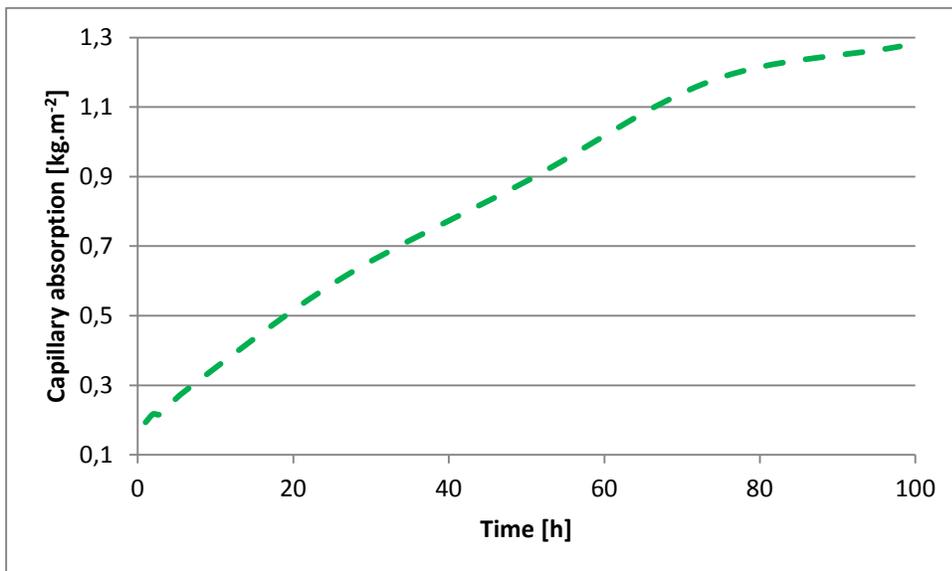


Figure 2: The dependence of capillary absorption of the hydrophobisation ceramic blocks in product No. 4 to time (concentration 1:20; immersion 30 sec.)

Conclusions

As can be seen in the results shown in Table 2, reduction of absorption of the brick blocks can be achieved in all the hydrophobic products (compared to the reference blocks without hydrophobic treatment). It is obvious that silicate-based hydrophobic agents and also the products based on silane-siloxane microemulsions are the most effective. However, there was gradual rise and increasing of moisture of the shaped pieces in all the cases, while exposed to prolonged acting of moisture. Hydrophobic treatment therefore cannot be used as a substitution for horizontal insulation. However, it can effectively protect the masonry during construction of the structures and also in the cases of occasional moisture stress in the lower parts of the masonry (such as in the case of splashing precipitation humidity).

Acknowledgements

This outcome has been achieved with the financial support of the Ministry of Industry and Trade of the Czech Republic, MPO FR-TI3/231 „ Development of mason structures to improve utility values of buildings “ and project SUPMAT – Promotion of further education of research workers from advance building material centre. Registration number: CZ.1.07/2.3.00/20.0111, funded by European Social Funds, Operational program Education for Competitiveness.

References

Czech Technical Standard ČSN P 73 0600 Waterproofing of buildings - Basic provisions

Czech Technical Standard ČSN P 73 0610 Waterproofing of buildings - The rehabilitation of damp masonry and additional protection of buildings against ground moisture and against atmospheric water - Basic provision

Czech Technical Standard ČSN P 73 0606 Waterproofing of buildings - Continuous sheet water proofing - Basic provisions

Czech Technical Standard ČSN 73 0540-2 Thermal protection of buildings - Part 2: Requirements

SÜLFOLANMIŞ MALEİK ANHİDRİT-STİREN ARDIŞIK KOPOLİMERİ PROTON DEĞİŞİM MEMBRANININ ÖZELLİKLERİ

Şahin Fatma ^a, Çolak Naki ^b, Basan Satılmış ^c

Hitit Üniversitesi, Çorum Türkiye

fatossahincan@yahoo.com, nakicolak@hitit.edu.tr, satilmisbasan@hitit.edu.tr

Özet : Bu çalışma kapsamında, maleik anhidrit (MA) ve stiren (S) monomerleri kullanılarak poli(MA-alt-S) kopolimeri sentezlenmiştir. Sentezlenen poli(MA-alt-S) kopolimerine, sülfanilik asit bağlanmıştır. Daha sonra ağırlıkça % 20 oranında polietilen glikol (PEG) ilave edilerek poli(MA-alt-S)/PEG membranı hazırlanmıştır. Hazırlanan poli(MA-alt-S)/PEG membranının karakterizasyonu; DSC, TGA-DTG, ¹H-NMR, ¹³C NMR ve elemental analizi yapılarak gerçekleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Proton değişim zarlı yakıt pili, maleik anhidrit, stiren, polietilen glikol

Giriş

Sanayileşme ve bireylerin daha iyi yaşam isteklerini karşılayabilmek için, ihtiyaç duyulan enerji miktarı her geçen gün artmaktadır. Günümüzde kullanılan enerjinin büyük miktarı fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Ancak bu yakıtların yakın gelecekte rezervlerinin sona ermesi ve kullanımının çevre kirliliğini artırarak küresel ısınmaya neden olması, alternatif enerji kaynaklarına olan gereksinimi artırmaktadır. Yakıt hücreleri temiz, yenilenebilir ve sürdürülebilir bir enerji kaynağı olmaları nedeniyle dünya da artan enerji ihtiyacını karşılayacak en önemli yaklaşımlardan birisidir.

Yakıt hücre sistemleri, kullanılan elektrolite göre sınıflandırılır. Günümüzde bilinen altı çeşit yakıt hücresi bulunmaktadır. Bunlar: fosforik asit yakıt pili, katı oksit yakıt pili, erimiş karbonat yakıt pili, alkali yakıt pili, direk metanol yakıt pili ve polimer değişim zarlı yakıt pilleridir. Elektrokimyasal tepkimelerden geçerek elektrik üretmek için hidrojeni kullanan Polimer Değişim Zarlı Yakıt Pilleri (PDMYP), özellikle taşımacılıkta içten yanmalı motorlar yerine, çevre dostu olarak kullanabilmek için geliştirilmeye çalışılmaktadır. PDMYP’i yüksek verimi, düşük sıcaklıklarda kullanılabilmesi, sessiz çalışmaları ve çevre dostu olmalarından ötürü, geleceğin enerji üretim cihazları arasındadır (Doğan, 2008). Fakat yakıt hücreleri günümüzde tam anlamıyla ticari olarak kullanılmamaktadır. Burada en önemli etken PDMYP’in ana elemanı olan membranın istenilen ömre ulaşamaması, yüksek sıcaklık ve nemde mekanik ve kimyasal hasar göstermesidir. Bu çalışmada, PDMYP kullanılmak üzere yeni bir polimerik membran hazırlanmıştır. Bu çalışmadaki amacımız; ucuz hammadde ve yöntemler kullanarak alternatif membranların üretilmesi ve bunların PDMYP uygulamasının belirlenmesidir. Bu çalışmanın önemi, ülkelerin enerjide dışa bağımlılığını azaltmak ve dünya da fosil yakıtların sebep olduğu küresel ısınma sorununun çözümüne katkıda bulunmaktır.

Materyal ve Method

Tablo 1’de çalışma süresince kullanılan kimyasal maddelerin adı, kısaltmaları, kapalı formülleri, mol kütleleri ve markaları yer almaktadır. Tablo 2’de deney süresince kullanılan cihazlar ve bunların markaları verilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan kimyasallar

Madde Adı	Kısaltma	Kapalı Formül	Mol Kütlesi (g mol^{-1})	Marka
Maleik anhidrit	MA	C ₄ H ₂ O ₃	98,06	Merck
Stiren	S	C ₈ H ₈	104,15	Merck
Benzoil Peroksit	BPO	C ₁₄ H ₁₀ O ₄	242,23	Merck
Sülfanilik asit	-	C ₆ H ₇ NO ₃ S	173.19	Merck
Dimetilformamid	DMF	C ₃ H ₇ NO	73.09	Sigma Aldrich
Benzen	-	C ₆ H ₆	78,11	Carlo Erba
Kalsiyum klorür	-	CaCl ₂	110.99 (susuz)	Emir Kimya
Polietilen Glikol	PEG 4000	HO(C ₂ H ₄ O) _n H	3500	Merck

Tablo 2. Kullanılan Cihazlar

Cihazın Adı	Markası
NMR	Bruker Biospin
Elemental Analiz	LECO, CHNS-932
TGA+FTIR	Perkin Elmer Pyris 1
DSC	Setaram DSC-131
Press	Akido Elektronik Sistemleri Temwell
Analitik Terazî	Kern KB
Etüv	Nüve FN 500

Maleik anhidrit stiren kopolimerinin (MA-S) hazırlanması sırasında Tablo 3’de verilen değerler esas alınmıştır. Öncelikle MA’den 10 g alınarak, 50 ml benzende oda sıcaklığında çözünür. Daha sonra üzerine S’den 10 ml eklenir

ve başlatıcı olarak benzoil peroksit (BPO) konulur. Oda sıcaklığında, manyetik karıştırıcı kullanılarak homojen bir karışım elde edilene kadar karıştırılır. Homojen karışım elde edildikten sonra sıcaklık 65 °C - 70 °C'e getirilerek 1,5 saat manyetik karıştırıcıda ısıtılır.

Tablo 3. kopolimerlerinin tepkime koşulları

Monomer miktarı		Monomer mol oranı	Başlatıcı Miktarı (g)	Çözücü adı	Süre	Sıcaklık (°C)
MA (g)	S (ml)	MA:S	BPO	Benzen	1,5 sa	65-75
4,9	4,63	1:1	0,05	50 ml		

Beyaz bir yığın halinde çöken maleik anhidrit-stiren kopolimeri oda sıcaklığında kurutulur. Tepkimeye girmeyen monomerleri ortamdaki uzaklaştırmak için poli(MA-alt-S) kopolimeri, benzen içerisinde 24 saat bekletilir. Daha sonra analitik süzgeç kâğıdından geçirilerek süzülen poli(MA-alt-S) kopolimeri, içerisinde bulunan çözücünün uzaklaştırılması için 55 °C'de 24 saat etüvde tutulur.

Hazırlanan poli(MA-alt-S) kopolimerinin sülfonlanması için sülfanilik asit kullanılmıştır. Poli(MA-alt-S) kopolimeri ve sülfanilik asit, 1:1 mol oranında tepkimeye sokulmuştur. Çözücü olarak dimetilformamid (DMF) kullanılmıştır. Hazırlanan membranın kırılma dayanımını önlemek için karışıma, polietilen glikol (PEG) eklenmiştir. PEG içeriği ağırlıkça % 20 oranında tutulmuştur. Tepkime 150 °C'de, homojen bir karışım elde edilene kadar devam ettirilmiştir. Oluşan homojen karışım 55 °C'ye kadar soğutulmuş, petri kabına ince bir tabaka halinde dökülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Poli(MA-alt-S)/PEG membranı

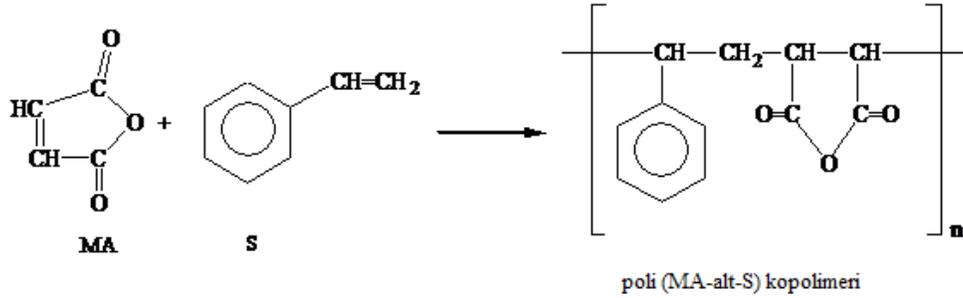
Petri kabındaki numune 1 gün oda koşullarında, 2 gün 80°C'de etüvde tutulmuştur. Bekleme süresince membranda farklı yüzey kalınlıklarının oluşmaması için düzgün bir zeminde, hareket ettirilmeden bekletilmelidir. Daha sonra petri kabına saf su koyularak membran yapıştığı yüzeyden şişirilerek ayrılmıştır.

TGA ve FTIR'ın birleştirilmesiyle, termal ayrışma proseslerinin nitel ve nicel özelliklerini elde etmek mümkündür. Analizler yaklaşık 15 mg membran örneğinin kullanılarak; 10 °C/dak ısıtma hızında, N₂ atmosferinde ve 20-600 °C sıcaklık aralığında gerçekleştirilmiştir. Membranın ısıl analizi için Differansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC)

kullanılmıştır. Setaram DSC-131 ile yapılan analizler için çalışma aralığı 100 °C - 400 °C dir. Poli(MA-alt-S)/PEG membranının yapısı ¹H-NMR ve ¹³C-NMR ile incelenmiştir. Membran DMSO-d₆ çözücüsü kullanılmıştır. Spektrumlar 10-1 µm aralığında tarama yapılarak elde edilmiştir. Poli(MA-alt-S)/PEG membranın elemental analizi yapılarak içerisinde bulunan karbon(C), hidrojen (H), azot (N) ve kükürt (S) yüzdeleri tayin edilmiştir. Sıcaklık aralığı 20-1000 °C'dir.

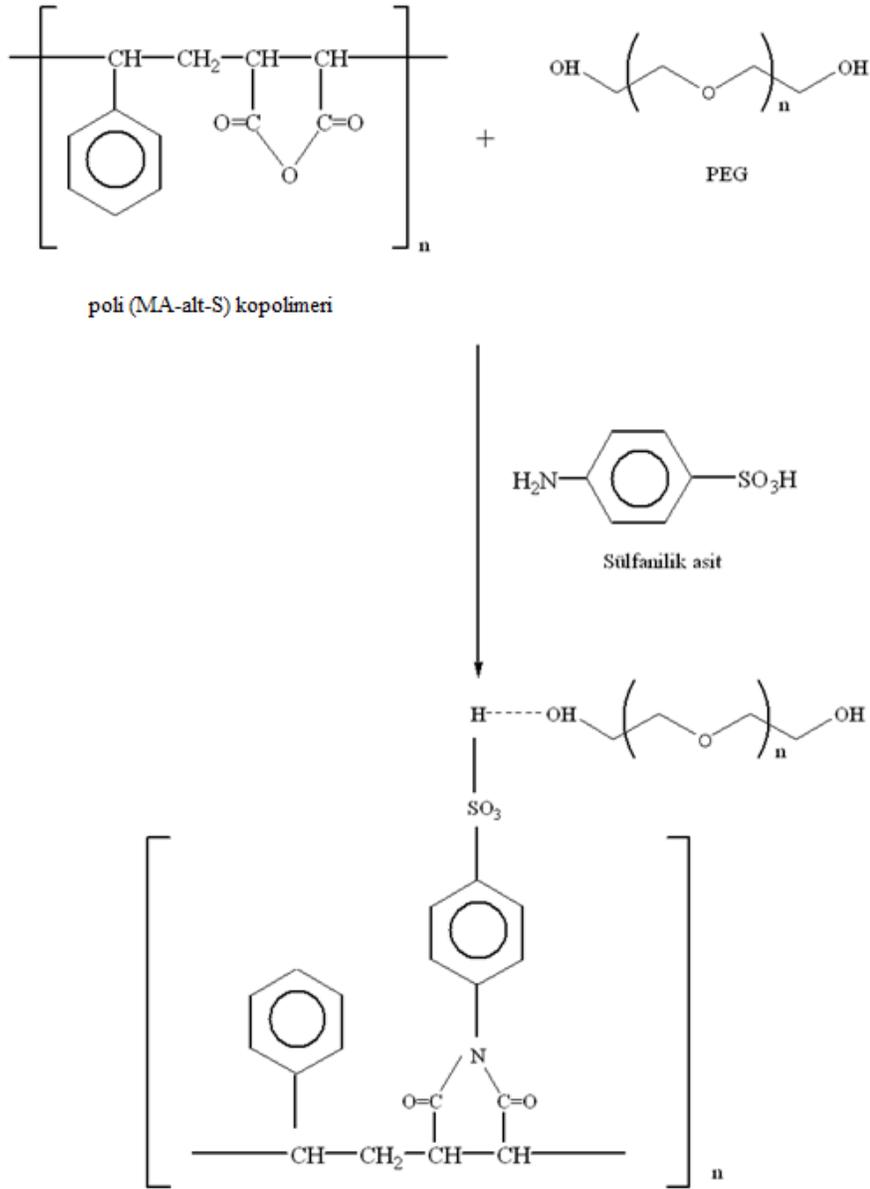
Deney Sonuçları

Hazırlanan Poli(MA-ko-S) ön görülen yapısı Şekil 2'de verilmiştir.



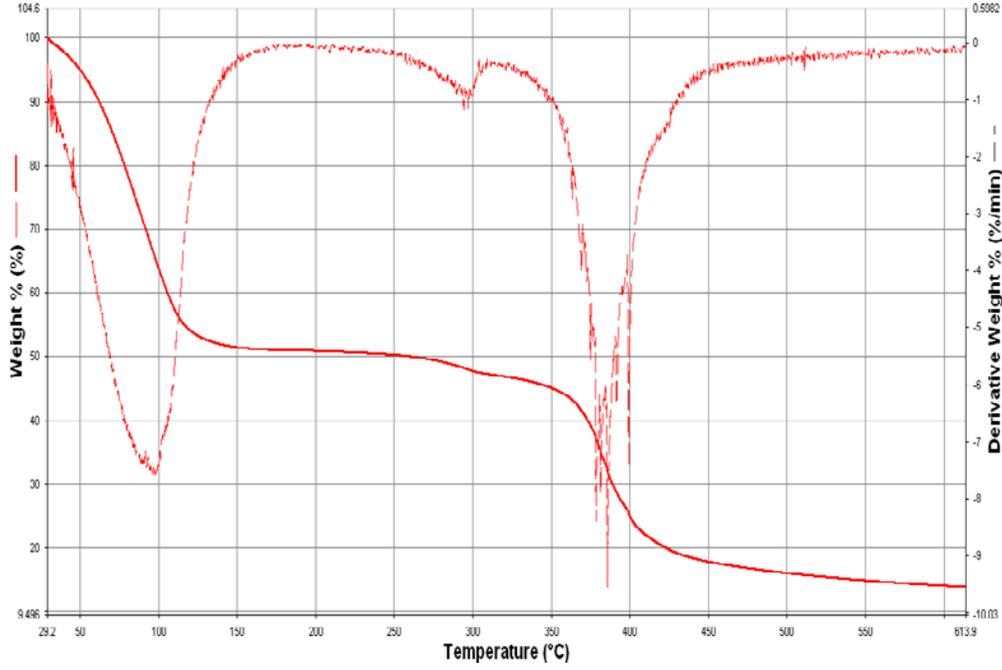
Şekil 2. Poli (MA-alt-S) ön görülen yapısı

Hazırlanan poli(MA-alt-S)/PEG membranının öngörülen yapısı Şekil 3'de verilmiştir.



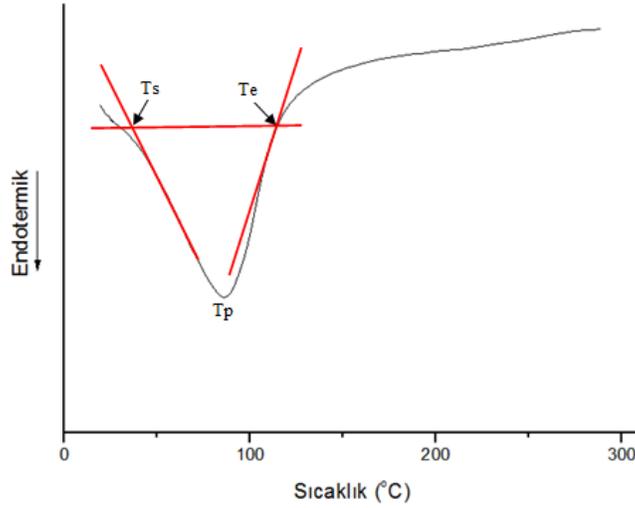
Şekil 3. Poli(MA-alt-S)/PEG membranın öngörülen yapısı

Bu çalışmada poli(MA-alt-S)/PEG membranının ısıl davranışı TGA kullanılarak incelenmiştir. Isıl analiz sonucunda elde edilen sonuçlar Şekil 4’de verilmiştir.



Şekil 4. TGA-DTG eğrisi

Sentezlenen poli(MA-alt-S)/PEG membranının DSC eğrisine bakıldığında; 80-90 °C sıcaklık aralığında, endotermik bir etki görülmektedir (Şekil 5).



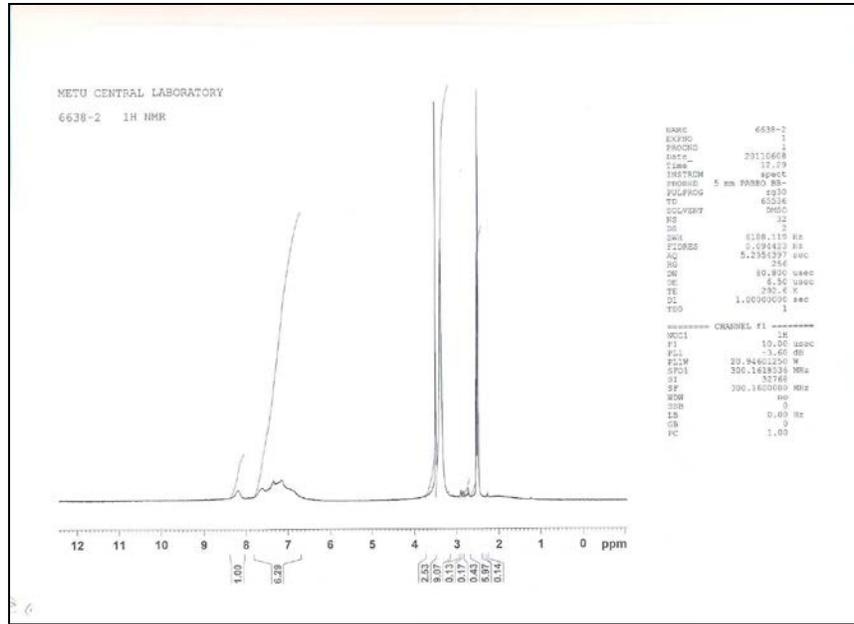
Şekil 5. DSC eğrisi

Tartışma

TGA-DTG eğrisinde üç tane bozunma bölgesi görülmüştür (Şekil 4). Termogramlarda 110 °C'e kadar görülen kütle kaybının, membranın yapısında bulunan fiziksel ve kimyasal olarak bağlı su molekülleri olduğu düşünülmektedir. 290 - 300 °C sıcaklık aralığında görülen ikinci kütle kaybı, dekarboksilasyon ve/veya yan-zincir tepkimelerini göstermektedir. 390 °C - 400 °C sıcaklıkları arasındaki bozunma ise poli (MA-ko-S)/PEG membranı makro molekülünün ana zincir yapısının bozunması sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir. TGA analizi hazırlanan membranın ısıl kararlılığını ve membranın PDM yakıt hücrelerinde kullanımının uygun olduğunu göstermiştir.

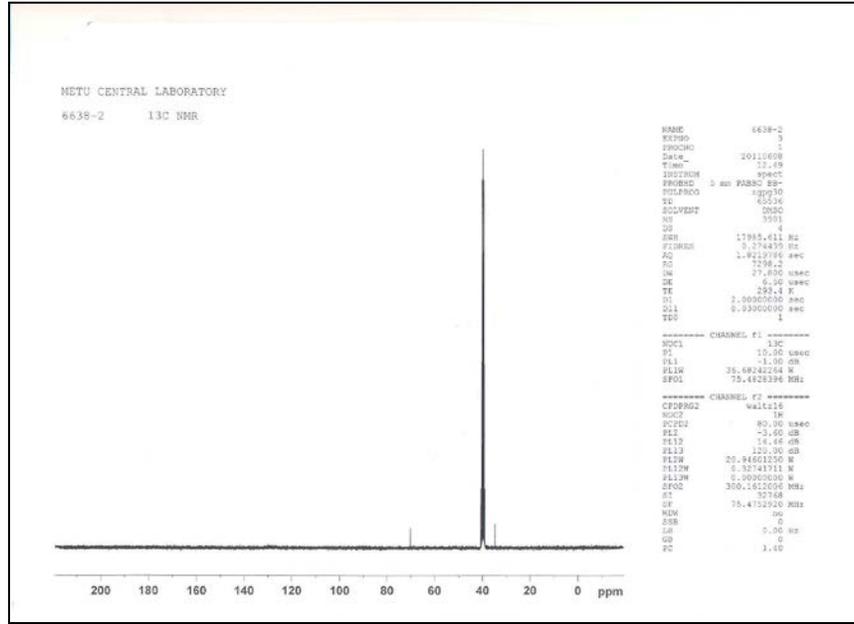
DSC eğrisi camsı geçiş sıcaklığı, erime sıcaklığı gibi faz değişim sıcaklıklarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Şekil 5'de poli (MA-alt-S)/PEG membranının camsı geçişinin Ts (başlama sıcaklığı) 40 °C, de başladığı Tp (pik sıcaklığı) 90 °C ve Te (bitiş sıcaklığı) 115 °C sona erdiği görülmektedir. Buna göre, poli (MA-alt-S)/PEG membranının camsı geçiş sıcaklığı 90 °C olarak bulunmuştur.

Proton NMR spektrumunda DMSO-d₆ içerisinde madde az çözündüğü için seyreltik kalmıştır. ¹H-NMR spektrumuna bakıldığında (Şekil 6) , burada sadece aromatik pikler görülmektedir. Alifatik pikler burada yoktur. Fakat alifatik piklerin, aromatik piklerin içerisinde de çıkmış olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 6. Poli(MA-alt-S)/PEG membranının 1H-NMR spektrumu

Şekil 7'de görülen ¹³C-NMR spektrumunda ise sadece alifatik C pikleri görülmektedir (CH₂ ve CH). Burada da aromatik karbona ait pikler yoktur.



Şekil 7 Poli(MA-alt-S)/PEG membranının 13C-NMR spektrumu

Sentezlenen poli(MA-alt-S)/PEG membranın elemental analizi yapılarak içerisinde bulunan C, H, N ve S içeriği belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Elemental analiz yöntemiyle belirlenen membran bileşimleri

% C	% H	% N	% S
59,72	5,95	4,29	3,80

Şekil 3’de öngörülen poli(MA-alt-S)/PEG membranının yapısında bulunan C,H,N ve S içeriği (Tablo 4), Çizelge 3 ile karşılaştırıldığında birbirine yakın değerler bulunduğu görülmüştür.

Tablo 4. Öngörülen poli(MA-alt-S)/PEG membranının bileşimleri

% C	% H	% N	% S
60,51	4,19	3,92	8,975

Sonuçlar

Yakıt pillerinin en önemli elemanı olan proton değişim membranların geliştirilmesi ve ucuz maliyet edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada hazırlanan poli(MA-alt-S)/PEG membranın bu eksiklikleri gidermesi amaçlanmıştır. Hazırlanan membranın karakterizasyonu DSC, TGA, FTIR, ¹H-NMR ve ¹³C NMR ve elemental

analiz yapılarak gerçekleştirilmiştir.

Poli(MA-alt-S)/PEG membranı oldukça ucuz malzemeler kullanılarak kolay yöntemler ile hazırlanmış ve PEMYP’de kullanılabilir. Hazırlanan poli(MA-alt-S)/PEG membranının gelecekte yapılacak modifikasyonlar, farklı elektrotların kullanımı ve değişik yakıt hücresi denemeleri ile şu an piyasada kullanılan ticari membranların performansını yakalanmasının mümkün olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Hitit Üniversitesi BAP birimine, MUH.01.10.01 numaralı projeye katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Referanslar

Akay, R.G., 2008. Development and characterization of composite proton exchange membranes for fuel cell applications. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü / Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

Doğan, M.F., 2008. Proton Değişim Membran Yakıt Hücrelerinde Kullanılan Polimerik Membranın Modellenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü / Makine Anabilim Dalı, İstanbul.

Gottesfeld, S., Keller, C.F., Moller-Holst, S., Redondo, A., 1998. The Human Development Report, Fuel Cells-Green Power, The United Nations.

Hall, R.J., 1987. Introduction to Polymer. Londra, İngiltere

Kaplan, C.H., Doğan, A. L., Rzaev, Z.M.O., Uner, A.H., Güner, A.,2005. The Dissolution of Copper in Common Solvents Used for Low Dielectric Polymers, Journal of Applied Polymer Science, Vol: 96, 2352-2359

Karakuş, G., 2011. Bazı Maleik Anhidrit Kopolimerlerinin Antineoplastik Ajanlarla Türevlendirilmesi ve Karakterizasyonu. Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü / Kimya Anabilim Dalı, Sivas.

Kim, D.S., Guiver, M.D., Nam, S.Y., Yun, T., Seo, M.Y., Kim, D.S., Hwang, H.S., Rhim, J.W., 2006. Preparation of ion Exchange membranes for fuel cell based on crosslinked poly(vinyl alcohol) with poly(styrene sulfonic acid-co-maleic acid). Journal of Membrane Science, 281,156-162.

Kurtcephe,B.,2006. Tek Hücreli Doğrudan Metanol Yakıt Pili Geliştirilmesi ve Deneysel İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/ Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Niğde

Langer, R., Peppas, N.A.,2003. Advances in Biomaterials, Drug Delivery and Bionanotechnology, AIChE Journal, 49, 2990-3006

Lide, D.R., (1992). Handbook of Chemistry and Physics 72nd Edition, CRC Press, USA, 2302 s.

Lin, C.W., Huang, Y.F., Kannan, A.M., 2007. Semi-interpenetrating network based cross-linked poly(vinyl alcohol) and poly(styrene acid-co-maleic anhydride) as proton exchange fuel cell membranes. Journal of Power Sources, 164, 449-456.

SPT-CPT İlişkileri

Ertan BOL¹, Aşkın ÖZOCAK¹, Sedat SERT¹

¹Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Türkiye
ebol@sakarya.edu.tr
aozocak@sakarya.edu.tr
sert@sakarya.edu.tr

Özet: Arazi koni penetrasyon deney (CPT) sonuçları ile sondajlarda yürütülen standart penetrasyon deneyi (SPT) darbe sayılarının karşılaştırılması üzerine yapılan bu çalışmada; Adapazarı'nda gerçekleştirilen sondajların ve sondalardan gelen veriler kullanılmıştır. Sondajların hemen yanında gerçekleştirilen sondalama deneyleri ile SPT deney seviyelerini temsil eden koni uç direnci, sürtünme direnci ve boşluk suyu basıncı verileri toplanmıştır. Yapılan çalışmada uç dirençleri (q_c) ile darbe sayıları (N) arasındaki ilişkinin kurulmasında her iki deney için de düzeltme yapmanın etkileri üzerinde durulmuş ayrıca problemin çözümüne katkı sağlayacak bir formülasyon sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: SPT, CPT, Zemin Davranış İndeksi (I_c), Ortalama Dane Boyutu (D_{50})

Giriş

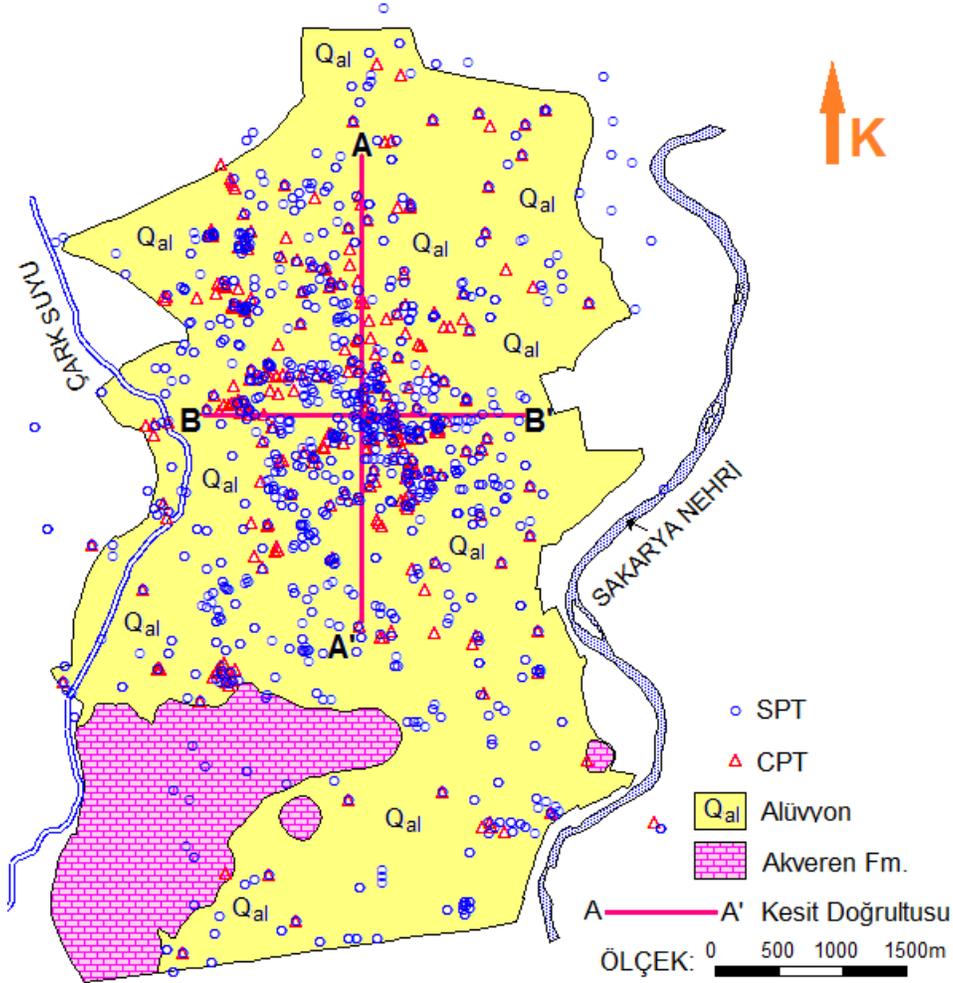
Bu çalışma kapsamında büyük çoğunluğu Adapazarı kent merkezinde diğer kısmı ise çevre yerleşimlerde yürütülmüş standart penetrasyon deney sonuçları ile arazi koni penetrasyon verileri karşılaştırılmış ve aralarındaki ilişki ortaya konmuştur. Adapazarı zeminleri oluşumları bakımından dünyada az rastlanır özellikler göstermektedir. Adapazarı kentinin üzerinde kurulu olduğu Adapazarı ovasını temsil eden çok derin çökeller düşey ve yanal olarak ani değişimler sunan bir yapıya sahiptirler. Bu sebepten dolayı inceleme konusu olan SPT ve CPT deneyleri hemen her tür zemin üzerinde yürütülmüştür. SPT'nin insan faktöründen ve kullanılan ekipmanlardan aşırı derecede etkilenmesinden dolayı; SPT ve CPT arasında uzun yıllardır yapılan araştırmaların kalitesini düşürmektedir. Bazı araştırmalar SPT-N darbe sayısı ile koni uç direnci (q_c) arasında direkt bağıntı kurarlar iken; son yıllarda N- q_c bağıntısına ortalama dane boyutunun (D_{50}) etkisini de katmaktadırlar. Bununla birlikte önceki çalışmalarda; hem darbe sayılarının hem de uç dirençlerinin düzeltilmemiş olması bu konudaki bir açık olarak düşünülmüştür.

İnceleme Alanı

Adapazarı zeminleri önemli bir oranda Sakarya nehrinin, daha az bir oranda ise Mudurnu suyu ve Çark suyunun getirmiş olduğu alüvyonlar tarafından oluşmaktadır (Şekil 1), bu sebeple Adapazarı kenti zeminlerinin fluvial kökenli olduğunu söylemek yerinde olacaktır. Adapazarı ovasında eğimin az olmasından dolayı Sakarya nehri bu kesimde menderesli bir yapı göstermektedir. Ovanın şekillenmesinde baş rol oynayan Sakarya nehri kentin hemen doğu sınırını teşkil etmektedir. Daha düşük debi ve Sakarya nehrine oranla daha az bir şekillendirme etkisi olan Çark suyu ise kentin batı sınırını oluşturmakta, Çark Suyu Mithatpaşa ve Şeker mahallelerinde Adapazarı kent merkezi içlerine girmektedir. Sakarya Nehrinin doğusunda kalan ova kısmının (Akova) şekillenmesinde ise Mudurnu Suyu da söz sahibi olmuştur. Ancak, Mudurnu suyunun kentin yaklaşık 10 km doğusundan geçtiği göz önüne alındığında, kent merkezindeki günümüz çökellerini oluşturma ve şekillendirme açısından önemli bir etkisinin olmadığı düşünülmektedir (Bol ve Önalp, 2011).

2000 yılından sonra Adapazarı haritası ada bazı detayına kadar sayısallaştırılmış ve veritabanı ile ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmadaki sunumlarda karmaşaya yol açmaması için sayısallaştırılan haritanın ada sınırları gizlenmiş, mahalle sınırları açık tutulmuştur. Bununla birlikte, sonuçların maksimum düzeyde doğru bilgileri vermesi

amacıyla yapılaşmanın ve buna bağlı olarak da zemin incelemelerinin yoğunlaştığı Adapazarı merkez mahallelerinde ayrıntılı incelemeler yapılmıştır. Şekil 1’ de içi boş kırmızı daireler sondajları, mavi üçgen ile gösterilenler CPT araştırma noktalarını temsil etmektedir. Şekilden de görüleceği gibi sondaj ve sonda noktalarının dağılımı incelenen alan için tatminkar düzeyde çıkmaktadır.



Şekil 1. Adapazarı Kent Merkezi Jeoloji haritası, CPT ve SPT yerleri

SPT ve CPT Deneyi

Standart penetasyon deneyinde; standart boyutlardaki içi boş bir kaşık 63.6 kg ağırlığındaki tokmağın 76.2 cm’ den düşürülmesiyle elde edilen enerji yardımıyla zemin içine 15 er cm lik üç adımda ve toplamda 45 cm’ lik kısmının çakılması şeklinde yürütülür. İlk 15 cm lik kısım hesaba katılmamakta, ikinci ve üçüncü kısmın (30 cm) çakılması için gerekli toplam darbe sayısı SPT-N₃₀ olarak tariflenir. Standart Penetrasyon Deney sonuçları çok uzun yıllardır zeminlerin fiziksel ve mekanik özelliklerini ortaya koyma açısından kullanılmaktadır. Yaklaşık yüz yıl önce sadece temiz kumlar için geliştirilmiş olan deney daha sonraları tüm zeminler için uygulama alanı bulmuş ancak ince daneli zeminlerde sonuçları hala tartışılır bulunmaktadır.

30’ lu yıllarda kullanılmaya başlanan koni penetasyon deneyi (CPT, CPTU) zeminlerin fiziksel, mekanik ve dinamik özelliklerini tayin etmede son yıllarda sıkça kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji sayesinde bu aletle ölçülebilecek parametre ve özelliklerin sınırı yok gibidir (elektrik öz direnç, su kimyası, pH, sıcaklık vs.). CPT deneyinde standart çapı 3.5 cm ve tepe açısı 60⁰ olan konik bir elektronik sonda; hemen arkasında bulunan boşluk

suyu basıncı filtresi ve 150 cm² yüzey alanına sahip sürtünme gömleği ile zemine sabit bir hızla (2 cm/sn) itilmesiyle yürütülür. Bu sırada uç direnci (q_c), çevre sürtünmesi (f_s) ve boşluk suyu basıncı (u_2) gibi çok farklı özelliklerin aynı anda ve kesintisiz olarak ölçülmesi sağlanır. Kullanım maliyetlerinin ucuzluğu, zaman tasarrufu, insan müdahalesinin olmamasından kaynaklanan güvenilirliği ile incelenen profildeki zeminleri kesintisiz olarak ortaya koyması açısından son yıllarda bu deneyin kullanımı Türkiye' de de yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu çalışmada kullanılan verilerin büyük bir çoğunluğu Sakarya Üniversitesi Geoteknik laboratuvarının sahip olduğu; kablosuz, paletli ve 200 kN kapasiteli CPT makinesi kullanılmaktadır.

Veri

Sakarya Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi ve California Üniversitesinin gözetiminde gerçekleştirilen sondajlar ile sondalama deney sonuçları Microsoft Access® Yazılımı “*Adapazarı Geoteknik Veritabanı*” nda saklanmaktadır. Bu veritabanına kent içinde faaliyet gösteren özel şirketlerin ticari amaçlar için gerçekleştirdikleri sondaj bilgileri dâhil edilmemiştir. Çalışma alanında 818 sondaj ve 306 CPTU deneyi yapılmıştır. Bunlardan 135 adedinde SPT ve CPT deneyleri bir arada yürütülmüştür. Çalışmanın konusu olan SPT-CPT karşılaştırmasından buradan elde edilen veriler kullanılmıştır. Veritabanını oluşturan sondaj sonuçları, çoğun bunlar zemin etüdü amacıyla gerçekleştirildiğinden, genellikle yüzeyden 15.00 metre derinliğe kadar, her 1.50 metrede bir yapılan standart penetrasyon deney sonuçlarını ve zemin özelliklerini içermektedir. Buna karşın CPTU deneyinden her 2 cm' de bir okuma alınmakta olduğundan oldukça geniş hacimli bir bilgi de veritabanına aktarılmıştır.

Sondajlardan elde edilen arazi standart penetrasyon darbe sayıları ($SPT-N_{30}$) ile seçilen koni penetrasyon deneyinden elde edilen uç dirençlerinin üst 5 metre ortalama değerlerinin haritalanması coğrafi sitemleri (CBS) tabanlı bir yazılım (MAP-Info) haritalanmıştır (Şekil 2). Haritalardan izleneceği üzere kentin orta kesimlerinde (Atatürk Bulvarı) ve Çark Suyunun kente giriş yaptığı batı kesimlerinde yüksek darbe sayıları ve uç dirençleri gözlemlenmekte, bu bakımdan beklendiği üzere her iki haritada uyum içinde çıkmaktadır. Söz konusu yüksek değerler terk edilmiş eski nehir yataklarını temsil eden sıkı kum ve çakıllara karşılık gelmektedir. Bununla birlikte SPT deneylerinin yapıldığı site sayısı CPT' ye oranla oldukça yüksek olduğundan SPT haritasının çözünürlüğü daha yüksek çıkmıştır.

Şekil 1' de yapılan harita üzerinde gösterilen A-A' ve B-B' doğrultularından alınmış kesit sonuçları Şekil 3' de gösterilmektedir. Buradan da kanal fasiyesine karşılık gelen kesimlerde hem uç dirençlerinin hem de darbe sayılarının artış gösterdiği ve her iki haritanın da birbirine benzer artış ve azalmalar gösterdiği görülebilir. Buradan bu araştırma kapsamında yapılacak olan SPT-CPT karşılaştırmalarının doğru temeller üzerine oturtulduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

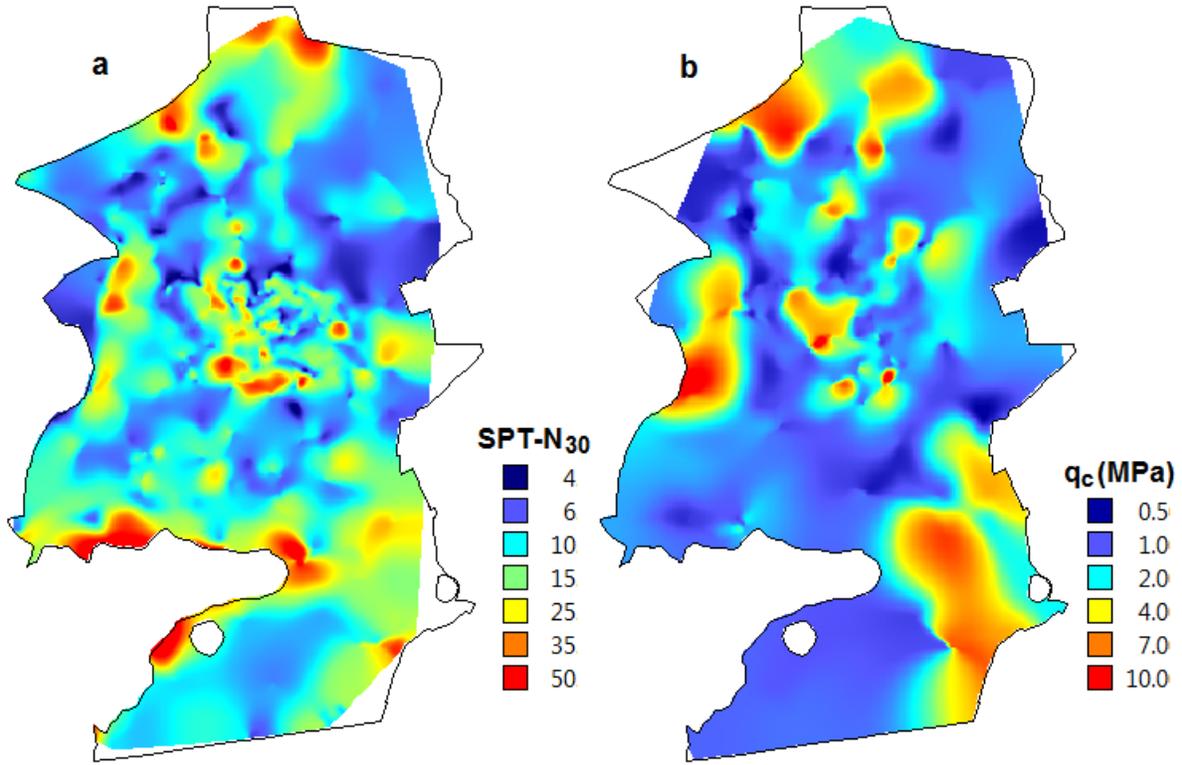
Analizler

SPT' de kullanılan aletlerin dünyanın çeşitli ülkelerinde farklılık gösterdiğinden dolayı sonuçlarının kullanılabilir olması açısından bir takım düzeltmeler yapılması gerekmektedir. Kumlar özellikle yapılan deney derinliğinden oldukça fazla etkilenmektedirler. Bunun sebebi artan derinlik ile orantılı olarak kayma direncinin artmasıdır. Bunun sonucunda homojen bir kumda derinlerde ölçülen darbe sayıları üst kısımlara göre daha fazla çıkmaktadır. Sivirkaya ve Toğrol (2007) deney sonuçlarına bir çok değişkenin etki ettiğine değinmişler ve bu yüzden geçmiş deney sonuçlarının güvenle kullanılmasındaki zorluğa dikkat çekmişlerdir.

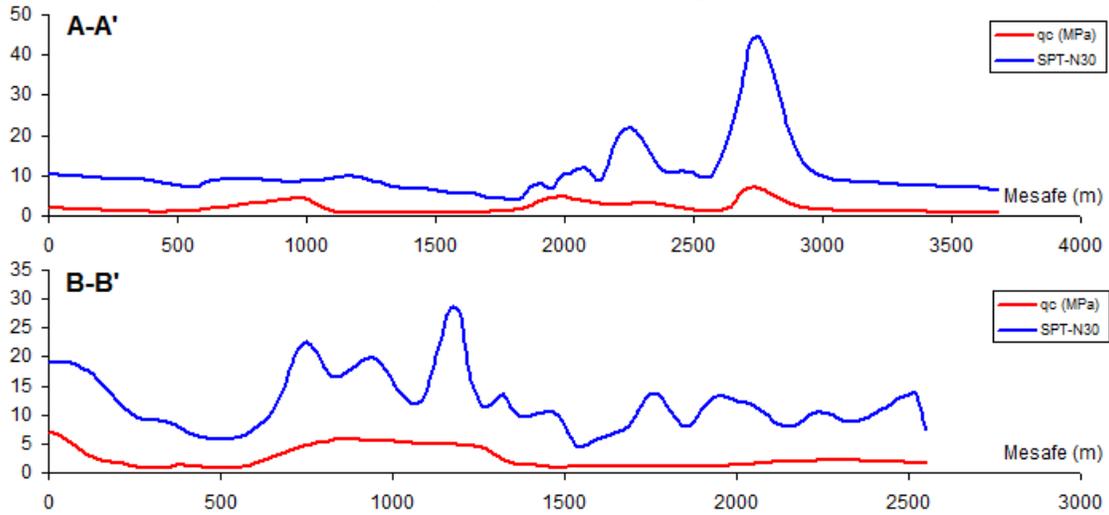
Yukarıda anlatılan sebeplerden dolayı arazide ölçülen $SPT-N_{30}$ değerlerinin düzeltilmesi gerekmektedir. Örtü yükü basıncı (C_N), enerji oranı (C_E), sondaj kuyusu çapı (C_B), tij uzunluğu (C_R) ve kaşık türüne (C_S) göre yapılması gereken düzeltmeler aşağıdaki Tablo 1' de verilmiştir. En yalın hali ile N_{60} veya $N_{1,60}$ şeklinde şekilde gösterilen düzeltmeler aşağıdaki şekilde verilebilir:

$$SPT-N_{60} = C_E \cdot C_R \cdot C_B \cdot C_S \cdot N_{30}$$

$$SPT-N_{1,60} = C_N \cdot SPT-N_{60}$$



Şekil 2. Adapazarı a) $SPT-N_{30}$ ve b) q_c haritaları



Şekil 3. A-A' ve B-B' doğrultularından alınmış kesit sonuçları

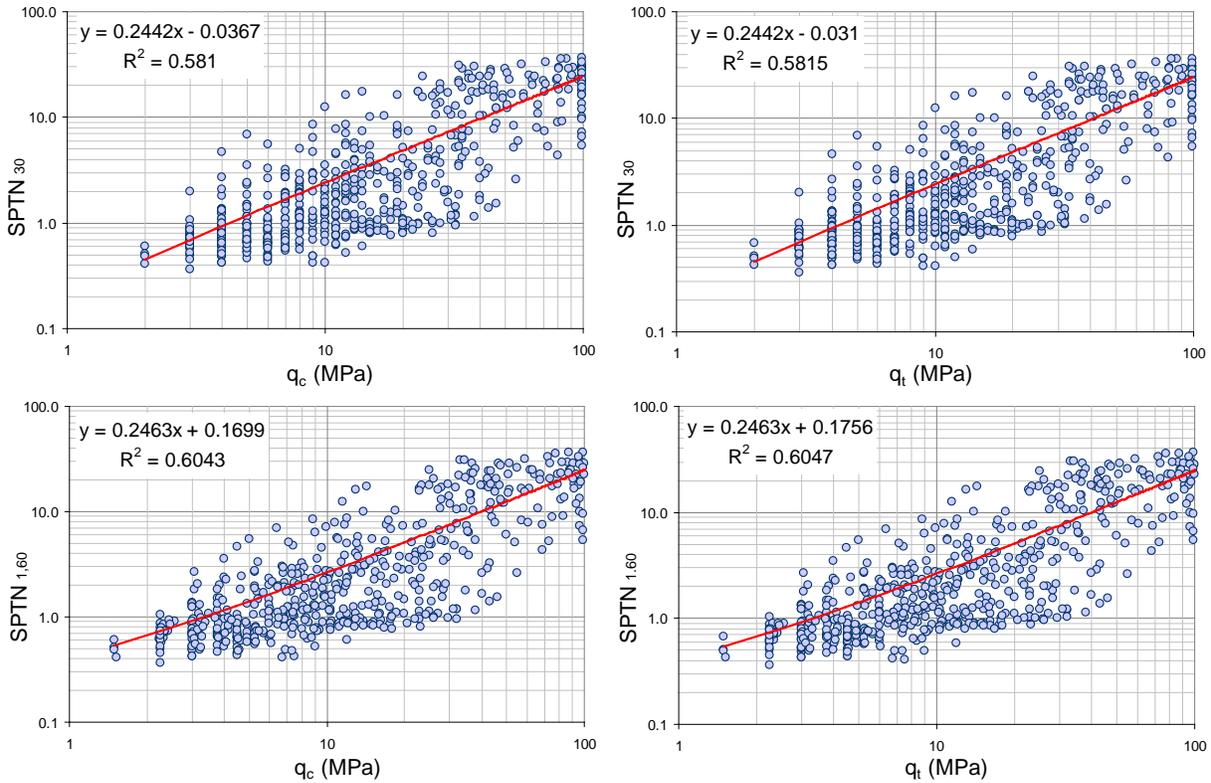
Koni penetrasyon deneyinde de arazide ölçülen uç dirençleri ölçülen boşluk suyu basınçlarına (u_2) ve kullanılan koninin geometrik bir özelliğini yansıtan katsayıya (a) göre düzeltilmeleri gerekmektedir. Aşağıdaki formülde uç direncinin düzeltilmesi sunulmuştur:

$$q_t = q_c + u_2(1 - a)$$

Tablo 1. SPT düzeltmeleri (Youd ve diğ. 2001)

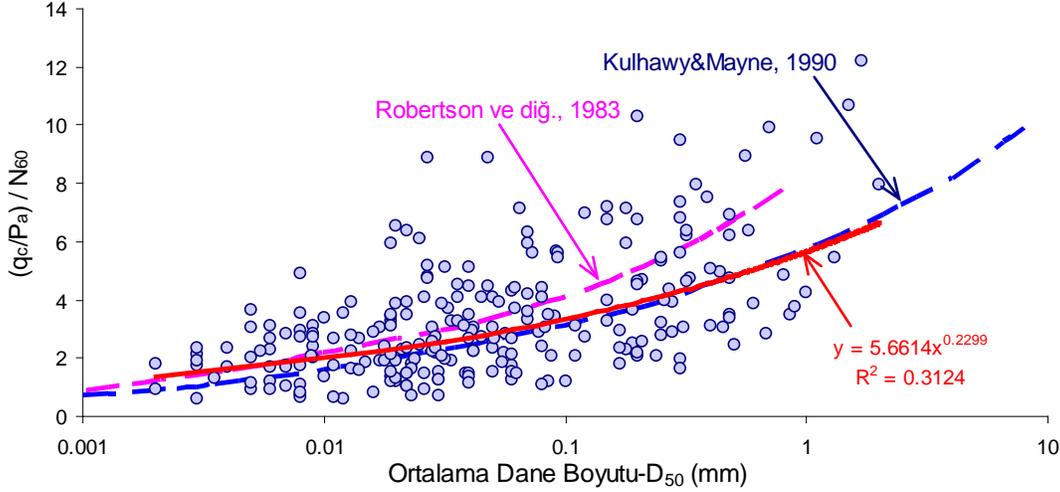
Faktör	Terim	Ekipman	Düzeltilme
Örtü Yüğü	$C_N \leq 1.7$	----	$C_N = 9.78\sqrt{1/\sigma_0}$
Enerji Oranı	C_E	Simit (<i>Donut</i>) Tokmak	0.50-1.00
		Güvenli Tokmak	0.70-1.20
		Otomatik-Düşüm Simit Tip Tokmak	0.80-1.30
Kuyu Çapı	C_B	65-115 mm	1.00
		150 mm	1.05
		200 mm	1.15
Tij Uzunluğu	C_R	<3 m	0.75
		3-4 m	0.80
		4-6 m	0.85
		6-10 m	0.95
		10-30 m	1.00
Numune Alıcı	C_S	Standart Numune Alıcı	1.00
		Astarsız Numune Alıcı	1.10-1.30

Şekil 4' te ham ($SPT-N_{30}$) ve enerji düzeltmesi yapılmış darbe sayıları ($SPT-N_{60}$) ile yine arazide ölçülen uç dirençleri (q_c) ve boşluk suyu basıncına göre düzeltilmiş uç dirençlerinin (q_t) karşılaştırılmaları görülmektedir. Buradan anlaşılacağı üzere uç dirençlerinin düzeltilmesi her sonuçları pek değiştirmedeği görülmektedir. Buna karşın arazide ölçülen darbe sayılarının düzeltilmesinin probleme az da olsa katkı sağlayacağı anlaşılmaktadır.



Şekil 4. Ham ve düzeltilmiş darbe sayılarının, ham ve düzeltilmiş uç dirençleri ile karşılaştırılması

Şekil 5' te ise ortalama dane boyutu (D_{50}) ile $(q_c/P_a)/N$ arasındaki ilişki görülmektedir. Burada P_a referans gerilme olup uç direnci birimi kilopaskal ise 100 kPa, megapaskal cinsinden ise 0.1 MPa olarak alınır. Bu çalışma kapsamında kullanılan verilerin eğilim çizgisi önceki çalışmalar (Robertson ve Campanella, 1983; Kulhavy ve Mayne, 1990) ile uyum içinde çıkmıştır. Bununla birlikte verilerin dağılımı böylesi bir bağıntının kullanılabilirliğini şüpheye düşürmüyor değildir.



Şekil 5. Ortalama dane boyutu (D_{50}) ile $(q_c/P_a)/N$ arasındaki ilişki

Yukarıda gösterilen grafiğin (Şekil 5) kullanılmasında ortalama dane boyutu (D_{50}) gibi bir verinin kullanılması zorunluluğu mutlaka araziden numune alınmasını gerektirmektedir ki bu da pratik amaçlar için uygun görünmemektedir. Bunun sebebi; yöntemin sadece CPT deney verilerinden kullanılabilir bir darbe sayısı eldesi için laboratuvar deneyi yapma zorunluluğu getirmesidir.

Yapılan literatür taramasında ortalama dane boyutuna gereksinim kalmadan, sadece arazi koni penetrasyon deney sonuçlarına dayandırılan çalışmalar da bulunduğu anlaşılmıştır. Jefferies ve Davies (1993) ile Lunne ve diğ. (1997) önerdikleri formüllerde ortalama dane boyutu (D_{50}) yerine zeminlerin dane karakteristiğini temsil eden zemin davranış indeksi (I_c) parametresinin kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir. Jefferie&Davies (1993);

$$Q_c/N_{60} = 0.85 \cdot (1 - I_{c(JD)})/4.75$$

ve Lunne ve diğ. (1997);

$$(q_c/P_a)/N_{60} = 8.5 \cdot (1 - I_{c(ROB)})/4.60$$

formülleri ile sadece CPT verisini kullanarak N_{60} değerine ulaşılabileceğini göstermişlerdir. Burada dane karakteristiğini temsil eden zemin davranış indeksleri

$$I_{c(JD)} = \sqrt{\left\{3 - \log \left[Q(1 - B_q) \right] \right\}^2 + \left[1.5 + 1.3(\log F) \right]^2} \text{ ve}$$

$$I_{c(ROB)} = \sqrt{\left[3.47 - \log Q \right]^2 + \left[1.22 + \log F \right]^2}$$

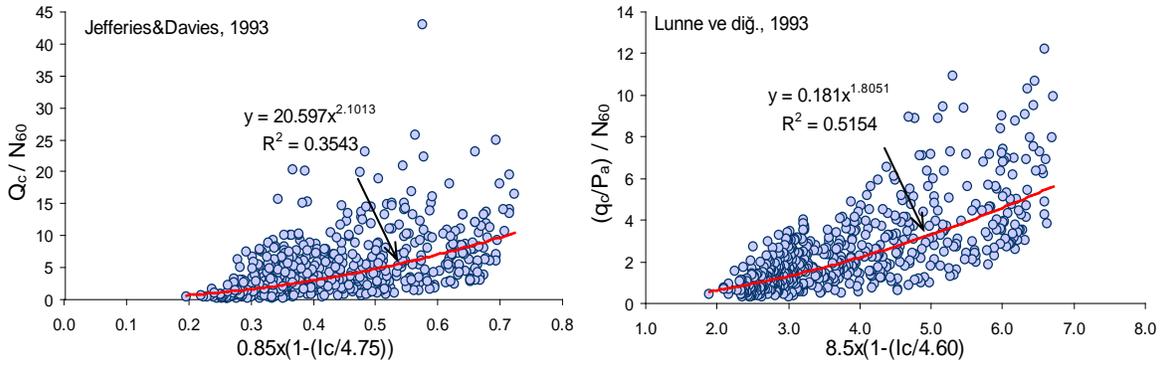
şeklinde ifade edilirken Q ile F sırasıyla normalleştirilmiş uç direncini ve sürtünme oranını temsil etmektedir. B_q ise boşluk suyu basıncı oranıdır. Bu değerler aşağıdaki formüller ile hesaplanabilir;

$$Q = \frac{q_t - \sigma_v}{\sigma'_v} \quad F = \frac{f_s}{q_t - \sigma_v} \quad B_q = \frac{u_2 - u_0}{q_t - \sigma_v}$$

burada da q_t = düzeltilmiş uç direnci, σ_v = toplam gerilme, σ'_v = efektif gerilme, f_s = sürtünme direnci, u_2 = boşluk suyu basıncı ve u_0 = hidrostatik su basıncıdır.

Yukarıda anılan iki araştırmacıya ait formüller bu çalışma kapsamında elde edilen veriler ile analiz edilmiş ve sonuçları Şekil 6' da verilmiştir. Grafiklerde gösterilen veriler üzerinden üstsel bir eğilim çizgisi çizdirilmiş ve korelasyon katsayıları (R^2) Jefferies ve Davies (1993) için 0.354 ve Lunne ve diğ. (1997) için ise 0.515 çıkmıştır. Bu çalışma kapsamında yukarıdaki çalışmalara benzer bir yaklaşım yürütülmüş ve araştırmacıların önerdikleri formül modifiye edilmiştir. Aşağıda önerilen formül sunulmaktadır:

$$(q_c/P_a)/N_{60} = 8.5 \cdot (1 - I_{c(BOL)})/6.75$$

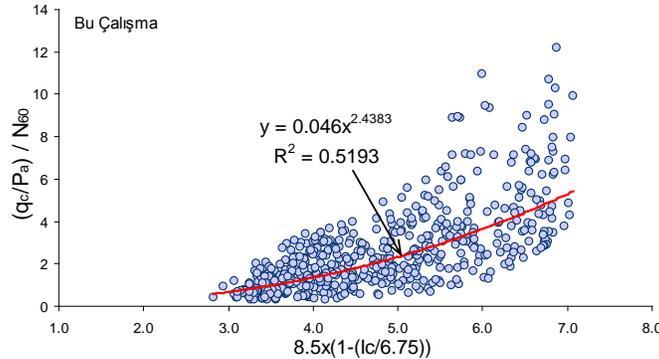


Şekil 6. Jefferies ve Davies (1993) ile Lunne ve diğ. (1997) tarafından önerilen formüllerin analizi

Formülde kullanılan zemin davranış indeksi ($I_{c(BOL)}$) Bol (2013) de ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. Zemin davranış indeksi

$$I_{c(BOL)} = \sqrt{\left\{3.47 - 0.9 \log \left[Q (1 - 0.01i) \right] \right\}^2 + \left\{1.4 + 2 \left[\log F / (1 - 0.01i) \right] \right\}^2}$$

şeklinde açıklanırken, denklemde diğer önerilen formüllerindekinden ayrı olarak i parametresi yer almaktadır ki bu da boşluk suyu basıncının derinlikle değişimini ifade eden bir katsayıdır. Önerilen formülün çalışma kapsamındaki verilerle ilişkisini gösteren grafik Şekil 7' de verilmiştir. Buradan, korelasyon katsayısında ($R^2=0.519$) önceki çalışmalara göre bir miktar iyileşme sağlandığını söylemek yanlış olmayacaktır.



Şekil 7. Bu çalışma kapsamında önerilen bağıntı sonuçları

Sonuçlar:

Bu çalışma kapsamında standart penetrasyon deneyi ile arazi koni penetrasyon deney sonuçları verileri karşılaştırılmış ve aralarındaki ilişki ortaya konmuştur. Yapılan korelasyonlarda düzeltilmemiş (q_c) veya düzeltilmiş uç dirençlerinin (q_t) kullanılmasının problemin çözümünde pek fark yaratmadığı, buna karşın korelasyonların ham arazi standart penetrasyon ($SPT-N_{30}$) değerleri ile yapılmasının hata payını büyüttüğü anlaşılmıştır. Bu çalışma kapsamında ortalama dane boyutu yerine zemin davranış indeksini hesaba katan yöntemler tartışılmış, bu kapsamda yeni bir ilişki ortaya konmuştur. Öne sürülen bu ilişkinin problemin çözümünde bir miktar iyileşme sağladığı ve gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutacağı anlaşılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma kapsamında kullanılan verilerin bir kısmının elde edilmesinde 104M342 ve 106M042 projeleri ile destek sağlamış olan TÜBİTAK' a teşekkür ederiz.

Referanslar:

- Bol, E.; Önalp, A. (2011). *Adapazarı' nda Yeraltı Suyu Değişimlerinin Depremde Zemin Özelliklerine Olası Etkisi*, Yedinci Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, 30 Mayıs-3 Haziran, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Bol, E. (2013), *The influence of pore pressure gradients in soil classification during piezocone penetration test*, Engineering Geology, Cilt: 157, sayfa: 69–78.
- Jefferies, M.G., Davies, M.P. (1993). *Use of CPTu to estimate equivalent SPT N60*. Geotechnical Testing Journal, 16(4), 458–468.
- Kulhawy, F.H. and Mayne, P.W. (1990). *Manual on estimating soil properties for foundation design*, Electric Power Institute, Palo Alto, CA, 1990.
- Robertson, P., Campanella, R., and Wightman, A. (1983). *SPT - CPT Correlations*, J. Geotech. Engrg., 109(11), 1449–1459.
- Lunne, T., Robertson, P.K., ve Powel, J.J.M. (1997). *Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice*, Blackie Academic & Professional, London.
- Sivrikaya, O. ve Toğrol, E. 2007, *Türkiye'de SPT-N Değeri ile İnce Daneli Zeminlerin Drenajsız Kayma Mukavemeti arasındaki İlişkiler*, İMO Teknik Dergi, 4229 -4246, Yazı 279.
- Youd, T.L., Idriss, I.M., Andrus, R.D., Arango, I., Castro, G., Christian, J.T., Dobry, R., Finn, W.D.L., Harder, L.F., Jr., Hynes, M.E., Ishihara, K., Koester, J.P., Liao, S.S.C., Marcuson, W.F., III, Martin, G.R., Mitchell, J.K., Moriwaki, Y., Power, M.S., Robertson, P.K., Seed, R.B., and Stokoe, K.H., (2001). *Liquefaction resistance of soils: summary report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF workshops on evaluation of liquefaction resistance of soils*, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, 127(10): 817-833.

The Role of England in the Military Modernization of the Ottoman Empire: Technology Transfer (1833–1841)*

Dr. Ahmet Dönmez

Selçuk University, Letters Faculty, Department of History
ahmett76@yahoo.com

Abstract: Mahmoud II began working to create a new European-style army after the destruction of the Janissary Corps in 1826. Meanwhile, two main problems encountered were: lack of officers trained to instruct Ottoman soldiers according to the European system, and transferring to the Ottoman army highly advanced weapons and munitions used in armies of modern states. The Sublime Porte bought rifles, cannons, steamers from England, France and other European countries, but it was main aim to manufacture them in Turkey. During this period, England put into practice the policy of protecting the integrity and independence of the Ottoman Empire. In this respect, Lord Palmerston, Foreign Ministry of England, aimed at modernization of the Ottoman Empire. Lord Palmerston sent some officers and admitted Ottoman students to British military schools. British officers taught production of gunpowder, rifles, manufacturing of cannons. Ottoman students studied in military schools.

In this study, in accordance with the information contained in the Ottoman and British archives, contribution of England to the Ottoman army and navy between 1833 to 1841 will be discussed. It will be examined to what extent Britain contributed to the military modernization in the Ottoman Empire during that period.

Key words: Modernization, England, Technology Transfer, Ottoman Army, Gunpowder

Introduction

Due to the summoning of Russian troops to İstanbul after the rebellion of Mehmet Ali Pasha, the Egyptian Governor, and the signing of Hünkâr İskelesi Agreement, the Ottoman Empire was almost to fall in 1833. England knew that the fall of the Ottoman Empire, which was one of the most considerable factors in the European balance of power, would be harmful for her interests. So, at that time England started her new policy to protect the sovereignty and unity of the Ottoman Empire.

Lord Palmerston, British Minister for Foreign Affairs, developed a reformist schedule to modernize the Ottoman Empire in the fields of the military, management and economy. That plan was basically aimed at making the Ottoman Army and Navy strong. Lord Palmerston attempted various efforts, such as sending British Navy Officers who were primarily to train the Ottoman soldiers. Apart from that, he struggled for updating the Ottoman Army and Navy via military technology transfer. In the same years Mahmoud II tried to succeed in the military modernization by means of military technology transfer and sending students to England and capital cities of other European countries.

In this connection, it is aimed at finding the answers of some questions in this article. What kind of attempts did England make in order to improve the Ottoman Army? And in what aspects did she actually contribute to that improvement? In that period, what sort of efforts did the Ottoman Empire make for technology transfer from England? Examining these topics and their results will give amazing data.

I. Military Technology Transfer in the Ottoman Empire until 1833

Selim III (1789-1807) made some considerable efforts to modernize military technology according to the reformist struggles which had started in different areas since 1793. It was decided to get vital techniques and technology from Europe for the mines and the production of mortars, rifles and gunpowder. In addition to these, he attempted to build plants for other needs, like paper, silk and baize¹. He first struggled to put the

* This study is prepared by examining a postgraduate thesis “Ottoman-Britain Relationships: Diplomacy and Reform (1833-1841)”, Selçuk University, Social Science Institute. This thesis is supported by Selçuk University Scientific Search Projects Coordinator Center (Project No. 09103003).

¹ Mehmet Seyitdanlioğlu, “Tanzimat Dönemi Osmanlı Sanayii (1839–1876)”, *Tarih Araştırmaları Dergisi*, XXVIII/46, Published by AÜDTE, Ankara 2009, p. 58; Edward C. Clark, “Osmanlı Sanayi Devrimi”, *Osmanlılar ve Batı Teknolojisi Yeni Araştırmalar Yeni Görüşler*, (Pre-edition. Ekmeleddin İhsanoğlu), Published by İÜEF, İstanbul 1992, p. 38; Tuncay Zorlu, “III. Selim Dönemi Osmanlı Teknolojisi”, *Nizâm-ı Kadîmden Nizâm-ı Cedîde III. Selim ve Dönemi*, (Ed. Seyfi Kenan), Published by İSAM, İstanbul 2008, pp. 214–215.

latest techniques and technology in use in the armoury by bringing round shot and smelting craftsmen from England, France and Sweden, and craftsmen for gunpowder production from France².

Yet, after Selim III had been unthroned in 1807, unfortunately all these gainings were lost because of the period which was against revolution and innovations. After 1826, with the reforms which he started, Mahmoud II (1808-1839) aimed at regaining the developments that had already been begun by Selim III, and he tried to rebuild those things according to the latest technology. For this, he had cloth, fabric, shoes and leather factories built. He attempted to bring necessary equipment and machines for learning how to produce gunpowder, rifles and mortars and for producing these in Turkey³.

Machines, equipment, engineers and craftsmen were brought from European countries, primarily from England for Azudlu Gunpowder Factory, the rifle factory in Dolmabahçe, the mortars smelting factory in Tophane-i Amire⁴.

Surely Mahmoud II wasn't unfamiliar to transfer of new technology and hiring the employees who were trained and experienced in that field. In 1827, when a steam powered English ship came to İstanbul, Mahmoud II bought that ship. So, he already became a leader in technology transfer and employed the crew of the ship. He wanted the crew to train his men, so he again assumed the leading role in developing technology transfer by deciding to do these things. The Sultan realized the necessity of doing so, thus he disregarded the requests coming from his subjects. His buying another new ship from England two years later proved his determination⁵.

In the following years, it was maintained to attempt those kinds of issues. But, unfortunately, both Greek rebellion, the Egyptian matter, and Russian pressure prevented Mahmoud II's from concentrating on this subject, and drew his attention to other matters. Hence, in the 1830s no serious and considerable improvement in technology transfer was recorded. Nevertheless, in both Mahmoud II's and other governors' minds, like in case of Mehmet Ali Pasha, the transfer of weapons used by European land and naval forces to the Ottoman Empire was regarded as one of the most vital matters.

II. Technology Transfer from England to the Ottoman Empire after 1833

When Stratford Canning was the British ambassador in İstanbul in 1832, Reisülküttap visited an English warship in İstanbul and said that he liked its mortars very much. In the same year the only promise which Namık Pasha, who was sent to London, obtained when he requested help against the Egyptian rebel, was the probability of sending one of these mortars to the Sultan as a gift⁶. Lord Palmerston declared that one of those mortars would be sent to İstanbul soon after Lord Ponsonby started his embassy in İstanbul, 1833⁷. In a short

² Birol Çetin, "Osmanlı İmparatorluğu'nda Askerî Teknolojilerin Takibi (1700-1900)", *Türkler*, XIII, (Ed. Hasan Celal Güzel), Published by Yeni Türkiye, Ankara 2002, pp. 813-814; Zorlu, *op. cit.*, p. 215. See more information about military technology transfer from European countries between 1826-1839, Gültekin Yıldız, *Neferin Adı Yok: Zorunlu Askerliğe Geçiş Sürecinde Osmanlı Devleti'nde Siyaset, Ordu ve Toplum (1826-1839)*, Published by Kitabevi, İstanbul 2009, pp. 433-472.

³ Seyitdanlıoğlu, *op. cit.*, pp. 58-59; Rahmi Deniz Özbay-Yaşar Bülbül, "Osmanlı Devleti'nde Bir Teknoloji Transferi Yöntemi Olarak Yabancı İşgücü İstihdamı", *Tülin Aren Armağanı*, Published by Pamuk, İstanbul 2009, pp 196-197; Clark, *op. cit.*, pp. 38-39; Ali İhsan Gencer, *Bahriyede Yapılan Islâhât Hareketleri ve Bahriye Nezâreti'nin Kuruluşu (1789-1867)*, Published by TTK, Ankara 2001, p. 117; Ali İhsan Gencer, "Osmanlı Bahriyesinde Yapılan Yeniliklerin Devlet Siyasetine Etkileri (19.Yüzyıl)", *Türk Dış Politikası*, I, (Ed. Mustafa Bıyıklı), Published by Gökkuşbu, İstanbul 2008, p. 148.

⁴ See more about ship wheel brought from Britain. BOA, HAT, no. 29288, 1834; BOA, HAT, no. 28744. A, 1834. Since 1827, in the Ottoman Empire, British machinists and craftsmen were used in the management of steam powered ships The management of the steamers was given to a British man called Ford. Besim Özcan, "XIX. Asrın Ortalarına Kadar Osmanlı Bahriyesinde Yabancı Uzmanların Görevlendirilmesi", *Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Edebiyat Bilimleri Araştırma Dergisi*, 24, Erzurum 1997, p. 47. One of the experts who worked for the Ottoman Empire was Engineer Frederick O. Taylor. Taylor worked for the Empire for 23 years in Tophane-i Amire and Tersane-i Amire. See more information. Özbay, *op. cit.*, pp. 207, 209. See more about British craftsman for forge in Samakov in the same years. BOA, HAT, no. 29044. D, 1835. See more about craftsman for rifle factory from England. BOA, A. AMD, no. 85/24, 29 January 1836.

⁵ Gencer, *Bahriyede Yapılan Islâhât Hareketleri*, p. 116. Palmer points the arrival time of this ship at İstanbul as 1820. Alan Palmer, *Osmanlı İmparatorluğu Son Üç Yüz Yıl: Bir Çöküşün Yeni Tarihi*, (Tr. Belkıs Çorakçı Dışbudak), Published by Sabah Kitapları, İstanbul 1997, p. 105. In 1831 two American engineers were sent to İstanbul by the United States Governors. These men started to build American type war ships for the Ottoman Navy soon. Çağrı Erhan, "Osmanlı-Amerikan İlişkilerinin Başlangıcında Temel Faktörler (1776-1830)", *Çağdaş Türk Diplomasisi: 200 Yıllık Süreç*, Published by TTK, Ankara 1999, p 32. See more about ships or steamers which were gained by the Ottoman Navy via building these ships in the Ottoman land or via buying from the United States or European countries during Mahmoud II and Abdülmecid. Bernd Langensiepen-Ahmet Güleriyüz, *The Ottoman Steam Navy (1828-1923)*, (Ed. James Cooper), Conway Maritime Press, London 1995, pp. 1-2.

⁶ BOA, HAT, no. 20392. C, 1833.

⁷ PB, GRE/E/481/4/28, Palmerston to Ponsonby, 21 May 1835. The mortars were started to be built in June, 1832. As early as in 1832, the mortars waited to be sent to İstanbul. NA, FO, 78/218, Backhouse to Bayham, 09 June 1832; NA, FO, 78/218, Foreign Affairs Ministry to Elliot, 29 December 1832. This shows that sending these mortars to İstanbul had already been planned before Namık Pasha's help request.

time, a ship carrying the mortars came to İstanbul⁸. The presents of Great Britain's king were immediately delivered to Mahmoud II via Lord Ponsonby. Nearly one year later, in March 1834, Lord Palmerston offered to supply the Ottoman Army with 200.000 muskets⁹. Yet, while Lord Palmerston made that offer to İstanbul, the king of England decided to give 2.000 sets of weapon equipment to the Egyptian Governor Mehmet Ali Pasha. Guessing that Mahmoud II would get angry with that event in case he heard of it, Lord Palmerston warned Lord Ponsonby to be careful about that matter.

And in case an explanation was incidentally asked for by Sublime Porte about the presents, Lord Ponsonby was supposed to say that those presents were sent to the Egyptian Governor Mehmet Ali Pasha as a result of the trade between each other, and that at the same time, the same presents were also sent to the Shah of Iran. Lord Palmerston advised Lord Ponsonby to tell that in case the Sultan wished to have those presents too, they could be sent to him¹⁰. But the Sublime Porte didn't say anything about this issue. Besides this, either a positive or negative answer wasn't given to the offer about selling a huge amount of weapon which was made by the British Minister for Foreign Affairs.

In the late 1834, requesting British musket that would be used as examples in the Ottoman Army was one of the principles of Namik Pasha's mission, who was sent as ambassador to London. His wish was answered positively and he was given two British musket¹¹. Nevertheless, when Namik Pasha asked for a sample rocket produced with the latest technology in the British Army before his leaving London, the request of the Ottoman Ambassador wasn't fulfilled. Because British Ordnance Office thought that giving that weapon to any foreign power could result in a danger like imitating it¹².

England wanted to sell weapons to the Ottoman Empire and to improve the Ottoman Army's technological capacity. However, Mahmoud II wanted to get some models of those weapons and to produce them in the plants which he would build in his country. The second attempt made by Mahmoud II was the transfer of gunpowder production technology. In 1835, while Nuri Effendi tried to obtain the acceptance of Turkish students who would be trained in gunpowder production in London, the chief gunpowder maker, Johannes (Ohannes) Dadian¹³ sent a message to Akif Pasha related to his being sent to London for training in the same topic¹⁴. So, Lord Ponsonby informed Lord Palmerston about that request¹⁵. After a while, when the positive reply arrived in İstanbul, Johannes went to London with his son via Paris. Nuri Effendi met them in London. Lord Palmerston gave the necessary directions so that Johannes and his son could expand their knowledge about gunpowder production and visit the places they wanted to see¹⁶.

One of these measures was to put a lieutenant colonel, a royal engineer, Thomas Moddy in charge of the task of helping Johannes. Moddy wanted to see the gunpowder that was produced by Johannes in Turkey to compare it with British gunpowder. For that reason, sample gunpowder was brought from İstanbul¹⁷. Later Johannes explained the lieutenant colonel the method which they used in İstanbul to produce the gunpowder. The first thing that Moddy found was that Johannes was producing gunpowder according to the French style which was different from the British style. Another observation was that the knowledge of Johannes for producing gunpowder according to the French style unfortunately wasn't enough for that job. Seeing that, Moddy taught Johannes practically how to produce gunpowder according to the British style. Moddy also showed him necessary formulas and materials for the production. Additionally, Moddy introduced Johannes with the latest technological steamed equipment which he would need for the production and gave him technical drawings of the machines as well. Furthermore, Moddy had some machines prepared to take with him to

⁸ BOA, HAT, no. 46598, 1833.

⁹ PB, GRE/E/481/4/54-59, Palmerston to Ponsonby, 06 March 1834.

¹⁰ NA, FO, 195/116, no. 51, Palmerston to Ponsonby, 29 September 1834; NA, FO, 78/239, no. 158, Palmerston to Ponsonby, 08 October 1834. See more about the presents sent to the Shah of Iran by British King. NA, FO, 195/116, no. 50, Palmerston to Ponsonby, 29 September 1834.

¹¹ NA, FO, 78/268, Namik Pasha to Wellington, 03 February 1835; NA, FO, 78/268, Wellington to Namik Pasha, 21 March 1835; BOA, HAT, no. 46582, 1835; BOA, HAT, no. 34986. C. 05 Mart 1835.

¹² NA, FO, 78/268, Namik Pasha to Palmerston, 13 May 1835; NA, FO, 78/269, Backhouse to Board of Ordnance, 15 May 1835; NA, FO, 78/269, Army Equipment Office to Backhouse, 01 June 1835.

¹³ In 1795, Selim the third gave a duty to Hacı Arakel Dadian, originally an Armenian to modernise the gunpowder factory. When he managed this duty, he was promoted and appointed the chief engineer and manager of the new gunpowder factory which was being built in Azadlu Village. In 1832, Mahmoud II gave some privileges for producing gun powder to Johannes and Bogos who were sons of Arakel Dadian. In the same year, Johannes was appointed the chief engineer and manager of Azadlu Gunpowder Factory. Clark, *op. cit.*, pp. 44-45; Zorlu, *op. cit.*, pp. 216-217.

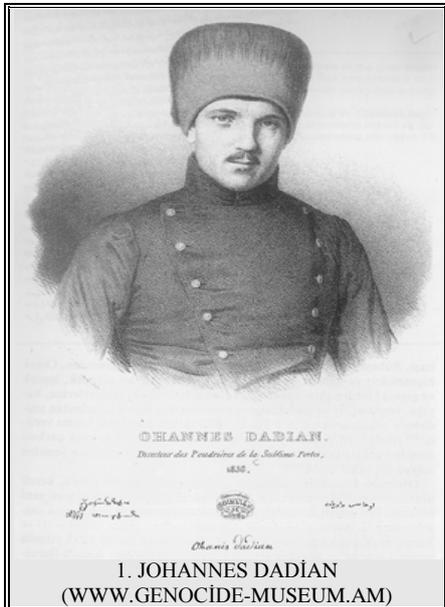
¹⁴ NA, FO, 78/256, no. 206, Ponsonby to Palmerston, 11 November 1835; NA, FO, 78/256, no. 206, app. 1, Pisani to Ponsonby. See more about Mahmoud II's decision related to sending of Johannes to London. BOA, HAT, no. 28879.

¹⁵ NA, FO, 78/256, no. 206, app. 2, Ponsonby to Palmerston, 20 November 1835.

¹⁶ NA, FO, 78/298, Palmerston's Instruction, 14 March 1836; NA, FO, 78/298, Foreign Affairs Ministry to Board of Ordnance, 17 March 1836; NA, FO, 78/298, Byham to Backhouse, 25 March 1836.

¹⁷ NA, FO, 78/297, Nuri Effendi to Backhouse, 31 March 1836; NA, FO, 78/297, Palmerston to Nuri Effendi, 31 March 1836.

İstanbul¹⁸. In addition to this, some machines and devices which were produced by other firms, such as ovens and stoves, in obedience with Johannes's wish, were sent to İstanbul via Nuri Effendi. During that time, Lord Palmerston helped significantly to make these tasks easier. For example, Johannes wanted the same mortars and some gunpowder that were produced in Waltham Abbey Royal Gunpowder Factory in London, but sadly he was refused. When Lord Palmerston learned this, he immediately approved of these requests¹⁹. Johannes prepared all the machines and materials for Azudlu Gunpowder Factory which would be built in İstanbul according to the modern technology.



After Johannes had completed his training in London, he went to Paris to go back to İstanbul afterwards. At that time, the would-be London ambassador Mustafa Reshid [Pasha] was there. While Johannes was waiting for the ship which would sail for İstanbul, he got another order from Sublime Porte. According to this new order, when he was in Paris, he was supposed to learn how to make mortars according to the modern method before going back to İstanbul. However, he learnt that the task wasn't possible in such a short time. For this job, he would have to stay in Paris at least two years. When M. Reshid [Pasha] learnt that news, he negotiated with Nuri Effendi and said that Johannes should go back to İstanbul with his son soon. Thus, Johannes and his son were sent to İstanbul together²⁰.

After a short time Johannes had come back, the certificates prepared by Moddy and his letter informing that Johannes and his son had completed their training successfully in London, reached İstanbul²¹. Johannes made a presentation about his training in abroad and what he was planning to do. All materials and equipment brought from London were delivered to Azudlu Gunpowder Factory²². Then Johannes immediately started working to produce gunpowder in Azudlu Gunpowder Factory according to the style which he had

learned in London²³.

Mahmoud II was extremely pleased with the fact that Johannes had managed to complete his training and so, he could produce gunpowder in the latest modern technology style. After a while, the Sultan himself visited the factory, observed the work and examined the machines that were brought from England. This proved that the Sultan was giving a lot of importance to the issue. He showed his satisfaction giving an embellished medal to Johannes²⁴. The Sultan would actually need that good qualified gunpowder which was produced in this factory for a probable war that he intended to start against Mehmet Ali Pasha.

As was mentioned before, after Johannes' going, Yunus Effendi and Eshref Effendi were sent to London to learn making gunpowder and then to help Johannes. However, these men were hardly able to adapt themselves to the conditions of the British school in London. So, based on the recommendation of Johannes, Arakil, Manuk and Martinos were decided to be sent to London. These three men arrived in London in 1838. During that time, London ambassador İbrahim Sarım Effendi arranged everything so that these men could learn how to produce gunpowder²⁵. Thus, Arakil and his friends started their training immediately. While Arakil was going on his training, at the same time he helped İ. Sarım Effendi who didn't understand the work much, with

¹⁸ NA, FO, 195/130, no. 56, Moody's report related to Johannes, 23 June 1836.

¹⁹ NA, FO, 78/297, Talat Effendi to Palmerston, 14 September, 1836; NA, FO, 78/297, Talat Effendi to Palmerston, 16 September 1836; NA, FO, 78/297, Palmerston to Talat Effendi, 05 October 1836; NA, FO, 78/299, Strangways to Board of Ordnance, 15 September 1836; NA, FO, 78/299, Board of Ordnance to Strangways, 30 September 1836. The mortars and other weapons which weren't ready while Johannes was leaving London, were sent to İstanbul later by M. Reshid [Pahsa]. BOA, HAT, no. 33016. B, 27 October 1836.

²⁰ BOA, HAT, no. 46703. H, 26 October 1836. Johannes bought besides machines and devices to produce gun powder, he also bought 10 machines to produce fabric. NA, FO, 78/297, Nuri Effendi to Palmerston, 28 May 1836; NA, FO, 78/297, Palmerston to Nuri Effendi, 28 June 1836.

²¹ BOA, HAT, no. 28921, 09 March 1836; BOA, HAT, no. 28921. A.

²² BOA, HAT, no. 29016. B; BOA, HAT, no. 28891; Çetin, *op. cit.*, p. 816.

²³ See more about Johannes studies after his returning to İstanbul. Çetin, *op. cit.*, pp. 816-817; Yıldız, *op. cit.*, p. 458.

²⁴ Ahmet Lütüffî Effendi, *Vak'aniüvîs Ahmet Lütüffî Effendi Tarihi*, V, (Converted into Latin Alphabet by Yücel Demirel), YKY, İstanbul 1999, p. 928.

²⁵ BOA, HAT, no. 46397, 1838; BOA, HAT, no. 46403, 1838; BOA, HAT, no. 46505. D, 24 June 1838; BOA, HAT, no. 46439. C, 08 August 1838; BOA, HAT, no. 37505. D, June/July 1838; BOA, HAT, no. 28874, 1838.

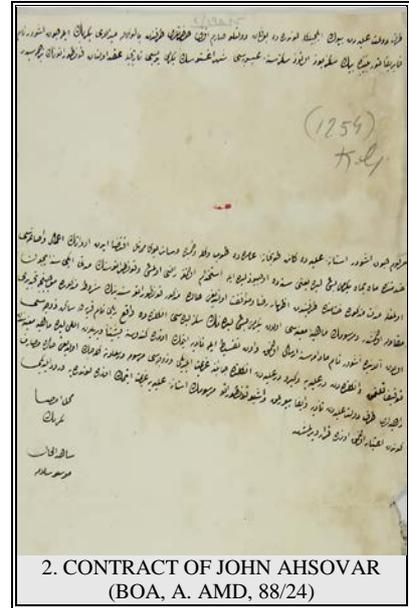
supplying some needed items such as a sieve, pharmaceutical devices, bottles and gradation and he sent these materials to İstanbul²⁶.

The attempts related to the production of weapons and ammunition which were needed for the Ottoman Army and Navy in Turkey instead of importing them from abroad wasn't limited only to gunpowder.

In the middle of 1838, it was decided to build a factory to produce devices and machine apparatus which were needed in a rifle factory, shipyard and gunpowder factory in İstanbul in accordance Johannes's recommendation²⁷.

In this way, Ahmet Fethi Pasha, who was getting ready for London those days, was chosen to buy necessary machines and devices for this iron factory and to find a gun barrel craftsman. İ. Sarım Effendi got in touch with a craftsman called John Ashovar and made a preliminary agreement via Bekir Bey who was going on his training in London before A. Fethi Pasha would get to London²⁸. When A. Fethi Pasha arrived in London, firstly he had an agreement with this craftsman about the work conditions and salary. Secondly, A. Fethi Pasha sent Bekir Bey and Arakil to an iron factory to supply necessary materials for the factory which would be built in İstanbul and they reached an agreement in the end. When the factory building got ready in İstanbul, this firm would do the installation of those materials brought from London²⁹.

After A. Fethi Pasha informed about the agreement related to the necessary machines and devices, Bogos, who was Johannes's brother and the chief gun powder craftsman in the Ottoman Army, was called to the Sublime Porte and asked him to point the location for the factory and its building site³⁰. Then, it was decided to give the responsibility for the coordination of vital issues about the factory and the performance of the work to Johannes³¹. Soon after, the British craftsman, John Ashovar, who signed the agreement in London, came to İstanbul³² and started the work³³.



In the end of 1838, after M. Reshid Pasha had been appointed as London ambassador, he began to deal with the factory which was being built and he continues the negotiations with the firm which would build the factory³⁴. Furthermore, he made the transportation and delivery of the required machines and devices that were bought for the factory in İstanbul³⁵. After M. Reshid Pasha had come back to İstanbul, all materials needed for gun yard, rifle yard and shipyard were brought from London steadily by means of Zührab, the Ottoman Consul in London³⁶. Johannes went to London and Paris to buy required supplies and to engage the craftsmen to work not only for the iron factory but also for the baize factory which would be built. The baize factory opened in 1844. Zeytinburnu Iron Factory that was built for a long time, was finally opened in 1845³⁷.

Technology transfer from England wasn't limited only to the military field. In that period, there were some attempts to modernize the Ottoman mint. In 1838, Diran, coming from the Düzoğlu family and working for

²⁶ BOA, HAT, no. 46728. C, 26 October 1838; BOA, HAT, no. 46773. D, 24 April 1838; BOA, HAT, no. 46737, 07 May 1838.

²⁷ BOA, HAT, no. 37483. A, 16 July 1838; Yıldız, *op. cit.*, p. 462.

²⁸ John Ashovar would work for the Ottoman Empire for two years and he would get 300 pounds for each year according to preliminary agreement by Bekir Bey in 27 August 1838. BOA, A. AMD, no. 88/24, 27 August 1838; BOA, HR. SFR. 3, no. 52, 04 October 1838.

²⁹ BOA, HAT, no. 37483. A, 16 July 1838; BOA, HAT, no. 28870; BOA, HAT, no. 28870. A, 28 June 1838; BOA, HAT, no. 46704. Ç, 01 September 1838; BOA, HAT, no. 46704. F, 03 September 1838; BOA, HAT, no. 46763. J, 07 September 1838.

³⁰ BOA, HAT, no. 46712, 14 December 1838.

³¹ Clark, *op. cit.*, s. 45–46; Abdülkadir Buluş, “Ann Binns’in Türkiye Günlüğü’nden Seçmeler: Dindar Bir İngiliz Kadının Gözlemleri ve 19. Yüzyıl Osmanlı Sanayileşmesinden Manzaralar”, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 2012, s. 51.

³² BOA, HAT, no. 26180. A, 11 February 1839; BOA, HAT, no. 28820, 02 April 1839.

³³ Yıldız, *op. cit.*, p. 460.

³⁴ BOA, HAT, no. 31089, 11 January 1839.

³⁵ BOA, C. AS, no. 36205, 23 September 1839; BOA, C. AS, no. 36205, app. 1.

³⁶ BOA, HAT, no. 31089. A, 1839; BOA, HAT, no. 31089. C, 1839. See more Zührab's appointment as consul in London. BOA, HAT, no. 37505. C, 26 June 1838.

³⁷ Clark, *op. cit.*, pp. 45–46; Seyitdanlıoğlu, *op. cit.*, p. 61; Buluş, *op. cit.*, p. 52; Gencer, *Bahriyede Yapılan İslâhât Hareketleri*, pp. 194–195; Wolfgang Müller-Wiener, “15–19. Yüzyılları Arasında İstanbul’da İmalathane ve Fabrikalar”, *Osmanlılar ve Batı Teknolojisi Yeni Araştırmalar Yeni Görüşler*, (Ed. Ekmeleddin İhsanoğlu), Published by İÜEF, İstanbul 1992, p. 78; Tefik Güran, “Tanzimat Döneminde Devlet Fabrikaları”, *150. Yılında Tanzimat*, (Ed. Hakkı Dursun Yılmaz), Published by TTK, Ankara 1992, p. 243.

the Ottoman Mint for a long time, was sent to London in order to learn mint techniques. Indeed, Mahmoud II had sent him to Paris before London. But Diran went to London after starting his training in Paris again. He visited the British mint. In this way he compared London and Paris mints. Seeing that London mint was the most excellent one and it was useless to compare it with others, he requested to work in London for a while. In that case, İ.Sarım Effendi applied to Lord Palmerston, pointing out that if Diran got trained in minting in London Mint, making his request easier would help the Sultan to develop his army so that he could make true “*Complementation of various plans related to development and civilization*”³⁸. Lord Palmerston was extremely glad with the struggles of Mahmoud II not only in the military field but in other fields which could help the improvement of the Ottoman Empire as well. For that reason, in a short time, Lord Palmerston, on completing the papers, allowed Diran to start his training in London Mint³⁹. Thus, England began to be like a channel for transfer of the latest technology to the Ottoman Empire, both in economy and the other war technologies that were used in European countries such as gunpowder, rifles, mortars production.

The new conjuncture that appeared after Nizip Battle in 1839 opened the door for buying mass weapons and equipment directly in addition to transfer of military technology. Lord Palmerston informed the Sublime Porte via Lord Ponsonby in 1834 that in case any wars would break out, they could give to the Ottoman Army as many weapons as they wanted⁴⁰.

When the allies decided to apply an operation against M. Ali Pasha to make him give up his rebellion in 1840, Lord Palmerston also decided to give 5.000 muskets and ammunition to the Ottoman Army to be put in use in Syria. He sent the required instruction to Commodore Robert Stopford, Commander of the British Navy in the Mediterranean. The weapons would be supplied from the British ammunition store in Malta and the Sublime Porte would make the payment for these weapons later⁴¹. Those weapons were delivered to the Ottoman troops who were fighting against the army of M. Ali Pasha in Syria in a short time. After a while, the Sublime Porte requested them to send 10.000 or 15.000 muskets more via Shekip Effendi, the ambassador in London⁴². Lord Palmerston agreed on this request as well, and ordered to supply those weapons from the British ammunition stores in India⁴³. The British Government wanted the Ottoman Empire to make the payment for those weapons after the operation which was held against M. Ali Pasha and the solution of the Egyptian problem. Since Lord Palmerston knew the economical situation of the Ottoman Empire, he wanted Lord Ponsonby to tell the Sublime Porte that payment would be acceptable by giving saltpeter which was used in the production of gunpowder instead of paying in cash⁴⁴. Yet, when it came to 1841, this problem was not solved yet, and the Sublime Porte couldn't make the payment⁴⁵. Meanwhile, the British Ordnance Office was urging Lord Palmerston to get the payment⁴⁶. The Ottoman Public Purse which tackled many problems wasn't in a good position. Even in that case, this matter was negotiated in the Sublime Porte and they decided to make the payment to England as soon as possible⁴⁷.

Lord Palmerston was extremely ambitious about technology transfer to improve the Ottoman Army and Navy. When Captain Williams, who took part in the operation against the Governor of Egypt, requested him to send some rifles with various diameters to be given as presents to Tophane-i Amire, he accepted this request willingly⁴⁸. After those weapons had got to İstanbul, Captain Williams again requested British mortars with 56' calibre for being used as a sample in Tophane-i Amire. Meanwhile, Captain Williams was endeavouring to develop the Ottoman army.

Those weapons would show how modern weapons were used in the British army. His request was accepted. Moreover, a list of the weapons which could be used by Captain Williams, was prepared by Wolwich

³⁸ NA, FO, 78/347, İ. Sarım Effendi to Palmerston, 04 August 1838.

³⁹ NA, FO, 78/347, Palmerston to İ. Sarım Effendi, 22 August 1838; NA, FO, 78/349, Palmerston to Labouchere 07 August 1838; NA, FO, 78/349, Labouchere to Palmerston, 15 August 1838. See more about the same topic bk. Ercüment Kuran, “Türkiye'nin Batılılaşmasında Osmanlı Daimi Elçiliklerinin Rolü”, *VI. Tarih Kongresi*, Published by TTK, Ankara 1967, p. 495.

⁴⁰ PB, GRE/E/481/4/54-59, Palmerston to Ponsonby, 06 March 1834.

⁴¹ NA, FO, 78/422, Palmerston to Navy, 17 July 1840; NA, FO, 195/162, no. 105 Palmerston to Ponsonby, 17 July 1840; NA, FO, 195/162, no. 115, Palmerston to Ponsonby, 24 July 1840; NA, FO, 195/162, no. 115, Palmerston to Ponsonby, 25 July 1840;

⁴² NA, FO, 78/418, Shekip Effendi to Palmerston, 20 October 1840.

⁴³ NA, FO, 78/422, Palmerston to Board of Ordnance, 05 November 1840; NA, FO, 78/422, Vivan to Palmerston, 07 November 1840.

⁴⁴ NA, FO, 78/465, Leveson to Board of Ordnance, 05 Mart 1841; NA, FO, 78/466, Byham to Leveson, 15 March 1841.

⁴⁵ NA, FO, 195/183, no. 208, Palmerston to Ponsonby, 25 July 1841; NA, FO, 195/183, no. 208, Add. 1, Hazine to Backhouse, 14 August 1841.

⁴⁶ NA, FO, 78/468, Byham to Backhouse, 21 July 1841.

⁴⁷ BOA, İ. MTZ. (05), no. 196, 02 April 1841; BOA, İ. MTZ. (05), no. 196, p. 2, 1841.

⁴⁸ NA, FO, 78/467, Backhouse to Byham, 17 March 1841; NA, FO, 78/467, Byham to Backhouse, 21 May 1841; NA, FO, 78/468, Leveson to Board of Ordnance, 02 August 1841.

Royal War Academy and they decided to send more supplies as a gift for the Sultan⁴⁹. In addition to these, a British craftsman was put in charge to work there⁵⁰.

Conclusion

In the light of data which is presented above, it is possible to claim that England clearly became a supporter in the technology transfer between 1833-1841 for the military modernization of the Ottoman Empire under the circumstances of that period. In that period the British Government gave the weapons and armament which were requested by the Ottoman Empire without showing any unwillingness.

Moreover, Sublime Porte was tempted on that issue. Beside this, all facilities were given to the Ottoman students' training in London to learn the production of mortars, gunpowder and steamers. In case the students needed machines, devices and craftsmen, the students were helped by supplying those items soon.

Actual results of those attempts related to the technology transfer from Britain proved themselves in the following years, especially in the Crimean War (1853-1856).

⁴⁹ NA, FO, 78/469, Foreign Affairs Ministry to Board of Ordnance, 08 October 1841; NA, FO, 78/469, Byham to Backhouse, 08 October 1841. See more about the list of weapons, which should be in the lab which he tried to build in İstanbul, prepared in Woolwich Royal War Academy. NA, FO, 78/469, Byham to Canning, 13 October 1841.

⁵⁰ NA, FO, 78/470, Byham to Canning, 13 October 1841; NA, FO, 78/470, Foreign Affairs Ministry to Board of Ordnance, 15 October 1841; NA, FO, 78/470, Butler to Canning, 27 October 1841.

References *

- AHMET LÜTFİ EFENDİ, *Vak'anüvis Ahmet Lûtfi Effendi Tarihi*, V, (Converted into Latin Alphabet by Yücel Demirel), YKY, İstanbul 1999.
- BULUŞ, Abdülkadir, "Ann Binns'in Türkiye Günlüğü'nden Seçmeler: Dindar Bir İngiliz Kadının Gözlemleri ve 19. Yüzyıl Osmanlı Sanayileşmesinden Manzaralar", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 2012, pp. 49-61.
- CLARK, Edward C., "Osmanlı Sanayi Devrimi", *Osmanlılar ve Batı Teknolojisi Yeni Araştırmalar Yeni Görüşler*, (Pre-edition. Ekmeleddin İhsanoğlu), Published by İÜEF, İstanbul 1992, pp. 37-52.
- ÇETİN, Birol, "Osmanlı İmparatorluğu'nda Askerî Teknolojilerin Takibi (1700-1900)", *Türkler*, XIII, (Ed. Hasan Celal Güzel), Published by Yeni Türkiye, Ankara 2002, pp. 812-821.
- ERHAN, Çağrı, "Osmanlı-Amerikan İlişkilerinin Başlangıcında Temel Faktörler (1776-1830)", *Çağdaş Türk Diplomasisi: 200 Yıllık Süreç*, Published by TTK, Ankara 1999, pp. 21-34.
- GENCER, Ali İhsan, *Bahriyede Yapılan Islâhât Hareketleri ve Bahriye Nezâreti'nin Kuruluşu (1789-1867)*, Published by TTK, Ankara 2001.
- _____, "Osmanlı Bahriyesinde Yapılan Yeniliklerin Devlet Siyasetine Etkileri (19.Yüzyıl)", *Türk Dış Politikası*, I, (Ed. Mustafa Bıyıklı), Published by Gökkuşbu, İstanbul 2008, pp. 139-163.
- GÜRAN, Tevfik, "Tanzimat Döneminde Devlet Fabrikaları", *150. Yılında Tanzimat*, (Ed. Hakkı Dursun Yılmaz), Published by TTK, Ankara 1992, pp. 235-357.
- KURAN, Ercüment, "Türkiye'nin Batılılaşmasında Osmanlı Daimî Elçiliklerinin Rolü", *VI. Tarih Kongresi*, Published by TTK, Ankara 1967, pp. 489-496.
- LANGENSİEPEN, Bernd-Ahmet Güleriyüz, *The Ottoman Steam Navy (1828-1923)*, (Ed. James Cooper), Conway Maritime Press, London 1995.
- MÜLER, Wolfgang-Wiener, "15-19. Yüzyılları Arasında İstanbul'da İmalathane ve Fabrikalar", *Osmanlılar ve Batı Teknolojisi Yeni Araştırmalar Yeni Görüşler*, (Ed. Ekmeleddin İhsanoğlu), Published by İÜEF, İstanbul 1992, pp. 53-120.
- PALMER, Alan, *Osmanlı İmparatorluğu Son Üç Yüz Yıl: Bir Çöküşün Yeni Tarihi*, (Tr. Belkıs Çorakçı Dişbudak), Published by Sabah Kitapları, İstanbul 1997.
- SEYİTDANLIOĞLU, Mehmet, "Tanzimat Dönemi Osmanlı Sanayii (1839-1876)", *Tarih Araştırmaları Dergisi*, XXVIII/46, Published by AÜDTF, Ankara 2009, pp. 54-69.
- ÖZBAY, Rahmi-Deniz-Yaşar Bülbül, "Osmanlı Devleti'nde Bir Teknoloji Transferi Yöntemi Olarak Yabancı İşgücü İstihdamı", *Tülin Aren Armağanı*, Published by Pamuk, İstanbul 2009, pp 189-218.
- ÖZCAN, Besim, "XIX. Asrın Ortalarına Kadar Osmanlı Bahriyesinde Yabancı Uzmanların Görevlendirilmesi", *Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Edebiyat Bilimleri Araştırma Dergisi*, 24, Erzurum 1997, pp. 39-49.
- YILDIZ, Gültekin, *Neferin Adı Yok: Zorunlu Askerliğe Geçiş Sürecinde Osmanlı Devleti'nde Siyaset, Ordu ve Toplum (1826-1839)*, Published by Kitabevi, İstanbul 2009.
- ZORLU, Tuncay, "III. Selim Dönemi Osmanlı Teknolojisi", *Nizâm-ı Kadîm'den Nizâm-ı Cedîde III. Selim ve Dönemi*, (Ed. Seyfi Kenan), Published by İSAM, İstanbul 2008, pp. 213-251.

* Archival sources is shown in the footnotes.

Thermal properties of thermally insulated materials

Niyazi Ugur Kockal
Department of Civil Engineering
Akdeniz University
Turkey
ukockal@yahoo.com

Abstract : As known, the most important factor in energy efficiency is energy saving. Energy saving is to use energy efficiently without any reduction in production, comfort and work power. Energy efficiency of buildings is primarily necessary in order to save costs and also reduce the amount of CO₂ emission and greenhouse gases in the atmosphere. In recent years, thermal insulation with different originated materials has been studied. In this experimental study, mortars with different fine aggregates were prepared and compared by means of strength and thermal properties.

Key words: Strength, high temperature, freeze-thaw, morphology.

Introduction

Reduction of energy resources and deterioration of ecological balance in the world prompt humanity to protect and use existing resources more efficiently. The consumption of energy for the purpose of heating and cooling in the construction sector is almost half of the total energy consumption. For this reason, in order to maximize energy saving, more attention should be paid for the selection of right construction materials which will be help for insulation. There are many researches on the variation of thermal properties of numerous materials. The number of these studies has further increased especially in recent years.

Unfortunately, today the usage areas of insulation materials are different. Type of insulation materials varies in application fields for example walls, roofs, cold air storages and/or furnaces. On the other hand, more than one insulation material can be applied for the same area. Considering the whole, using different insulation materials in each section of building brings difficulties in terms of finding skilled workers as well as providing the material compatibility. In order to overcome these difficulties, manufacturing an improved mortar as cementitious material which can be applied easily even by an ordinary construction worker and using it in all parts of the structure will be much more useful both for energy saving and construction cost. Other than these, although many of the materials used in buildings for insulation show low thermal conductivity, having poor other vital characteristics such as mechanical resistance and impermeability and the formation of thermal bridges and condensation due to the problems encountered in their applications damage the structure rather than being useful.

Furthermore, abundantly available commercial non-cementitious materials such as expanded polystyrene (EPS), extruded polystyrene (XPS), glass wool and polyurethane based insulating materials release toxic gases from their bodies during a fire or even when exposed to relatively high temperatures and these gases are quite undesirable for health when inhaled. Cementitious materials such as concrete and mortar maintain their stability without flame and combustion even at high temperatures.

Taking into account considerations mentioned above, cementitious materials are preferred for thermal insulation in this study. For that reason, literature review has mainly focused on these kinds of researches.

The studies performed on the materials used or developed for the determination of physical, mechanical, durability and thermal properties are presented and the findings are discussed.

Some of the researchers have sought way to reduce the values of thermal conductivity by adding fibers or replacing aggregates. Formation of microstructure played an important role in determining the mechanical and thermal properties of lightweight foamed concrete (LFC). Lime as aggregate replacement did not contribute much on mechanical but good in thermal properties (Awang, Miding, & Roslan, 2012). Acceleration of pozzolanic reaction in the presence of hydrated lime caused good early strength development for LFC. The presence of

polypropylene fibers did not contribute to strength development at higher density but gave good result in compressive strength for low density. The burnt clay brick-chips used as coarse aggregate showed greater specific heat than the stone-chips concrete (Howlader, Rashid, Mallick, & Haque, 2012). Thermal diffusivity increased with increasing density. Thermal conductivity of both types of concrete was directly proportional to its diffusivity. The effect of pumice aggregates on strength and thermal properties were also studied in some investigations (Gündüz, & Uğur, 2005; Uysal, Demirboğa, Şahin, & Gül, 2004; Benk, & Coban, 2012). In such studies, despite the researchers reduced the thermal conductivity coefficient at a certain level by changing fine and coarse pumice aggregate-cement ratio, they could not avoid decrease in strength. In another study, the researchers studied the potential use of foamed concrete in thermal insulation and they indicated that thermal insulation performance was improved by addition of natural fibers (Zahari, Rahman, & Zaidi; 2009). Another researcher tested the specimens produced with pumice, sand, cement and nut shell in varying proportions and found that increase in the nut shell ratio decreased the thermal conductivity in any case (Çuhadaroğlu; 2005).

Besides, some researchers tried to decrease the thermal conductivity of cementitious mixtures by conducting studies on cement as an ingredient. Cement with high thermal conductivity and specific heat was manufactures by adding silane and silica fume (Xu, & Chung; 2000). One of the additives, silane contributed to increase in both specific heat and thermal conductivity, whereas silica fume addition increased the specific heat while decreased the thermal conductivity. Silane provided a network of covalent coupling among the silica fume particles, thereby increasing both the specific heat and the thermal conductivity in addition to increasing the compressive strength and modulus and decreasing compressive ductility. In their other study, sand addition was found to decrease the specific heat and increase the thermal conductivity (Xu, & Chung; 2000). The effects were mainly attributed to the small area of the interface between sand and cement matrix, the large area of the interface between silica fume and cement matrix and the contribution of the interface to decreasing the thermal conductivity and increasing the specific heat. Thermal conductivity was found to be a function of density, while also being dependent on whether the aggregate source is siliceous or limestone (Bentz, Peltz, Dura'n-Herrera, Valdez, & Jua'rez; 2011). Addition of high-volume fly ash reduced the thermal conductivity of mortars and concretes. Because the specific heat capacities of fly ashes and cements are quite similar, little difference in specific heat capacity was produced by replacing cement with fly ash.

Materials and Method

Natural crushed fine aggregates utilized in the study were calcareous sand (CS), pumice A (PA) and pumice B (PB) sand. Cement used in the mixtures was CEM II/A-M (P-L) 42,5N complying with TS EN 197-1. Chemical admixture used for providing consistency of mortars constant was a modified lignin sulphonate based water reducing/plasticizer admixture consistent with TS EN 934-2.

All substitutions were made in volume. All sample preparations were processed in a similar manner, according to European Standard EN 196-1. The mortars were cast into 40x40x160 mm prismatic moulds and kept for 24 h. The hardened mortar specimens were then demoulded and maintained under lime-saturated water at 20 ± 2 °C until the age of testing.

The consistency test involves placing the mould in the center of the flow table and filling it in two layers each layer being tamped 20 times with the tamper according to ASTM C 270. The table was then jolted 25 times, and the diameter of the spread mortar was measured in two directions at right angles to each other using callipers.

The flexural and compressive strength of hardened mortar specimens were determined in accordance with EN 1015-11. The flexural strength of a hardened mortar was evaluated by three point loading of a 160x40x40 mm prism specimen, subsequent to the failure and breakage of this specimen the compressive strength was determined on each half of the prism specimen. Relative thermal conductivity values of mortars were determined by the temperature difference between the hot side and the cold side of thermally insulated samples. Three specimens of each formulation were prepared for each test.

Results and Discussion

The flexural, compressive strength and relative thermal conductivity test results are shown in Figure 1a, b and c. In contrast to calcareous sand mortars, pumice mortars had low strength values and thermal conductivity due to the high porosity. However, the lowest strength and relative thermal conductivity values were obtained by pumice B mortars.

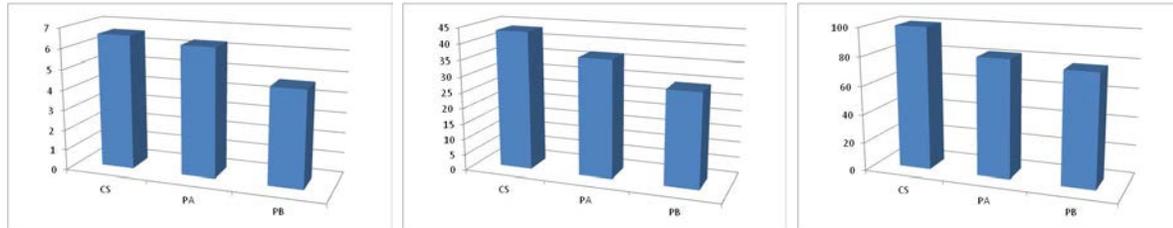


Figure 1: a) Flexural strength (MPa), b) Compressive strength (MPa), c) Relative thermal conductivity (%)

Generally, for all situations, pumice B mortars exhibited the lowest properties. In flexural strength test results, CS and PA mortars showed close values. In thermal property test results, PA and PB mortars had similar behavior. The best performance was observed by CS mortars when considering overall situations. The reason of this result could be the voids in the aggregates.

In contrast to CS, PA and PB particles had porous structure and weak matrix seen also in optical microscope images (not presented in this study). The tests were all performed at 28 days after samples were cast. Therefore, pozzolanic reaction could not be pronounced although pumice aggregates containing amorphous silica and alumina phases.

Conclusions

Although so many researches are carried out, a low cost, successful and satisfactory material can still not be produced. Due to the various reasons, to use cementitious materials for insulation purposes will be appropriate. However, further investigations should be done in order to improve the properties of cementitious materials by making right moves such as changing constituents and/or mix ratios.

References

- Awang, H., Mydin, M. A. O., & Roslan, A. F. (2012). Effect of additives on mechanical and thermal properties of lightweight foamed concrete. *Advances in Applied Science Research*, 3, 3326-3338.
- Bank, A., & Coban, A. (2012). Possibility of producing lightweight, heat insulating bricks from pumice and H_3PO_4 - or NH_4NO_3 -hardened molasses binder, *Ceramics International*, 38, 2283–2293.
- Bentz, D. P., Peltz, M. A., Durán-Herrera, A., Valdez, P., & Juárez, C.A. (2011). Thermal properties of high-volume fly ash mortars and concretes, *Journal of Building Physics*, 34, 263–275.
- Çuhadaroğlu, B. (2005). Thermal conductivity analysis of a briquette with additive hazelnut shells, *Building and Environment*, 40, 942–948.

Gündüz, L., & Uğur, I. (2005). The effects of different fine and coarse pumice aggregate/cement ratios on the structural concrete properties without using any admixtures, *Cement and Concrete Research*, 35, 1859–1864.

Howlader, M. K., Rashid, M. H., Mallick, D., & Haque, T. (2012). Effects of aggregate types on thermal properties of concrete, *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, 7, 900-907.

Uysal, H., Demirboğa, R., Şahin, R., & Gül, R. (2004). The effects of different cement dosages, slumps, and pumice aggregate ratios on the thermal conductivity and density of concrete, *Cement and Concrete Research*, 34, 845–848.

Xu, Y., & Chung, D. D. L. (2000). Effect of sand addition on the specific heat and thermal conductivity of cement, *Cement and Concrete Research*, 30, 59-61.

Xu, Y., & Chung, D. D. L. (2000). Cement of high specific heat and high thermal conductivity, obtained by using silane and silica fume as admixtures, *Cement and Concrete Research*, 30, 1175-1178.

Zahari, N. M., Rahman, I. A., & Zaidi, A. M. A. (2009). Foamed Concrete: Potential Application in Thermal Insulation, Proceedings of MUCEET2009 Malaysian Technical Universities Conference on Engineering and Technology, MS Garden, Kuantan, Pahang, Malaysia, 47-52.

Linux, an Alternative Operating System Choice for Student

Ahmed Noor Kader Mustajir Md Eusoff¹
Muhammad Asyraf Wahi Anuar²

¹ Faculty of Information Management, Universiti Teknologi Mara, Malaysia
ahmednoor@sarawak.uitm.edu.my

² Faculty of Information Management, Universiti Teknologi Mara, Malaysia
muham6853@johor.uitm.edu.my

Abstract: The objective of the study is to understand the operating system and how the cost licensing of the operating system becoming major issues. Open source operating system can be the alternative to reduce the cost of software licensing for the student and also others. The advancement of the Linux nowadays and it started replacing the user computer with the open source software. License/Commercial operating system software need to purchase for each of the computer and for upgrading to newer version the user required to purchase new license. Software piracy has becoming the trend to avoid purchasing the license/commercial software and these have becoming a plaque to the community.

Key words: Linux, Operating System, Open Source, Student, Cost.

Introduction

Shelly, Vermaat, Quasney, Sebok, & Freund (2012), an operating system is a set of programs that coordinates all the activities among computer hardware devices. It provides a means for users to communicate with the computer and other software. Many of today's computers use Microsoft's Windows. When a user starts a computer, portions of the operating system are copied into memory from the computer's hard disk. These parts of the operating system remain in memory while the computer is on.

According to Linux.org (2012), Linux is an operating system that developed from a kernel made by Linus Torvalds when he was a student at the University of Helsinki. He was using a version of the UNIX operating system called 'Minix', he and other users sent requests for modifications plus enhancements to Minix's creator, Andrew Tanenbaum, but the author felt that the request weren't necessary. That's the reason why Linus decided to develop his own operating system, developed in collaboration with other programmer that contributed the source code that would take into account users' comment and suggestions to improvements the operating system. Then operating system was later were introduced in late 1991 and known as Linux. Linux is an operating system means that it's intended to be used as an alternative to other operating systems for example Microsoft Windows, Mac OS, MS-DOS, Solaris and others operating system. Linux is not a program like a word processor and is not a set of software package like an office suite. Linux is an interface between computer/server hardware, and the programs which run on it.

Kirby (2000), stated that the Linux, the open source operating system originally developed by Linus. No Linux distribution is costly when equated to the price of licensing a commercial operating system. Linux runs on a wide range of hardware. In particular cases, Linux can allow old machine to install after it is no longer supported by the manufacturer. Due to its low resource requirements, Linux often can provide adequate performance on equipment that would be considered underpowered for use with commercial operating systems. Linux users appreciate a varied choice of application software. User interested in using Linux as a server can choose from a huge number of beneficial programs. A moderately underpowered PC running Linux makes a well Web server using Apache. Using SAMBA, a Linux system can function as a file plus print server for Macintosh and Windows clients/pc.

Linux Kernel

Corbet, Kroah-Hartman, McPherson (2012), the Linux kernel is the lowest level of software running on a Linux system. It is charged with managing the hardware, running user programs, and maintaining the overall security and integrity of the whole system. It is this kernel which, after its initial release by Linus Torvalds in 1991, jump-started the development of Linux as a whole. The Linux kernel keeps growing in size over time as more hardware is supported and new features are added.

The kernel which forms the core of the Linux system is the result of one of the largest cooperative software projects ever attempted. Regular 2 to 3 month releases deliver stable updates to Linux users, each with significant new features, added device support, and improved performance. The rate of change in the kernel is high and increasing, with between 8,000 and 12,000 patches going into each recent kernel release. These releases each contain the work of over 1,000 developers representing nearly 200 corporations. Since 2005, over 7,800 individual developers from almost 800 different companies have contributed to the kernel. The Linux kernel, thus, has become a common resource developed on a massive scale by companies which are fierce competitors in other areas.

Software Piracy and Open Source Software

Software piracy has seizure into a major problem for the software business. Software piracy violates existing copyright laws. Software developers protected by laws where unauthorized use and dissemination of copies of software without their authorization are illegal. Software piracy was considered to be acceptable and normative behaviour among college students. Major factor causing people to install pirated software because of cost and if given chance people choosing either originals or copies, they probably choose the pirated software because cheap and easy to get, Lau (2006) besides Kirby (2000) supported that cost is the most influence user in using commercial software licensing in their pc. Where by the software can purchase from the shop or just can be downloaded from the internet for free.

Software crack, the application code itself is reverse-engineered in order to recognize and reverse the copy protection methods in place. Copy protection systems for conventional desktop software can be complicated and intense to bypass. Key generator software emulates the software supplier's own user authentication system, allowing the illegal user to generate a serial number in order to register the software, Goode (2010). While the sensitive copy protection for retail versions can underwrite to the prestige associated with pirated software. So as to remove the copy protection, a cracker installs the software and then observers its process to define how it is deterring duplication. Cracked software is then packaged and uploaded to the group's private software servers. While other users then work to share the pirate software to other releases website.

Apart from that, Mutula & Kalaote, (2009) detailed that open source software is progressively seen as a good instrument because of its low cost compared with commercial software. Open source software refers to software that is free of proprietary restrictions and is developed, released and can be modified by the public for free of charge. The users of open source software are able to view the source code because source code given to the user, then alter the code and redistribute it. Installation of open source software is usually available to anyone without high priced license fees or other proprietary limitations. Open source software presents a good chance for the third world countries to move toward the information society by helping bridge the digital divide and deepening universal access. And open source software is not about cost, propaganda or taking business away from vendors rather it signifies the freedom to use the software for any purpose, freedom to study how the software works, freedom to modify the software to adapt it to one's needs, and freedom to copy and share copies of the software, with or without any changes one might make to it, Singh & Sanaman (2012).

This also supported by Free Software Foundation (2013, February 28) where define "Free software" means software that respects users' freedom and community. Roughly, the users have the freedom to run, copy, distribute, study, change and improve the software. With these freedoms, the users (both individually and collectively) control the program and what it does for them. When users don't control the program, the program controls the users. The developer controls the program, and through it controls the users. This nonfree or "proprietary" program is therefore an instrument of unjust power.

A program is free software if the program's users have the four essential freedoms:

- The freedom to run the program, for any purpose (freedom 0).

- The freedom to study how the program works, and change it so it does your computing as you wish (freedom 1). Access to the source code is a precondition for this.
- The freedom to redistribute copies so you can help your neighbour (freedom 2).
- The freedom to distribute copies of your modified versions to others (freedom 3). By doing this you can give the whole community a chance to benefit from your changes. Access to the source code is a precondition for this.

Supported by Clay, C. (2012, January 31), a significant amount of money could be saved, if the business had switched to open source software when they had the opportunity. Proprietary and non-free products not only require a preliminary acquisition, and then often require re-purchasing upgrades at definite intervals, in order to stay compatible with the current hardware and/or Windows operating system. Open source Software are updated but still remain provided at no price to the community. And Ziemer, S. & Stenz, G. (2012) believed that open source software is an alternative to commercial software. Successful open source projects have dynamic community that systematizes the group effort of users on the project's support and maintenance. Existing open source projects have proven that a community of users can develop large software systems.

Methodology

The objective of the study is to identify the students' problem when using commercial/license operating system and their awareness of Linux operating system as alternative. The benefit achievement from the free/low cost of using the operating system in their computer. The questionnaires were distributed via online using Google Drive Survey Form and totals 65 respondents' which are the second year student from Faculty of Information Management UiTM Sarawak. The survey was done from February 2013 to March 2013 and the respond were gathered and then analyse using PSPP, the open source software for data analysis.

Finding

There are two methods that were used in the survey which are reliability and validity. Reliability is about the consistency of the measurement which is it refers to the consistency. Meanwhile, validity assesses whether the test measures what it claims to measure. In this survey, the instrument was tested for its validity and reliability. This is to ensure that the measures developed in the instrument were reasonably appropriate. The validation and reliability test conducted to ensure the instrument chosen is suitable and accurate. Cronbach's alpha determines the internal consistency or average correlation of items in a survey instrument to gauge its reliability. A reliability coefficient of .70 or higher is considered acceptable in most social science research situations and for this survey .822 for Cronbach's alpha. This disclosed that the items tested can be used for the research.

In Table 1 showing the gender of the respondent of the survey and female respondent were 39 respondents out of 65 of overall respondent.

Table 1: Respondent Gender

Gender	Respondent (65)	Percentage (100%)
Male	26	40
Female	39	60

In Table 2, based on respondent own assessment, about their experience/knowledge of respondent using computer have 3 responses, Beginner, Intermediate and Expert. Majority of the response answered Intermediate as their answer which 53 respondent (81.54%). Intermediate which mean the respondent has basic skills and knows a little bit of technical skill in troubleshooting/fixing/using the computer.

Table 2: Experience/Knowledge using computer

Response	Respondent (65)	Percentage (100%)
Beginner	8	12.31
Intermediate	53	81.54
Expert	4	6.15

Type of computer currently the respondent have or owns, 41 (63.08%) respondent responded that they own Laptop/Netbook only and 20 (30.77%) respondent have Laptop and Personal Computer/Desktop in Table 3.

Table 3: Type of computer currently own

Response	Respondent (65)	Percentage (100%)
Personal Computer/Desktop (Only)	4	6.15
Laptop/Netbook (Only)	41	63.08
Both	20	30.77

Table 4: Current operating system used/installed

Response	Respondent (65)	Percentage (100%)
Microsoft Window	58	89.23
Mac OS	1	1.54
Linux	0	0
Dual OS (Two or More OS installed in one computer)	6	9.23
Others	0	0

Table 5 showing the current operating systems installed in the respondent computer are genuine and preinstalled during purchase. Genuine software mean the software have license not pirated and preinstalled mean the computer comes with the operating system during purchase usually included with recovery partition or cd recovery reinstallation purposes. 34 (52.31%) respondents stated that their operating systems are genuine and 23 (35.38%) respondents stated their operating system not genuine. 29 (44.62%) respondent stated that their operating system came preinstalled during purchase and 28 (43.07%) respondent said the operating system preinstalled and no installation required.

Table 5: Current operating system genuine and preinstalled during purchase

Response (65 Respondent)	Yes	No	Not Sure
Genuine	34 (52.31%)	23 (35.38%)	8 (12.31%)
Preinstalled	28 (43.07%)	29 (44.62%)	8 (12.31%)

In Table 6, there were extra cost of for the respondent to installed the operating system which 29 (44.62%) of the respondent stated that. While 28 (43.07%) respondent stated there were no cost for the operating system during computer purchase.

Table 6: Extra cost for the operating system to be installed in the computer

Response	Respondent (65)	Percentage (100%)
Yes	29	44.62
No	28	43.07
Not Sure	8	12.31

Majority of the respondent stated that not willing to pay for the Microsoft Windows License for future upgrade and when purchasing new computer which 59 (90.77%) of the respondent. While only 5 (7.69%) respondent willing to purchase the operating system license. Among of comment of the respondent that reluctant to purchase the operating system were the cost of the license quite expensive and prefer that amount to be used in other matters. In Microsoft Online Store (<http://www.microsoftstore.com/store/msapac>) showing the price of Microsoft Windows Pro Upgrade (Student Price) cost RM215.00, Microsoft Store (2013).

Table 7: Willing to pay for the operating system (Microsoft Windows) license in future upgrade or purchasing new computer.

Response	Respondent (65)	Percentage (100%)
Yes	5	7.69
No	59	90.77
Not Sure	1	1.54

As listed in Table 8, there were 63 (96.92%) of the respondent not reluctant to use the pirated software in their computer as coherent with the result in Table 7 which the cost were main of their concern. As stated by Lau (2006) and Kirby (2000), pirated software easily to obtain by just purchase at the cd store or just by downloading the software from pirated website. Why the users prefer using pirated software because of free/low cost rather than purchasing the license software which quite expensive.

Table 8: Not reluctant to use pirated software in the computer

Response	Yes	No	Not Sure
Use Pirated Software	63 (96.92%)	1 (1.54%)	1 (1.54%)
Cost	63 (100%)	0 (0%)	0 (0%)

In Table 9, showing majority of the respondent has used/heard about Linux, and among of their comment was the operating system easily can be downloaded from the internet and free. Also more than half of the respondent, 43 (66.15%) stated that they will try/change to Linux as their operating system (see Table 10).

Table 9: Have used/heard about Linux Operating system

Response	Respondent (65)	Percentage (100%)
Yes	43	66.15
No	8	12.31
Not Sure	14	21.54

Table 10: Will try/changes the operating system to Linux as alternative to Microsoft Windows

Response	Respondent (65)	Percentage (100%)
Yes	43	66.15
No	3	4.62
Not Sure	19	29.23

Discussion

As indicated by BSA - The Software Alliance (2012, May 12), about 78% of computer users in Malaysia disclose that they have acquired pirated software in the 2011 BSA Global Software Piracy Study. Certain users say they pirate all or most of the period. Others say they do it infrequently or rarely. Software piracy is the illegal copying or distribution of copyrighted software. This can be done by copying, downloading, sharing, trade, or installing several copies onto personal or work computers. The issues have become like a plaque and installing pirated software become like a norms and for the user seem that is legitimate for them.

To overcome this plaque, the people should be educated the important regarding the intellectual property and this task should be embedded as early as possible. As a student, they has been expose to lots of software because the needs to use the software in teaching and learning process. The academicians should counsel the student regarding using pirated software in their computer and provide list of alternative software for them. As cost become the main concern on purchasing the software license because of their attribute and when new license purchasing required for upgrading to latest version of the software. The respondent reluctant to purchase the license as they stated the amount of money for the license can be used for other purpose.

Because of the respondent already aware of the existence of open source software especially the operating system likes Linux. They should explore more on that and if there any issues or problems arise, they can ask for help and support from the open source community. Open source software fully backup by strong and devoted community because of their nature as the software development meant for the user itself also commercial company who sponsor the software. The community weren't being paid but the devoted to the open source because want the software to become better each release cycle by fixing the bugs and add more function to the software. Also requesting support from commercial company like Redhat and Canonical, a small of fee required to the user and this is not for the license fee but for the support subscriptions.

In Table 11 showing the top 100 Linux operating distribution in Distrowatch (<http://www.distrowatch.com/>), Bodnar (2013), respondent may choose any one of the distribution for their use.

Table 11: The list of top 100 Linux distributions in the world.

Mint	Chakra	Descent OS	Semplice
Mageia	Kubuntu	ZevenOS	NetBSD
Ubuntu	Kali	Parted Magic	DragonFly
Debian	ROSA	Tiny Core	Trisquel
Fedora	antiX	Deepin	OpenBSD
openSUSE	Xubuntu	UberStudent	Salix
PCLinuxOS	Gentoo	DreamStudio	CRUX
Arch	Slax	Netrunner	Luninux
Manjaro	Ultimate	Damn Small	Joli OS
Puppy	Red Hat	Clonezilla	aptosid
CentOS	Elive	Bridge	Wifislax

Zorin	elementary	MEPIS	Calculate
Bodhi	Peppermint	Korora	Solaris
Snowlinux	KNOPPIX	Slackel	Zentyal
OS4	Pinguy	PureOS	Unity
CrunchBang	Porteus	Frugalware	SUSE
Slackware	Scientific	Linpus	Oracle
SolusOS	PC-BSD	GhostBSD	Absolute
Lubuntu	Mandriva	Vector	SliTaz
FreeBSD	Tails	wattOS	FreeNAS
Sabayon	BackBox	siduction	Super OS
Pear	ClearOS	Ubuntu GNOME	Macpup
SparkyLinux	Ubuntu Studio	Parsix	2X
Lite	OpenELEC	Pardus	Zenwalk
Antergos	ArchBang	SystemRescue	AV Linux

Computer owner have no reason to use the pirated software because the availability of the alternative operating system and also application software. In this scenario, the students should explore because it can help them in their future in using the alternative software. If they feel using pirated software is not an issues they are wrong because this habit can become part of them when they started to works. They should stop and never practise in their daily life and in their office. Prevention is must more better than cure.

Conclusion

Open source operating system can be the alternative substituting the commercial/license operating system like Microsoft Windows. Linux operating system has becoming more users friendly and easy to use since it first introduce in 1991. More and more distribution of the Linux operating have emerge into the community and fully backup by the community and their sponsor. Now the main issues is to find the suitable Linux distribution that suit the user needs then they can just downloaded the ISO of that Linux distribution. Upgrading to newer version is much easier by just using the application inside the operating system and the cost for upgrading very cheap/free. Also Linux suitable to be installed in old computer because of the minimal requirement and even it can run by just using flash drive or cd.

Linux can be great beneficial to the society and this benefit needs to share with other and people who want this open source software continuity become better, their voluntary help is needed.

Acknowledgement

Lots of appreciation to my respondents and also the open source community that makes the world much more interesting to explore. Open source have much more potential and bring great benefit to others.

References

Bodnar, L. (2013). *Distrowatch.com*. Retrieved from <http://www.distrowatch.com>

BSA - The Software Alliance (2012, May 12). *BSA Report Finds 78 Percent of Computer Users in Malaysia Admit They Pirate Software*. Retrieved February 15, 2013, from <http://ww2.bsa.org>

- Clay, C. (2012, January 31). *Saving money with open source, Part 1: Use the Ubuntu operating system*. Retrieved February 6, 2013, from <http://www.zdnet.com/fact-open-source-software-saves-money-4010025331/>
- Corbet, J., Kroah-Hartman, G. & McPherson, A. (2012). *Linux Kernel Development*. Retrieved from <http://www.linuxfoundation.org/publications/linux-foundation>
- Goode, S. (2010). Exploring the supply of pirate software for mobile devices: An analysis of software types and piracy groups. *Information Management & Computer Security*, 18(4), 204-225. doi: 10.1108/09685221011079171
- Kirby, S. (2000). Free to choose: the real power of Linux. *Library Hi Tech*, 18(1), 85-88. Retrieved from <http://www.emeraldinsight.com/>
- Lau, E. K. (2006). Factors motivating people toward pirated software. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 9(4), 404-419. doi: 10.1108/13522750610689113
- Linux.org (2012). *What is Linux*. Retrieved from <http://www.linux.org/article/view/what-is-linux>
- Microsoft Store. (2013). *Windows 8 Pro Upgrade - student offer*. Retrieved from <http://www.microsoftstore.com/store/msapac/>
- Mutula, S. & Kalaote, T. (2009). Open source software deployment in the public sector: a review of Botswana and South Africa. *Library Hi Tech*, 28(1), 63-80. doi: 10.1108/07378831011026698
- Shelly, G. B., Vermaat, M., Quasney, J. J., Sebok, S. L., & Freund, S. M. (2012). *Discovering computers: Your interactive guide to the digital world: complete*. Australia: Course Technology, Cengage Learning.
- Singh, M.. & Sanaman, G. (2012). Open source integrated library management systems: Comparative analysis of Koha and NewGenLib. *The Electronic Library*, 30(6), 809-832. doi: 10.1108/02640471211282127
- Ziemer, S. & Stenz, G. (2012). The case for open source software in aeronautics. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology. An International Journal*, 84(3), 133-139. doi: 10.1108/00022661211221987

CYTOTOXICITY ACTIVITY OF ALPHA-LACTALBUMIN ISOLATED FROM *CAPRA Sp.* (GOAT) MILK

Dr. Liwayway Velasquez

Faculty member

Polytechnic University of the Philippines

Sta. Mesa, Manila, Philippines

09089063550; liwayway.velasquez@yahoo.com

Abstract. The human alpha-lactalbumin is the second most prevalent protein in milk's whey. Folding of alpha-lactalbumin creates a new variant which imparts an antibacterial property and apoptotic activity. To determine if the human alpha lactalbumin activity to destroy cancer cells is also demonstrated by alpha lactalbumin of goat's (*Capra sp.*) milk, the alpha lactalbumin of both human and goat's milk were isolated and tested for anticancer activity. Chinese hamster ovarian cells and breast cancer cells known as SkBr3 were used to test the cytotoxicity of the protein isolate. The standard microculture tetrazolium assay was the protocol used to determine the anti-cancer activity of the isolates. Alpha lactalbumin of goat's milk destroyed breast carcinoma cells to a greater extent and small percentage of Chinese hamster ovarian cells. These results show a promise to selectively kill cancer cells to a greater extent and demonstrate the possibility of lowering the incidence of cancer in milk fed individuals.

Keywords: Alphalactalbumin, protein folding, goat milk, cytotoxic.

Introduction

Epidemiological studies have shown cancer as the second leading disease worldwide. The most common are breast and lung cancer. It is estimated that one in eight women will develop breast cancer in their lifetime; around 30% of them will ultimately die (Davies, Savitz, Grauvard, 1988).

Several approaches have been made to cure cancer. The most common are radiotherapy, chemotherapy, and surgery. These methods are meant to suppress proliferation of malignant cells but unfortunately non-malignant ones are also affected. As a result, the medication leads to complications. The number of cancer patients and the serious complications of the medications propose the need to modify current treatment modalities.

The alpha-lactalbumin is the second most prevalent protein in whey comprising about 2% of the total milk protein and about 13% of the total whey protein. The alpha-lactalbumin is a metalloprotein with two calcium domains and a zinc binding domain. (Kohler, Hakansson, Svanborg, 2002). It is composed of 123 amino acid residues and has an approximate molecular weight of 14,146 Da. It has an alpha domain with two disulfide bonds, a beta domain with one disulfide bond, and one disulfide bond cross-linking the two domains. The triple-stranded β -sheet is found at one side of the protein (residue 38-84) and unfolds more easily than the α -helical region. High affinity calcium-binding sites are formed by the carboxylates of Asp-82, Asp-87, and Asp-88; by the carbonyl oxygen of Lys-79 and Asp-84, and two water molecules (Kronmam, 1989). The structure and conformational stability of alpha-lactalbumin in aqueous solution depend on the solvent conditions and intermolecular interactions with different ligand (Hakansson, Andreasson, 1999). Chelating

agents, metal cations, and buffer components induce structural changes in the molecule thereby altering its binding properties in solution.

Recent studies indicated a folding variant of alpha-lactalbumin with bactericidal activity against streptococcus pneumonia and apoptotic activity against a wide range of cells (Girko, Freire, Privalov, 1995). It has been characterized as a multimeric form of human alpha-lactalbumin (MAL).

MAL is described as containing major 14k-Da, 30k-Da, and 100k-Da minor bands after SDS-PAGE. Spectroscopic analysis of MAL demonstrated the active form of the molecule which was in different folding state, with secondary structure identical to alpha-lactalbumin from human milk whey, but fluctuating tertiary structure. The conversion of native alpha-lactalbumin to MAL was achieved by the presence of a C18:2 fatty acid which serves as a cofactor.

Cytotoxic MAL killed all transformed, embryonic, and lymphoid cells but spared mature epithelial elements. Analysis revealed that MAL is a potent Ca^{2+} elevating and apoptosis-inducing agent with broad, yet selective, cytotoxic activity. The folding variant of alpha-lactalbumin is a new example of a naturally occurring molecule with antimicrobial and cytotoxic activity (Hakansson, Andreasson, 1999).

Table 1. N-terminal amino acid sequence of the protein bands of Human Alpha-lactalbumin and multimeric form of human alpha-lactalbumin.

Human alpha-lactalbumin	
14k-Da	Lys-Gln-Phe-Thr-Lys-Cys-Glu-Leu-Ser-Gln-Leu-Leu- Lys-Asp-Ile-Asp-Gly-Tyr-Gly-Gly-Ile-Ala-Leu-Pro-Pro- Leu-Ile-Asp-Thr-Met
Multimeric form of human alpha-lactalbumin	
14k-Da	Lys-Gln-Phe-Thr-Lys-Unk-Glu-Leu-Ser-Gln-Leu-Leu Lys-Asp-Ile-Asp-Gly-Tyr-Gly-Gly-Ile-Ala-Leu-Pro-Pro- Leu-Ile-Asp-Thr-Met

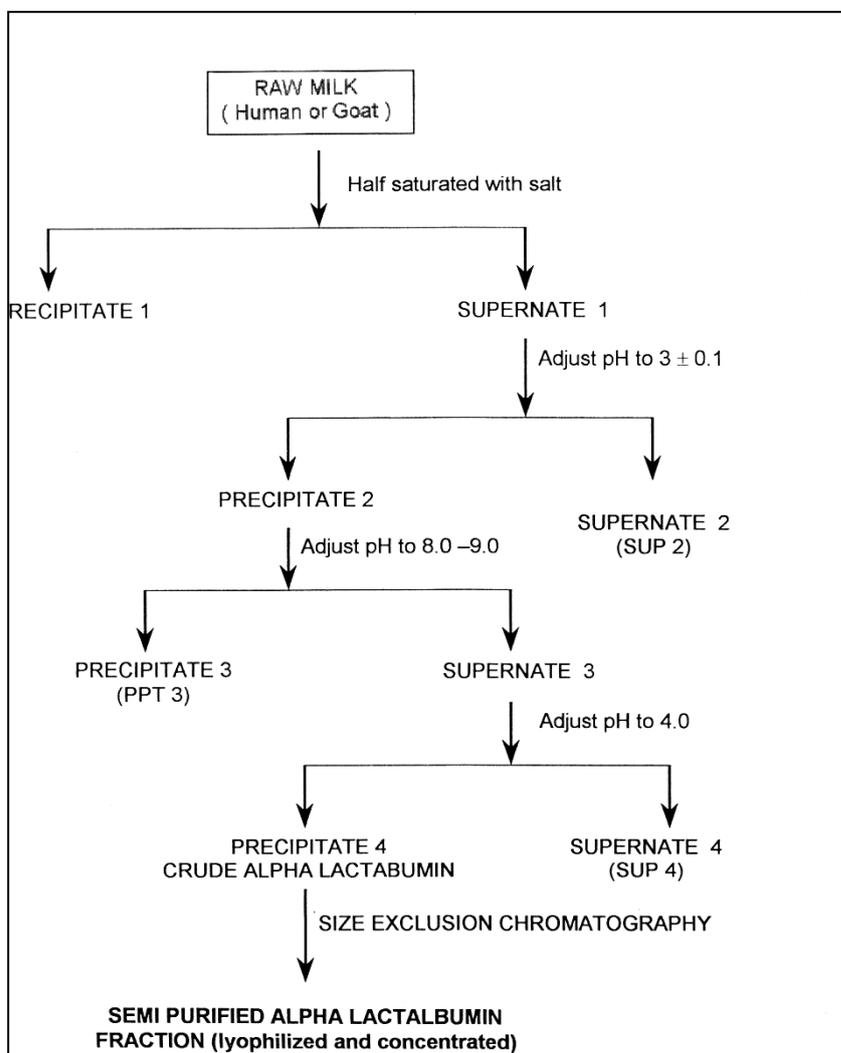
Source: Molecular characterization of alpha-lactalbumin folding variants that induces apoptosis in tumor cells. J BiolChem (1999)

METHODS AND MATERIALS

Extraction

To extract the protein, two hundred (200) grams of anhydrous sodium sulfate was added to a liter of milk. The solution is warmed at 40°C with continuous stirring. The milk solute ion with the different albumins was filtered. The filtrate was acidified to pH 3 and centrifuged for 15 min. The precipitate obtained was re-

suspended in 10 ml of distilled water and the supernate (SUP2) was stored. The precipitate pH was adjusted to 8.5 - 9.0 with dropwise addition of 1N NaOH. The suspension was centrifuged for 10 minutes. The process resulted to a precipitate (PPT3) and a supernate. The pH of this supernate was adjusted with the addition of 1N HCl to 4.0. The acidified solution was centrifuged for 10 minutes and the pellets produced were dissolved in 0.05M NaHCO₃ and the final supernate (SUP 4) was stored. The case in protein fractions correspond to the proteins removed after each isolation step.



Schematic diagram of Isolation and Purification Steps

Purification

The crude alpha-lactalbumin obtained was purified through size exclusion gel chromatography. The development run was under the following conditions: flow rate of 5 ml/min, buffer: 0.05 M sodium bicarbonate and fraction volume of 4 ml. The absorbance reading of each fraction was recorded at 280 nm using UV-VIS Spectrophotometer. The fractions that gave significant peaks were collected and pooled. The pooled fractions were lyophilized.

The total protein content of goat alpha-lactalbumin (GAL) and human alpha-lactalbumin (HAL) extracts were determined separately using Lowry Protein Assay. Lowry reagents were prepared by mixing 0.05 ml copper sulfate solution with 0.1 ml of the protein for 10 minutes. A volume of 0.05 ml Folin Ciocalteu reagent was added to the protein mixture. After 30 minutes, absorbance reading was taken at 540 nm. A blank

of 0.05M sodium bicarbonate, copper sulfate and Folin Ciocalteu was prepared. A standard curve was constructed based on the various concentration of Bovine Serum Albumin (BSA).

Molecular Weight Determination

The molecular weights of the final isolate along with the case in protein fractions were determined using the SDS-PAGE. The gel was composed of an 18% resolving gel and a 4% stacking gel in 1.5 M Tris Buffer pH 8.8. A denaturant of sodium dodecyl sulfate and β -mercaptoethanol was mixed with the polyacrylamide and Bis acrylamide as cross linker. Ammonium persulfate APS, (50 μ l of 10% APS) and N,N,N',N',tetraethelene diamine (TEMED) (5 μ l of 10% TEMED) were added to start polymerization. Immediately, the gel solution was casted into a Bio-Rad gel casting system using two glass plated. The lyophilized alpha-lactalbumin from goat, human milk and casein protein fraction were then loaded into the wells of the gel at a concentration of 50 μ g/ml and electrophoresed with a 1x running buffer in a Mini-PROTEAN 3 CELL. A standard low range molecular weight marker was used to identify the molecular weight of the isolated samples. After electrophoresis, the gels were stained with Coomassie Blue Staining.

Cytotoxicity Test

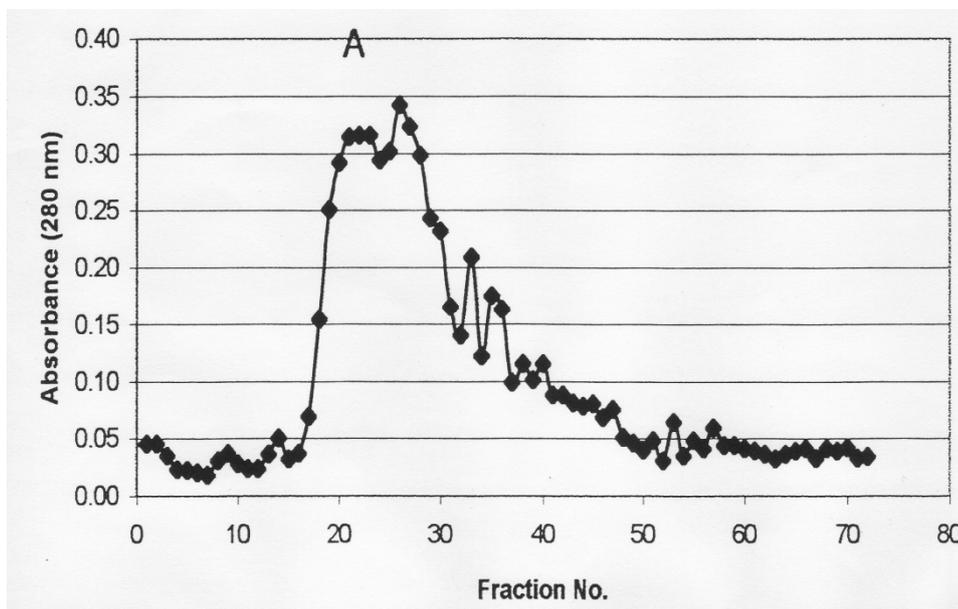
Breast carcinoma SKBr3 and CHO (Chinese Hamster Ovarian cell), were cultured in McCoy's medium and Dulbecco Essential Medium respectively, then supplemented with 10% fetal bovine serum and 1% PSF in a carbon dioxide incubator maintained at 37°, 5% carbon dioxide air. The cells were supplemented with fresh medium 24 hours prior to the assay; upon reaching moderate confluency, the cells were harvested at logarithmic phase with trypsin treatment. These were pelleted in a clinical centrifuge and washed thrice with 0.15M phosphate buffer saline (PBS), pH 7.2. Logarithmic phase is approximately 10^7 cells/ml.

After centrifugation, the cells were re-suspended in culture media with a final cell density of 10^4 cells/ml on a sterile flat-bottomed microtiter plate. The plates were incubated for 12 hours at 37°C in 5% carbon dioxide environment. After incubation, the cells were treated to final concentrations (0.012, 0.061, 0.12 and 1.22 mg/ml in PBS) of goat and human alpha-lactalbumin. Viability of the different cell lines were qualified using a start-point assay based on the reduction of 3(4,5-dimethylthiazol-2-yl) 2,5-diphenyltetrazolium bromide (DMSO). Briefly, after incubation for 48 hours, 25 μ l of 5 mg/ml MTT solution was added to each well. The plates were then incubated for 2 hours in standard tissue culture condition. After which, 100 μ l of DMSO was added to each well. Absorbance readings were measured in a dual-wavelength of 450 nm and 630 nm microtiter plate reader. Cell with media and standard chemotherapeutic drugs served as negative and positive controls respectively. Chemotherapeutic drugs used were doxorubicin and taxol. The IC₅₀ of each drug used was determined using a computer based program for detecting cytotoxic level.

Results

Human breast milk from different donors were pooled together. Likewise, the collected goat's milk were also pooled. The active alpha-lactalbumin was isolated with half saturation of salt and series of isoelectric praecipitation, in which the pH of the protein mixture was adjusted to the isoelectric point, *pI*, of the protein of interest in order to minimize solubility. Further purification was performed using size exclusion chromatography. A single peak, peak A, (**Figure 1**) was obtained after the purification step. Peak A was eluted near the void volume. The peak corresponds to active alpha-lactalbumin. A pooled fraction of peak A with concentration of 0.97 mg/ml of alpha-lactalbumin was recovered after the isolation and purification steps.

Figure 1. Size Exclusion Chromatography monitoring of crude protein.



SDS-PAGE showed a 14-kDa and 66-kDa band (**Figure 2**) after Coomassie Blue Staining. These two bands correspond to alpha-lactalbumin and other albumins respectively. A 30k-Da minor band coincides to the dimeric form of alpha-lactalbumin (**Figure 2**).

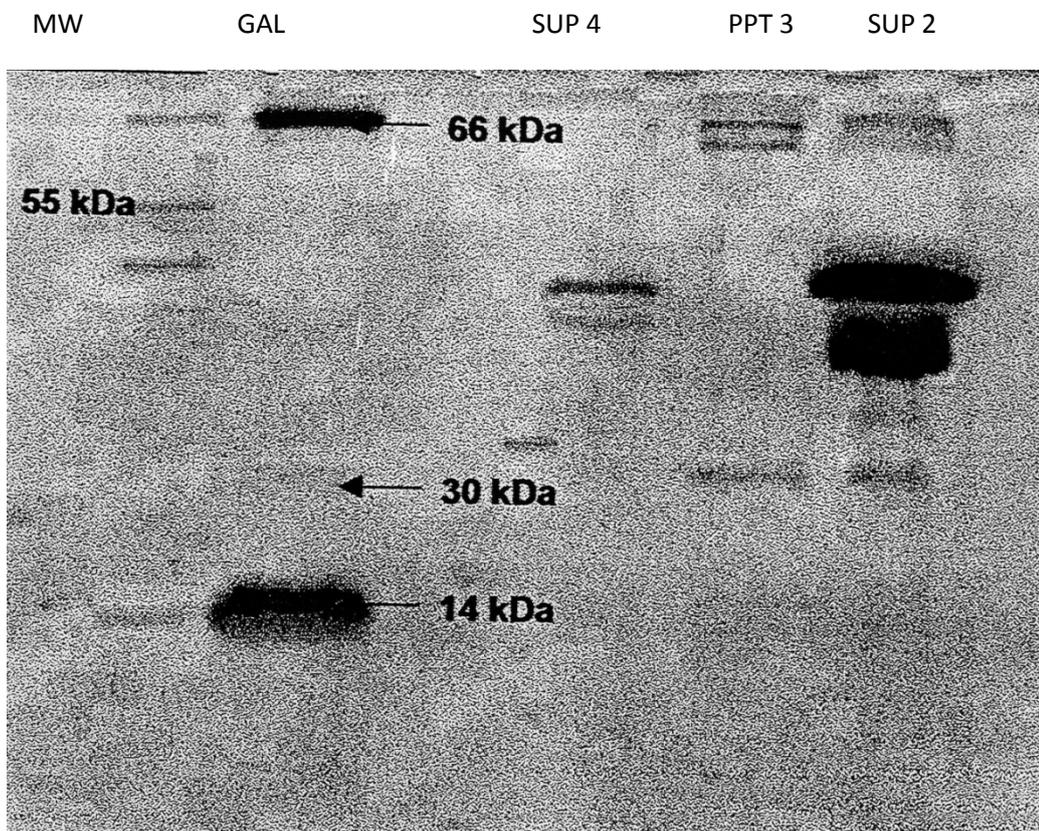


Figure 2. SDS-PAGE profile of milk proteins. Lane MW is the molecular weight marker; lane GAL is the protein constituent of the goat alpha-lactalbumin; SUP4, PPT3, and SUP2 are the casein protein fractions lane.

UV-VIS spectra of human milk and goat milk were also obtained (**Figure 3**). After a wide spectroscopic range analysis, a change in wavelength was observed at 290nm region. This result may be due to a single amino acid difference between human milk and goat milk. A shift to a longer wavelength was observed at 330 nm region showing the presence of other biomolecules that play a role in either the stability of alpha-lactalbumin or its biological behavior or a folded version of the molecule alpha-lactalbumin.

Figure 3. UV-VIS Scanning between human and goat alpha-lactalbumin.

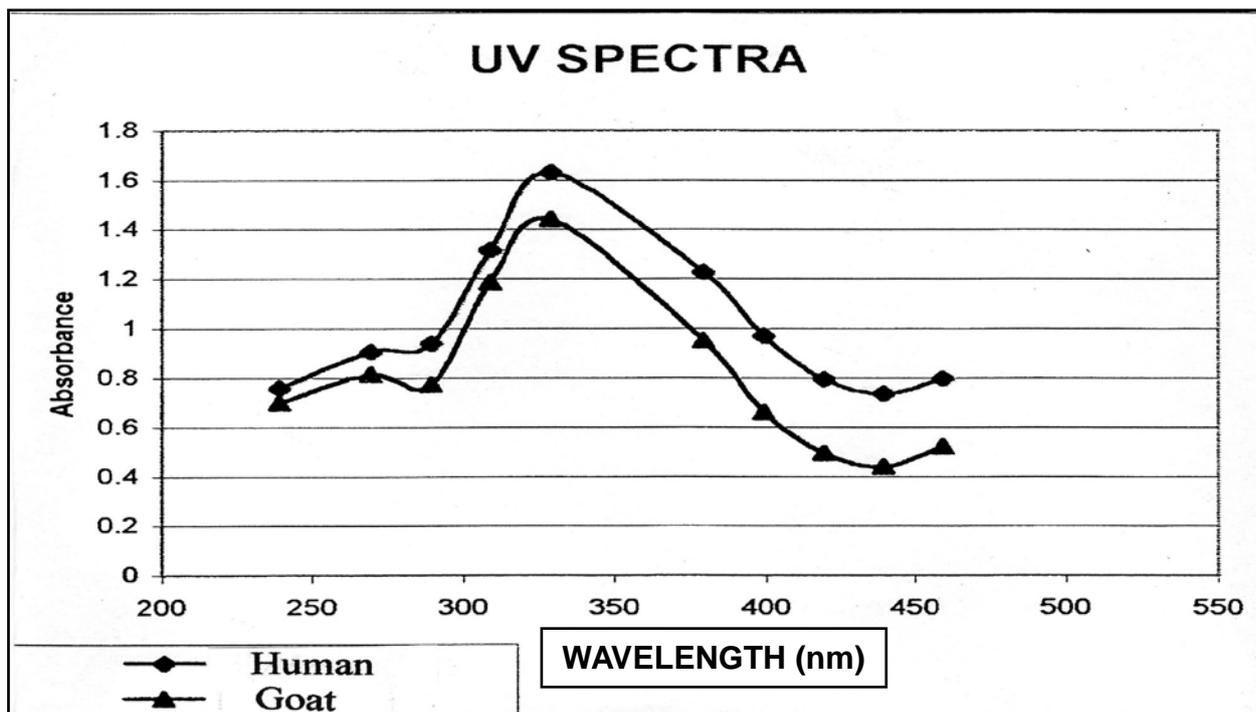


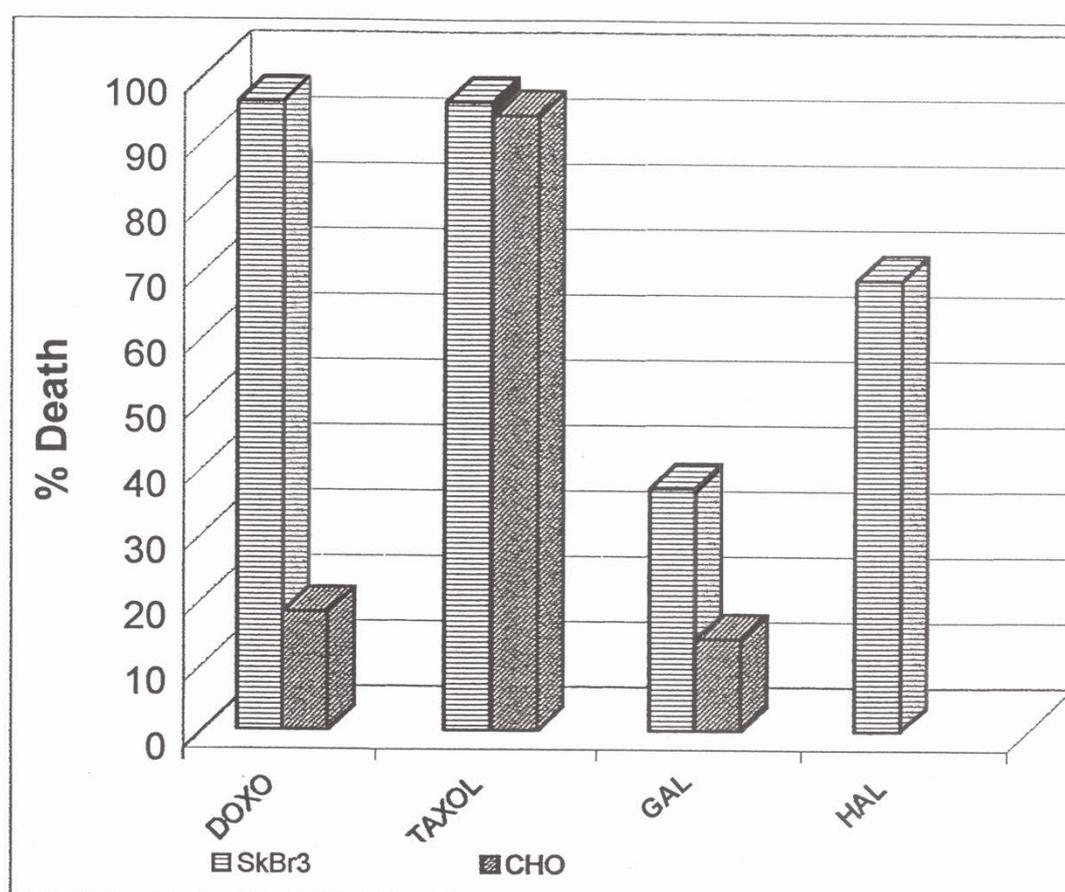
Table 2. IC₅₀ of treated cells

CELL TYPE	HAL	GAL	DOXO	TAXOL
SKBr3	0.118	0.74	0.520	0.521
CHO	1.046	1.61	0.554	0.527

Table 2. Cytotoxicity at IC₅₀ of HAL, GAL, and chemotherapeutic drugs, doxorubicin (Doxo) and taxol, are tested against Breast Carcinoma cell (SKBr3) and Chinese Hamster Ovarian cell (CHO). Concentration of HAL and GAL are in mg/ml while the concentration of Doxorubicin (Doxo) and Taxol are in µg/ml.

The cytotoxicity of human milk and goat milk were determined using the rapid microculture tetrazolium (MTT) against Chinese Hamster Ovarian cell and SkBr3. GAL reduced survival rate by 32% in SkBr3 and relatively spared normal, healthy mammalian cells (CHO) upon treatment (**Figure 4**).

Figure 4. The comparison of cytotoxic activities between goat alpha-lactalbumin, human alpha-lactalbumin and chemotherapeutic drugs. Viability test performed using the rapid standpoint microculture tetrazolium assay (MTT). Goat alpha-lactalbumin and human alpha-lactalbumin at 500µg/ml and chemotherapeutic drugs (Doxo and Taxol) at 1.0µg/ml.



Discussion

Human milk and goat milk both contains alpha-lactalbumin with varying amino acid sequence. Molecular form of alpha-lactalbumin from human milk has been described with the 14-kDa protein as a major constituent of milk whey, at a concentration of around 2 mg/ml. The present study isolates alpha-lactalbumin complexes of larger molecules from HAL and goat milk casein portion. The complex was saturated with salt treatment where all albumins (alpha-lactalbumin, beta-globulins, bovine serum albumin, and others) are soluble. The crude protein was obtained after acidification to pH 4.0. It was further purified through size exclusion chromatography.

UV-VIS scanning of HAL and GAL exhibited minimum absorbance reading at 270-280nm region due to the aromatic moieties in the amino acids phenylalanine, tyrosine, and tryptophan. A maximum absorbance reading, on the other hand, was observed at 330 nm region due to fatty acids. This indicates that fatty acids serve as cofactors to the protein forming a stable conformational state. PAGE profile of the active complex

showed major bands at 14-kDa and 66-kDa corresponding to alpha-lactalbumin and albumins, respectively. A 30-kDa minor band corresponded to the dimeric form of alpha-lactalbumin. The bands (14-, 30-, 66-kDa) represented the multimeric alpha-lactalbumin. Through the characterization of HAL and GAL, the presence of MAL and the fatty acid are two key elements that define the cytotoxic activity of alpha-lactalbumin.

A low pH is known to favor the release of Ca^{2+} and precipitation of casein. The acid lipase hydrolases, triglycerides, and fatty acids are also released. The cytotoxic activity of alpha-lactalbumin from human milk after precipitation of casein at low pH is the same condition in the stomach of the breast-fed child. When these conditions were reproduced *in vitro*, alpha-lactalbumin shows to exhibit cytotoxic effect on cancer cells.

With the colorimetric Microculture Tetrazolium Assay (MTT) assay, HAL and GAL exhibited selective cytotoxicity against cancer and normal mammalian cell lines. It was based on the selective ability of living cells to reduce 3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl] 2,5-diphenyltetrazolium bromide into an insoluble formazan dye. SkBr3, breast carcinoma, was sensitive to HAL. Normal mammalian cells (Chinese Hamster Ovarian Cell) were relatively spared upon treatment. The sensitivity of SkBr3 to undergo cell death is related to the intrinsic levels of activation of caspases or other cell death mechanism.

Cell death depends on different factors namely: signaling mechanisms, genotype, survival factor and death factor. In this case, the sensitivity of SkBr3, breast carcinoma cell, towards HAL and GAL can be explained from the possible presence of receptor along the membrane of the cell. These receptors are highly specific for the conformational state of alpha-lactalbumin. The interaction between alpha-lactalbumin and receptor consequently activated the programmed cell death mechanism.

Results showed that chemotherapeutic drugs have powerful cytotoxic effect against a wide variety of cells whereas HAL and GAL are highly specific in targeting cancer cells. Unlike normal cells, tumor cells fail to start programmed self destruction or apoptosis. Thus, HAL and GAL act to restrict certain tumor cell population through the activation of cell death pathway.

Conclusion

The folding pattern of alpha-lactalbumin (human milk and goat milk) is a potential source of cytotoxic agent. It induces cell death in cancer cell line and relatively spared normal mammalian cells.

HAL and GAL exhibit cytotoxicity through apoptosis. Apoptosis as the mode of cell death decreases inflammatory and allergic responses.

Analysis of alpha-lactalbumin from human and goat using UV-VIS scanning suggests the similarity in the sequence of amino acid residues and minor difference in a single amino acid. Also, multimeric alpha-lactalbumin and fatty acid cofactor determine the apoptosis inducing state of MAL and GAL.

References

- 1 Davies MK, Savitz DA, Grauvard BI, (1988) **Infant feeding and childhood cancer**, *Lancet* 2:365-368. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673688928358
- 2 Fernandez-Alnemri T, Armstrong RC, Krebs J. (1996) **In vitro activation of CPP32 and Mch4, a novel apoptotic cysteine protease containing two FADD-like domains**. *Proc Natl Acad Sci USA* 93:7464-69. www.pnas.org/content/93/15/7464.short

- 3 Girko YV, Freire E, Privalov G, Van Dael H, Privalov PL. (1995) **The unfolding thermodynamics of c-type lysozymes: A calorimetric study of the heat denaturation of equine lysozyme.** *J Mol Bio* 252:447-459. org/abstract/MED/756304/reload=0;jsessionid=gBhELmSqNBdjhNja664Q.6
- 4 Grosss A, McDonnel JM, Korsmeyer SJ. (1999) **Bcl-2 family members and the mitochondria apoptosis.** *Genev Dev* 13:1899-1911. Genesdev.cship.org
- 5 Hakansson A, Andreasson J, Zhivotovsky B, Karpman D, Orrenius S, Svanborg C. (1999) **Multimeric alpha-lactalbumin from Human Milk Induces Apoptosis through a Direct Effect on Cell Nuclei.** *Exp. Cell.* 450-460. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014482798942653
- 6 Hiriaoka Y, Sugai S, (1994) **Thermodynamics of thermal unfolding of bovine apo-Lactalbumin.** *Int J Pept Protein Res* 23:535-542. Onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1399-3011.1984.tb02755.X/abstract
- 7 Kohler C, Hakansson A, Svanborg C.(2002) **Protease activation in apoptosis induced by MAL.** *Exp Cell Res* 249:260-268. www.idealibrary.com
- 8 Li P, Nijhawan D, Budijhardiol. (1997) **Cytochrome c and dATP-dependent formation of Apaf-1/Caspase-9 Complex initiates an apoptotic protease cascade.** *Cell* 91:479-489. Wiki-new.software.umn.edu
- 9 McConkey DJ, Hartzell P, Nicotera P, Orrenius S. (1989a) **Calcium activated DNA fragmentation kills immature thymocytes.** *FASEB J* 3:1843-1849. www.fasebj.org/content/3/7/1843.short
- 10 Steller, H (1995) **Mechanism and genes of cellular suicide.** *Science* 267:1445. www.sciencemag.org
- 11 Stennicke HR, Deveraux QL, Humke EW. (2002) **Capase-9 can be activated without proteolytic processing.** *J Biol Chem* 274:8359-8362. www.jbc.org
- 12 Thompson CB (1995) **Apoptosis in the pathogenesis and treatment of disease.** *Science* 267:1456. www.sciencemag.org/content/267/5203/1456.short
- 13 Wyllie AH. (1980) **Glucocorticoid-induced thymocyte apoptosis is associated with endogenous endonucleases activation.** *Nature* 284:555-556. www.nature.com/nature/journal/v284/n5756/abs/28455590.html
- 14 Wu LC, Peng ZY, Kim PS. (1995) **Bipartite structure of the alpha-lactalbumin molten globule.** *Nat Stuct Biol.* 2:281-286. www.nature.com/nsmb/journal/v2/n4/abs/nsb0495-281.html
- 15 Zakeri Z, Bursch W, Tenniswood M, Lockshin RA. (1995) **Cell death. Programmed apoptosis, necrosis, or other.** *Cell Death Differ* 2:87-96.. europepmc.org/abstract/MED/17180070

Design of an Experimental Wear Device Suitable to the Tribologic System Model: An Example of a Component Experimental Device

A.Aytac^a, U.Malayoğlu^b, M.B.Karamış^c

^aDefense Sciences Institute, Turkish Military Academy- Bakanlıklar , Ankara, Turkey

e-mail : aytac@kho.edu.tr

^bDokuz EylulUniversity, İzmir, Turkey

^cErciyes University, Kayseri, Turkey.

Abstract: In this study, considering tribologic system factors, a discussion is held on a device developed to evaluate the amount of wear occurring on bolt Handel mechanisms used in small arms. The results obtained by "Component Experimental Device" are compared with those obtained from experiments made in laboratory conditions. It is observed that the results of the device developed for this purpose showed a parallelism with the results obtained from model experiments. Also, the advantages of component experimental systems are discussed.

Keywords:Wear, Tribology, AlTiN, CrN, PVD.

Özet : Bu çalışmada, tribolojik sistem faktörleri gözönüne alınarak, silahlarda kullanılan kurma kolu mekanizmasında meydana gelen aşınmanın değerlendirilmesi amacıyla geliştirilen düzeneğe tanıtılmıştır. Tasarlanan "Bileşen Deneysel Cihazı" ile elde edilen sonuçlar, laboratuvar ortamında yapılan model deneyleri ile karşılaştırılmıştır. Geliştirilen düzeneğin model deneylerinde elde edilen sonuçlarla paralellik gösterdiği görülmüş ve bileşen deneysel sistemlerinin avantajları tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler :Aşınma, PVD, AlTiN, CrN, Tribolojik Sistem.

Introduction

Tribology analyses interactions between surfaces that are relatively on the move. It takes friction, lubrication and wear as its interdisciplinary subjects. There are two main factors that affect tribologic characteristics of metal-forming operations. These factors are, in turn, the contact geometry occurring on the tool-lubricant-material surface and changes in the surface parameters causing wear. A tribologic system can be defined as tool-lubricant-material surface (it also includes the tool material, coatings applied, lubrication type and behavior). The tribologic system defined by Ling and Pan is shown in Figure 1(Ling and Pan, 2007).

Tribology was first taken into account by a governmental committee in the U.K. in 1966. That committee investigated the gain to be obtained by applying systematically the tribologic principles in industrial operations. The works of the committee later concentrated on the savings obtained by optimal tribologic designs (Hutchings, 1992).

The most important agent in damage and malfunctioning of mechanical parts is wear. The wear, as it is widely accepted, is a highly complicated matter; that is the reason why it could not have been yet found a systematic solution which explains wear in all respects. However, the main factors causing wear have been detected. In order to define wear, which is affected by numerous variables, numerous different wear test methods were developed. Basically, wear test methods that are designed on the basis of wear mechanisms can generally be classified in two

groups as abrasive and adhesive wear mechanisms. Tests can be proceeded in dry or lubricated settings (İpek and Karamış, 1999).

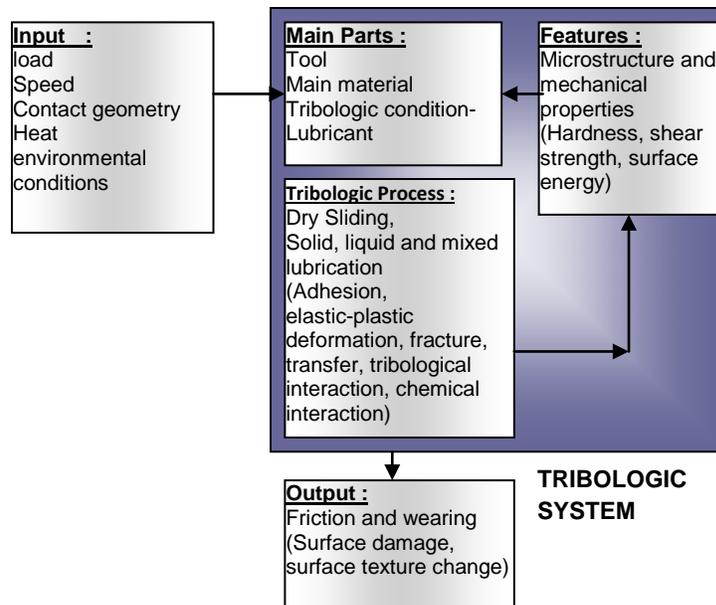


Figure 1: The tribologic system (Ling and Pan, 2007).

Several experimental settings (tribometer) were developed for tribologic experiments. These settings were analyzed within the content of researches of American Society of Lubrication Engineers (ASLE). When other contact ways are considered in addition to the tribometer determined by ASLE analysis, it is possible to comprehend the variety of wear experiments that could be carried. Therefore it is not possible to scan all the studies on the subject of wear, however it is possible to observe the effects of variables considered (Czichos and Habig, 2010).

Wear Analysis and Factors Affecting a Tribologic System

Wear rate and friction coefficient are not characteristics of materials. They are characteristics of tribologic systems and can be determined by experiments. A system is the total of rubbing pair, load, movement types and environmental conditions. Tribology is the name of the science and technic related to interacting surfaces in relative motion which apply some force upon each other (Demirci, 1982).

There are four types of wear that cause material losses. These are adhesive wear, abrasive wear, corrosive wear (tribochemical wear) and fatigue wear (Czichos, 1978).

One factor or several factors affecting the wear phenomenon at the same time, may give rise to different wear mechanisms. These different wear mechanisms are confronted with in the industry as 50 % abrasive wear, 15 % adhesive wear, 8 % erosive wear, 8 % corrosive wear, 5 % chemical wear and 14 % other types of wear (Grosh, 1973).

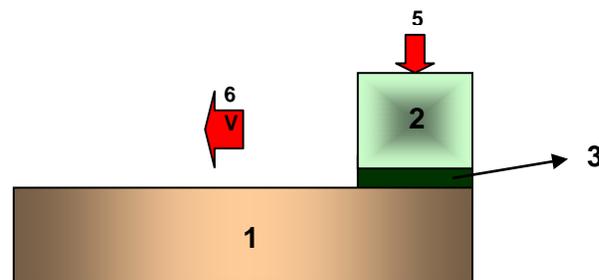
A deterioration that is seen in an engineering material can not be considered as a wear unless it has the conditions given below (Grosh, 1973):

- There has to be a mechanical factor,

- There has to be a rubbing (an interactive movement),
- It has to be slow and continuous,
- It should make a change on the surface of material,
- It should occur involuntarily.

Wear of a part depends on its form, material and working conditions. In most cases it is not possible or it is very limited to change working conditions and the form of the part. Therefore it is preferred to reduce the wear by using suitable material (Kragelsky and Allisin, 1998).

In determining the wear behavior, the main elements composing the tribologic system must be known. In order that a wear occurs there needs a main rubbing element and a counter element which are called a wear pair, an intermediate element, a load and motion. Among the materials composing the system, the main rubbing element is the one on which the wear is to be analyzed. The counter element is the one causing wear. During the rub there happens to be “an intermediate element” in the form of gas, liquid or solid. In non-vacuumed conditions the environment will interfere and the elements of the system will be tripled. If lubrication is also in the place voluntarily or involuntarily, the system will have four elements (wear pair, intermediate material, environment, lubrication) (Sarı and Kaluç, 1996). The elements causing wear are seen in Figure 2.



- 1- Substrate
- 2- Counter Rubbing Element
- 3- Intermediate Element
- 4- Environment
- 5- Load
- 6- Motion

Figure 2: The main elements of a tribologic system (Demirci, 1982).

Wear Test Methods and Measurement Methods

When it is considered that the characteristics of materials and material pairs are to a great degree variable and that they remarkably affect the test results, it can be understood why there are so many wear test methods. Another factor that affects the design of test methods is that tests are carried on in laboratory conditions instead of real operating conditions.

Wear measurement methods are as many as wear variables. It is not easy to compare the results of so many different test methods and to establish a relation between them. Therefore each test must be evaluated in its own conditions. The information obtained from a test is bound to remain singular and scientific generalization can not be made. However we can contribute to evaluation by making a wear test with a standard counter material for

comparison. For example, in addition to tests performed, it is suggested that the wear results obtained using Ç1010 as a counter material should also be given (Gürleyik, 1986).

Therefore standardizations or limitations were brought to test variables and test methods. For example the presentation of wear results is described in DIN 50321 and the pin-disk mechanism which is mostly used as the wear method is described in ASTM G99. Sandpaper in standard grid dimensions is generally used as a counter material in abrasive wear tests (Gürleyik, 1986).

Different instrumental designs that take wear measurements were made by generalizing different wear mechanisms that form tribologic system. However, the standard steel ball is preferred as the abrasive in wear measurements, and thus resistance of materials against wear are made comparable. In none of these methods, it is possible to get information related to life span of the material in working conditions. Therefore wear tests are ranging widely from simplified component tests in which material pairs are preferred to field tests in which the material is tested in real working conditions.

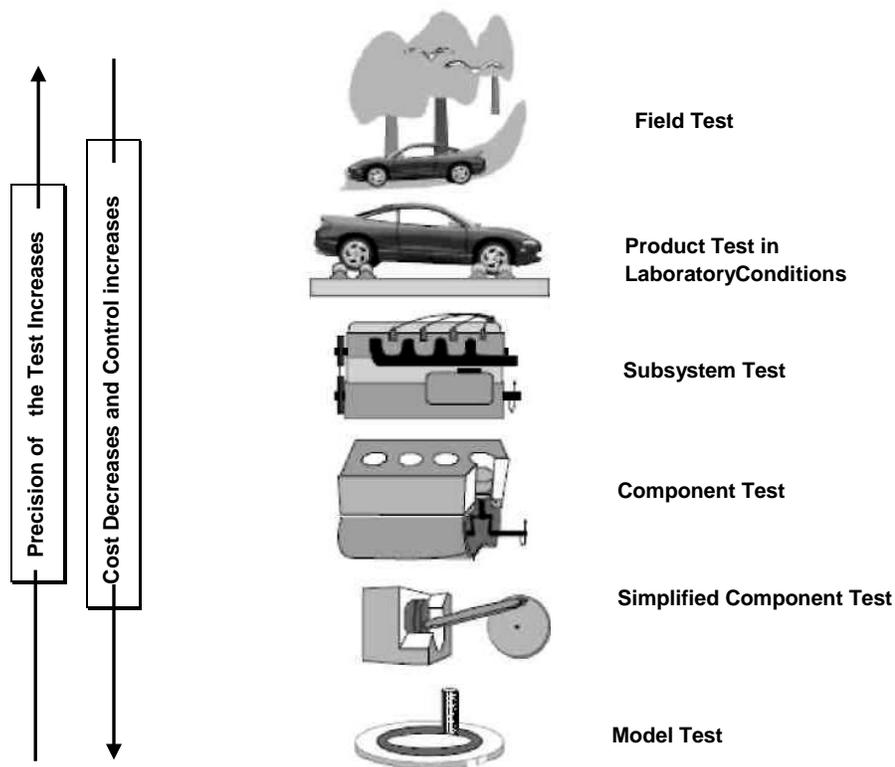


Figure 3: Classification of wear tests according to the degree of reality (Bhushan, 2000).

The use of real working conditions is the most reliable method in experiments. However, for research purposes, it is more suitable to make laboratory investigations with designed test instruments in conditions where only one or few factors were taken into consideration. Laboratory wear tests are applied to simulate practical applications or to examine the mechanisms that causes wear and thus useful design information can be obtained with regard to wear amounts (Değerli, 1996).

The most common method used in classification of tribologic tests is the one given in Figure 3, which is the method that involves five simplified tests in addition to field test. In Figure 3, the investigation of the wear in

piston-cylinder system of a car is given as an example of a simplified test. The classification of wear tests according to the degree of reality is made in six different groups depending on the machine, the system, the elements or the structure of the sample (Aksen, et al., 2000).

The Method

In the experiments, 16MnCr5 case hardening steel (AISI 5115) which is widely used in the structural sections of HK33E arms (produced in MKE Kırıkkale facilities) was taken as the basis. These materials are coated with AlTiN and CrN thin ceramic film by cathodic arc PVD method. Simplified component (performance) tests were carried with the help of a disposition on the bolt handle provided from the MKE arms factory. In order to realize the experiments, the working conditions of the bolt handle were simulated with the help of a mechanism designed and produced by the authors. The amounts of wear occurring on the bolt handle, being uncoated, AlTiN and CrN coated were evaluated.

In the laboratory wear tests, a contact configuration of ball on plate was used, consistent with the ASTM G133-05 standards. In this system, the counter material is a standard steel ball (100Cr6) of 6 mm diameter. TE 88 Multi-Station wear experiment disposition, located in the Department of Metallurgical and Material Engineering of the 9 September University, was used for wear tests. In some of the main material experiment groups, the amount of wear was not enough to be compared with others. Especially in the coated samples, the counter material was worn more than the main material. Therefore, in order to calculate the amount of wear, the trace of wear on the ball was viewed with an optical microscope and it was measured with an accuracy level of 0,01µm.

The mechanism prepared for simplified component tests and with which performance tests were realized is shown in Figure 4, its schematic representation is given in Figure 5, and the bolt handle used in the experiments is given in Figure 6.

$$h = R - \left[R^2 - \left(D^2 / 4 \right) \right]^{1/2} \quad (\text{mm}) \quad (\text{Eq. 1})$$

In the equations;

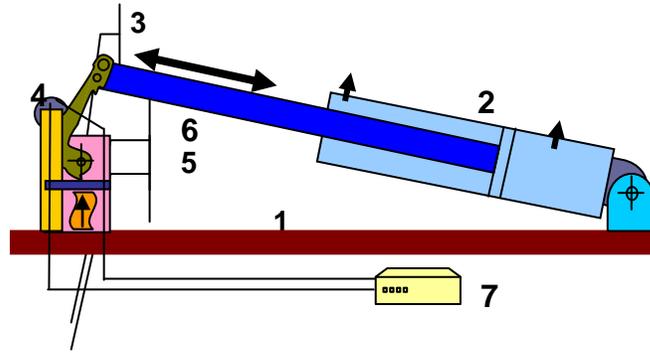
D: diameter of wear trace,

R: radius of the ball

h: height of wear,



Figure 4: The disposition used in the performance experiments.



- 1- **Body,**
- 2- **Two way pneumatic piston,**
- 3- **Bolt handle,**
- 4- **Receptor sensitive to motion,**
- 5- **Spring mechanism,**
- 6- **Counter material (AISI 5115),**
- 7- **Digital Counter,**

Figure 5: The schematic representation of the bolt handle simplified component test disposition.



a- Coated with AlTiN



b- Coated with CrN

Figure 6: The bolt handle of HK33 E.

In the experiment disposition, 32x20 mm pneumatic pistons, controlled by a 1/8"-5/2 valve, were used. In the experiments realized by using 6 bar air, AISI 5115 material, 25x33x3 mm rectangular prismatic, that was hardened with case hardening processes was used as the counter material. Sliding speed was arranged as 450 rpm.

The work of determining the changes in the profile values at the end of the experiment was done by using Hellos 350H horizontal profile projection on fully rotating table of 150 mm diameter, which has the possibility of 50x enlargement with an accuracy level of 1 μm, in DORA Machine Inc. Besides, the loss of weight in the elements due to wear was measured with a digital scale having an accuracy level of 0,1 mg.

Results of the Experiment and Evaluation

In the wear experiments of the bolt handle of HK33E arm, realized with a simplified component experimental device, and the bolt handle being uncoated, AlTiN coated and CrN coated, three experiments and measurements were made in each repetition group and the average wear amounts were determined. The height of wear on the counter material (abrasive ball) was measured in the laboratory experiments under the load of 20 N, with a sliding speed of 0,05 m/sec., over the sliding distances of 200 and 400 m. The results are given in Table 1.

Table 1:Wear results.

Name of Part	Surface	Repetition Number	Distance (m)	The Difference in Profile (mm)	Model Experiment Wear Height of Ball (mm)
AISI 115 Bolt Handle A7-35	U	10000	200	1,785	0,0583
	AlTiN	10000	200	0,358	0,1653
	CrN	10000	200	0,502	0,0749
	U	20000	400	3,233	0,0959
	AlTiN	20000	400	3,032	0,2017
	CrN	20000	400	3,194	0,1045

U: Uncoated

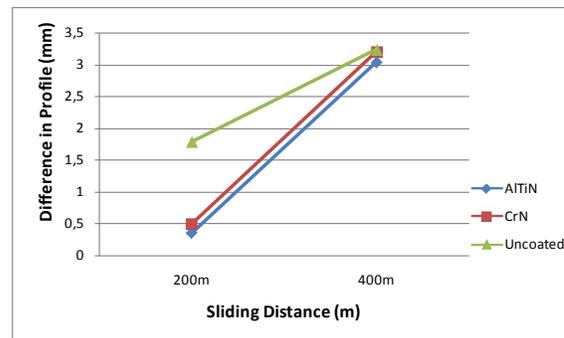
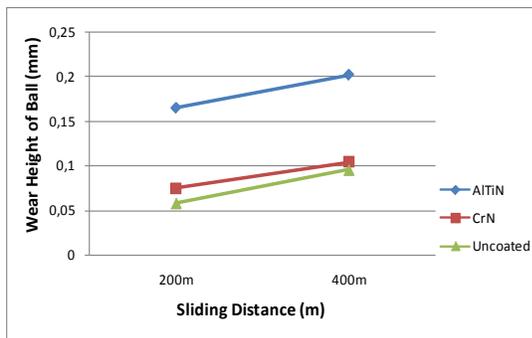


Figure 7: The change in the wear depending on the sliding distance a) Model test, b) Simplified component test.

In both experiments (model test and simplified component test), AlTiN and CrN coated samples have more wear resistance than uncoated samples. This, arises from superior physical and chemical characteristics of ceramic coatings.

While the wear performance of coated samples and uncoated samples show a parallelism in the model tests, the difference between the wear amounts decreased at 400 m sliding distance in the simplified component experiments (Figure 7). We can relate the increase in the wear in AlTiN and CrN coated samples, compared to the laboratory experiments, to the fact that the coatings got damaged and the tests were realized on original parts with the help of a mechanism where conditions were close to the real working conditions. The zone subject to wear on the bolt handle is a linear zone which can be considered as sharp. The fact that loading should be repetitive and the work should be carried on a limited zone causes fatigue in the material on that wear zone and thus fatigue fractures occur.

Result

Original arm pieces and experiment samples produced in the same conditions were coated with AlTiN and CrN thin ceramic film by cathodic arc PVD method. The experiments were carried on two ways as laboratory

experiments and component tests. For this reason, in order to use the material pair together, simplified component experiment disposition design and production were made. In the simplified component tests, different results were obtained with regard to the effect of the coating on wear performance. In the laboratory experiments, the coated samples exhibited higher performance values than the uncoated samples over 200 m and 400 m sliding distances. While these results showed a similarity over 200 m sliding distance in the simple component test, it was observed that the coating was not sufficiently effective over 400 m sliding distance.

Because the real working conditions were simulated in the simplified component experiments, they provide more realistic information about the life span of the tested element than the model tests, in addition to determining the amount of wear. The disposition developed in these tests makes possible to experiment on different material types and coatings which would increase the life span of the bolt handle used in arms.

References

- Ling, F.F. and Pan, C.H.T. (1988) *Approaches to Modeling of Friction and Wear*, Springer-Verlag, New York, (pp.36-44).
- Hutchings, I.M. (1992) *Tribology: friction and wear engineering materials*, Edward Arnold, CRC Press, London.
- İpek R., Karamış, M.B. (1999) *Aşınma test yöntemleri ve gelişmeler*, Mühendis ve Makine, **40** (469) (pp.24-29).
- Czichos, H., Habig, K.H. (2010) *Tribologie handbuch-tribometrie, tribomaterialien, tribotechnik*, Vieweg-Teubner Verlag, (pp.8-36).
- Demirci, A.H. (1982) *Ötektoid altı alaşımsız çeliklerin ısıtma işlemlere bağlı olarak aşınma davranışlarının incelenmesi ve optimizasyonu*, Doçentlik Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, (pp.26-35).
- Czichos, H. (1978) *Tribology*, Elsevier Scientific Publishing Co, New York, DIN 50320.
- Grosh, J. (1973) *Allgemeine systematik für die auswahl von werkstoffen verscheissbeanspruchten bauteile*, VDI-Breichte- 194, VDI-Verlag, Michigan University, ABD, (pp.69-79).
- Kragelsky, I.V., Allisin, V.V. (1998) *Tribology: lubrication-friction-wear*, John Wiley&Sons Ltd., Moskova, **Vol.1** (pp.2-17).
- Sarı, N., Kaluç, E. (1996) *Karbonlu çeliklerin abrasif aşınması*, Mühendis ve Makine Dergisi, **37**(443):(pp.19-26).
- Gürleyik, M.Y. (1986) *Makine mühendisliğinde aşınma olayları*, Mühendis ve Makine, **27**(323):(pp.3-18).
- Axen, N., Hogmark, S., Jacobson, S., Larsson, M., Wiklund, U. (2000) *Modern triboloji handbook*, Bhushan, B., CRC Pres, Chapters: 13,19,26.
- Değerli, B. (1996) *Aşınma deneylerinde kullanılan deney düzenekleri*, Mühendis ve Makine, **37**(432):(pp.36-38).
- ASTM G133-05 (2010) *Standart test method for linearly reciprocating ball-on-flat sliding wear*, ASTM International, (pp.1-10).

Optimizasyon Problemlerinin Çözümünde Doğrusal ve Sezgisel Yöntemlerin Kıyaslanması ve Sonuçların Analizi

İsmail Öylek
Sakarya Üniversitesi
Türkiye
ioylek@sakarya.edu.tr

Serkan Dereli
Sakarya Üniversitesi
Türkiye
dereli@sakarya.edu.tr

Özet: Belli bir amaca ulaşmak için bir sistemde bulunan kaynakları en verimli kullanılacak şekilde programlama işine optimizasyon denir. Genelde maliyeti düşürme, karı artırma, kapasiteyi ve verimi artırma gibi amaçlar için sıklıkla kullanılır. Tanımlanan kısıtlar altında çalışan bir amaç fonksiyon ile en iyi sonucu bulma söz konusudur. Gelişen teknoloji sayesinde günümüzde bu problemler bu bilgisayar yazılımları ile çözülebilmektedir. Doğrusal Programlama problemleri MS Excel®, Lingo®, WinQSB® gibi yazılımlar ile çözülebilirken; Matlab gatool ile bu problemler için sezgisel çözüm yolları aranabilir. Bu çalışmada optimizasyon problemleri çeşitli yazılımlarla çözülmüş ve çözüm sonuçları kıyaslanarak çözüm yöntemlerinin performansları değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Optimizasyon, doğrusal programlama, sezgisel yöntemler.

Abstract: Optimization is a programming procedure to achieve a specific purpose using resources most efficient way in a system. In general, it uses to reduce costs, increase profits, increase capacity and efficiency. It is aimed to find the best results by the objective function working under the constraints defined. Today, these problem models could be solved by using computer applications by advancing technology. Linear Programming problems can be solved with software applications like MS Excel®, Lingo®, WinQSB®. Also, it can be used heuristic methods within the "Matlab optimtool and Matlab gatool" for access to results. In this study, the results were evaluated by comparing performance of the solution methods after we solved the optimization problems with various applications.

Key words: Optimization, linear programming, heuristic methods.

Giriş

Optimizasyon, bir sistemde var olan kaynakların en verimli şekilde kullanılarak belirli amaçlara ulaşmayı sağlayan bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır[1]. Burada bahsedilen kaynaklar için işgücünden zamana, anaparadan her türlü sürece, hammadeden kapasite ve ekipmana kadar birçok örnek verilebilir. Aynı zamanda amaçlar da maliyetin en aza indirilmesinin yanında toplam kârın, kapasite kullanımının ve verimliliğin en yüksek seviyeye çıkarılmasıdır. Optimizasyon problemlerinin çözümünde iki temel adım mevcuttur. Bunlardan birincisi modelleme denilen problemin matematiksel bir dille ifade edilmesi aşamasıdır. Bu aşamada amacı maksimuma çıkaracak fonksiyonun yanı sıra problemde yer alan kısıtlamalar da formüle edilir. İkinci aşama ise çözümlene diyen adlandırılan mevcut kısıtlar altında amaç fonksiyonu en uygun değere ulaştıracak hesaplamaların yapılmasıdır. Modelleme aşaması için günümüze kadar birçok çalışma ve yayın yapılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nin dış ticaretini ve ekonomik yapısını modellemek amacıyla Leontief'in yaptığı yayınlar[2], üretim sistemlerinin performansının artırılmasına yönelik dokuz farklı optimizasyon problemi tanımlayan ve her birine ayrı algoritma hazırlayan Kantorovich'in çalışmaları[3] bunlardan bazılarıdır. Aynı zamanda Kantorovich ve Gavurin'in ulaştırma

sektörünü geliştirmeye yönelik çalışmaları ve ekonomi alanında optimum kapasite kullanımına yönelik özellikle ulaştırma sistemlerinde modelleme üzerine Koopmans'ın çalışmaları[4] karşımıza çıkmaktadır. Optimizasyon problemlerinin çözüm aşaması için ise ilk çalışmalar Dantzig tarafından geliştirilen simpleks algoritması ile başlamıştır[5]. Bu noktadan sonra optimizasyon problemlerinin çözümünde modelleme ve çözümleme aşamalarının birlikte kullanımı yoluna gidilmiştir.

Optimizasyon, gerçek hayatta karşılaşılabilecek problemlerin etkin ve doğru bir şekilde çözülmesini sağlayarak karar kalitesini artırmakta ve karar verme sürecini hızlandırmaktadır[6]. Birçok temel bilimde karşılaşılan problemlerin çözümünde; endüstriyel, finansal ve servis sistemlerinin performanslarının eniyilenmesinde sık sık kullanılan optimizasyon teknolojisi bir projede kullanıldığında genelde modelleme ve çözümleme ön plana çıkmaktadır[7]. Optimizasyon modelleri sistemin işleyişini ve özelliklerini yansıtan, sistemin içindeki ve çevresindeki diğer sistemlerle olan etkileşimleri kapsayan matematiksel ifadelerden oluşur[8]. Bu matematiksel ifadeler sistemin ölçülebilen özelliklerini belirleyen parametreler, en iyi sonuçları verecek karar değerlerini belirleyen değişkenlerden, sistemin eniyilenecek performans ölçütünden ve sistemin özelliklerini ve sınırlarını belirleyen kısıtlardan oluşmaktadır. Aşağıda bir model örneği verilmiştir:

$$\begin{aligned} \max z &= f(x,y) \\ \text{k.s.} & \quad g(x,y)=0 \\ & \quad h(x,y)\leq 0 \\ & \quad x \in \mathbf{R}^n \\ & \quad y \in \{0, 1, 2, \dots, m\} \end{aligned}$$

Yukarıdaki optimizasyon probleminde sistemin performans ölçütü (amaç fonksiyonu) $z=f(x,y)$ ile ifade edilmiş ve karar değişkenleri x ve y 'nin bu ölçütü ençoklayacak değerlerinin bulunması hedeflenmektedir. Sistemin özellikleri ise $g(x,y)$ eşitliği ve $h(x,y)$ eşitsizlikleri (kısıtlar) belirlemektedir. Ayrıca, karar değişkenleri iki türlü ifade edilmiştir: n boyutlu uzayda herhangi bir reel değeri alabilen sürekli değişkenler (x) ve herhangi bir tamsayı değeri alabilen tamsayılı değişkenler (y)[9].

Optimizasyon Modelleri

Optimizasyon modellerini içerdikleri karar değişkenlerinin, amaç fonksiyonunun ve sistem kısıtlarının özelliklerine göre sistem parametrelerinin bilinen sabit değerlere aldığı durumlarda aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır[10]. Eğer bir optimizasyon probleminde y değişkenleri yer almıyorsa ve $f(x)$, $g(x)$ ve $h(x)$ fonksiyonları doğrusalsa o problem bir doğrusal programlama problemi olarak tanımlanır. Bir optimizasyon probleminde y değişkenleri yer almıyorsa ve $f(x)$, $g(x)$ ve $h(x)$ fonksiyonların herhangi birisi doğrusal değilse o problem bir doğrusal olmayan programlama problemidir. Optimizasyon problemlerinde y değişkenleri yer alıyorsa $f(x,y)$, $g(x,y)$ ve $h(x,y)$ fonksiyonlarının doğrusal olması durumunda problem tamsayı karışık doğrusal programlama problemi, $f(x,y)$, $g(x,y)$ ve $h(x,y)$ fonksiyonlarından herhangi birisinin doğrusal olmaması durumunda ise tamsayı karışık doğrusal olmayan programlama elde edilir.

Optimizasyon Problemlerinin Çözülmesi

Optimizasyon problemleri, temel olarak iki yoldan çözülebilir. Bunlar; grafik ve simpleks çözüm tekniğidir. Problemdaki değişken sayısı iki ya da üç tane ise grafik yöntemi kullanılabilir. Fakat değişken sayısı üçü aştığında problemin grafikte çözümü zorlaşacağından bu durumda simpleks yöntemi kullanılır[11]. Aynı zamanda Doğrusal Programlama diye adlandırılan bu problemler gelişen teknoloji sayesinde günümüzde bilgisayar yazılımları ile çözülebilmektedir. Doğrusal veya doğrusal olmayan bu problemler MS Excel®, Lingo®, WinQSB® gibi yazılımlar ile çözülebilirken; sezgisel ve meta sezgisel yöntemle çözüme giden yazılımlar da çözüm amaçlı kullanılabilir. Sezgisel yöntemlerle çözüm aranacağından bu alanın önde gelen yazılımlarından olan ve

bünyesinde Genetik Algoritma eklentisi yer alan Matlab® kullanılabilir. İlk grupta yer alan kesin çözüm araçları problemlere kati sonuçlar üretebilirler. Sezgisel yöntem kullanan yazılımlar ise ilk gruba göre daha hızlı hesaplama yapabilirler. Yine sezgisel yöntemler içinde geçen Genetik Algoritmalar (GA) ise meta sezgisel yöntemler olarak anılır. En iyi olan yaşar prensibine dayalı olarak biyolojik sistemlerin gelişim sürecini modellemekte olan GA, çözüm uzayının büyüklüğüne rağmen iyi bir çözüme kısa zamanda yakınsamaktadır. GA üç temel işlemden (operatörden) meydana gelmektedir: (1) Seçim, (2) Çaprazlama ve (3) Mutasyon. Genetik algoritmada her çözüm bir dizi (birey) olarak kodlanmakta ve bireylerin bir yığını ile çözüme ulaşılmaktadır [12].

Optimizasyon Problemlerinde Kesin Çözüm ve Sezgisel Yazılımların Kıyaslanması

Çalışmanın bu bölümünde optimizasyon problemleri çeşitli yazılımlarla çözülmüş ve çözüm sonuçları kıyaslanarak çözüm yöntemlerinin performansları değerlendirilmiştir. Değerlendirme için örnek bir doğrusal programlama modeli seçilmiş ve bu problem MS Excel® Çözücü, Lingo® ve Matlab® ile ayrı ayrı çözümlenerek çıkan sonuçlar karşılaştırılmıştır.

a. Problem:

ABC Promosyon A.Ş., bir üretici firmadan satın aldığı USB bellek, masa saatlerinin üzerine baskı yaparak satan bir şirkettir. Promosyon şirketi, bir firmadan, müşterilerine dağıtılmak üzere yüklü bir miktar sipariş almıştır. Firma siparişinde en fazla 500 düzine USB bellek ve en fazla 500 düzine masa saatinin 3 gün içinde (72 saat) kendilerine teslim edilmesini istemektedir. Fakat sürenin kısıtlı olması sebebiyle bunlardan kaçar tane hazırlanması gerektiğine karışmamaktadır. ABC Promosyon A.Ş.'nin elinde bu siparişleri yetiştirebilecek kadar bellek ve saat stoku mevcuttur. Problem, bunların istenilen zamanda, istenilen kadar baskılamaktır. Ayrıca siparişler tamamlandığında özel olarak ambalajlanarak teslim edilmesi gerekmektedir. Bu özel ambalaj kutularının her biri 12 adet bellek veya 4 adet masa saati almaktadır. ABC Promosyon A.Ş.'nin elinde 1200 adet kutu vardır. Aynı zamanda baskı işinde kullanacağı boyaları bir başka firmadan satın alacak ve boyaların parasını peşin olarak ödeyecektir. ABC Promosyon A.Ş.'nin kasasında bu işe yatırabileceği 25000 TL'si mevcuttur.

Her ürünün tipine göre ve düzine başına kaynak ihtiyaçları, birim maliyetler ve teslimat fiyatları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1: Her ürünün tipine göre ve düzine başına kaynak ihtiyaçları, birim maliyetler ve teslimat fiyatları.

Ürünler	Bir düzine başına baskı süresi (saat)	Bir düzine başına maliyetler (TL)	Bir düzine başına satış fiyatı (TL)
USB Bellek (Kart Tipi)	0.08	25	45
USB Bellek (Anahtar Tipi)	0.21	35	65
Masa Saati (Kalemliksiz)	0.10	36	90
Masa Saati (Kalemlikli)	0.25	48	125

ABC Promosyon A.Ş yöneticileri bu işten maksimum kazanç elde edebilmek için bellek ve saatlerin her tipinden kaçar düzineyi müşteri firmaya zamanında teslim edebileceklerini bilmek istemektedirler.

b. Karar Değişkenleri:

Bu problemde 4 adet karar değişkeni vardır. Bunlar; 4 farklı ürünün kaçar düzine üretilceğidir. Yani kurulacak olan doğrusal programlama modeli çözüldüğünde, ABC Promosyon A.Ş'nin firmaya teslim edeceği ürünlerin sayısı bulunmuş olacaktır. Bu 4 adet karar değişkeni aşağıdaki semboller ile tanımlanır:

X_1 = Masa Saati (Kalemliksiz),

X_2 = Masa Saati (Kalemlikli)

X_3 = USB Bellek (Kart Tipi),

X_4 = USB Bellek (Anahtar Tipi),

c. Amaç Fonksiyon:

ABC Promosyon A.Ş.'nin amacı toplam kazancını maksimum yapmaktır. Bir başka deyişle, toplam kazancını maksimum yapacak olan müşteri firmaya teslim edeceği ürün sayısını bulmak istemektedir. O halde amaç fonksiyon;

$$\text{Maksimize } Z = 90X_1 + 125X_2 + 45X_3 + 65X_4$$

d. Kısıtlamalar:

İlk kısıtlama olarak şirketin ürünlerini teslim etmesi gereken zamanı düşünebiliriz. Şirket 72 saat içinde ürünleri teslim etmek zorunda olduğuna göre, bu süre içinde üretebileceği ürün sayıları her bir ürünün birim üretim zamanlarına bağlı olarak aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$0,10 X_1 + 0,25 X_2 + 0,08 X_3 + 0,21 X_4 \leq 72 \text{ saat}$$

İkinci kısıtlama; ürünlerin teslimatında kullanılacak kutu sayısıdır. Şirketin elinde 1200 adet kutu vardır. Her ürün tipine göre tüketilecek kutu sayıları farklı olacaktır. Örneğin, saatlerden 1 kutu içine 4 adet koyulabilmektedir. Teslimat için düzine adeti esas olduğuna göre 1 düzine bu üründen teslim etmek için 3 (12/4) adet kutu kullanılacaktır. Bellekler için ise 1 adet kutu tüketilir. Bu durum aşağıdaki kısıt ile gösterilir;

$$3 X_1 + 3 X_2 + 1 X_3 + 1 X_4 \leq 1200 \text{ kutu}$$

Üçüncü kısıtlama; şirketin bütçesi ile ilgili olacaktır. Şirketin bu iş için harcayabileceği para 25000 TL ile sınırlıdır. Her ürün için harcanabilecek para miktarları da bilindiğine göre, bu mevcut bütçeyle üretilebilecek ürün sayıları aşağıdaki kısıt ile belirlenir;

$$36 X_1 + 48 X_2 + 25 X_3 + 35 X_4 \leq 25000 \text{ TL}$$

Son olarak iki kısıt daha yazmalıyız. Bunlar da müşteri firmanın istediği 500'er düzineden fazla olmamak üzere ve olabilecek en fazla teslimatın yapılmasıdır. Bu miktarlardan fazla teslimat yapılamayacağına göre, durum aşağıdaki iki kısıt ile temsil edilir;

$$X_1 + X_2 \leq 500 \text{ adet}$$

$$X_3 + X_4 \leq 500 \text{ adet}$$

e. Problemin Modeli:

$$\text{Maksimize } Z = 90X_1 + 125X_2 + 45X_3 + 65X_4$$

Kısıtlamalar:

$$0,10 X_1 + 0,25 X_2 + 0,08 X_3 + 0,21 X_4 \leq 72$$

$$3 X_1 + 3 X_2 + 1 X_3 + 1 X_4 \leq 1200$$

$$36 X_1 + 48 X_2 + 25 X_3 + 35 X_4 \leq 25000$$

$$X_1 + X_2 \leq 500$$

$$X_3 + X_4 \leq 500$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$$

f. Problemin MS Excel® Çözücü ile Çözülmesi:

Örnek olarak kullanılan problem MS Excel'in® Çözücü eklentisi ile çözüldüğünde; kalemlikli masa saatlerinden 175,6, kalemliksiz masa saatlerinden 57,8, kart tipi USB belleklerden 500, anahtar tipi USB belleklerden 0 adet üretim yapıldığı takdirde, ABC Promosyon A.Ş.'nin 45.522,2 TL'lik bir kazanç sağlayacağı tespit edilmiştir. Bu rakam bu problem için MS Excel® Çözücü tarafından bulunan en iyi sonuçtur. Bu şekilde bir üretim toplam 72 saatte tamamlanacak, 1200 adet kutunun tümü kullanılacak ve 25.000 TL'lik kaynaktan 3.406 TL artacaktır.

Tablo 2: Problem MS Excel® Çözücü ile çözüldüğünde çıkan sonuçlar.

Ürünler	X1	X2	X3	X4
Ürün Başı Kazanç	90	125	45	65
Kısıtlamalar				
Teslim Süresi	0,1	0,25	0,08	0,21
Kutulama Kapasitesi	3	3	1	1
Bütçe	36	48	25	35
Masa Saati Siparişi	1	1		
USB Bellek Siparişi			1	1
Ürün				
Adet	175,6	57,8	500	0
Kazanç	45522,2			

Mevcut	Kullanılan	Artan
72	72	0
1200	1200	0
25000	21593,3	3406,7
500	233,3	266,7
500	500	0

g. Problemin Lingo® ile Çözülmesi:

Örnek olarak seçilen problem Lingo® ile çözüldüğünde MS Excel® ile aynı sonuçlar elde edilmiştir. Değişken olarak seçilen ürünlerin üretim miktarı ve toplam kazançta bir farklılık görülmemiştir. Aynı zamanda Lingo® komutları tamsayı sonuç alacak şekilde dizayn edildiğinde ise 14 iterasyon sonucunda aşağıdaki rakamlar elde edilmiştir;

Tablo 3: Problem Lingo® ile çözüldüğünde çıkan sonuçlar.

X1	X2	X3	X4	Maksimum Kâr
175	58	500	0	45.500 TL

h. Problemin Matlab® ile Çözülmesi:

Problemin sezgisel yollarla bulunan sonuçlarını görmek için ise Matlab® programı kullanılmıştır. Bu program içinde yer alan Genetik Algoritma Arayüzü evrim teorisi prensibi temelinde geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu metod stokastik (rastsal) optimizasyon uygulamalarında yaygın biçimde kullanılmaktadır[13]. Endüstri ve ekonomi gibi alanlarda doğrusal programlama problemlerini çözmede kullanılan bu arayüz ile problemi çözdüğümüzde farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Diğer iki doğrusal programlama aracına yakın sonuçlar bulmakla birlikte; daha düşük veya daha yüksek rakamların bulunduğu gözlemlenmiştir. Yapılan çok sayıda deney sonucundan on tanesi aşağıdaki tabloda listelenmiştir. MS Excel® ortamında hazırlanan bu tablo, program bulguları girildiğinde kısıtların aşılmadığını kontrol edip; aşılacak limit varsa bunu belli edecek şekilde formüle edilmiştir. Deney sonuçlarından yedi tanesinin kısıtları aştığı işaretlenerek gösterilmiştir. Bu sonuçların içinde diğer iki programın bulgularına en yakın değerler, üçüncü deneyde başlangıç popülasyonu 60, seçim türü Roulette, çaprazlama türü Heuristic ve oranı 1,71, mutasyon türü Default (varsayılan seçildiği için oran girilmemekte) ve durdurma kriteri olarak 100 popülasyon olarak ayarlandığında bulunmuştur. Sekizinci deneyde de üçüncü deneye yakın ayarlar kullanıldığı için benzer sonuçlar elde edilmiştir. Diğer deneylerde ya kısıtlara riayet edilmemiş ya da düşük kâr rakamları ortaya çıkmıştır.

Tablo 2: Problem Matlab® Genetik Algoritma Arayüzü ile çözüldüğünde çıkan sonuçlar.

		Deney 1	Deney 2	Deney 3	Deney 4	Deney 5	Deney 6	Deney 7	Deney 8	Deney 9	Deney 10
Ayarlar	Popülasyon	20	50	60	20	20	20	20	20	20	20
	Seçim Türü	Stochastic	Stochastic	Roulette	Roulette	Roulette	Roulette	Roulette	Roulette	Roulette	Roulette
	Çaprazlama Türü	Scattered	Scattered	Heuristic	Heuristic	Heuristic	Heuristic	Heuristic	Heuristic	Heuristic	Heuristic
	Çaprazlama Oranı	0,8	0,8	1,71	1,7	1,7	1,7	1,7	1,67	1,67	1,67
	Mutasyon Türü	Default	Default	Default	Uniform	Gaussian	Gaussian	Default	Default	Gaussian	Gaussian
	Mutasyon Oranı	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-	-	2	1
	Durdurma Kriteri (Popülasyon)	100	200	100	100	100	200	200	200	200	200
Sonuçlar	İterasyon	51	60	51	51	100	199	59	61	133	199
	X1	199,34	208,87	175,553	299,92	240,969	262,384	175,621	175,625	232,94	212,458
	X2	199,92	66,62	57,806	0,859	130,854	130,821	57,985	57,848	104,456	90,49
	X3	2,074	339,6	499,926	299,71	153,802	195,92	499,071	499,523	462,333	448,343
	X4	0,1	33,91	0,001	0,959	37,607	77,037	0,08	0,011	43,458	59,495
	Kâr	43032	44611	45522	40649	47409	53790	45517	45516	57651	54475
	Süre Kısıtı (Limit 72)	70,1009	71,8311	72,0011*	54,3849	77,012*	90,795*	72,0008*	71,9887	95,5208*	92,2297*
	Paket Kısıtı (Limit 1200)	1199,95	1199,98	1200*	1203,01	1306,88	1452,57*	1199,97	1199,95	1517,98*	1416,68*
	Maliyet Kısıtı (Limit 25000)	16827,8	20393,9	21592,8	18364,7	20117,2	23319,5	21585,2	21587,7	26479,1*	25282,9*
	X1+X2 Kısıtı (Limit 500)	399,26	275,49	233,359	300,779	371,823	393,205	233,606	233,473	337,396	302,948
	X3+X4 Kısıtı (Limit 500)	2,174	373,51	499,927	300,669	191,409	272,957	499,151	499,534	505,791*	507,838*
(*) Kısıtı aşan değer.											

Kıyaslama, Sonuç ve Öneriler:

Günümüzde endüstri, ekonomi, mühendislik ve daha birçok alanda kullanılan optimizasyon teknikleri gelişen bilgi teknolojileri sayesinde bilgisayar yazılımları ile çözülebilmektedir. Çözüm için genelde doğrusal programlama yazılımları kullanılmakta bunun yanı sıra son zamanlarda sezgisel metotlarla çalışan yazılımlar da tercih edilmektedir. Optimizasyon problemlerinin çözümünde doğrusal ve sezgisel yöntemleri kıyaslayabilmek ve sonuçları analiz edebilmek için çalışmamızda üç farklı yazılım kullandık. Bunlardan MS Excel'in® Çözücü eklentisi ve Lingo® yazılımı aynı değerleri bulurken; sezgisel yöntemleri kullanan Matlab'ın® Genetik Algoritma arayüzü yapılan ayarlara göre farklı sonuçlara ulaşmıştır. Bazı deneylerde doğrusal programlama yazılımlarının altında değerler bulurken bazılarında ise oldukça fazla değerler bulunduğu gözlemlenmiştir. Sonuç verileri incelendiğinde bunun sebebi olarak genetik algoritmaların problemi çözerken kullandığı bireyleri seçme, çaprazlama ve değişim işlemleri göze çarpmaktadır. Hatırlanacağı üzere genetik algoritmalar sonuca ulaşmak için birden fazla bireyle (popülasyon) işleme başlarlar. Sonuca ulaşması zor olan bireyler yok edilip, başarılı bireylerden yeni ve daha başarılı bireyler oluşturma söz konusudur. Bazen yeni bireyler oluşturulurken değiştirilmesi gereken özellikler

olabilir. Eğer bu değişim oranı fazla olur ya da değişim türü yanlış seçilirse bu kez birey yapısında bozulma meydana gelir ve doğru sonuçtan uzaklaşılabilir. Seçtiğimiz örnek problemde de böyle bir olay gerçekleşmiş ve kısıtlar aşılmıştır. Her ne kadar kârın yüksek olması iyi bir sonuç gibi görünse de kısıtların aşılmış olması problemin yanlış çözüldüğü anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak optimizasyon problemlerinin çözümünde sezgisel yöntemler kullanılabilir. Hatta geleneksel doğrusal programlama yöntemlerine göre daha hızlı sonuca ulaşma imkânı da olabilir. Fakat aşılacak kısıtlar sonucu geçersiz kılacağından, çözümde sezgisel yöntemler kullanılacağı vakit limitler kontrol altında olmalıdır ve aşıldığı anda yeni ayarlarla problem tekrar çözülmelidir.

Kaynaklar

- [1] Gass, S.I. (2000), Making Decisions with Precision, Business Week October 30, 2000 (http://www.businessweek.com/archives/2000/b3705139.arc.htm?campaign_id=search#B3705139), son erişim tarihi: 12 Haziran 2013.
- [2] Leontief, W.W. (1933), The Use of Indifference Curves in the Analysis of Foreign Trade, The Quarterly Journal of Economics, 47, 493-503.
- [3] Kantorovich, L. V. (1960), "Mathematical Methods in the Organization and Planning of Production", Management Sci. 6, 366-422.
- [4] Koopmans, T. C. (1949), Optimum Utilization of the Transportation System, Proceedings of the International Statistical Conferences, 5, 136-145.
- [5] Dantzig, G. B. (1949), Programming in a linear structure, Econometrica 17, 73-74.
- [6] Winston, W.L. (2003), Operations Research: Applications and Algorithms, 4. baskı, International Thomson Publishing, Belmont, CA.
- [7] Hillier, F.S. ve Lieberman, G.J. (2005), Introduction to Operations Research, 8. baskı, 2005, McGraw Hill, New York, NY.
- [8] Williams, H.P. (1999), Model Building in Mathematical Programming, 4. baskı, Wiley, New York, NY.
- [9] Türkay, M (2006), Optimization Models and Algorithms Ders Notları, (<http://home.ku.edu.tr/~mturkay/indr501/Optimizasyon.pdf>), son erişim tarihi: 12 Haziran 2013.
- [10] NEOS Optimizasyon Rehberi web sitesi, <http://www-fp.mcs.anl.gov/otc/Guide/index.html>, son erişim tarihi: 7 Şubat 2006.
- [11] Gürdoğan, N. (1981), Üretim Planlamasında Doğrusal Programlama ve Demir Çelik Endüstrisinde Bir Uygulama, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.
- [12] Gözütok S., Özdemir O. N., Genetik Algoritma Yöntemi ile Su Şebekelerinde Hidrolik Kalibrasyonun Geliştirilmesi. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fakültesi Dergisi 2004; 19; 2: 125-130.
- [13] Öztürkler, H., Altan, Ş., A Genetic Algorithm Approach To Parameter Estimation In Nonlinear Econometric Models, Dumlupınar Üniv. Sosyal Bil. Derg., 2008; 20; 67-76, Kütahya.

Designing a safety system to be installed on underground platforms to prevent the fall of passengers to the train tracks

Miguel Ángel Risetto – Leticia Sozzani
Gratitude and translation to English: Laura Roseti

Avellaneda Regional Faculty, National Technological University, Argentina
miguelrisetto@gmail.com

Abstract: This work aims to propose a platform safety system to be installed in Buenos Aires Autonomous City underground network to prevent users from falling to the train tracks. This represents an alternative system to the well-known installation of automatic gates implemented in several countries in Asia and Europe as well as in other parts of the world, and, it evaluates the possibility of implementing an alternative proposal based on the design of a mechanical automatic system with a lower initial and maintenance cost that functions using the power and energy of the moving trains entering and leaving the stations.

Key words: platforms, power train, cost, undergrounds, safety, accidents in metros

Introduction

This project arises as a result of observing the lack of security in railway and underground station platforms in Buenos Aires metropolitan area (Buenos Aires City and Greater Buenos Aires) in Argentina. This is evident in the complete absence of devices that protect passengers and users from falling to the tracks. The accidents related to the railway systems and many and varied, but, in this research project, we will focus on physical limits or protections between the passengers and the tracks, and thus, the running trains themselves.

As mentioned above, the main purpose is to present a project that can definitely prevent accidental or intentional falls from railway and underground platforms but, at the same time, other secondary related issues will be addressed, such as the betterment of thermal conditioning at stations as well as the cleaning maintenance of the train tracks (removing trash or other objects).

Furthermore, not only will we analyze statistical data referred to people's falls but we will also focus on the psychological and working consequences that these accidents – most of them fatal – trigger in train drivers, as well as economic losses, service delays and cancelations, among other difficulties.

In different countries in the world, there exists a wide range of door systems installed in platforms that function as a limit between the passengers and the train tracks. These doors open only when the train has stopped at the precise place and when the train wagon doors coincide with the platform doors. In this way, passengers are allowed to board the train only when the train has come to complete standstill at an exact position. This is a relatively new safety measure not only implemented in newly built train and underground lines but also adopted and adapted in older ones. It can be found in Asian and European underground systems such as those in Tokyo, Kyoto, Seoul, Hong Kong, London, Beijing, Shanghai, Singapore, Copenhagen, Paris, St. Petersburg or Seville. As regards Latin America, in 2013 Santiago de Chile will be calling for bids to install the Platform Screen Doors systems in two new underground lines.

These protection systems consist basically in installing, all along the platform, of two central opening sliding doors. The technology used by the companies that install the system allows for a quick door opening while the closing can be softer and smoother, speeds that can be easily adjusted. A radar which detects objects that obstruct the correct door closing can also be added. This system is not only highly reliable but it also requires little maintenance.

However, this door system – world widely used – is a viable option but of a very high installation costs for the already extended network of trains and undergrounds in Buenos Aires Metropolitan Area. It additionally requires the uniformity of the train wagon design where it is implemented.

Most probably, the door system described can be an economically viable solution for new stations and lines in

an expanding network, in the new stations to design and build. But we aim at proposing an alternative system that can immediately solve the described issue at a low cost, to be installed and to function in the existing platforms as well as in the existing train wagons that present a wide range of different designs and brands of those that comprise the existence of train wagons in Buenos Aires underground company.

Thus, the present research work aims to provide a more economical solution, according to the available technology and resources, whose main objective is to utilize the energy or force produced by the movement of the train while entering the station to operate the opening and closing gate system or other elements or systems adequate to the issue in question.

At the same time, we will present the possibility of partially recover or amortize investment utilizing the new system (as a source of income) with available spaces for graph publicity.

To meet our purposes, we will take an underground station as a model; we will study sizes, capacity, total number of passengers focusing on the rush hour, frequency of the trains and number of wagons in each train with the corresponding number of doors, and so on. After evaluating the different alternatives, we will technically analyze the possibility of implementing the system along with its economic and building feasibility.

Previous experiences

Buenos Aires underground network is composed of an extension of 60 kilometers and 78 stations operating at present. The first line (today Line A) was inaugurated in 1913, constituting the first line of its kind in Latin America and the South Hemisphere. The network rapidly extended during the first decades of the twentieth century, but this extension pace strongly decreased during the years following World War II. Towards the end of 1990's a new expansion process of the network started which comprised the planning of four new lines.

The service speed together with the low cost of the ticket made of this means of transport the favorite one and most used by the passengers to daily move from their homes to their working or studying places.

Most stations, platforms and railway tracks in Buenos Aires underground network date back to the 1950's and, at present, the City Legislature has developed projects to expand the network in the short, medium and long term.

These stations, over 60 years old, together with the huge permanent increase in the number of passengers (about 1.700.000 daily) generate a context of great insecurity and unsafe conditions in which there is nothing to prevent people or different objects from falling to the railway tracks due to accidents, delinquency or voluntary decisions (suicides).

I what follows, we present some accidents of this kind that had national and international public relevance:

- Diario Judicial: Friday 24th May, 2013:

“The Civil Court ordered the company (Note of the editor: TBA) to pay \$15.000 to a passenger that had an accident on the platform at Flores Station. The victim was pushed by a person who was running along the platform after having entered the station through a closed entrance. His leg struck a train car that did not belong to TBA but the judges blamed the company since they were responsible for the safety on the platform.”

- Diario Clarín: November 3rd, 2011:

“He was pursuing a pickpocket in the underground and died ran over (by the train). The victim was 27 years old and a student at The Naval School. They believe that he struggled with the offender and fell on to the tracks just when the train had started. Witnesses of the accident are requested. The robber had snatched his iPod and then ran away.”

- TN: December 5th, 2012

“Death on the journal cap: New York Post controversial photo.”



“Sentenced. This man is going to die” are the words that New York Post tabloid used to accompany the photograph of a man just about to be ran over by the underground train at Manhattan station. The journal front page produced profound indignation in the United States.

The victim (...) was pushed to the tracks by a man ‘out of his mind’ after a strong quarrel at a station near Times Square. The man tried to unsuccessfully climb on to the platform of the N-Q-R underground line at 49 Street Station and was run over by the train. He died at a nearby hospital.”

- Diario El País: April 15th, 1998:

“Renfer must pay 3, 3 million to a passenger that slipped on the platform.

The Court of Madrid has ordered Renfe to compensate a user with 3, 3 million who suffered wounds when he slipped on 'slippery floor tiles' on a platform. The event took place in 1992 at the then brand new Atocha Station. During the trial, Renfe defended themselves by claiming the victim's 'own shoes' were responsible for the fall. The company's lawyer also resorted to statistics arguing that 'only' 17 analogous accidents had taken place at that same spot.

With that statistical data Renfe attempted to demonstrate that the number of accidents at that very same place were 'extremely few' in 'relation to the two million people that use Atocha Station yearly'. More than exculpatory, the court interprets that data 'certainly proves the existing risk' at the site."

- Marcapasos Magazine, Venezuela

"Suicides on the subway"

The taboo gets opened up: since Caracas Metro was inaugurated in 1983 more than five hundred people have thrown themselves down to the railway tracks. But almost half of them survived. The other half reached the purpose. In 2009, the number of train runovers multiplied by six: the thirteen cases that took place in 2008 rose to eighty seven. In



spite of the increased number, the company has not designed a prevention plan, and, thus, the operators have had to manage to minimize these voluntary deaths."

The solution found to this problem in different European and Asian cities and in other cities around the world consists in the implementation of a door system. The first metro in the world to introduce platform doors to keep passengers away from railway tracks zone was St Petersburg metro in 1961. To date, the technology has developed creating different kinds of glass doors that have gradually been incorporated to other underground

networks in the world. Today there are more than 35 networks that have one or several of the various kinds of platform door at one, several or all the metro stations.

"Too many are the deaths caused by accidental falls to the underground train tracks. In an attempt to avoid this kind of tragedy Metro de Barcelona in collaboration with Emte Systems engineering has initiated the installation of a pioneering experimental system in Line 11. It is an advanced control system of access to the platforms with the purpose of assuring maximum safety and security on the platforms (...).

Emte Systems engineering, responsible for undertaking the project, have developed an automatic door system of access to the tracks: the automatic doors face the ones of the train in its stopped position at the station and they will only open to allow access when the train is properly parked. (...) With this system, they aim at maximizing safety conditions related to access to trains, a responsibility so far assigned to the train driver exclusively."

Installing this or any other similar system in Buenos Aires underground network is hindered not only by its high cost (about U\$S 10.000 each door) but also by the lack of a computerized system of train driving. The driving system is manual which implies that the train does not necessarily stops always at the exact same place.

So, we will work with the premise of installing a low cost and maintenance system in the existing platforms of the present underground network.

During this first stage, the research group is determining and collecting the physical characteristics of the existing stations and analyzing the costs of implementation of the automatic door systems adopted in other countries.

Proposals

We are working on the possible implementation of two first alternatives:

1.- A system composed of fixed panels installed on the platforms and low doors – 1,2 m high) that should face and match the train doors. The opening of these doors will be performed using the power of the moving train while entering the station. A (UC 6030) guide will be installed in each train wagon, and - as the train enters -, (6204ZZ) bearings - installed each one of the platform doors - get inserted into the guide making the doors slide down in the process. This compresses two gas shocks located on the doors and will remain loaded so, after the train leaves, the doors will rise back to their previous closed position. In order to address the separation between train cars, a flexible guide will be provided to absorb the deformation generated by the turning or curves of the path.

On the platform the doors will be located to exactly face the train doors, and alongside the rest of the platform, a rigid acrylic 20 mm panel structure will be built which will be used as publicity or advertising space.

This proposal avoids the implementation of doors and the with it, the complexity of making both sets of doors (platform and wagon train) coincide due to the manual driving and the different sizes and designs of the trains. In this case, the panel can be made mobile without much cost increase.

2.- A system consisting of an elastic winding panel vertically settled. When the train arrives at the station, a guide installed in it articulates with the panel, and as the train gradually moves forward, the panel is wound into a coil located at the other end of the platform. When the train leaves the station, the platform closing panel is set loose and, through a system of springs and guides, the panel returns to its original position.

This alternative can be combined replacing the winding system for a folding shutters system, which will be conveniently evaluated in order to find the best solution to the problem here presented.

These two alternatives, together with others that me arise during the research process, are based on the concept of using and taking advantage of the energy of the underground train in movement in order to avoid, on the one hand, more sophisticated and more expensive automatic systems, and, on the other, complex civil constructions since these alternative proposals can be implemented immediately due to their adaptability to all stations and all kinds of train designs. They constitute themselves in low initial cost options, and also low maintenance costs because they do not use complex electronic systems.

Methodology

The methodology that we will develop for the fulfillment of this project will include the following stages:

Data collection and search for antecedents.

This stage will consist of collecting and analyzing the different solutions posed in other countries of the world. Other research works will be analyzed and also all other material related to the issue will be considered. We will consider the different technologies applied and we will search for previous experiences of those technologies that have been applied in our country.

Study of the different methods.

In this stage we will analyze the different global performance of the technologies found. Related to the technologies used in other countries, we will evaluate the feasibility of implementation in our country.

In this stage, the different processes of the technical aspects will de specified in order to obtain indicators such as productivity, times, costs, etc.

Different design alternatives will be proposed and the most appropriate solution will be selected.

Design of the new system to be implemented.

We will develop indicators that will enable us to evaluate and obtain the most suitable combinations of the different methods to implement a new protection system on underground platforms.

Testing the model.

We will propose a pilot model installing the designed system – determined in the previous stage – on one of the Buenos Aires underground network platforms in order to evaluate its performance and functioning. The necessary adjustments o modifications will be considered.

Results and conclusions

With the experiences and the data collected, we will elaborate the conclusions of the system implemented and of the present project.

The results obtained will be presented and published.

Objectives

The general objective of this research is to generate a system that will limit and prevent the communication between platform at a station and the train itself until the train has come to complete stand still.

Thus, we will aim at:

Preventing accidents suicides and murders as there will be no possibility of falling to the train tracks

Reducing the dragging or impact hazard especially of trains running at very fast speeds.

Improving the climatic control of the station (heating, ventilation and air conditioning are more effective when the

station is physically isolated from the tunnel.

Improving the security since nobody outside the company staff will be allowed into the tunnels.

Preventing users from littering the tracks.

Improving the working conditions of train drivers and train and underground employees in general.

Avoiding delays and cancellations produced by accidents related to the issue.

Central to this project is the fact that this system can be implemented at all the already existing train and underground platforms, with immediate installation, low economic investment and minimum infrastructure and maintenance requisites.

Our research team will look for the simplest and most economical way to meet these objectives and to incorporate a protection system on already existing platforms at underground and train stations trying to avoid huge infrastructure works produced by various adaptations and breakings, important economic investments resulting from complex constructions and sophisticated systems and, consequently, extended implementation works.

To sum up, a protection platform system will be designed very easy and fast to implement in the present underground transport network in Autonomous City of Buenos Aires considering a low investment budget available for this issue at the Municipality.

Conclusions

Trains and undergrounds are the means of public transport most highly chosen by people living in urban areas and the networks of these kind of transport considerably grows in our country and other parts of the world.

In addition, as we have mentioned above, in several cities around the world, door or gate systems are being implemented to protect the passengers waiting for the train. Although this system can be incorporated in the construction of new stations, we believe that its high cost and its maintenance are an obstacle to install it in the existing underground network in Buenos Aires.

Consequently, we consider it possible to search for an alternative solution to the problem that, with simple and accessible technology, can obtain the same results. To round off, all this is about finding a solution that, at first, could be considered to use old technology as compared to the technologies applied in several countries, but not obsolete, for that matter.

We attempt not to consider well known solutions as unique, and thus, we investigate and analyze new proposals to efficiently solve this problem, through simpler technologies and, consequently, at lower costs.

It is important to point out that this safety improvement on platforms that we are trying to implement not only impacts on good passenger transport, but also considerably improves the working conditions of train and underground drivers and guards. At present, the underground train driver is the only responsible person to avoid a tragic accident due to people falling from the platforms, and most often, this possibility is not available to him. This is why not only are passengers affected but these kinds of accidents produce permanent consequences to the personnel devoted to the driving of subways and trains.

According to all the above mentioned, this project's contribution would impact several domains, but mainly:
Improve road safety

It consists in the prevention of traffic accidents or minimizing its effects, especially for people's health and life when an unwanted event should take place. It also refers to the technology applied for such purpose in any means of ground transport.

Improve working conditions

To prevent the consequences of all involuntary accidents – not only fatal – that can affect the staff working in the railway system.

Improve railway services

Each accident that takes place on platforms or train tracks is accompanied by a delay or temporary interruption of the service, affecting a growing number of passengers.

Considering the magnitude of railway accidents that have taken place in Argentina lately, one could consider that the percentage of accidents associated to the lack of platform protection is low. In this regard and, even though railway transportation in Argentina requires large investments plus long years of lack of maintenance and updating, no accident involving one or more deaths can or should be dismissed or neglected.

At the same time, we seek to demonstrate that one can find the solution to a problem without large investments or sophisticated technologies but, instead, using ingeniousness and inventiveness to change present paradigms taking

maximum advantage of the existing elements at stations and other available resources.

References

- No author (13/09/2005). Convicted TBA by insecurity in the platforms. Newspaper Judicial. Retrieved from http://www.diariojudicial.com/contenidos/2005/09/14/noticia_0001.html
- Liliana Caruso (03/11/2011). He pursued his assailant on the subway and was struck and killed. Newspaper Clarin. Retrieved from http://www.clarin.com/policiales/Persiguiendo-asaltante-subte-murio-arrollado_0_584341675.html
- No author (05/12/2012). Death on top: photo controversial New York Post. Feed Todo Noticias. Retrieved from http://m.tn.com.ar/internacional/la-muerte-en-tapa-polemica-foto-del-new-york-post_290141
- José Antonio Hernández (15/04/1998). Renfe has to pay 3.3 million to a user who "slipped on a platform". Newspaper El País. Retrieved from http://elpais.com/diario/1998/04/15/madrid/892639461_850215.html
- Sabrina Segovia. Suicides in the subway (Caracas). Magazine Marcapasos. Retrieved from <http://revistamarcapasos.com/2397/suicidios-en-el-metro-de-caracas/>

The Development and a Safety Study of an Improved Plastic Artificial Beehive

Doo Hee Han *

*Dept. of Architecture Engineering, Chungwoon University
hanknu@hanmail.net

Abstract We developed a plastic beehive improved to compensate for the defects of an existing comb and to help bees lay eggs. As the peculiarity of a beehive, we penetrated it with a board, coated it with beeswax for bees to build a comb easily, and made it utilized semi-permanently. A plastic beehive is presumed to be over ten times longer for life span than a beeswax beehive putting together a strength experiment and a thermal performance experiment for the same specimen as a beeswax beehive, showed the completion ratio of a comb over 99% as a result of test beekeeping, and was excellent for the capacity of laying eggs and extracting honey. Thus the safety of beeswax is very important in the plastic beehive. We tested two kinds of agrichemicals and an antibiotic, also tested environmental hormone(Bisphenol A which is contained in beeswax coated on PC board). All of these are not detected.

Key words: beehive, plastic, beeswax, agrichemical, antibiotic

1. Introduction

A beehive for beekeeping to use generally, as a thing where an artificial base of beehive is combined with the honeycomb frame of a regular frame type, is inserted into a hive body and is the place where a queen bee lays eggs and a working bee breeds young and lays pollen up. A beehive like this is composed of a wooden base of a beehive of which at both the upper ends supports are formed to put it up in storage in the inner parts of a hive body and a beeswax artificial base of beehive combined with the above honeycomb frame; to combine the above artificial base of beehive we insert the upper end of an artificial base of beehive into fitting holes formed underneath the upper support of honeycomb frame and after binding together wire in the inside of the vertical frame of both sides, we stick a melted artificial base of beehive on the upper part of the wire.

However, the above conventional beehive has problems that the manufacture of honeycomb frame is not easy, that as the amount of the honey gathered in an artificial base of beehive stuck on honeycomb frame increases, an artificial base of beehive is likely to be detached from honeycomb frame due to load, that because the price of raw material(wood) is too expensive and mass production is impossible, it drops off in economic efficiency remarkably, and particularly that in case that in the process of honey being gathered in an artificial base of beehive, honey being gathered only in a fixed part a part of an artificial base of beehive sinks or contortion occurs, so owing to interference with other beehive of the inside of a hive body an artificial base of beehive is broken and the re-collection of it is also not finished smoothly(Doo Hee Han, 2010).

2. The design and manufacture of an artificial beehive

2.1. The design of a artificial beehive.

A mold must have the bored structure of a double hexagon to fit the structure of a beehive. The bored structure is needed to lead bees to fill up a hole with needed material(Bok Hyeon Kim, 2010). The edge of a beehive is designed and manufactured to support it.

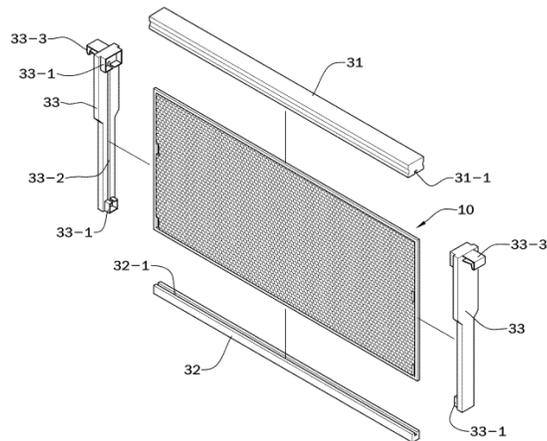


Figure 1: The combined shape of the structure and support of a beehive for beekeeping

A plastic artificial beehive was manufactured through injection molding. An artificial beehive was completed combined with a brim. Figure 1 represents the shape of a combined artificial beehive. This is combined into a beehive body. Generally, in case of one floor these 12 beehives are included. PP was used as the material of a plastic beehivet, but it is changed to PC due to distortion phenomenon by thermal change (Yang An Son, 1995).

2.2 The design of a mold

A beehive mold is designed and the molded is designed and manufactured. A mold must have the bored structure of a double hexagon to fit the structure of a beehive. The bored structure is needed to lead bees to fill up a hole with needed material (Bok Hyeon Kim, 2010).

2.3 The design and manufacture of beehive support

The edge of a beehive is designed and manufactured to support it. Figure 2 is the shape after assembly.



Figure 2: The combined shape of the structure and support of a beehive for beekeeping

3. The manufacture of an artificial beehive

3.1 The manufacture of a mold

A mold for an artificial beehive was manufactured. Figure 3 represents the detailed structure of a beehive.

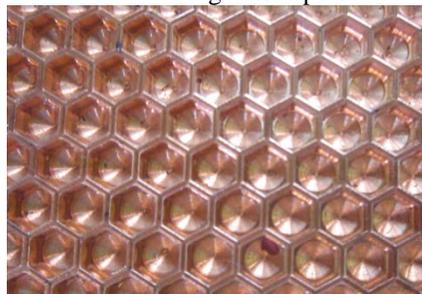


Figure 3: The detailed shape of a mold

3.2 Assembly into a beehive body

A plastic artificial beehive was manufactured through injection molding. An artificial beehive was completed combined with a brim. Figure 6 represents the shape of a combined artificial beehive. This is combined into a beehive body. Generally, in case of one floor these 12 beehives are included. PP was used as the material of a plastic beehive at first, but it is changed to PC due to distortion phenomenon by sensitivity to thermal change. Table 1 represents the thermal property of plastic resin(Yang An Son, 1995).

Table 1: The thermal property of plastic resin

kinds of resin	continuous heat-resisting temperature(°C)	thermal expansion coefficient(1/°C)	oxygen index(%)
Polystyrene	60-80	6-8	18
AB	60-105	4-8	19
ABS	60-85	9-10	17
Polypropylene	~120	6-10	17
PVC	65-75	5-18	45
PC	~120	~7	28
Polyacetal	85-100	~8	16

3.3 The testing beekeeping

An assembled artificial beehive was applied to a real beekeeping. The creation of a comb took more time than a beehive using beeswax, but was successful generally. A comb was completed about in three days and honey was collected smoothly. A black was used as a color of a beehive for bees to have a sense of stability and to be dull to temperature.

4. The comparison of a plastic beehive and a beeswax beehive

4.1 The experiment of thermo-stability

Beeswax or plastic is weak. When bees are in full activity, the temperature of a comb is kept about 36°C. While beeswax has a tendency to grow tender and weak, plastic little shows distortion at this temperature. To compare the thermo-stability of plastic and beeswax, distortion extent was measured by presenting an extreme situation to heat with electric heating appliance. The shape of specimen was a rectangle of the same size. Temperature was measured by an infrared thermometer. Numerical value is different from a picture because measuring point is different. While plastic was little distorted up to 120°C, beeswax began to melt from 60°C and was melted fully reaching 110°C (Bok Hyeon Kim, Doo Hee Han, 2011).

4.2 The experiment of comparative strength

The tensile strength of a beeswax beehive and a plastic beehive were compared using universal testing machine(UTM) at ordinary temperature at Korea apparel testing research institute. Band-typed specimen of a plastic beehive and a beeswax beehive were used cut as the same width of 25mm; tension speed was 50mm/min and holding distance was 100mm. To establish the experiment condition of tension speed, etc. tension speed and holding distance were decided through preliminary test. An experiment was conducted in a laboratory of the most ideal condition equipped with constant temperature and constant humidity apparatus. Table 2 indicates the numerical value data of measurement value.

Table 2: The measurement result of shearing strength for a plastic beehive and a beeswax beehive

	failure point displacement(mm)	maximum tensile strength(N)
a plastic	2.000	149.0

beehive	2.833	155.6
	average 2.417	average 152.3
a beeswax beehive	1.417	23.5
	1.312	22.1
	average 1.365	average 22.8

Above all to apply the thermal property of a beeswax beehive, the measurement value of 36°C is 13.7N as a result of presuming how the temperature of 36°C is, using extrapolation method by applying the thermal property to melt fully at 60°C rather than comparing the measurement value of 20°C as it is. On the other hand, plastic(PC) is not distorted at the inside of a beehive body. To study presuming value for the tensile strength of a beeswax base of a beehive(13.7N) against the average tensile strength of a plastic base of a beehive(152.3N) through these presuming values, the life span of a plastic base of a beehive is thought to be at least over 10 times longer than a beeswax base of a beehive.

4.3 The measurement of construction ratio for a comb

An investigation into comb formation was conducted. 10 beehive samples was used. An investigation method was to deduct the number of a defect comb located at the brim from the total number. It was ascertained that 4 passageways in a plastic base of a beehive made for mutual communication of both sides were filled up with combs. That is to say, 4 passageways are missing if a comb is finished. Therefore, if there is not a defect comb in a brim, the original number of a comb is bigger. The investigation was conducted during a period of Asian honey collection. We learned a complete comb was comparatively formed at a warm period.

Table 3: The ratio for the comb formation of a plastic base of beehive

beehive number	the number of a comb base	the number of comb formation	the ratio of comb formation
1	3424	3420	99.9
2	3424	3425	100.0
3	3424	3422	99.9
4	3424	3421	99.9
5	3424	3426	100.1
6	3424	3425	100.0
7	3424	3424	100.0
8	3424	3422	99.9
9	3424	3425	100.0
10	3424	3420	99.9
average	3424	3423	100.0

5. The analysis of agrichemicals and an antibiotic

We tested whether the beeswax has a portion of agrichemicals and an antibiotic or not. We picked a fluvalinate and a amitraz as targets of agrichemicals, also chose a chloramphenicol as a target of an antibiotic.

5.1 Fluvalinate

Fluvalinate is a synthetic pyrethroid commonly used to control varroa mites in honey bee colonies. We tested the containing of Fluvalinate with HP6890N GC-FID, Phenomenex Zebron ZB-5MS, helium gas and ECD.

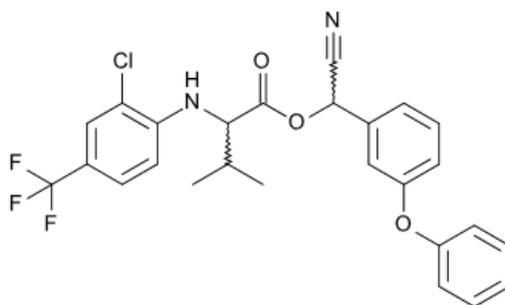


Figure 4: The structure of Fluvalinate

Figure 5 represented the GC chromatogram of standard Fluvalinate and Figure 6 represented the GC chromatogram of beeswax sample. There were no pick in testing area.

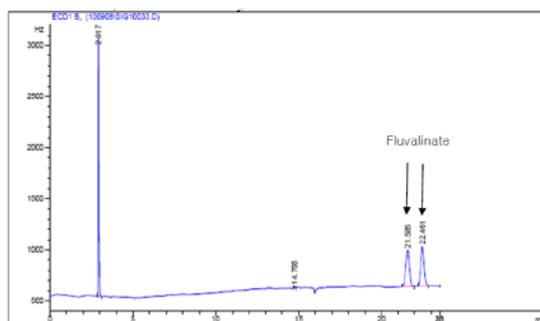


Figure 5: The GC chromatogram of standard Fluvalinate

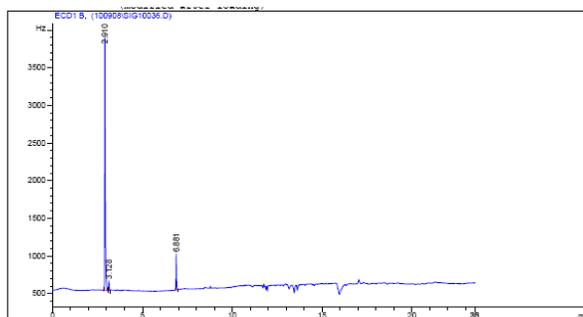


Figure 6: The GC chromatogram of beeswax sample

5.2 Amitraz

Amitraz is a non-systemic acaricide and insecticide. Amitraz has been found to have an insect repellent effect, works as an insecticide and also as a pesticide synergist. It's effectiveness is traced back on alpha-adrenergic agonist activity, interaction with octopamine receptors of the central nervous system and inhibition of monoamine oxidases and prostaglandin synthesis(Bonsall, J. L. etc., 1983). The containing of Amitraz in beeswax was analyzed by Waters HPLC system, Waters 600, Waters 996 Photodiode Array Detector (289 nm), 0.02 M Ammonium acetate and Acetonitrile. The temperature were 30 °C, fluid speed were 1.0 ml/min and total amount of injection was 20 µl.

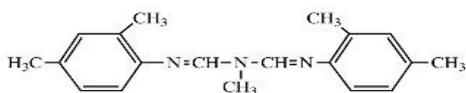


Figure 7: The structure of Amitraz

Figure 8 represented the HPLC chromatogram of standard Amitraz e and Figure 9 represented the HPLC chromatogram of beeswax sample. There were no picks in testing area.

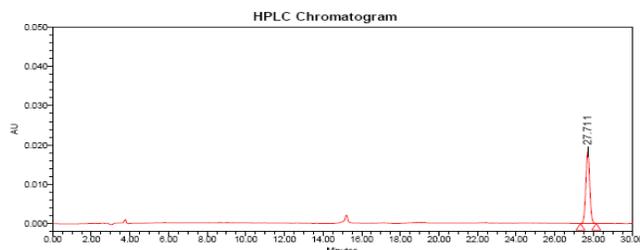


Figure 8: The the HPLC chromatogram of standard Amitraz

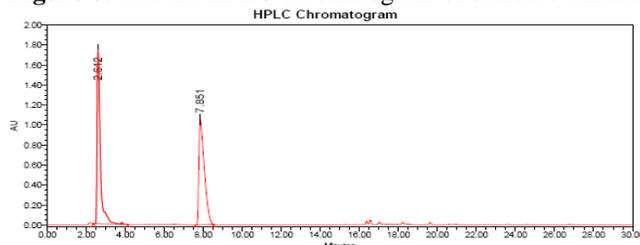


Figure 9: The HPLC chromatogram of beeswax sample (Amitraz)

5.3Chloramphenicol

Chloramphenicol is a broad-spectrum antibiotic used esp in treating typhoid fever and rickettsial infections: obtained from the bacterium *Streptomyces venezuelae* or synthesized. Formula: $C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_5$

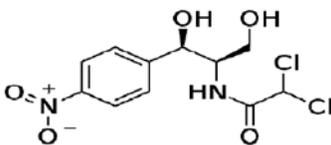


Figure 10: The structure of Chloramphenicol

Figure 11 represented the HPLC chromatogram of standard Chloramphenicol and Figure 12 represented the HPLC chromatogram of beeswax sample. There were no picks in testing area.

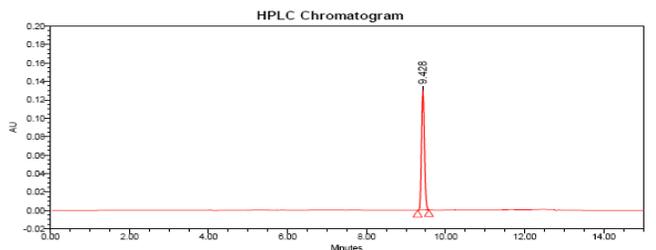


Figure 11: The the HPLC chromatogram of standard Chloramphenicol

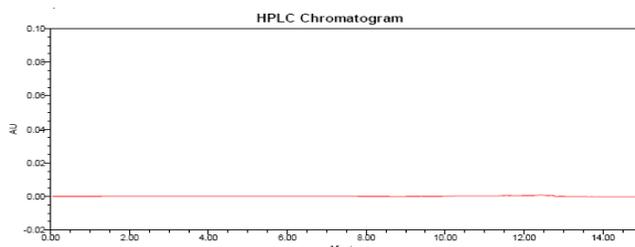


Figure 12: The HPLC chromatogram of beeswax sample (Chloramphenicol)

6. The analysis of environmental hormone(Bisphenol A)

Bisphenol A (BPA) is an organic compound with the chemical formula $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4\text{OH})_2$. Bisphenol A and phosgene react to give polycarbonate under biphasic conditions; the hydrochloric acid is scavenged with aqueous base. In general, studies have shown that BPA can affect growth, reproduction and development in aquatic organisms. Among freshwater organisms, fish appear to be the most sensitive species. Evidence of endocrine-related effects in fish, aquatic invertebrates, amphibians and reptiles has been reported at environmentally relevant exposure levels lower than those required for acute toxicity. We tested Bisphenol A which is contained in the beeswax. We used Waters HPLC system, Waters 515, Waters 486 UV detector(wavelength: 228nm) and Empower. The fluid speed was 1ml/min, the temperature was 40 °C.

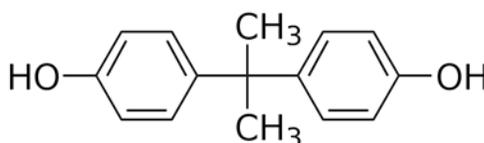


Figure 13: The structure of Bisphenol A

Figure 14 represented the HPLC chromatogram of standard Bisphenol A and Figure 15 represented the HPLC chromatogram of beeswax sample. There were no picks in testing area.

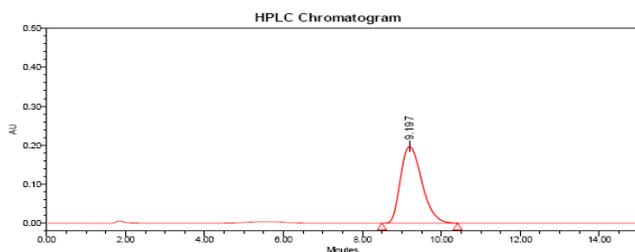


Figure 14: The HPLC chromatogram of standard Bisphenol A

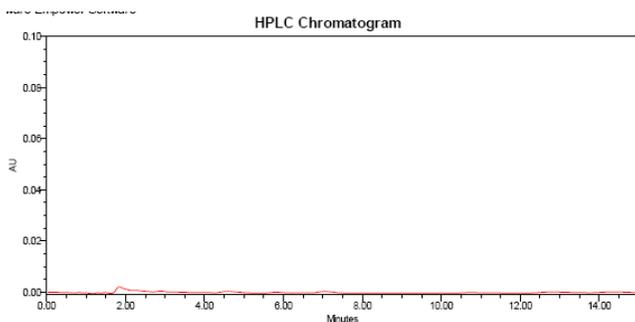


Figure 15: The the HPLC chromatogram of beeswax sample (Bisphenol A)

We summarized the analyses as follows.

Table 4: The results of analyses

Item	Unit	Method	limit	Result
Fluvalinate	ppm	GC	0.1	ND
Amitraz	ppm	HPLC	0.05	ND
Chloramphenicol	ppm	HPLC	0.1	ND
Bisphenol A	ppm	HPLC	0.1	ND

GC = Gas Chromatography

HPLC = High Performance Liquid Chromatography

ND = not detected

7. Conclusion

We developed a improved plastic beehive to compensate for the demerit of an existing beeswax beehive and to help bees lay eggs. As the peculiarity of a beehive, we penetrated it with a board, coated it with beeswax for bees to build a comb easily, and made it utilized semi-permanently. A plastic beehive is presumed to be over ten times longer for life span than a beeswax beehive putting together a strength experiment and a thermal performance experiment for the same specimen as a beeswax beehive, showed the completion ratio of a comb over 99% as a result of test beekeeping, and was excellent for the capacity of laying eggs and extracting honey.

As the peculiarity of a beehive, we penetrated it with a board, coated it with beeswax for bees to build a comb easily, and made it utilized semi-permanently. Thus the safety of beeswax is very important in the plastic beehive. We tested two kinds of agrichemicals and an antibiotic, also tested environmental hormone (Bisphenol A which is contained in beeswax coated on PC board). All of these are not detected.

References

Doo Hee Han(2010) *Improvement for the material performance of a honey friendly beehive*, 2010 SMBA technical innovation development project consignment task proposal

Bok Hyeon Kim(2010) *The development of an improved beehive body equipped with an artificial beehive by injection molding*, 2010 SMBA technical innovation project proposal

Yang An Son(1995) *Injection molding a mold design*, Ki-jeon Research Company, Seoul

Bok Hyeon Kim, Doo Hee Han(2011) *The development of an improved beehive body equipped with an artificial beehive by injection molding*, 2010 SMBA technical innovation project final report

Bonsall, J. L., & Turnbull, G. J. (1983) *Extrapolation from safety data to management of poisoning with reference to amitraz (a formamidine pesticide) and xylene*. Human Toxicology

CONTRIBUTION TO TECHNOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF NATIVE VARIETIES OF ALGERIA

Auteurs: Kaddour EL HEIT¹, Ounissa Agouazi², Abderazak Hamama³, Youcef Amir⁴, Saida Meghezzi⁵, Salima Sebki⁶, Arezki Derridj⁷.

- *Auteur.1à7: Laboratoires des Ressources Naturelles : Viticulture/Arboriculture. Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques. Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou. 15.000., Algérie*

.....
*Auteur de correspondance : EL-HEIT, (+213) 772 622 336 /26 211 303 /26 216 819,
Email: kaddy60023@yahoo.fr
.....

SUMMARY

The objective of this work is the development of the culture of indigenous varieties of *Vitis vinifera*. L. minors whose culture remains limited to a few feet from private owners in Algeria. The study will focus on the characterization of 22 varieties indigenous germplasm Station Regional Institute of Viticulture and Arboriculture Benchicao in Medea has already been the subject of molecular characterization by 22 SSR markers in the laboratory of UMR AGAP.1334.Montpellier SupAgro, INRA.

Technological analyzes of grapes by using analysis methods of the OIV were our main resource Statistical analysis of the results obtained served to highlight the most discriminate parameters, namely the weight of clusters, acidity, sugars and phenolic compounds contents.

Interpretation of results highlights the best grapes with remarkable properties that can be used to search for the best varieties typical minors may eventually develop to the detriment of foreign varieties recent introduction.

Keywords: characterization, *Vitis vinifera* L., technological variety, minors, indigenous.

Introduction

The Algeria, as in all countries of the Mediterranean basin, has a climate and soil diversity that allow it to accommodate a large number of fruit trees and vines on its territory.

During the colonial period, Algerian vineyard was one of the main wealth of the country, which unfortunately could not be maintained over time. The situation is then characterized by a decrease in the area and low production and fluctuating from one year to another.

Algeria is also equipped with a highly diversified viticultural heritage constituted, except conventional varieties, of a large number of indigenous varieties minors endangered, mainly distributed in mountainous area.

Unfortunately, we assist to strong regression of these local varieties where they currently exist only as old germplasm collections, located in experimental stations such as the Technical Institute of Fruit Tree and Vine (ITAFV) of Benchicao in Medea.

Face this regression, the viticultural heritage should be the subject of a rehabilitation of indigenous grape varieties through an actions program of characterization, selection and valorisation. This heritage is poorly documented.

The characterization work of indigenous varieties was conducted since 2007 by the laboratory of Sciences of the vine of our University.

In our work, we tried to answer one of the key issues for this program which is the technological characterization of these indigenous varieties. Thus, from 53 varieties determined by using 20

microsatellite markers as indigenous and unique among the International Collection of Marseillan Vassal on Mers (France), we took 21 varieties of Benchicao germplasm.

In this context, we proceed to the study of several biochemical and technological parameters of the 21 varieties, whose objective is to help define and even control the characteristics that emphasize them by appearing to varieties enough known in the world.

This study may contain a great interest in the valorisation, maintaining and preservation of the national heritage and even fight against genetic erosion Further to new introductions of the foreign varieties.

Materials and methods

The raw material of our work is mainly grapes of *Vitis vinifera* L. sativa ssp which a wide range of sample was selected from the germplasm collection of the station of the Institute of Regional Tree and Vine Benchicao in Medea.

L'échantillonnage a eu lieu le 09 septembre pour les 21 cépages. Clusters were stored in plastic crates to transport them to the laboratory where they were kept in a cold room at 4 ° c.

Table 1: Indigenous varieties studied

C1 : Chaouche	C8 :Amghar	C15: Ahmar de Mascara
C2 : Sbaa Tolba	C9 :Musact d'El Adda	C16:Muscat de Fondouk
C3 : Aberkan	C10:Ain El Bouma	C17 : Muscat de Gustave
C4 : Valenci blanc	C11:Cherchali	C18 : Ferrana de Mascara
C5 :Valenci noir	C12 :Bezoul El Khadem	C19 :Ferrana noir
C6 : Aneb El Kadi	C13 : Torki	C20 : Ferrana blanc
C7 : Ahmar de Benchicao	C14:Toutrisine	C21 : Ahchichen

The OIV (International Office of Vine and Wine) were our main source for the different chemical assays performed.

After sampling, we proceeded to the counting of cluster berries. Indeed it's a matter of count 100 berries randomly selected from each variety; the operation is completed by weighing. Then we crushed all of the berries in a manual fulling mill. Pass to filtering which is an additional step used to separate the juice from the pulp and skin. The juice collected was kept in jars covered with aluminum foil and labeled with the name of the grape. The collected juice used to perform the various analyzes that are sought: The rate of total sugars, reducing sugars rate, pH, total acidity, titratable acidity, anthocyanins, tannins and total polyphenols.

Total sugars were determined by the method (AFNOR, 1986), acidity according to OIV (2009), tannins by the method of HCl index (OIV.2009), total polyphenols well as anthocyanins were determined by methods of IFV (2009).

A statistical analysis was performed on the results obtained to reveal differences between the varieties studied. The presentation of the study of the main components of the grapes, we pointed out specific assessments.

Results and discussion

Total sugar content (V5)

In practice, the potential quality acquired during development, is the sugar content: more the sugar content of the berries, the higher their flavor is better and the resulting wine is better (Duchene and al. 2010).

We found that the highest levels are recorded with Muscat Fondouk and Muscat d'El Adda respectively with 215.33 g and 203.50 g, gold, varieties Aneb El Kadi and Ahmar de Mascara have presented the lowest levels which are respectively 127.67 g and 125 g, in contrast to their high weight clusters. According Inaki and al., 2005, yield increase, decreases the sugar content of the grapes and consequently the quality of the fruit. This confirms the results obtained for this parameter. The increase in the surrounding temperature accelerates the phenology and the accumulation of sugars (Maugé, 2010). The accumulation of sugars can also be induced by higher brightness of the whole plant, without change in temperature (Cadot and al. 2006). But it is known that the sugar content is a varietal characteristic in relationship also with climatic and soil factors of the region.

The total acidity (V8)

The acidity of the grapes is caused by the presence of two major acids, malic acid and tartaric acid (Vivas and al. 1998). The total acidity is the sum of titratable acidity, expressed in g / l of sulfuric acids (H₂SO₄). Maturation is accompanied by a decrease in the acidity of the musts (50% or more), which has several causes: decreased acid synthesis, respiratory combustion phenomena dilution and also the satisfaction by the cations (Coombe and al., 2000).

The results obtained (Figure 02), we note that the varieties: Chaouche, Ain El Bouma Aberkan, Bezoul El Khadem and Muscat of Fondouk have registered a high acidity, which varies from 3.06 to 5.48 g / l. this may be the result of climate conditions, according to Buttrose and al. (1971), the concentration of acid mature is lower if the temperature is higher.

The total polyphenols (V11)

The determination of total polyphenols in musts of grape varieties studied has shown that varieties: Amghar Chaouch and Ferrana showed important richness on total polyphenols relative to the other. The results clearly reflect the pigmentary powers of black varieties studied (Figure 03)

Anthocyanins (V12)

The dosage of anthocyanins of musts studied has shown that varieties: Ahmar Benchicao, Aneb El Kadi, Chaouch, Aberkan, Ain El Bouma, Muscat de Gustave recorded higher anthocyanin contents ranging from 0.5 g / l to 0.73 g / l. however the lower (0.13 g / l) was recorded with Valenci noir which can be explained by the high yield of this variety.

The tannins (V13)

The results for the tannin content of varieties studied expressed by the HCl clue (%) showed that the varieties: Muscat de Gustave et Muscat de Fondouk have recorded a richness in tannins, the highest with 78.63% and 58.57% respectively, the lowest percentage (3.27%) was observed in Ahmar Mascara, variety known for its good productivity. Based on the analysis of variance at 5% performed for 14 parameters studied, we noticed that there are very highly significant differences for most parameters studied.

The application of the test and KEULS NEWMAN (at 5%) for these parameters has allowed to split the varieties studied in nine homogeneous groups are A, B, C, D, E, EF, FG, G, H.

The statistical analysis of the data revealed the following assessments: Statistical analysis revealed no significant differences for total polyphenols and anthocyanins parameters with a probabilities higher than 0.05. This coefficient being from 57.47 for anthocyanins and it is 134.70 for total polyphenols which are both significantly above 10% (relative error of the mean). In this case, we cannot conclude definitively on the variety effect which can be masked by the variability, heterogeneity and even the effectiveness of methods designed for these two parametres.

Table 2, the own values shows that 72.15% of the total inertia is explained by four axes. The strong contributions to this inertia are represented by axis 1 and 2, with 28% and 19% respectively. The combination of these two axes reflects 46.93% of the total variance, hence the choice of the 1×2 factorial design that incorporates the following variables: weight of the bay, the weight of 100 seeds, the content of total sugar, total acidity, pH, polyphenol content, the content of reducing sugar, anthocyanins and tannin content. Hence the choice of factorial F1 and F2 is accepted carefully (Fig. 5).

The 1×2 factorial design shows a opposition between groups A and B along the axis 1, and C and D along the axis 2. (Figure.05). Examination of the table of contributions of the different variables studied on selected axes can be deduced that: The weight of the cluster is correlated in the positive direction of the axis F1, gold, the total sugar content, sucrose content and alcoholic strength are correlated in the negative sense of the same axis. The variables Sucrose content (v7), total sugar content (v5) and the alcoholic strength (v13) are the most discriminating characters for the same axis and the same for the full study.

For axis 2, the positive side is well correlated with the following variables: weight of 100 berries, berry weight, the weight of 100 seeds, total acidity and titratable acidity. However, the content of reducing sugars, tannin content, anthocyanin content and pH are negatively correlated with the same axis. The variables that contributed most to differentiate the varieties for this axis are the weight of the bay (v3) and titratable acidity (v3) (Figure 4).

Table 2: Eigenvalues of the axes.

	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	3,92	2,65	2,09	1,44
% variance	28,01	18,93	14,91	10,30
% cumulé	28,01	46,93	61,85	72,15

Based on the analysis of variance (ANOVA) at 5% performed for 14 parameters studied, we noticed that there are very highly significant differences for most parameters studied. The principal component representation of individuals and variables gives a heterogeneous dispersion and demonstrates 47% of the total inertia expressed by both axes 1 and 2.

The development of the dendrogram of hierarchical classification of varieties (FIG06) was performed with the principle of minimal loss of inertia. Analysis of the dendrogram, following the method of Rotaru (2009), hierarchical classification of varieties studied allows us to separate the varieties into 4 groups with 6 sub-optimal groups (classes) according to their degree of similarity to viewpoint biochemical.

Group 1: Amghar, Muscat d'El Adda, Ferrana Noire, Chaouche, Valenci Blanc, Muscat de Fondouk, Bezoul El Khadem, Torki. They are characterized by a higher rate of sugar than other varieties subject to the study.

Group 2: Sbaa Tolba, Ahmar de Benchicao, Ferrana blanc, Cherchali, Toutrisine.

Group 3: Ain El Bouma, Valenci Noir, Ferrana de Mascara, Ahchichene, Aneb El Kadi, Ahmar de Mascara, which are varieties that have registered a higher acidity compared to the rest of the varieties studied.

Group 4: Aberkan, variety, recording an acidity that oscillates 5g / l because it was harvested before full maturity for practical reasons. According to the dendrogram, we note that grape variety Aberkan (C3) constitutes alone, a group even if it was included in the "C" group in the ACP. What it differentiate it from others, is his very high acidity (more than 5 g / l).

Conclusion

Biochemical criteria were used to reveal a technological difference in individuals studied.

Using this feature key of grape varieties from biochemical assays, we seem valid for a particular area or region. With a limited number of varieties because the environmental characteristics and mode of conduct, significantly influence the force to which affects the parameters studied. Therefore it is not possible to consider the development of a definitive characterization.

Finally, in order to best answer the question of characterization and development of these varieties, it is necessary to perform other work over several years, well as the use of modern identification techniques based on molecular markers for better varietal characterization that will make a first step for eventual research.

Bibliography

AFNOR, 1986.

Cadot Y., Bottois N., G. Barbeau, E. Goulet, MT Miñana Castelló, R. Champagne, 2006. Relationship between the environmental factoring of the local system and flavan-3-ol composition of grape berry skin and seeds and harvest internship at preveraison. Influence of dedicate viticultural management. 6th International Congress of soils viticoles. Bordeaux, 3-5/07/2006 .6-7/07/2006 and Montpellier.

Coombe and McCarthy B.G. M.G, 2000. Dunamics of grape berry growth and physiology of ripening. Australian Journal of grape and wine research 6: pp. 131-135.

Delanoe D., C. Maillard and Maisondieu. D., 1987. ; Wine analysis to develop. Technique and documentation Ed-Lavoisier.

IFV, 2009.

Huglin P.T. and Scheider,1998, Biology and ecology of the vines. Ed payot. Lausanne. 370 p.

Inaki G., N. Brisson,Olivier backgammon. Payan JC. 2005. Dynamic maturation of the grape (*Vitis vinefera* L).

Maugé C., 2010; Biosynthesis Flavan-3-ols with *Vitis vinifera*: structure, catalytic mechanism and the first kinetic approach leucoanthocyanidine reductase. Doctoral thesis the the life sciences and health. University Bordeaux. 270p.

OIV, 2009.

Vivas N.,St. Criq of Gaulejac N.Demptos T., Y. Glories,1998.Faculty of Oenology of Bordeaux II. Phenolic maturation definition and contrôle.10 p.

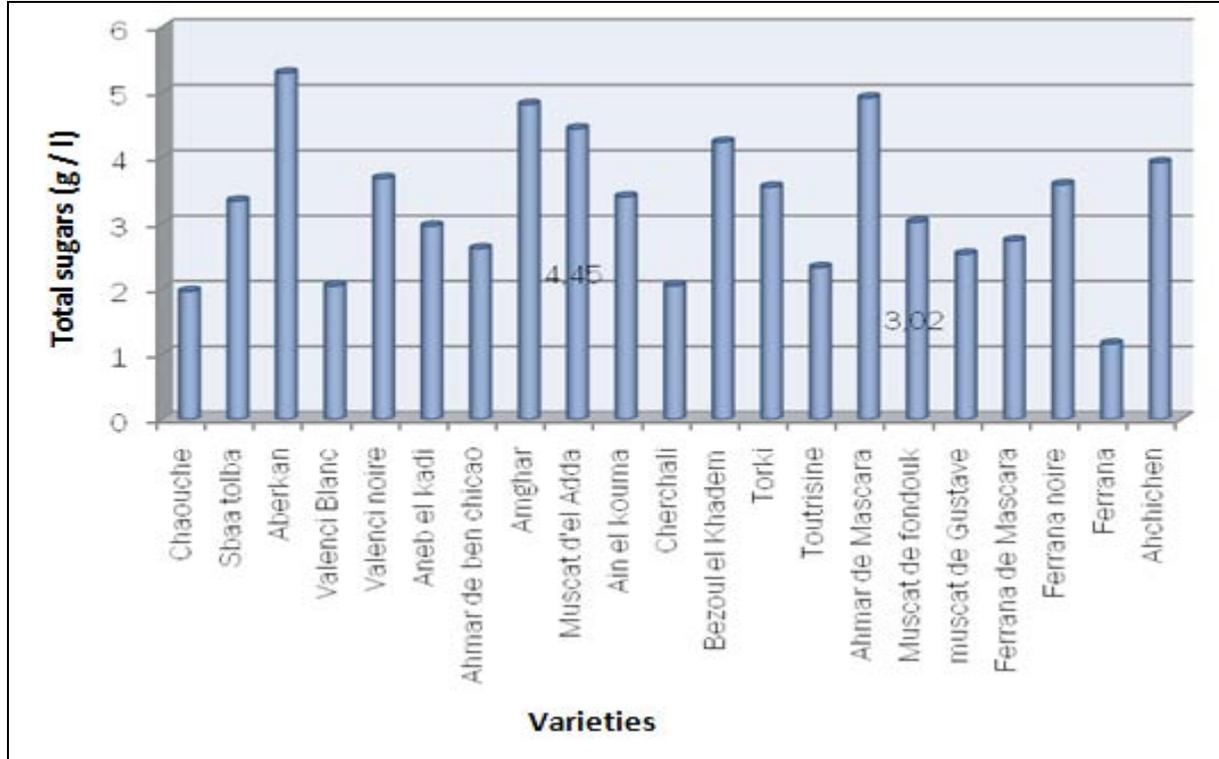


Figure 01: Sugar content of various type of vines

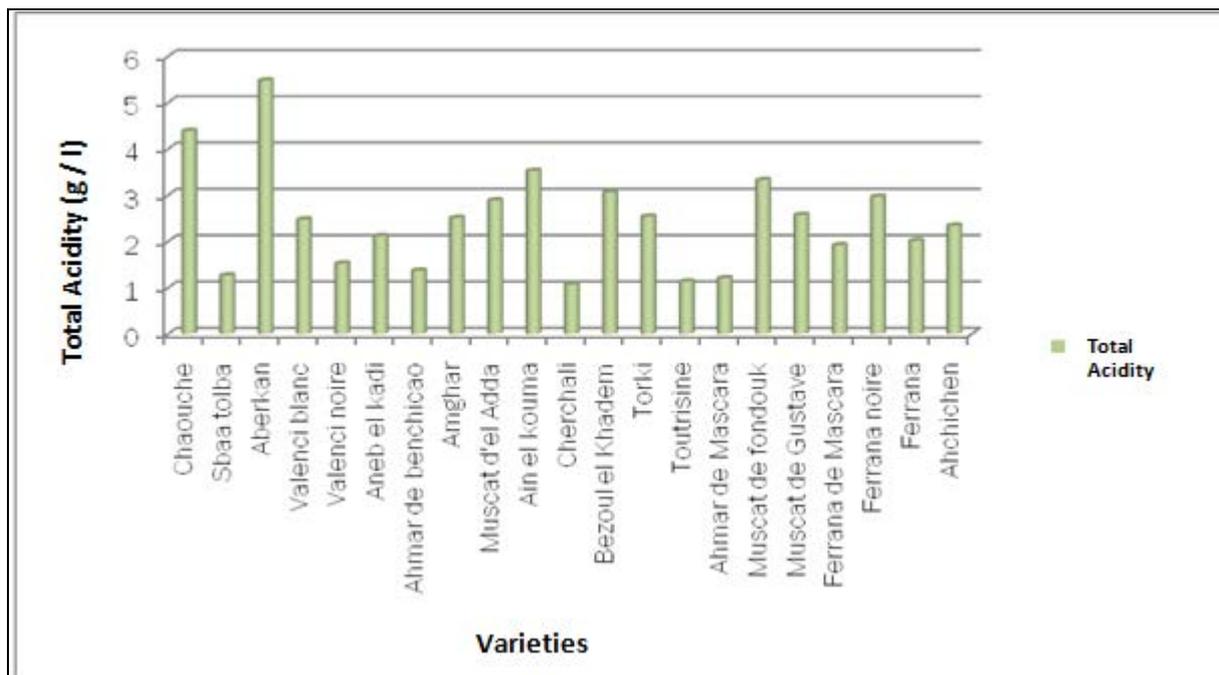


Figure 02: Rates of total acidity for studied type of vines.

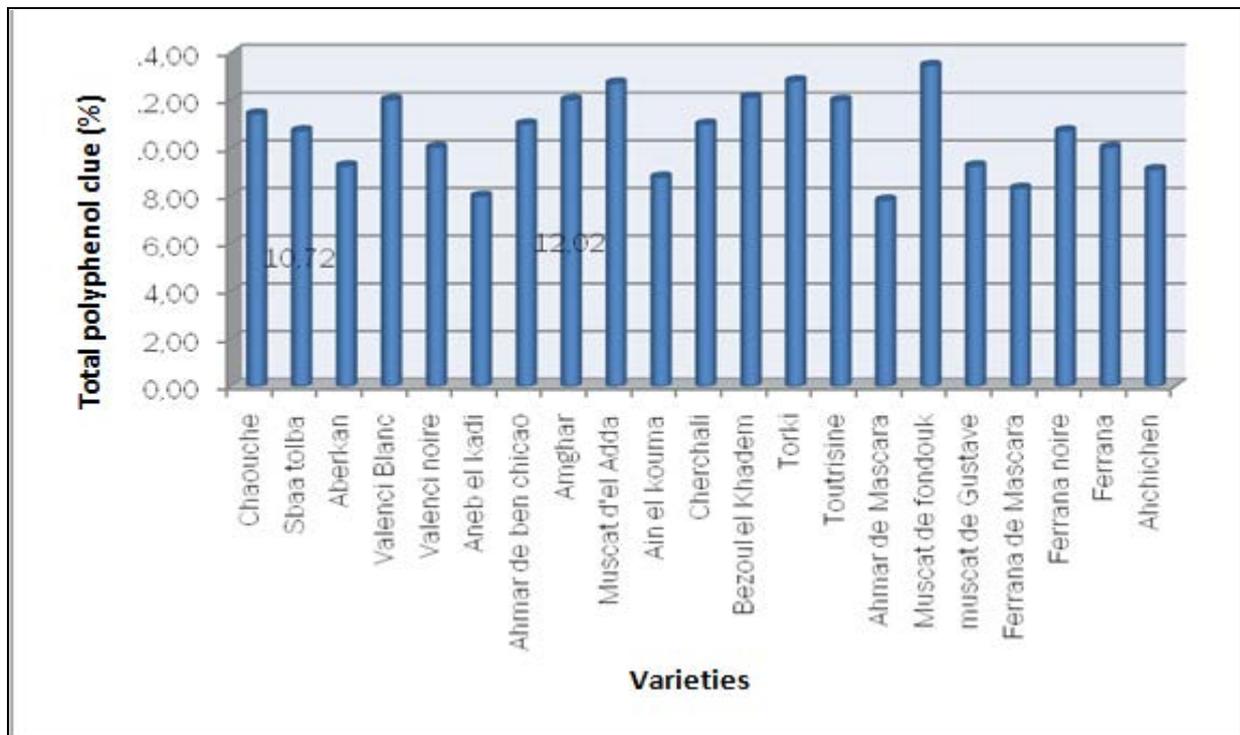


Figure 03: Contents polyphenols of studied type of vines

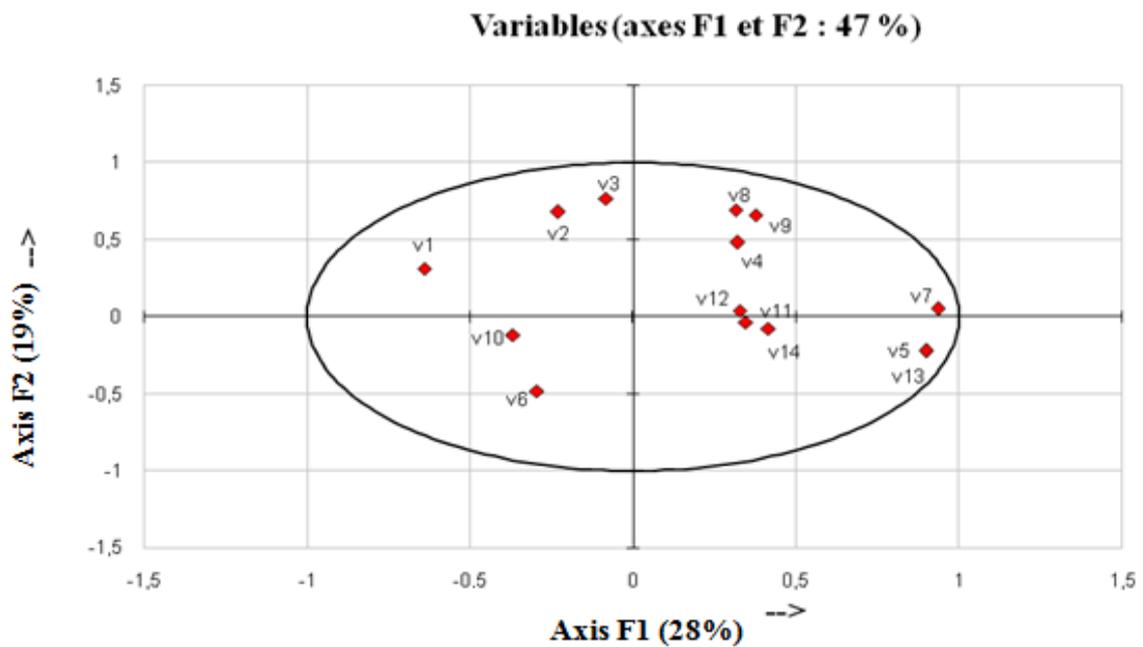


Figure 04: The projection of the variables on the factorial design (1*2)

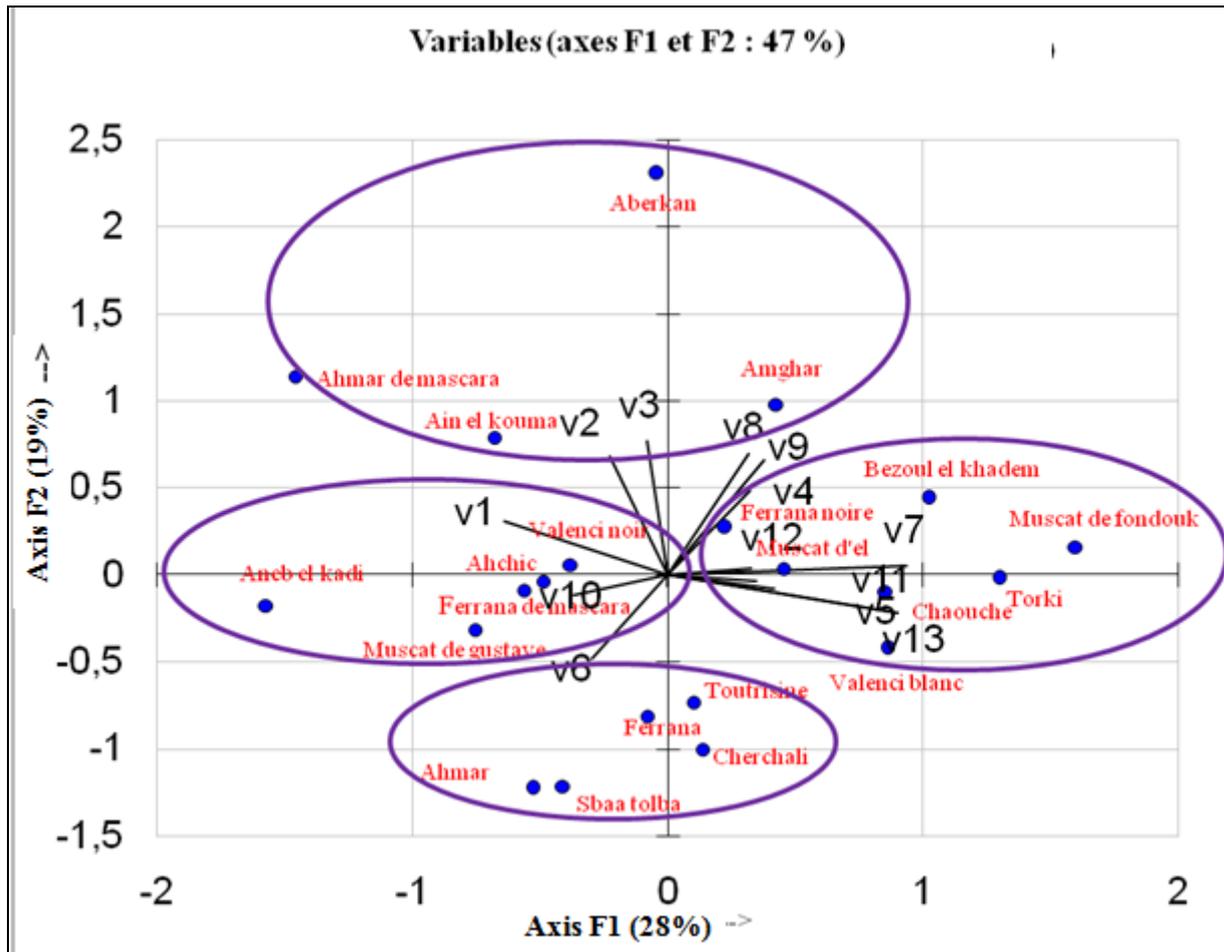


Figure 05: Projection of type of vines studied on the factorial design (1*2).

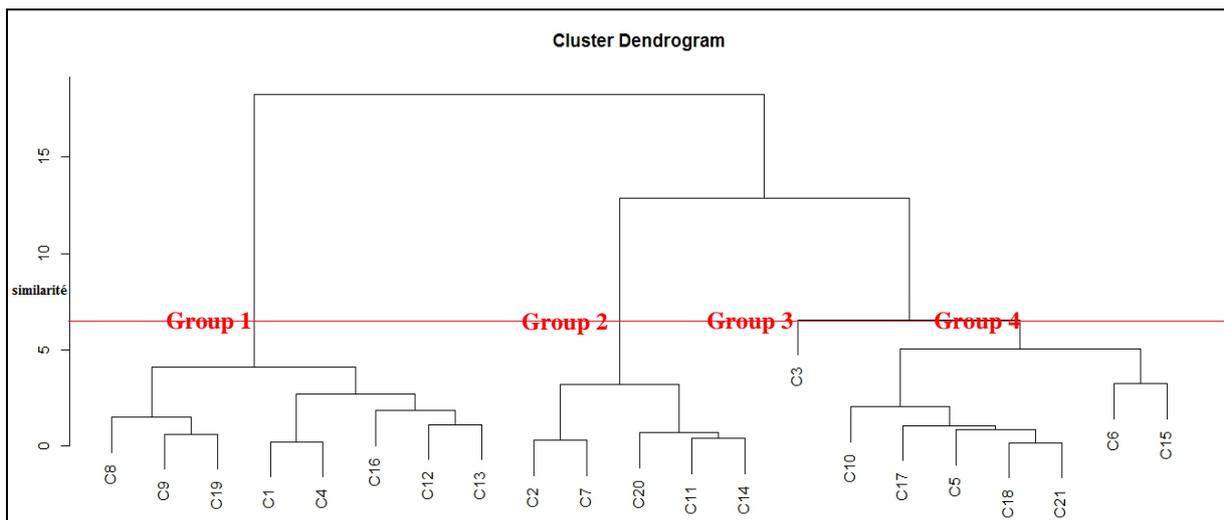


Figure 06: Dendrogramme of the hierarchical classification of type of vines (HA).

Developing an STS issues-Based Physics Curriculum for secondary school in Yemen

Mohammed Yousef Mai

Faculty of Education, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak Darul Ridzuan

dr.mohd.mai@gmail.com

Abstract: The purpose of this research is to develop an STS issues-based physics curriculum. Print's model for curriculum development has been followed; it consists of three phases; organization, development and application. The development phase is cyclical in nature; it begins with situational analysis and continues with aims, goals and objectives; content; learning activities; evaluation. The "situation analysis" stage achieved through documentary analysis and revision of the previous studies on science education in Yemen. The results highlight significant shortcomings in the existing science curriculum as well as physics curriculum in Yemen in relation to infusing STS issues. As a result, the developed STS issues-based physics curriculum catered for relevant objectives, content, learning activities and evaluation methods. STS content serves as an organizer for the scientific content and its sequence. To evaluate the purposed curriculum framework, the researcher used the formative evaluation through criteria for STS issues-based curriculum. A sample of 30 physics teachers, and 8 experts in science education determined if the curriculum fit the criteria or not. The results show that the criteria were highly achieved. Implications for research and development in science education were discussed.

Keywords: Curriculum development, Science, Technology and Society, STS issues-Based science Curriculum.

INTRODUCTION

During the last century, science curriculum materials have reflected a number of distinct curricular emphases and goals for science education have changed as reforms have suggested using current issues and other personal, relevant, or meaningful contexts for learning. Different authors have described the problems confronting the science education in the last decades. Kelly (1980) and Pilot and Bulte (2006) summarized many problems related to the recent curriculum as follows:

1. As a consequence of the ever-accelerating accumulation of scientific knowledge, science curriculum has become overloaded with content.
2. Students do not know how they should connect the aggregations of isolated.
3. The postulation is that the curriculum of schools is insufficiently relevant, mainly to the needs of society. Students fail to solve problems using the same concepts in other everyday life situations.
4. Students do not feel a sense why they learn the material required; it does not become relevant for them.
5. The aims of the science curriculum are increasingly seen as an inadequate basis for more advanced study of science.

Science curriculum ought to enhance the personal development of students and contribute to their lives as citizens. Students strive to understand their everyday experiences, and they do not currently feel that science relates to their daily lives simply because they do not apply scientific knowledge outside the classroom. Aikenhead observes that learning canonical science content is meaningfully and simply not achievable for the great majority of students in the context

of traditional school science (G. S. Aikenhead, 2005).

Over the past twenty years, science, technology and society (STS) have been looked upon as focal issues in the science curriculum development in many countries around the world. Hassard (2005) determines that the central premise of STS education /teaching is to help students develop scientific knowledge and its applications in order to play their roles as responsible citizens in science and technologically oriented issues. In other words, the development of modern science and technology and the continuous progress of society have ushered in totally new concepts, new modes of thinking, new teaching materials, new teaching methods, and new technical means in the field of education. Based on the interrelationship among science, technology, and society, a new form of education has emerged. It is known as STS Education (Yong, 1994).

Yager and Lutz (1995) point out that there is an increasing interest in the infusion of STS issues in the science curriculum. They give the following reasons for including social issues in school science courses:

1. It justifies information included in science courses.
2. It allows students to find science classes relevant to their daily lives.
3. It enables teachers to evaluate a student's success at application and synthesis of ideas.
4. It redefines the teacher's role to be "facilitator," and relegates the textbook status to "information source."
5. It may allow for increased scientific understanding of concepts based on cognitive theories of learning.
6. It provides a vehicle for tying the whole school program together.

G. S. Aikenhead (1992) provided a conceptualization of the STS program; this symbolic (Figure 1) represent the interactions among science, technology, and society.

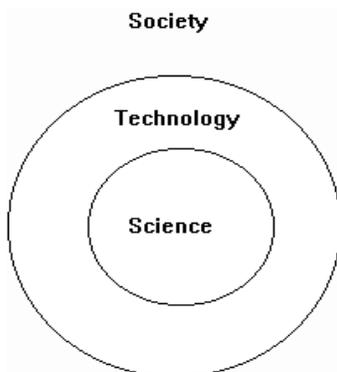


Figure 1: Symbolic representation of interactions among science, technology, and society.

In figure 1, technology represents the interface between science and society. Decisions made by society typically require the use of technology to implement them. Either society or science use technology as a means of securing information. The figure also implies science as a field within the whole society. STS means starting with students, their questions, using available resources to work for their resolution, and, wherever possible, advancing to the stage of making decisions and taking actual actions individually and in groups to resolve actual issues (Yager, 1990). Making responsible decisions for resolving problems related to science and technology address one of the most salient goals for future citizens and leaders. Science educators should consider this goal. They should also encourage student's discussion, argumentation, social negotiation and cooperative learning and help students develop their problem solving skills and apply scientific knowledge to solving everyday problems (Bakar, Bal, & Akcay, 2006).

Consistent with these characteristics and features of STS approach, it can be concluded that any STS content or program of study should be characterized as the following:

1. preparing students to utilize science for improving their own lives and coping with an increasingly technological world.
2. emphasis on technology and society as on science in presenting a coherent view of the relationship between these three strands.
3. identification of ways that science and technology are likely to impact the future.
4. an emphasis upon career awareness especially careers related to science and technology.
5. STS content combines the technical issues with the sociology of science and provides a real-world connection for the student between the classroom and society.
6. STS content is more than concepts that exist for students to master on tests.
7. Acquisition of knowledge for personal matters, civic concerns, or cultural perspectives.
8. Development of values and ideas for local issues, public policies, and global problems.
9. Identifying fundamental knowledge in science and technology so that students can deal responsibly with science and technology oriented issues.
10. Teaching and learning of science in a human context.
11. Starting with students, their questions, using available resources to work for their resolution.
12. Students have ample opportunity to engage in "hands-on" and "minds-on" activities.
13. Give the student practice in identifying potential problems, collecting data with regard to the problem, considering alternative solutions and considering the consequences based on particular decisions.
14. Evaluation includes awareness and reasoning components.
15. Tests are to assess in a variety of domains.

The purpose of the STS approach is to engage students in problem solving activities that they have identified. STS programs begin with real world issues and concerns. Students focus on problems and questions that related to their personal life (Bakar et al., 2006).

Several options exist for incorporating STS within the science curriculum. Courses and units for incorporating STS into the curriculum can be grouped into several different categories. These categories as presented by Heath (1988) might include:

1. **Infusion into Existing Courses of Study:** Using this approach; content on STS may be inserted into a science education course.
2. **Extension of an Existing Unit of Study:** This approach calls for adding STS content and activities to the end of a lesson or set of lessons on traditional science education content area.
3. **Creation of a Separate Course of Study:** Separate courses organized around current social issues or problems have been developed.

Learning science in an STS context enhances creativity, improves attitudes, increases academic achievement, and expands the use of science in daily life (Pedersen & Totten, 2001). The underlying principle for all STS models is the emphasis on:

1. STS models begin with an issues investigations and student activism.
2. Issues investigations begin with an experience; this is to stimulate students to generate a list of questions, problems or issues that they wish to explore.
3. STS models stress student problem identification, exploration of alternative solutions, and the creation of action plans related to a problem or issue.
4. Students have opportunities to apply the investigation skills and action strategies to the community in which they live.
5. Values are an integral part of STS and science teaching and learning.
6. The problem-solving process should result in an individual or group decision that leads to an Action/Product.

An important feature of the STS approach is that science teaching must go beyond teaching scientific knowledge and help students clarify their values, develop the skills to take action on issues, and learn how to discuss the moral and ethical implications of science (Hassard 2005). The issue of relevance is at the heart of most STS science curriculum and instructions (G. S. Aikenhead, 2005). This allows students to relate the scientific concepts to problems they may have already encountered. It also make physics curricula closely related to their life in order to

strengthen their understanding of the concepts, reaction of STS, develops self-learning in the future. This will help them to be good citizens and have the ability to make use of science and technology to help contribute to their societies.

Rationale

Al-Mekhlafi (1998), Sailan (2000), Al-Aghbari (2003), AL-Duais (2004), Aziz (2004) and Aswad (2005) conducted studies to evaluate science curriculum in Yemen. The results of such studies reveal that a) science curriculum is overcrowded with content b) pupils' interests and achievements in science have steadily declined, c) traditional science teaching is not effective in terms of developing positive attitudes, and promoting the understanding of the processes of science. The failure of science curriculum in Yemen to equip the learners with the basic functional skills in science can be attributed to several reasons. They include overcrowded classes, poor facilities, high absenteeism, and lack of students' interest in the science curriculum. Another possible explanation of these data is that the needs of such students are not being met with commonly used curricula and instructional methods (Al-Hudabi D. A. & Mai, 2004).

The development of STS issues-based physics curriculum is "the process of producing or creating a secondary physics curriculum in Yemen to be new or more advanced to help the student understand the ways in which science and technology influences and is influenced by the society of which it is a part". In this approach, the contexts and applications of science are used as the starting point for the development of scientific ideas. This means that taking the students' 'life world' as a starting point; the process of curriculum development takes into account technology, natural phenomena, socio-scientific issues, the nature of science and the interrelations between science, technology and society in secondary physics curriculum.

Material and Method

This research is descriptive in nature; its key purpose is a description of the state of affairs as it exists at present. Surveys are concerned with describing, recording, analyzing and interpreting conditions that either exist or existed (Kothari, 2004). In accordance with the characteristics of STS approach, the process of developing STS issues-based physics curriculum requires to identify the strengths or shortcomings in the existing curriculum. Accordingly, the researcher will begin with analyzing the situation of the Yemeni physics curriculum.

➤ Situation Analysis

This stage aims at determining the faults and features of the present curriculum, the extent a development is needed and the nature of these developments. Naturally, this stage takes benefits from the curriculum assessment outputs (such as reports, seminars, and relevant researches). In this study, the researcher analyzed the situation as follows:

A. Analysis of the results of literature review in science education in Yemen

The researcher analyzed the situation of science education in Yemen by reviewing the literature in science education in Yemen. 59 studies published between 1989 and 2004 are presented in this literature review. A methodology used in this review involves four main phases:

1. Identifying criteria for including and excluding the studies;
2. Searching for studies which might be suitable for inclusion;
3. Screening the studies to see if they meet the inclusion criteria;
4. Data extraction from the studies for the in-depth review.

The studies were included in the review if they met the following criteria such as; these studies should be (1) about courses which teach any science subject; (2) addressed aspects of students' achievement in science; (3) empirical studies; (4) master or PhD theses; and (5) published in refereed journals. The studies for potential inclusion were identified by searching libraries in the Yemeni universities, educational journals and through personal contacts. The inclusion of the studies was done in the light of the nature and the aims of the research. There are 7 of the studies that focused on evaluating the science courses. The majority of the researches 23 focused on the effect of science teaching methods on learning outcomes such as

student's achievement, attitudes to science and understanding of science process have been tested in 14 studies. The rest of the studies in this literature review 10 were about the science teacher education program, and 5 studies about science class and labs administration.

B.Documentary Analysis

A documentary analysis can help the researcher to gain insight into an instructional activity or approach. Chism (1999) identifies several types of instructional documents that can be analyzed: course policy and practices, syllabus, ground rules for discussion, course guides, and course content. The analysis of the Yemeni curriculum documents helped the researcher to identify the characteristics of the existing curriculum, and to determine the extent to which there was a need to adjust the curriculum to suit the STS approach. This procedure enabled the researcher to identify the curriculum objectives that needed modification or adding up. To analyze the documents related to the Yemeni secondary curriculum, the researcher used the following procedures:

1. Developing a review plan which included:
 - Defining the objectives of the plan.
 - Determining the required documents.
 - Determining the whereabouts of these documents.
 - Set a check list that reflects the objectives of the analysis, such as:
 - I. The objectives related to STS.
 - II. The extent to which the science curriculum framework aligned with STS.
 - III. The need to add new components to the existing curriculum according to STS.
 - IV. The components of the current curriculum, which must be reconsidered.
 - A time-plan for the document analysis process.
2. After deciding the objective of the analysis and the reference index that the analysis should refer to, the researcher analyzed the following:
 - Curriculum framework: This includes the general philosophical framework of Education in Yemen, objectives of education, goals of the educational grades, and objectives of teaching science. Also, it includes organizing the contents of science in Yemen and physics in the secondary grade. The researcher made sure that these curricula documents included STS characteristics such as learner-orientation level, applicability of science etc.
 - School textbooks: The researcher checked the following:
 - I. Number of subjects that are STS-related
 - II. Methods of infusion of STS issues (if available) in the textbook.
 - III. The extent to which the general objectives of a book's unit are STS-related.
3. The researcher visited the "Center for Educational Research and development" in Sana'a city to meet the coordinator of the development of physics curriculum at the secondary grade, and explain the research's objectives and requirements. After that, the researcher visited the center's library and photocopied the available documents.

➤ **Setting the criteria**

To decide which criteria to be used, the researcher reviewed the literature related to curriculum evaluation, as well as the characteristics of STS issues-based curriculum or program, and the characteristics of the STS issues which would be included in the curriculum. As mentioned above, the STS issues modify the curriculum; this determines the criteria that would be used to evaluate the curriculum.

Accordingly, the researcher developed a list of criteria for evaluating each component of the curriculum, each criterion is a principle by which some things in the curriculum is judged, an initial list consisted of (44) items. Table (1) shows the distribution of the criteria in the light of the components of the curriculum.

Table 2: The Distribution of Evaluation's Criteria

Criteria	No. of Items	No. of Items
curriculum aims and goals	5	11.4%
content and learning materials	16	36.4%
Teaching practices	9	20.5%
teacher guide	8	18.2%
assessment	6	13.6%
Total	44	100%

These criteria included in a questionnaire that the sample uses to evaluate the developed curriculum. A random sample of 15 secondary public schools in Sana'a was drawn from the schools in Sana'a. The sample consisted of 30 physics teachers and 8 of the specialists on science education. The specialists sample consisted of 5 males and 3 females, 85% of them have experience of more than 6 years. Otherwise, the teachers sample consisted of 22 males and 8 females. 80% of them had more than 6 years of experience. The sample characteristics indicated that the participants had a good experience to evaluate the developed curriculum.

RESULTS

It is impossible to suggest that only one model of curriculum development is appropriate in all contexts and to all curriculum developers. According to Oliva (2005) before choosing a curriculum development model; it is essential to outline the criteria or characteristics that should be in. Oliva pointed out that the model should show the following:

1. Major components of the process, including stages of planning, implementation, and evaluation
2. Customary, but not inflexible "beginning" and "ending" points
3. The relationship between curriculum and instruction
4. Distinction between curriculum and instructional goals and objectives
5. Reciprocal relationships among components
6. A cyclical pattern
7. Feedback lines
8. The possibility of entry at any point in the cycle
9. An internal consistency and logic
10. Enough simplicity to be intelligible and feasible
11. Components in the form of a diagram or chart

Based on that argument, the researcher follows the Print's Comcomprehensive Model (figure 2).

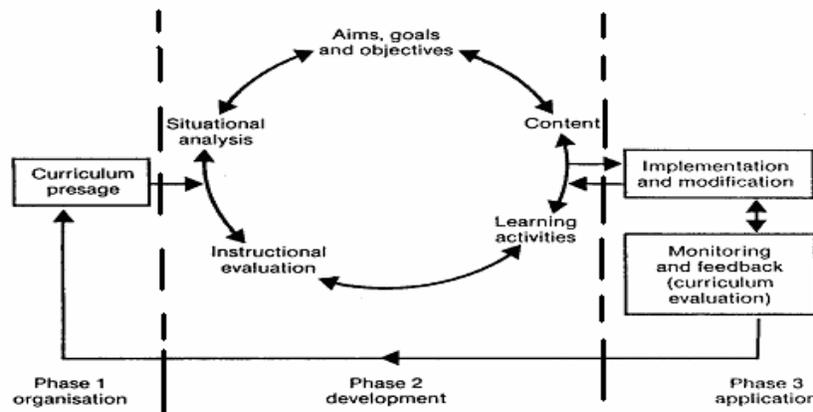


Figure 2: Print's Comprehensive Model

This model reflects most of the previous criteria. It incorporates aspects of all the three existing categories of models; it is logical and sequential in approach, cyclical in its development of a curriculum product and yet concerned with applying the model to realistic situations. In this model, the various elements of the curriculum are seen to be in continuous motion, able to cope with a new situation and consequently reacting to changing circumstances. The model is flexible in that as the situation changes so corresponding changes are made to subsequent elements of the model, so the developers may commence at any point in the curriculum process that is appropriate to their needs. The model demands a revision of the new situation and subsequent changes to the other curriculum elements. It reflects the reality of curriculum development process, and it gives high attention to the needs of learners in determining curriculum planning than some predetermined set of information to be acquired (Print, 1993).

The development of a curriculum according to Print's model is a multi-step, ongoing and cyclical process. The process progresses from evaluating the existing curriculum, to designing a new curriculum, to implementing a new curriculum and back to evaluating the revised curriculum. Although, the process of curriculum development follows print's model to develop the physics curriculum, it will actually implement only the second phase of the model the "development phase". This is because of the following reasons: a) It is impossible to revise the educational foundations, they are reflected of the educational policy of the nation. b) The curriculum implementation requires a long time and financial resources, and c) It is difficult to implement the proposed curriculum on the school level, the students should study the governmental school textbooks.

The second phase in this model "curriculum-development" aims to devise the curriculum materials, this phase is a multi-step, and cyclical in nature (figure 2). According to Print (1993) there are five main stages in the process of curriculum development. Those are:

- 1-Situational analysis
- 2-Formulation of objectives.
- 3-Selection and organization of content.
- 4-Selection and organization of learning activities.
- 5-Evaluation.

These five stages constitute the curriculum development process. Curriculum development is a continuous activity; it is not an activity which is undertaken once and finished. Each one of the five stages for developing an STS issues-based physics curriculum is discussed in the following lines.

1. The Results Of Situational Analysis

As a consequence of analyzing Yemeni curriculum documents, the findings are as follows:

- 1- The document of science curriculum (2000) for 7-12 class showed that the planning and developing process in the science curriculum in Yemen depends on the following resources:
 - a)The Constitution of the Republic of Yemen.
 - b)The aims of Yemeni revolution.
 - c)The general law of education (1992).
 - d)The draft of the curriculum's general foundations, which is prepared by the committee of curriculum development project.
 - e) A review of curricula from another Arab and Islamic countries.
- 2- The general learning aims and goals of the Yemeni curriculum are divided into five realms. They are (a) structure of knowledge; (b) practical skills; (c) developing creation and thinking skills, (d) strengthening the believe on Allah and Allah abilities to create and organize the universe and finally aims about (e) enhancing the student's appreciation of the role of Yemen, Arab and Islamic world and their scholars efforts in the development of science and technology.
- 3- Goals for secondary science curriculum are addressed through the document of curriculum development in Yemen; these aims and goals pay no attention to the appreciation of science.

2. Formulation of objectives

The process of aims and goals' determination is the first and most vital step in the curriculum planning and design process. Aims and goals are the essential element that guide the process of choosing the unique content, methods and teaching strategies, learning activities, and

the assessment and evaluation processes for the learning outcomes that the curriculum developer intends to achieve.

Regarding the aim of this study to develop STS issues-based physics curriculum; an immense attention was paid to the aims of STS approach to be included in the developed physics curriculum. Therefore, the suggested general outcomes for developed STS issues-based science curriculum enhances three realms; attitudes and values, knowledge, and skills.

A. General Science Curriculum Outcome 1: Attitudes and values

General curriculum outcome “1” is concerned with the generalized aspects of behavior that are commonly referred to as attitudes. Attitude and values outcomes are of a different form than outcomes for skills and knowledge: They are expressed in the ways in which people think and act, and they are rooted more deeply in the experiences that students bring to school. Attitude and Values are mostly learned through students' experience of the total environment, rather than through direct instruction.

To enhance the students' attitudes and values, the developed curriculum should encourage students to strength his believe in Allah (God), develop positive attitudes towards Islamic and Arab nations and attitudes that support the responsible acquisition and application of scientific and technological knowledge to the mutual benefit of one's self and society. More details about the attitudes and values aims in the developed physics curriculum are in the following:

1. Spiritual Values: Students will be encouraged to develop their belief in Allah deeply.
2. Feelings towards nation: Students will be encouraged to develop positive attitudes towards Islamic and Arab nations, and to appreciate the contributions of Arab, Islamic scholars and others in the development and progress of nations, and increase the student's awareness of the efforts of Yemen Government to encourage and develop science
3. Interest in Science: Students will be encouraged to appreciate the beauty of science, to increase the interest for further studying of science and to pursue career possibilities within science-related fields
4. Mutual Respect: Students will be encouraged to appreciate that scientific understanding evolves from the interaction of ideas involving people with different views and backgrounds.
5. Scientific Inquiry: Students will be encouraged to develop attitudes that support active inquiry, problem solving and decision making, and positive attitudes towards the scientific research.
6. Collaboration: Students will be encouraged to develop attitudes that support collaborative activity.
7. Stewardship: Students will be encouraged to develop responsibility in the application of science and technology in relation to society and the natural environment, and provide them with the positive environmental attitudes and values that enable them to protect the natural environment
8. Safety: Students will be encouraged to demonstrate a concern for safety in science and technology contexts, and increase the student's awareness of using equipment and instruments safely in student's daily life.

B. General Science Curriculum Outcome 2: Knowledge

General curriculum outcome “2” focuses on the subject matter of science, including the theories, models, concepts, generalizations, and principles that are essential to an understanding of each science area in order to help the learners to use that knowledge and in their life. In addition, the science curriculum is concerned with knowledge that is useful for understanding the scope and character of science, its connections to technology and the social context in which it is developed. The ideas underlying essential component of the science curriculum are:

1. Nature of Science: Science is driven by a combination of specific knowledge, theory, observation and experimentation. Scientific activity provides a conceptual and theoretical base that is used in predicting, interpreting and explaining natural and technological phenomena.
2. Science and Technology: While the focus of science is on the development and verification of knowledge, the focus of technology is on the development of solutions. Therefore, one of the aims of science curriculum is to prepare the students gradually and continuously to analyze how the scientific enterprise and technological advances influence and are influenced by human activity, and engage them to use and utilize the techniques of science and technology.
3. Social Contexts of science: The science curriculum should increase the student's awareness of

the importance of the problems and issues that are related to the field of environment, health, water, and energy, empower decision-making by individuals, communities and society, and investigate the scientific and technological knowledge, training, and experience needed for occupational/career areas of interest.

C.General Science Curriculum Outcome 3: Skills

General curriculum outcome “3” is concerned with enabling students to acquire the practical and scientific thinking skills that students need in gathering data, answering questions, solving problems and making decisions. These skills play an crucial role in the development of scientific understandings, interpretation of natural phenomena and for the application of science and technology to new situations in the different domains in daily life. There are four broad skill areas that outlined in the secondary science curriculum.

1. Initiating and Planning: These are the skills of questioning, identifying problems and developing preliminary ideas and plans.
2. Performing and Recording: These are the skills of carrying out a plan of action that involves gathering evidence by observation and, in most cases, manipulating materials and equipment.
3. Analyzing and Interpreting: These are the skills of examining information and evidence, of processing and presenting data so that it can be interpreted and of interpreting, evaluating and applying the results.
4. Communication and Teamwork: Communication skills are essential at every stage where ideas are being developed, tested, interpreted, debated and agreed upon. Teamwork skills are also important as the development and application of science ideas is a collaborative process both in society and in the classroom.

The previous curriculum outcomes identify what students are expected to know and value by the end of grades 12 as a result of their cumulative learning experiences in science.

3. Selection and organization of content

The contents of the developed curriculum will organize according to the characteristics of STS approach. Aikenhead (1994) categories the methods of linking Science, Technology and Society (STS) with science curriculum in eight ways. Aikenhead grouped these categories into three essential groups of possible curricula; context-infused, context-focused and context-based (each linking everyday contexts and school science).

As mentioned before; context-based means that the science courses taught through issues from society (and/or technology); while context-infused, related to science courses that incorporate issues from society (and/or technology); and the context-focused products courses about issues in society (and/or technology) including the required science.

In this research, the researcher reorganized the physics curriculum to establish connections between science, technology and society issues. This needs to restructure the scope and sequence of teaching to begin with an STS issue, the core science material is constructed and understood within the meaningful context of attempting to investigate a societal issue. The different needs of students could be met by choosing a variety of personal, social and scientific contexts (including nature, culture and technology).

The content of the physics curriculum will contains both science and STS content. The student will take the science content which related to the STS issues that provide learners with the knowledge needed to understand both physics concepts and STS issues.

4. Selection and organization of learning activities

Print (1993), defined learning activities as those activities offered to learners in the teaching-learning situation, designed to enable learners to achieve the stated objectives, this would include all teaching or instructional strategies as well as those methods by which students may learn by themselves within the classroom. Considering a variety of teaching methods, the principal grouping of teaching-learning strategies are:

1. Expository teaching: this involves the transmission of information in a single direction from teacher to students.
2. Interactive teaching: it is similar to expository teaching; the essential difference with interactive teaching is the deliberate encouragement of interaction between learner and teacher.
3. Small group teaching: this involves the division of a class into small groups; they work

- independently to achieve a goal.
4. Inquiry teaching: in this strategy learners are actively engaged in determining answers to questions or resolving doubt. Many of inquiry strategies are available and may be used in almost any teaching-learning situation. Inquiry learning involves learners in four stages; problem awareness, forming tentative hypotheses, research and collecting data, and forming conclusions.
 5. Individualization: in this strategy learners complete tasks appropriate to their ability level and proceed with this learning at their own pace.

Learning by doing in a real situation is certainly a powerful way of acquiring information, skills and values. Researchers have asserted that STS instruction improves students' learning. In a study of the effectiveness of STS instruction, when students are placed in a situation in which they study issues relevant to them, share information cooperatively, present their perspective on the issue being studied, and cooperatively come to a group consensus on the issue, anxiety toward science is reduced (Barba, 1998).

Strategies for teaching science based on STS are varied. They extend beyond the current practice of lectures, demonstrations, questioning sessions, problem-solving practice and laboratory experimentation. STS instruction encompasses simulation games and role playing, forums and debates, individual and cooperative learning, active research field work, guest speakers, and community action.

5. Evaluation

The STS issues-based science curriculum emphasizes having a classroom environment in which students will be encouraged to learn scientific processes and knowledge within meaningful contexts. Many types of assessment strategies can be used to gather such information, including, but not limited to, formal and informal observations, work samples, anecdotal records, conferences, teacher-made and other tests, portfolios, learning journals, questioning, performance assessment and peer assessment and self assessment.

The Results of the curriculum Evaluation Process

Sada'a and Ibrahim (2004) defined evaluation as "a systematic and formal collection and interpretation of relevant information" which serves as a basis for rational judgment in decision making situations"(Sada'a & Ibrahim, 2004). Using this definition, the purpose of a curriculum evaluation is to determine, through a systematic means, the value of a given curriculum and thus make decisions about it. More specifically, this study uses a formative evaluation. The purpose of a formative curriculum implementation assessment is to take an internal look at a curriculum to "improve a curriculum's quality".

This study assesses the effectiveness of its implementation, but it does not assess the impact of its implementation on student achievement. A questionnaire had been distributed to a sample of (8) lecturers of science education in the faculty of education, and (30) physics teachers in secondary school in Sana'a city. The questionnaire contains the criteria for evaluating STS issues-based science curriculum. The analysis provided percentages, mean, and standard deviations, the results are in table2.

Table 2 Stakeholder's evaluation of curriculum framework

	Mean	Percentages	Std.Dev.
curriculum aims and goals	3.94	78.7%	0.81
content and learning materials	3.74	74.8%	0.76
Teaching practices	3.67	73.5%	0.84
teacher guide	3.43	68.6%	1.14
assessment	3.62	72.4%	0.74

The results from table 2 show that the criteria are moderately achieved. The percentages are around 70%. Within each domain of the questionnaire, the mean ranges from 3.4 to 3.9, and the agreement percent ranges from 68% to 78.7%. The criteria for evaluating the curriculum's aims and goals and the criteria for evaluating the curriculum's content are largely achieved (more than 75%). On the other hand, the criteria for evaluating the teacher guide got the lowest percentage (68.6%) but it still acceptable.

This reveals that the sample agree that the outcomes and goals are clearly stated and are measurable, addresses the cognitive domain, fit characteristics of the Yemeni society, and include STS learning outcomes. Otherwise, the criteria of teaching guide got low percent of availability, this may be because it is emphasizes on describing STS approach rather than teacher guide. On the other hand, criteria that highlight the characteristics of STS approach are more available than other criteria; such as suggesting enrichment activities for extended learning, and a variety of pedagogical strategies. This finding is logical or better still expected because the major aim of this study is to develop a physics curriculum in accordance of STS approach.

These results shows a highly agreement within the sample that the curriculum has a great emphasis on STS learning outcomes such as: the relationship between STS, the nature of science, how science and technology influence society and influenced by it.

Conclusions

It is evident that changing a certain curriculum is a big challenge that caters for financial, academic and social aspects. Based on this argument, the researcher found it is more practical and more productive if a model can be followed and to develop a curriculum which represents the general picture of the whole curriculum. The Print's model has been chosen as a model for a curriculum development. It consists of three phases; organization, development and application. In this research, the development process will be limited in the second phase (development phase) of the Print's model. It began with evaluating the existing science curriculum in Yemen as a "situation analysis" step, and ends by evaluating the revised curriculum.

The results of situation analysis showed that there is an absence of the goals of STS, and the aims focused more on knowledge than the attitudes and skills outcomes. Therefore, an establishment of new goals and learning objectives for science and physics curriculum was the first step. Consistent with the Bloom's Taxonomy of educational objectives, the general outcomes for the developed STS issues-based science curriculum spread across three areas; attitudes and values, knowledge, and skills. These goals represent the main aim of any STS curriculum of "helping students in developing the knowledge, skills and effective qualities needed to make responsible decisions on STS issues" (Hassard, 2005). This trend in curriculum development has been demonstrated that these are promising opportunities to address the challenge of avoiding curriculum overload and to design a representative curriculum (Pilot & Bulte, 2006). In the developed STS issues curriculum, STS content serves as an organizer for the science content and its sequence. The content of the developed curriculum is then reorganized according to the characteristics of STS approach; this means that science is taught in a social context to establish connections between science, technology and society issues. The process of selecting the content of a curriculum is a sequential process: STS issues as a preliminary idea of a context are chosen, resulting in the choice of concepts that are needed for this context.

To ensure that the objectives have been achieved, the researcher used the formative evaluation to distinguish between the advantages and disadvantages of the developed curriculum. To achieve this, the researcher sets evaluating criteria for any STS issues-based curriculum, the criteria have been included into a questionnaire. A sample of 30 physics teachers, and 8 experts in science education responded to it. The results show that the criteria are highly achieved. The percentages are more than 70% for all the criteria with the exception of one domain (the teacher guide). These results indicate that the developed curriculum is aligned with the characteristics of STS education, they are normally characterized by one or both of the following aims: to help young people appreciate how science relates to their current and future lives, and to stimulate interest in science, possibly to encourage more young people to continue

their study of science beyond the compulsory period.

Pan-Canadian curriculum, ChemCom, Slaters, PLON project in Netherlands and others are examples of STS science curriculum. All of these curricula set out the need for students to acquire science-related skills, knowledge, and attitudes, and emphasized that this is best done through the study and analysis of the interrelationships between science, technology, and the society (STS).

These results show a highly agreement within the sample that the curriculum has a great emphasis on STS learning outcomes. On the other hand, the criteria for evaluating the curriculum's content are largely achieved. According to the results, it is clear that the criteria are highly achieved in the developed curriculum. However, some criteria did not get a high acceptance between participants, these criteria were:

Many fundamental suggestions emerge from this study.

1. Conduct similar studies aimed to develop science curriculum for other grades.
2. Conduct similar studies to develop a Yemeni chemistry and biology curriculum.
3. An analytical study of the Yemeni curriculum documents according to contemporary trends in science education.
4. Poll stakeholders of science curriculum extent to which the Yemeni science curriculum compatible with contemporary trends in science education.

References

Aikenhead, G. S. (1992). The integration of STS into science education. *Theory into Practice*, 31, 27-35.

Aikenhead, G. S. (2005). Research into STS science education. *Educación Química*, 16, 384-397.

Aikenhead, G.S. (1994). What is STS teaching? . In J. Solomon & G. Aikenhead (Eds.), *STS education: International perspectives on reform* (pp. 47-59). New York: Teachers College Press.

Al-Aghbari, B. S. (2003). *Reforming and Developing the Learning in Yemen*. Sana'a. Yemen: Dar Al-Shaokani for Printing.

AL-Duais, R. N. (2004). *Evaluation of Science Curriculum and Textbooks for Basic Grades in Yemen Republic in View of the Concept of Scientific Literacy*. PhD thesis.: Al Jordanian University, Jordan.

Al-Hudabi D. A. & Mai, M. Y. . (2004, July 2004). *Literature Review of Science Education Researches in Yemen*. Paper presented at the "Science Education Conference", Beirut , Lebanon.

Al-Mekhlafi, M. H. (1998). Evaluation of curricula Documents of Reading, Science, Mathematics and Educator's Guides in the first three- Grade at Basic School in Republic of Yemen. *Journal of Social Studies*, 5, 299-335.

Aswad, S. F. (2005). *An Evaluation Of Physics Curriculum For The 11th Grade Yemeni Schools*. MA Thesis.: Sana'a University, Yemen.

Aziz, M. S. (2004). *An Evaluation Of Physics Curriculum For The 10th Grade Yemeni Schools*. MA Thesis.: Sana'a University, Yemen.

Bakar, Elif, Bal, Senol, & Akcay, Hakan. (2006). Preservice Science Teachers Beliefs About Science –Technology And Their Implication In Society. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. , 2(3), 18-32.

Barba, Roberta H. (1998). *Science in the multicultural classroom* (2 ed.): Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Center., Education Researches and Development. (2000). *The document of science curriculum for 7-12 class*. Sana'a, Yemen.

Chism, N.V.N. (1999). *Peer Review of Teaching: A Sourcebook*. Bolton, Mass.: Anker Publishing.

Hassard, J. (2005). *The Art of Teaching Science*. New York: Oxford University Press.

Heath, P. A. (1988). *Science/Technology/Society in the Social Studies* ERIC Clearinghouse for Social Studies/Social Science Education Bloomington

Kelly, A.V. (1980). *Curriculum Context*. London: Harper& Row Publisher.

Kothari, C. R. (2004). *Research Methodology: Methods and Techniques*: New Age International Publishers.

Oliva, P. F. (2005). *Developing the curriculum*. (6 ed.). Boston: MA: Pearson Education, Inc.

Pedersen, Jon E., & Totten, Samuel. (2001). *Beliefs of Science Teachers Toward the Teaching of Science/Technological/Social Issues: Are We Addressing National Standards?* . *Bulletin of Science, Technology & Society*, 21(5), 376-393.

Pilot, Albert, & Bulte, Astrid M. W. (2006). *The Use of "Contexts" as a Challenge for the Chemistry Curriculum: Its successes and the need for further development and understanding*. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1087-1112.

Print, M. (1993). *Curriculum Development and Design* (2 Ed.). Sydney: ALLEN & UNWIN.

Sada'a, G., & Ibrahim, A. (2004). *Curriculum Organizations; Its Planning And Development*. Cairo, Egypt.: Dar Al-Thakafah.

Sailan, F. M. (2000). *An assessment of Science Curriculum of First Grad of Basic Education in the Republic of Yemen*. MA Thesis. Sanaa, Yemen.: Sana'a University

Yager, R. E. (1990). *STS: Thinking over the years*. *The Science Teacher*(573), 52-55.

Yager, R. E., & Lutz, M. V. (1995). *STS to enhance total curriculum*. *School Science and Mathematics*, 95(1), 28-35.

Yong, W. (1994). *STS education and social organic chemistry*. *Journal of Chemical Education*, 71(6), 509-510.

THE CORDIERITE FORMATION IN MECHANICALLY ACTIVATED TALC-KAOLINITE-ALUMINA CERAMIC SYSTEM

Nil TOPLAN and H. Özkan TOPLAN

Sakarya University, Metallurgy and Materials Engineering, 54187 Sakarya, Turkey

Abstract: The powder mixtures of Talc-Kaolinite-Alumina were mechanically activated in a planetary ball mill for 2 hours. The structural alterations and thermal behaviour of the powder mixture were examined by X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM) and thermal analysis (TG-DTA). The results showed that the mechanical activation led to amorphisation and decreased the temperature of cordierite formation.

Keywords: Amorphisation, Mechanical activation, Cordierite

Introduction

The cordierite ($2\text{MgO}\cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 5\text{SiO}_2$) is one of the ternary compounds within the $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ system. Cordierite based materials have great importance in modern technology due to their excellent properties: low thermal expansion coefficient, high refractoriness, low dielectric constant, high thermal shock resistance and good mechanical properties (Benito et al., 2012). In recent years, the processing of low temperature sintering of the cordierite ceramics has attracted attention due to cost reduction. Although dense cordierite ceramics can be obtained from alkoxides at low temperature, the starting materials are very expensive and the fabrication process is complicated. Rather than the alkoxides, the production cost of cordierite can be reduced by using low cost starting materials such synthetic compounds-oxides, hydroxides and raw materials such as kaolinite and talc (Kurama et al., 2008).

The most common method to synthesize cordierite is the high temperature reaction in solide state, although chemical methods, such as coprecipitation reactions, solution combustion or sol-gel technology have been proposed in order to decrease the synthesis temperature and improve the physical properties. Among these methods, sintering of oxide powders through solid state reactions or crystallization of glass powders is the most popular (Neto et al., 2007).

Mechanical activation of the starting materials is a promising method for the precursor's preparation. Particle size reduction, which increases the contact surfaces between

the particles, is the direct consequence of milling. Also, the energy of the system increases and results in a decrease in the reaction temperature (Viswabaskaran et al., 2002).

In this work, the effects of mechanical activation on structural disordering (amorphisation) in talc-kaolinite-alumina ceramics system were analyzed using X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). Also, the degree of mullite crystallization for non-activated and activated alumina and quartz ceramic system was calculated using XRD data.

Experimental Methods

Talc, alumina and quartz were supplied from Kale Ceramic Company, Turkey. The chemical composition raw materials are given in Table 1. Talc, alumina and quartz were mixed corresponding to stoichiometric, according to chemical formula of cordierite ($2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$) in ashless rubber-lined ceramic jars for 2 h using zirconia balls and distilled water as the milling media. After drying, the mixture was carried out a high-energy planetary ball mill (Fristch) with a rotation speed 600 rpm. Ball-to-powder weight ratio was adjusted to 20. The precursor milling was carried out for 2 hours.

Table 1. Chemical composition of raw materials

	Talc	Kaolinite	Alumina
SiO ₂	63.0	52.12	-
Al ₂ O ₃	0.40	33.83	100
Fe ₂ O ₃	0.25	0.55	-
CaO	0.40	0.15	-
K ₂ O	0.04	0.13	-
Na ₂ O	0.08	0.01	-
MgO	30.0	0.05	-
TiO ₂	-	0.45	-
L.O.I.*	4.78	12.45	-

*Loss on ignition

A Joel 6060 LV scanning electron microscope was used for morphological analysis of non-activated and activated mixed powders. DTA was performed using TA Instruments SDTQ 600 at heating rate of $10^\circ\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ under atmospheric conditions. After activating, both non-activated and activated powders were sintered in an electrical furnace with a heating rate $10^\circ\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ at 1210 and 1340°C for 1 h and the formation of cordierite phase was examined by XRD. X-ray diffraction analysis was performed using a Rigaku Ultima X-ray diffractometer and $\text{CuK}\alpha$ radiation.

Results and Discussion

The X-ray diffraction analysis of non-activated and activated mixture powders is given in Fig. 1. Comparing the peaks in the two diffraction patterns shows that all diffraction peaks get shorter after mechanical activation. This reflects the partial amorphisation and structural disordering in talc, kaolinite and alumina. Mechanical activation has already reported to amorphize materials (Balaz, 2008). Tromans and Meech (1999 and 2001) found that mechanical activation results in a large number of dislocations and associated strain fields, which may lead to an overall decrease in long range lattice periodicity. This may be interpreted as the formation of a metastable amorphous phase since extended milling causes X-ray diffraction peaks to show line broadening or to disappear all together.

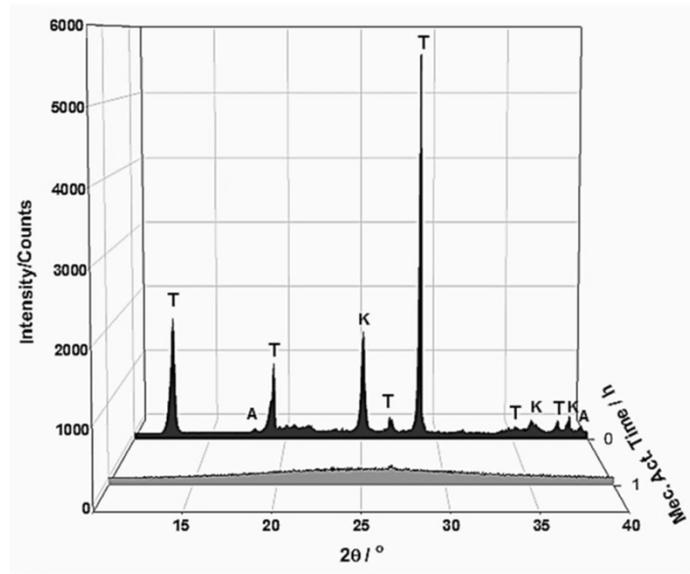


Figure 1. XRD patterns of non-activated and activated kaolinite-talc-alumina powders [K: Kaolinite, T: Talc, A: Alumina]

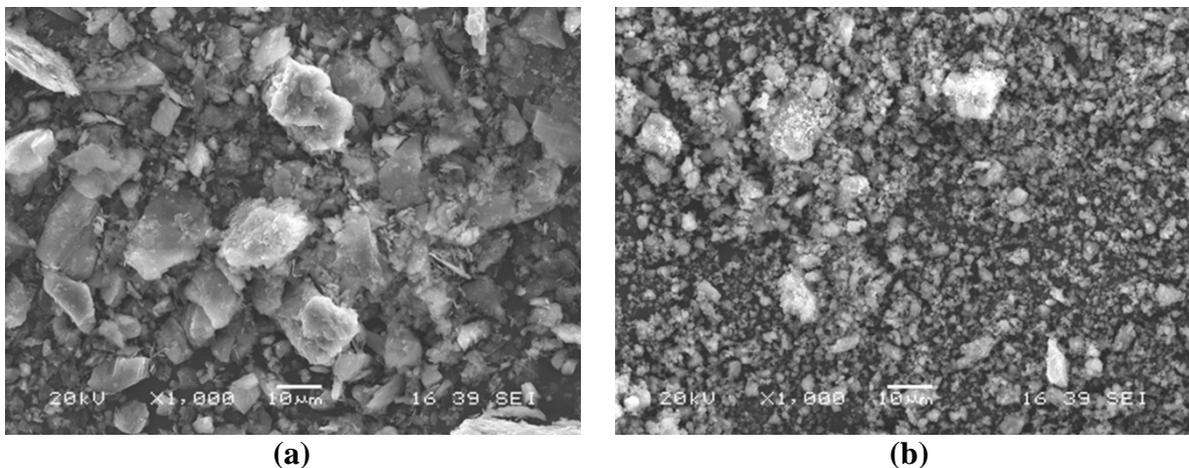


Figure 2. SEM micrographs of non-activated (a) and activated (b) mixture powders

The scanning electron micrographs (SEM) of non-activated and activated talc, kaolinite and alumina mixture powders can be observed in Fig. 2(a,b). The particle size of non-activated mixture is over 10 μm (Fig.2a). After mechanical activating, the mixture of powders is agglomerated.

DTA of non-activated and activated powder mixture are given in Figure 3. In the non-activated mixture powders, the first endothermic peak (a) at around 530°C corresponds to the kaolinite dehydroxylation. This peak is disappeared in the activated powder mixture, due to the occurrence of dehydration of kaolinite during mechanical activation. Frost et al. (2003) pointed out that the mechanochemical treatment of kaolinite resulted in the dehydroxylation of the kaolinite and this dehydroxylation occurred through a homogenous process involving proton transfer. They also stated that the amount of dehydroxylation increased with grinding time. A second important endothermic peak at about 940°C (b) is observed in the non-activated powders, corresponding to the dehydration of talc and its transformation to enstatite. Also, this peak is disappeared in the activated powder mixture.

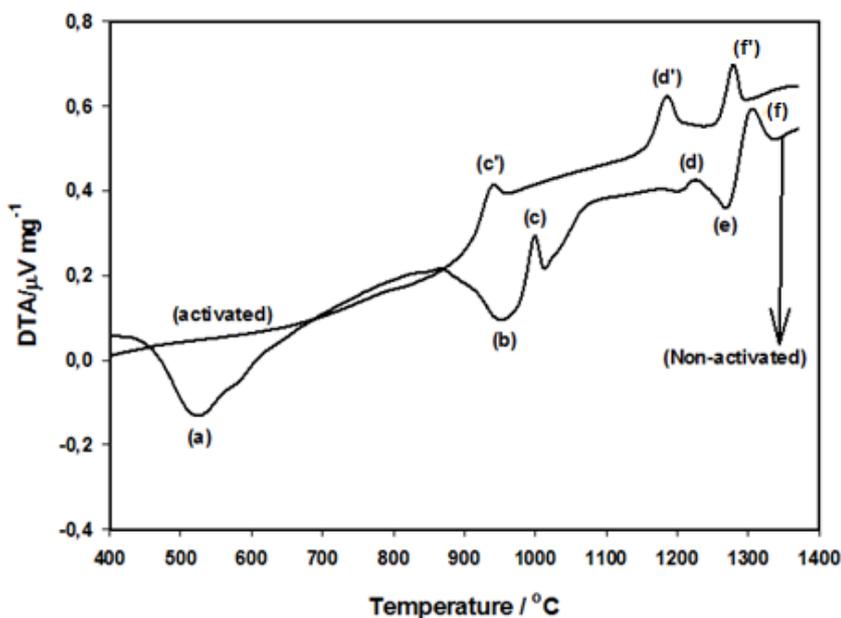


Figure 3. DTA analyses of non-activated and activated of powder mixture

At nearly 1010°C an exothermic sharp peak(c) is recorded that corresponds to the transformation of non-crystalline structure of the kaolinite into a premullite phase. The premullite formation (c') is lowered to 970°C after 2 h of mechanical activation. An exothermic peak (d) at around 1230°C is assigned the transformation of premullite into mullite. This transformation (d') is lowered to 1180°C after 2 h of mechanical activation. The

endothermic peak (e) appearing above 1280°C is related to the formation of liquid phase that cannot be easily identified. But this peak is disappeared in the activated powder mixture. And the last exothermic peak (f) at around 1310°C could be due to the formation of cordierite. This formation (f') is lowered to 1280°C after 2 h of mechanical activation. These results are consistent with results of Neto et al. (2007 and 2008), Tamborenea et al. (2004).

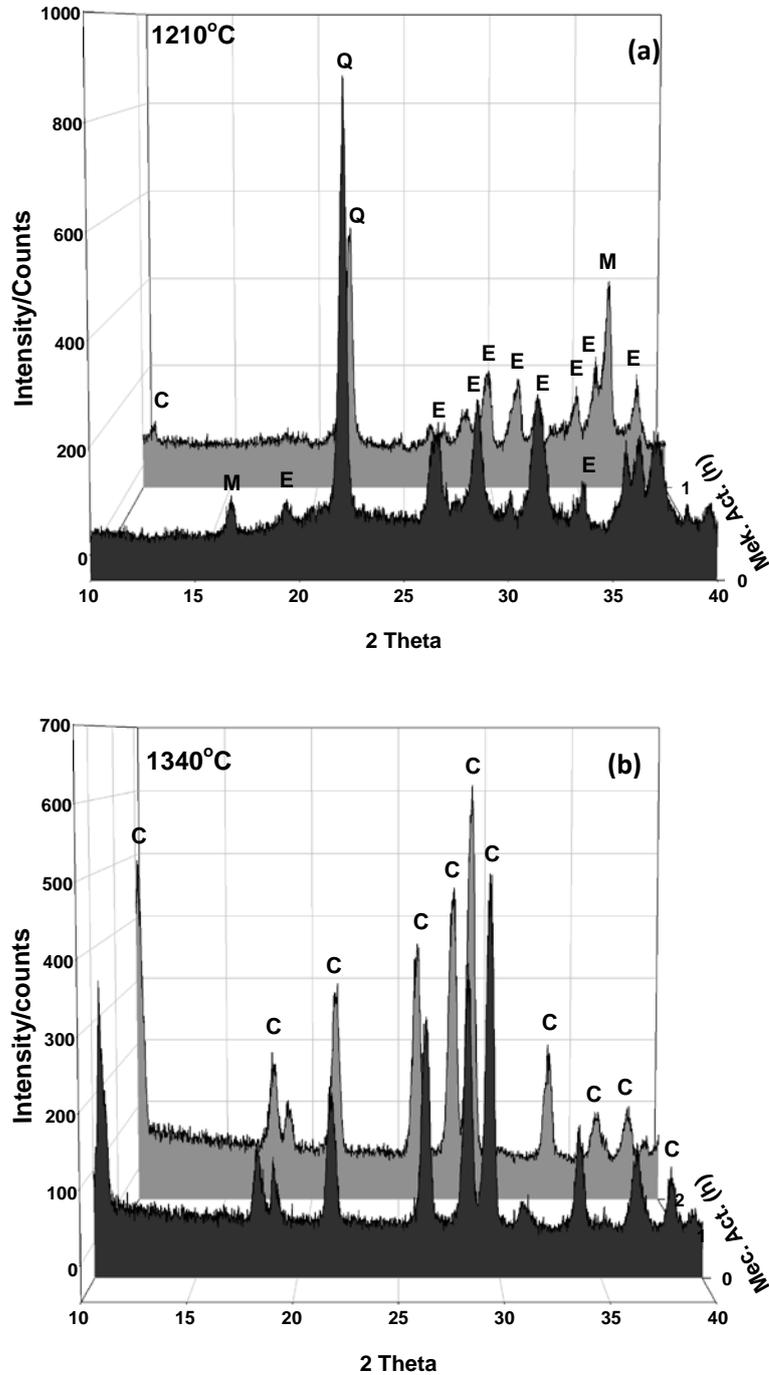


Figure 4. XRD patterns of non-activated and activated talc-kaolinite-alumina mixture sintered at 1210°C for 60 min (a) and 1340°C for 60 min (b)

Fig. 4(a,b) shows the XRD patterns of non-activated and activated talc-kaolinite-alumina mixture powders as sintered at 1210°C and 1345°C for 60 min. It is found that the intensity for cordierite phase in the activated samples increased. Mechanical treatment in a high energy mill generates a stress field within the solids. Stress relaxation can occur via several channels: (1) heat release, (2) development of surface area as a result of brittle fracture of the particles, (3) generation of various sorts of structural defects and (4) stimulation of chemical reactions within the solids. All of the relaxation channels cause changes in the reactivity of the solid substance that is under treatment, which is why the resulting action is called mechanical activation (Boldyrev et al., 2000). The concentration of the mechanically induced defects and their spatial distribution depend upon the condition of the energy transfer in the mill. The creation of defects enhances the stored energy in the solids and consequently causes a decrease in the activation barrier for the process and/or subsequent processes (Steinike et al. 2000).

IV. Conclusion

The effects of mechanical activation on cordierite formation in talc-kaolinite-alumina ceramic system were studied by using XRD and SEM; the following results were obtained.

(a) The mechanical activation caused amorphisation and structural disordering in talc-kaolinite-alumina mixture.

(b) The application of high energy milling allowed a dramatic change in the structure and surface performance of solids. Therefore, the temperature of cordierite formation was lowered with mechanical activation.

References

Benito J. M., Turrillas X., Cuello G. J., De Aza A. De Aza H., S., Rodriguez M. A., "Cordierite Synthesis. A time-resolved Neutron Diffraction Study" *J. Euro. Ceram. Soc.*, 32, pp. 371-379, 2012.

Kurama S. and Kurama H., "The Reaction Kinetics of Rice Husk Based Cordierite Ceramics" *Ceram Inter.*, 34, pp. 269-272, 2008.

Neto J. B. R. and Moreno R., "Rheological Behaviour of Kaoline/Talc/Alumina suspensions for Manufacturing Cordierite Foams" *Ceramics International*, 37, pp.157-166, 2007.

Viswabaskaran V., Gnanam F. D., and Balasubramanian M., “Mullitisation Behaviour of South Indian Clays” *Ceramics International*, 28, pp.557-564, 2002.

Ohlberg SM, Strickler DW. “Determination of percent crystallinity of partly devitrified glass by X-ray diffraction” *J Am Ceram Soc.* 1962;45:170-171.

Balaz P. “Mechanochemistry in nanoscience and minerals engineering” Berlin:Springer-Verlag; 2008

Tromans D, Meech JA. “Enhanced dissolution of minerals: Microtopography and mechanical activation” *Miner Eng.* 1999;12(6):1359-1377.

Tromans D, Meech JA. “Enhanced dissolution of minerals: Stored energy, amorphism and mechanical activation” *Miner Eng.* 2001;14(11):1359-1377.

Frost RL, Horvath E, Mako E, Kristof J, Redey A, “Slow transformation of mechanically dehydroxylated kaolinite to kaolinite – an aged mechanochemically activated formadide-intercelated kaolinite study” *Thermochimica Acta.* 2003;408:103-13.

Tamborenea S., Mazzoni A. D., Aglietti E. F., “Mechanochemical activation of Minerals on Cordierite Synthesis” *Termochimica Acta*, 411, pp. 219-224, 2004.

Neto J. B. R. and Moreno R., “Effect of Mechanical Activation on the rheology and casting performance of kaolin/talc/alumina suspensions for manufacturing dense cordierite bopdies” *Applied Clay Science* 38, pp 209-218, 2008.

Boldyrev VV, Tkacova T.,” Mechanochemistry of solids: past, present, and prospects” *J Mater Synt Proc* 2000;8(3-4):121-32

Steinike U, Tkacova K, “Mechanochemistry of solids—real structure and reactivity”*J Mater Synt Proc* 2000;8(3-4):197-203

SOME REMARKS ON THE GRASSHOPPER INVASIONS IN TURKEY

(1914-1923)

Necmi UYANIK*

Abstract

Different disasters were occurred in addition to the wars during the era of I. World War and National Struggle till the foundation of Turkish Republic in terms of Turkey. The Ottoman economy was in bad situation and it was trying to finance the war and therefore the current system based on agriculture and stockbreeding couldn't run as the productive people were employed at the front-line. The bevy of grasshoppers observed in many parts of the country destructed the thousands of acres of land and caused huge losses. The food shortage was emerged and the state couldn't collect the duty and the peasants couldn't manage to pay their debts. They even couldn't get the seeds of the following year. The state tried to overcome the disasters of the grasshoppers within the bounds of possibility. The commissions were established to overcome the disaster and the related civil servants were trained. In addition to the civil servants employed for the disasters of the grasshoppers, the people and the army units participated to this task and collected the grasshoppers and their eggs. The successful staff were rewarded and the ones who neglected their tasks were sent to the legal authority. The state allocated money from the budget and imported drug, grain and related items from Europe. In this context, we will try to analyze some remarks over the disasters of the grasshoppers

Key Words

Grasshoppers, Natural Disaster, War Economy, Agriculture

* Assoc. Prof. Dr., Selcuk University, Faculty Of Letters Department Of History, A. Keykubat Campus Konya/TURKEY. necmiuyanik@hotmail.com

TÜRKİYE'DE ÇEKİRGE İSTİLALARI ÜZERİNE BAZI DEĞERLENDİRMELER (1914-1923)

Özet

Türkiye Cumhuriyetinin ilanına kadar, Birinci Dünya Savaşı ve Milli Mücadele süreci Türkiye açısından savaşlarla birlikte çeşitli felaketlerin yaşandığı bir dönem olmuştur. Kötü durumda olan Osmanlı ekonomisi, savaşı finanse etmeye çalışırken, çalışabilir üretken nüfusun büyük bölümünün cephelede istihdam edilmesi mecburiyetinden, büyük oranda tarım ve hayvancılığa dayalı mevcut sistemi de işletememiştir. Bu dönemde ülkenin çeşitli yerlerinde ortaya çıkan çekirge sürüleri, zaten güç koşullarda işlenebilen binlerce dönümlük ekili araziye mahvederek büyük kayıplara neden olmuştur. Çekirgelerin yol açtığı zararlar nedeniyle, gıda sıkıntısı çekilmiş, devlet vergi toplayamamış, köylü borçlarını ödeyememiş ve hatta kimi zaman bir sonraki senenin tohumluğu dahi temin edilememiştir. Böyle kapsamlı felaketlere neden olan çekirge sürüleri ile devlet, imkânları ölçüsünde mücadele etmeye çalışmıştır. Bunun için çekirge mücadele komisyonları oluşturulmuş, görevli memurların eğitimi için çalışmalar yapılmıştır. Çekirge sürüleri görülen alanlarda, hem çekirgenin hem de yumurtalarının toplanması için gerektiğinde görevli memurların yanında, halk ve askeri birimler seferber edilmiş, başarılı olanlar mükâfatlandırılırken, ihmal ya da istismar durumlarında yargı devreye sokulmuştur. Bütün bu faaliyetler için bütçeden kalem ayrılırken, gerektiğinde Avrupa'dan ilaç, malzeme ve hububat ithali yapılmıştır. Bu bağlamda çekirge afetleriyle ilgili bazı tespitler yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler

Çekirge, Doğal Felaket, Savaş Ekonomisi, Tarım

The transition from Ottoman Turkey during the Republic, Tripoli, Balkan, the years of the First World and the troubled war of Independence, natural disasters have been exposed to the invasions of locusts.

During the process from the Otoman Empire to the Republican Era, Turkey has been exposed from natural disasters to the invasions of the grasshoppers in addition to the difficulty periods of the I.World, Balkan, Tripoli and Independence Wars

The Green grasshoppers, are a type of insects that damage to the nature. They live on the meadows and pastures, vineyards and fruit seedlings and the black grasshoppers live on the scapus and roots and tender sprouts of the newly developing seeds.

The Moroccan and Italian grasshoppers, commonly seen on the meadows and pastures, field and forage plants. When the number of them is high, their damage rate also increase.

In epidemic years and places, the total loss may reach 100%. Also it has been observed that some of the grasshoppers carry virus and spread them to the plants

There are many documents concerning on the invasions of the grasshoppers that destroy the cultivated lands. Following the disasters made by the grasshoppers, a period of famine started, the debts couldn't be paid and some losses on economy have been observed and high cost of living emerged.

During the years of the First World War, the losses in agricultural areas led to the weakness in the army. This situation could be easily seen on the writings of the Governors of Beirut and Mamurat-ul-Aziz (Elazığ) dated to the 31st August and 4th September 1915.

The destruction of the grasshoppers against the crops made a problem for the state especially in Elazığ province(In addition to the problems with the Armenians)¹. So the

¹ BOA. DH.İ.UM.EK. Dos. 10, No. 21; BOA. DH.İ.UM.EK. Dos. 11, No. 6.

government decided to make regulations to overcome² the problem seriously and form the “Grasshopper Control Commissions”³ and send inspector to control the situation⁴.

As it was seen on the correspondence of Minister of Internal Affairs, Minister of Economy and Agriculture, there were some applications to go abroad such as Austria, Germany and Switzerland to attend the training courses against the on the invasions of the grasshoppers seen in Syria⁵.

Also Süreyya Bey, the lecturer of the Agriculture Department, specialist on insects, gave a lecture on grasshoppers disasters and combat method against them through the attempts of Minister of Economy and Agriculture in the conference hall of the University located in Şehzadebaşı in İstanbul⁶.

As it was seen in the case of Konya, it was decided to award the authorities such as the district governor, the township manager to improve the activities against the invasions of the grasshoppers⁷. And therefore the results of this method was observed later then the government gave them one more salary reward to the authorities positioned at the Isparta and Burdur districts of Konya in June, 1917⁸.

During the combat against the invasions of the grasshoppers between 1917-1919, some authorities such as the district governors and the other officials were punished based on some complaints related with malpractice and ignorance in Çanakkale, Bursa, Urfa, Aydın, Halep, Kütahya, Afyonkarahisar provinces⁹.

The methods used against the invasions of the grasshoppers are stated in the following lines:

² “Çekirgelerin Yumurta Bıraktıkları Mahallerin Tayin ve İrâesine Dair Nizamname” için *BOA.DH.İ.UM.* Dos.22-1, No.52.

³ *BOA. DH.HMŞ.* Dos. 19, No. 25.

⁴ *BOA. DH.İD.* Dos. 102, No. 34. Urfa İdarecisinin İçişleri Bakanlığına gönderilen 6 Nisan 1914 tarihli telgrafta Urfa yöresine 4 müfettiş tayin edildiği görülmektedir.

⁵ *BOA. DH. EUM.5.Şb.* Dos. 28, No. 12.

⁶ *BOA. MF. MKT.* Dos. 1214, No. 67. Belge 5 Mart 1916 tarihlidir.

⁷ *BOA. DH.İ.UM.EK.* Dos. 13, No. 28.

⁸ *BOA. DH.İ.UM.EK.* Dos. 35, No. 52.

⁹ *BOA. DH.İ.UM.* Dos.19-05, No. 1-52; *BOA. DH.İ.UM.EK.* Dos. 33, No. 68.

1.The Grasshopper Collection

The struggle between the years 1916-1920, when the people see the grasshopper eggs, they plough the soil or collect them by hand. In this context, the state paid money for per kilo grasshopper¹⁰.

2.The Use of Zinc Plates

The zinc plates brought from Germany erected as an obstacle on the way of bevy of grasshoppers while they were going and they were destroyed through the holes dug in front of the zincs¹¹.

3.Chemical Drugs.

A chemical drug called as “Paris green” brought from Germany and used against them. In return for this chemical drug, Turkey sent 16 tons of copper mine to Germany although it was banned in 1917¹².

4.Destruction Through The Flame Thrower

The flame thrower was used against them. But the shortage of gas and machine posed a problem. For example 125 flame throwers were sent to Denizli one by one¹³.

5.Religious Attempts

Against the invasions of the grasshoppers, upon the applications of some religious leaders, a sacred water called as “Sığıcık Water” used in Ankara after the religious rituals¹⁴.

In Edirne, for the campaign against the invasions of the grasshoppers, many people range from various professions to the Jewish people participated to the struggle in addition to the military forces¹⁵.

¹⁰ BOA. DH.İ.UM. Dos. 19-04, No. 1-52; BOA. DH.İ.UM. Dos. 56, No. 26; BOA. DH.MB.HPS.M. Dos. 35, No. 2.

¹¹ http://www.ttk.org.tr/templates/resimler/File/Makaleler/269/269_4/pages/Ertan%20G%F6kmen.pdf/10.06.2013; BOA. DH.İ.UM. Dos. 56, No. 28; BOA.DH.İ.UM. Dos. 56, No. 32.

¹² BOA. DH.İ.UM. Dos. 56.

¹³ BOA. DH.İ.UM. Dos. 56, No.26.

¹⁴ BOA. DH.İD. Dos. 102, No.40.

The Difficulties encountered during the struggle against the invasions of the grasshoppers can be listed as follows:

- Selling, looting and stealing the items (Zinc plate, atomiser, etc.). The number of loss is high especially during the Greek occupation of Western Anatolia¹⁶.
- Malpractice¹⁷.
- The struggle against the invasions of the grasshoppers wasn't carried out seriously in all country. In some provinces the citizens didn't participate to the campaign¹⁸.

RESULT

The effects of the invasions of the grasshoppers were destructive throughout history, as well as in Turkey in 1914-1923. During these years some campaigns were considered as succesfull but on the other hand some of them considered as unsuccessfull. Even some time the whole crops were destroyed, the people were in difficulty for daily nutrition, couldn't pay their debts, dime levy and couldn't find seeds for the next year. Hence the state supported its economy and agriculture by importing items abroad from the countries which didn't meet the invasions of the grasshoppers.

The state took this issue seriously despite of some unaccomplishment. It continued its education activities and sent some citizens abroad to research the issue. The campaigns were carried out in obedience to the regulations, when the state observed the malpractice, the stated did the necessary sanctions, applied to the judicial authority and some succesfull staff were awarded by the state.

¹⁵ *BOA. DH.İ.UM.EK.* Dos. 14, No. 12; *BOA. DH.İ.UM.* Dos. 56, No. 34; *BOA. DH.İD.* Dos.116, No. 88.

¹⁶ *BOA. DH.İ.UM.* Dos. 20-26, No. 14-12; *BOA. DH.İ.UM.* Dos. 19-11, No. 1-16; *BOA. DH.İ.UM.* Dos. 19-10, No. 1-01; *BOA. DH.İ.UM.* Dos. 19-12, No. 1-35; *BOA. DH.İ.UM.* Dos. 19-16, No. 1-55.

¹⁷ *BOA. DH.İ.UM.* Dos. 78-1, No. 7; *BOA. DH.İ.UM.* Dos. 78-3, No. 38.

¹⁸ *BOA. DH.İ.UM.* Dos. 101, No.1.

Against the invasions of the grasshoppers, in addition to the traditional methods some modern strategies were used. Germany, the ally of Turkey, was the country which sent us chemical drugs and zinc plate. Turkey sent copper mines in return for the zinc plates.

From time to time there are some obstacles against the invasions of the grasshoppers: These obstacles are: stealing of the materials using the combat against them, the shortage of the materials, the looting of the items and malpractice and negligence seen in the behaviours of the civil servants.

BIBLIOGRAPHY

BOA. DH. EUM.5.Şb.(Başbakanlık Osmanlı Arşivi-Dahiliye Nezareti Emniyet-i Umumiye Beşinci Şube)

BOA. DH.HMŞ.(Başbakanlık Osmanlı Arşivi Dahiliye Nezareti Hukuk Müşavirliği Evrakı)

BOA. DH.İ.UM.(Başbakanlık Osmanlı Arşivi Dahiliye Nezareti İdare-i Umumiye Evrakı)

BOA. DH.İ.UM.EK (Başbakanlık Osmanlı Arşivi Dahiliye Nezareti İdare-i Umumiye Evrakı)

BOA. DH.İD.(Başbakanlık Osmanlı Arşivi -Dahiliye Nezareti İdare Evrakı)

BOA. DH.MB.HPS.M.(Başbakanlık Osmanlı Arşivi Dahiliye Nezareti Mebani-i Emiriye-Hapishaneler Müdüriyeti Müteferrik Evrakı)

BOA. HR.SYS.(Başbakanlık Osmanlı Arşivi Hariciye Nezareti Siyasi)

BOA. MF. MKT.(Başbakanlık Osmanlı Arşivi-Maarif-i Mektubi Kalemi)

BOA. MV. (Başbakanlık Osmanlı Arşivi- Meclis-i Vükela Mazbataları)

[-http://www.ttk.org.tr/templates/resimler/File/Makaleler/269/269_4/pages/Ertan%20G%F6kmen.pdf/10.06.2013.](http://www.ttk.org.tr/templates/resimler/File/Makaleler/269/269_4/pages/Ertan%20G%F6kmen.pdf/10.06.2013)

MARTENZİTİK PASLANMAZ ÇELİKLERİN OPTİMUM ISIL DAVRANIŞLARININ DENEYSSEL OLARAK İNCELENMESİ

Alper ATMACA

Hitit Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Türkiye
alperatmaca@hitit.edu.tr

ÖZET Martenzitik paslanmaz çelik, ısıtılma işlemle sertleştirilebilen ve çok değişik uygulama alanları bulunan , teknik uygulamalarda sık kullanılan bir malzemedir. Bu çalışmada martenzitik paslanmaz çeliklerin ısıtılma işlem davranışları incelenmiştir. Bu amaçla bir tanesi döküm hali olmak üzere 5 adet numune değişik sıcaklıklara ısıtılmış , yağ ve hareketsiz hava ortamlarında soğutulmuş ısıtılma işlemi tabi tutulmuştur.Daha sonra çekme ve sertlik ölçme deneyleri ile yapılarında meydana gelen değişiklikler araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Martenzit , paslanmaz çelik , ısıtılma işlem

Giriş

Martenzitik paslanmaz çelikler % 11–18 Cr, % 1,2'ye kadar C ve düşük miktarlarda Mn ve Ni içeren çeliklerdir. Çok çeşitli uygulamalarda bıçak malzemesi olarak kullanılır (Şekil 1). Bıçak, makas, greyder bıçakları, sofrta bıçakları, aşınma direnci gerektiren bileşenler, makaralı yataklar, köprü mesnetleri, sürtünme ile çalışan kalıp aksesuarlarında, medikal implantlarda kullanım alanı bulmaktadır. Bu çelikler tavlama ile östenit oluştururlar ve oluşan östenitin soğuma esnasında martenzite dönüşmesiyle sertleşirler. %12 - %18 Cr içeren martenzitik paslanmaz çelikler , bıçakların ve diğer kesici aletlerin , su verme ve temperleme süreçlerinde sık kullanılır [1,2]. Bütün ısıtılma işlemler çeliğin katı haldeki dönüşümleri neticesinde mümkün olmaktadır. Dönüşüm sıcaklıkları malzemenin ihtiva ettiği karbon miktarına bağlıdır [4]. Su verme ve temperleme sonrası mekanik özellikler temelde karbon miktarına bağlıdır. Elde edilen sertlik ve mukavemet, karbon yüzdesi ile birlikte artar[5]. Bu tip paslanmaz çelikler mukavemet açısından diğerlerine göre çok daha iyi özellikler göstermesine rağmen paslanmazlık özelliği en düşük olanıdır ve paslanmazlığın yanısıra yüksek mukavemet ve sertleşebilirlik özelliklerinin bir arada bulunmasının istendiği yerlerde uygulama alanı bulurlar[6].Bu çalışmada , tavlama sıcaklığı ve ortamının , X40Cr13 martenzitik paslanmaz çeliğin mekanik özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Deney Malzemesi ve Prosedürü

Bu çalışmada kullanılan malzeme ; X40Cr13 martenzitik paslanmaz çeliktir ve kimyasal bileşimi Tablo 1 'de verilmiştir. . Kullanılan ısıtılma işlem yağı ISO RAPID 277 HM 'dır. Deney numunesi 150 x 20 x 2 mm ölçülerindedir. Toplamda 5 adet numune vardır. Bunlardan ilki döküm halindedir ve karşılaştırma amacı ile incelenmiştir. 10 °C /dak. ısıtılma hızı ile İki tanesi 950 °C'a ısıtılıp birine hareketsiz havada diğerine yağda su verilmiştir. Diğer ikisi ise aynı şekilde 10 °C /dak. 1050 °C'a ısıtılıp birine hareketsiz havada diğerine yağda su verilmiştir. Daha sonra su verme işlemi uygulanan numuneler 300 °C'da 10 dakika temperleme işlemine tabi tutulmuştur. Toplam 5 adet numune çekme deneyine tabi tutulmuştur. Son olarak bütün numunelerin sertlik değerleri ölçülmüştür.

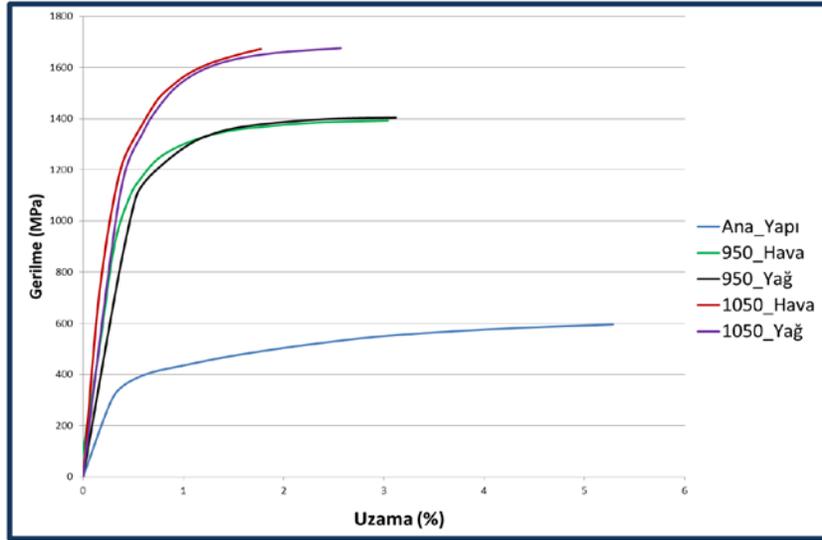
Tablo 1: Kimyasal bileşim

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
0,466	0,350	0,354	0,0313	<0,0050	14,7	0,635	0,118

Tablo 2: Isıl İşlem Değerleri

	Tavlama Sıcaklığı (°C)	Isıtma Hızı (°C/dak.)	Ostenitleşme sıcaklığında bekleme süresi (dakika)	Soğutma Ortamı	Temperleme Sıcaklığı(300 °C)	Temperleme sıcaklığında bekleme süresi (dakika)
Numune 1	950	10	5	Hava	300	10
Numune 2	950	10	5	Yağ	300	10
Numune 3	1050	10	5	Hava	300	10
Numune 4	1050	10	5	Yağ	300	10

Çekme deneyleri Zwick/Roell marka cihazda DIN EN 10002-1 standartına göre yapılmıştır. Çeneler arası mesafe $L_0=k(S)^{1/2}$ (Burada k değeri 5,65'dir. S; Kesit alanıdır) bağıntısından hesaplanmıştır. 2 mm/dak çekme hızı ile yapılan çekme deneylerinde elde edilen sonuçlar Şekil 1 'de verilmiştir. Belirgin bir akma noktası ve plato bölgesi yoktur. Tavlama sıcaklığının artışı ile çekme dayanımında artış gözlemlenmiştir. Akma ve çekme dayanımı değerleri birbirine yakındır. Bu da sünekliğin düşmesi anlamına gelmektedir [3].

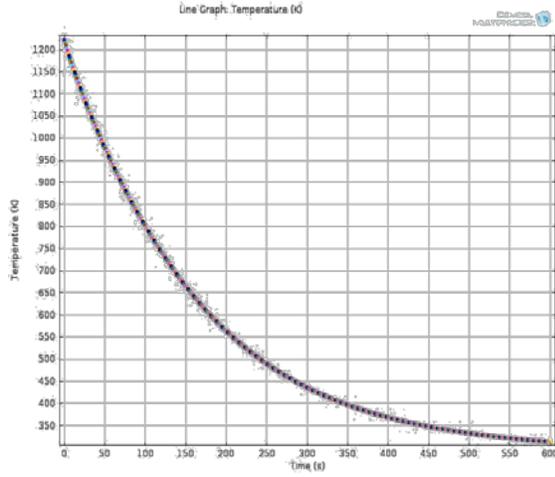


Şekil 1: Çekme eğrileri

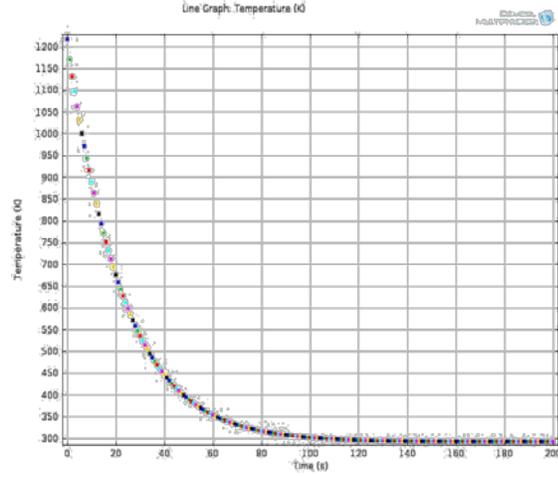
Tablo 3: Mekanik değerler

	E (GPa)	σ_{AK} (MPa)	σ_C (MPa)	Fm (kN)	Kopma Uzaması (%)	σ_{AK} / σ_C (%)
X40Cr13	211	369	588	23,54	4,9	62,70
950 C Hava	226	1230	1393	55,73	3,1	88,26
950 C Yağ	213	1225	1403	56,13	3,1	87,26
1050C Hava	342	1381	1675	67,00	1,8	82,46
1050 C Yağ	406	1315	1683	67,32	2,5	78,13

Şekil 2 ve 3 'te hareketsiz hava ve yağ için soğutma eğrileri verilmiştir. Soğuma hızı yağda daha yüksek olmasına rağmen , sabit sıcaklık değerlerinde hareketsiz hava ve yağda uygulanan su verme işlemi sonunda dayanım değerlerinin birbirine yakın çıktığı gözlemlenmiştir



Şekil 2: Hareketsiz hava için soğuma eğrisi



Şekil 3: Yağ için soğuma eğrisi

Sertlik ölçüm sonuçları Tablo 4 'de verilmiştir. X40Cr13 çeliğinin işlem görmemiş halde sertlik değeri 185 HB olarak ölçülmüştür.

Tablo 4: Sertlik Değerleri (HRC)

950 °C		1050 °C	
YAĞ	HAVA	YAĞ	HAVA
47,70	47,10	53,03	52,96

Sonuçlar

Yapılan ısıl işlemler neticesinde , 1050 °C tavlama sıcaklığı uygulandığında, 950 °C 'ye göre daha yüksek mukavemet özellikleri elde edilmiştir. Buna bağlı olarak süneklik değerleri düşmüştür. Ancak aynı tavlama sıcaklığında soğutma ortamının hava veya yağ seçilmesi mukavemet değerlerinde kayda değer bir fark oluşturmamıştır. Bu duruma istisna sadece 1050 °C tavlama sıcaklığı için süneklik değeridir. Tablo 5 'te ana yapı referans alınarak ısıl işlem sonucu elde edilen yapıların mukavemet değerleri karşılaştırılmıştır. Değişimler yüzde artış (+) ve yüzde düşüş (-) olarak gösterilmiştir.

Tablo 5: Isıl İşlem Sonucu Mukavemet Değerlerinde ki Değişim (%)

	950 °C		1050 °C	
	Hava	Yağ	Hava	Yağ
σ_{AK}	+233	+231	+274	+256
$\sigma_{\dot{C}}$	+136	+139	+184	+186
Kopma Uzaması	-37	-37	-63	-49

- 1) Tavlama sıcaklığının artması, X40Cr13 çeliğinin dayanım ve sertlik değerlerini artırmıştır.
- 2) Eşit sıcaklık değeri için su verme işleminin yağda ya da havada yapılması arasında dayanım ve sertlik değerleri açısından kayda değer bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Bununla birlikte yüksek sıcaklık seçilmesi durumunda, süneklik değeri açısından yağda soğutma daha uygundur. Dayanım değerleri ön planda ise düşük sıcaklık için maliyet ve işlem kolaylığı açısından hava tercih edilmelidir.
- 3) Yüksek sıcaklıkta yapılan su verme işlemi sonunda elde edilen sertlik değerlerinin , temperleme öncesi mevcut yaklaşık 55 HRC değerine yakın çıktığı tespit edilmiştir. Süneklik istenen uygulamalarda yüksek sıcaklıklarda (>500 °C) temperleme uygun olabilir [2].
- 4) Kopma uzaması değerleri göz önüne alındığında süneklik istenen durumlar için en uygun seçenek 950 °C tavlama sıcaklığıdır ve soğutma ortamı yağ seçilmelidir.

Referanslar

- 1.Unterweiser P M, Boyer H E, Kubbs J J. (1982). *Heat Treaters' Guide: Standard Practices and Procedures for Steel*, MI. Metals Park: American Society for Metals.
- 2.MA Dang-Shen (2011). Microstructure and Mechanical Properties of Martensitic Stainless Steel 6Cr15MoV , *Journal of Iron and Steel Research*.
- 3.M.Hulusi ÖZKUL (2003). *Çelik Donatıların Deprem Yönetmeliği Açısından İncelenmesi*, TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri Sayı 426 - 2003/4
- 4.Wolfgang WEISSBACH (1998). *Malzeme Bilgisi ve Muayenesi*. Birsen Yayınevi
- 5.Ahmet ARAN (2004). Paslanmaz Çelik Sarıtaş Teknik Yayın No: 1
- 6.Ayşegül AKDOĞAN EKER (2009). Paslanmaz Çelikler ve Paslanmaz Çeliklerin Korozyonu

TECHNOLOGY/COMMUNICATION-PARADOX OF COMMUNICATION: VIRTUAL COMMUNICATION AND REAL SOLITUDE

Nursan KORUCU TASOVA^{a*}

^a*Istanbul Aydin University, Faculty of Fine Arts, Istanbul 34295, Turkey*

Abstract

13 October 2010, Swedish design and software company, TAT (The Astonishing Tribe) published the video for future display technologies, has attracted all the attention. The video includes future displays like e-ink screens, wi-fi connection working on mirror with touch screens that allow the sharing of social media and different types of mobile displays. Nowadays, a lot of people are virtually communicating via the media and social-networking (<http://www.trendweek.com/gelecegin-ekranlari/>). The impact of technological developments on human life can be evaluated in two different ways. If evaluated in the positive approach in terms of education and research, the technology is used positively said to be very useful. Negative return on our lives is creating a flow to a virtual world and causing individuals moving away from each other, causing face to face communication to reduce.

With advances in technology to modernize the business in parallel with the increased workloads and considered as a tool for communication in work life ipad, tablet pc and similar devices have been introduced. Another feature of these devices is being not only for business life, but also for the use of social media connections. However, there is an issue to be considered at this point is individuals using social media going to be isolated or not. In this context, in the study, population using social media was selected as the universe. Randomly selected individuals are the sample of study. Data to be collected in accordance with the sample prepared Likert scale surveys in accordance with the results to be obtained will be examined and virtual communication / technology / loneliness issues will be discussed accordingly. In this study, the use social media in the process of adaptation to technology and its effect on loneliness will be discussed.

© 2013 The Authors. Published by Elsevier Ltd.

Selection and peer-review under responsibility of The Association of Science, Education and Technology-TASET, Sakarya Universitesi, Turkey.

Keywords: communication, solitude, education, technology

1. Introduction

Loneliness in the age of communication...

Are the people alone in the age of communication? Here are the two contradictory situations that look like paradox. With the development of technology, various innovations take place in many areas. Science, education, engineering, medicine, fine arts and social media / virtual communication are some of them.

* Corresponding author. Tel.: +90 533 410 07 47; fax: +90 212 425 57 59.

E-mail address: nursankorucu@gmail.com, nkorucutasova@aydin.edu.tr

The first reason that the necessary restructuring of teacher training institutions in Turkey is changing and evolving world of new professional roles and responsibilities in the process revealed. (Council of Higher Education [YÖK], 1998).

The need is increasing day by day for qualified individuals who mainly with scientific, economic, cultural and contemporary dimensions, equipped in accordance with the requirements of the era in all area of life itself and contribute to the environment with these accessories.

In this environment, the educational institutions has a position that specially obliged to perform the essential functions such as providing social, economical and cultural continuity of nations and socialization of individuals , transfer them the culture of the society, providing harmony between raised generation and the political structure of society, generating young people with leadership abilities and training of qualified manpower. (Bursalioglu, 1998, p. 37).

2. Purpose

In this study, the use of social media in the process of adaptation to technology and its effect on loneliness will be discussed.

3. Method

The screening model was used in this study.

4. Theoretical Framework

13 October 2010, Swedish design and software company, TAT (The Astonishing Tribe) published the video for future display technologies, has attracted all the attention. The video includes future displays like e-ink screens, wi-fi connection working on mirror with touch screens that allow the sharing of social media and different types of mobile displays.



Fig. 1. Screen of the future

4.1. Technology

Technology is a combination of knowledge and skills like research, development, production, marketing, sales and after sales service covering the industrial process, which can be used for the realization in effective and efficient way. (Senel, Gençoğlu, 2003: 45)

No matter how technology is advanced, there is always manpower to give knowledge to technology and give technology to the order of production. At this stage "skill" concept comes. The qualification of manpower used in the production has a positive effect on accurate and economical factors to take place. The current economic structure revealed more important concept than labor-intensive or technology intensive discussion. A

country's labor force must earn the maximum of the skills as they can. In fact, competition in our country brought by young population has started to improve level of "doing job completely and right "

4.2. *What is communication?*

Communication can be described as an act of behavior that transferring person's feelings, thoughts or information to two or more persons with speech form, posture, tone of voice and choice of words. It is also a conversation / dialogue platform that more than one person can reconcile or exchange the information.

Nowadays, a lot of people use virtual networks / social media in various stages of communication.

4.3. *Major ways of communication*

- Oral Communication: Mutual conversational based communication.
- Written Communication: Communication that provided through writing.
- Communication with Movements: Communication provided through gestures, facial expressions and movements.

There is also virtual communication established and maintained only through social media tried to be transferred to the real life sometimes.

- Virtual Communication: Communication is carried out via social media.

Effective communication may be considered provided with following skill.

- Establishing empathy
- Listening to person being in communication
- Being able to open and express yourself right.
- Listening
- Self knowledge,
- Tolerance and prejudice even against opposing views.
- Establishing eye contact through effective use of body language
- Being open to criticism

As can be seen, in basic communication there is an interaction and empathy for individuals. With technological developments, screens in the future, small screen applications and Ipad examples would allow Virtual Connect and continued progress of the action is undeniable. Today, there are several opinions indicating that the technology changed the world, communication and education. According to Basaran, in 2011, the technology change the world is discussed in the context of the Internet. Accordingly;

1. Due to the structure of the internet as a result of scientific and technical research , there is a change in all previous ways of communication, social interaction perspective and the traditional methods, the basic perceptions and therefore linked to the existing reality of our relationship with the world and with each other, as well as the scale and the structure of society.
2. Internet has become accessible as a result of scientific and technical research and servicing large-scale community that need globalization.
3. Internet discovered as a possibility by scientific and technical research in a globalized world has been selected for investment and development in order to meet new social needs. (<http://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=255>).

Virtual communication that nowadays can be called, established and maintained only through social media tried to be transferred to the real life sometimes is possible to add these type of communication. The subject of how this type gives an answer to communicaiton is a paradox.

Organized by UTESAV (International Technological Economic and Social Research Foundation) at MUSIAD on May 20 2004, the subject was discussed on the panel with the topic of "Loneliness of people in communication era and the Isolated Man's Inner Sanctuary" and mentioned that individuals going away from traditional life became lonely gradually so they should return into their cultural roots.

5. Method

In the study "screening model" is used. Model is describing an incident somebody witnessed and telling without unnecessary detail and efforts to find formulas and symbols to summarize. (Karasar, 1984.79). The method used in this study is screening model.

Screening model is a research approach which describes a condition that existed in the past or present as it is and aims to identify it. Whatever the subject of the research , there is no effort to influence and change them. Desired things are evident. The aim is to identify and observe those things correctly. The main purpose is to observe without attempting to change. (Karasar, 1984.79) In screening model, the purpose is not only to collect data, but also process and interpret them.

6. Population and Sample

Universe of this study is the population that using social media. Randomly selected individuals are the sample of the study. Sample is consisting of 19 women and 31 men and a total of 50 participants.

7. Data Analysis

When reviewing the questionnaire data, frequency percentages are taken according to age, gender and education groups. MannWhitney-U test was used when analyzing the distribution of the data.

8. Result and Comment

Table 1: Responders Age Frequencies

		Frequency	Percent
Age	15-27	21	42.0
	28-33	15	30.0
	34 +	14	28.0
	Total	50	100.0

Table 2: Responders Education Level Frequencies

		Frequency	Percent
Education Level	Undergraduate	36	72.0
	Graduate	8	16.0
	Doctorate	6	12.0
	Total	50	100.0

Table 3: Responders answers to the question of development of the technology increases opportunities to get education according to their gender.

			The technology increases opportunities to get education		Total
			Yes	No	
Sex	Female	Count	17	2	19
		% within Sex	89.5%	10.5%	100.0%
	Male	Count	29	2	31
		% within Sex	93.5%	6.5%	100.0%
Total	Count	46	4	50	
	% within Sex	92.0%	8.0%	100.0%	

In addition 100 percent of the responders who have doctorate degree and 91.7 percent of the responders who have undergraduate degree believes that development of the technology increases opportunities to get education

Table 4 : Responders answers to the question of “Development of the technology increases opportunities to get education materials”.

		Frequency	Percent
Valid	Yes	50	100.0

Table 5 : Responders answers to the question of “Which communication type does development of the technology support?”

			Which communication type does development of the technology support?			Total
			Written Communication	Oral Communication	Virtual Communication	
Education Level	Undergraduate	Count	9	3	24	36
		% within Education Level	25.0%	8.3%	66.7%	100.0%
	Graduate	Count	0	0	8	8
		% within Education Level	.0%	.0%	100.0%	100.0%
	Doctorate	Count	1	0	5	6
		% within Education Level	16.7%	.0%	83.3%	100.0%
Total	Count	10	3	37	50	
	% within Education Level	20.0%	6.0%	74.0%	100.0%	

Table 6 : Responders answers to the question of “Technology virtualizes face to face communication” according to their age.

			Technology virtualizes face to face communication		Total
			Yes	No	
Age	15-27	Count	20	1	21
		% within Age	95.2%	4.8%	100.0%
	28-33	Count	15	0	15
		% within Age	100.0%	.0%	100.0%
	34 +	Count	10	4	14
		% within Age	71.4%	28.6%	100.0%
Total	Count	45	5	50	
	% within Age	90.0%	10.0%	100.0%	

- According to 100 percent of responders age between 28-33 and 95.2. percent of the responders age between 15-27 believes that Technology virtualizes face to face communication.
- 94.7 percent of females and 87.1 of males believe that Technology virtualizes face to face communication
- According to 92.7 percent of responders who have undergraduate degree believes that Technology virtualizes face to face communication.

Table 7 : Responders answers to the questions given in the survey.

		Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
Technology is very useful when used for education.	Count	0	0	3	9	38
	Row N %	.0%	.0%	6.0%	18.0%	76.0%
Technology increases quality / efficiency communication possibilities.	Count	12	10	11	7	10
	Row N %	24.0%	20.0%	22.0%	14.0%	20.0%
Virtualization of communication will bring loneliness.	Count	0	1	8	17	24
	Row N %	.0%	2.0%	16.0%	34.0%	48.0%
The number of people you are in virtual communication indicates the number of your real friends.	Count	21	22	6	0	1
	Row N %	42.0%	44.0%	12.0%	.0%	2.0%
People who are only in virtual communication with you are always ready to give full support to you when you need.	Count	18	20	10	1	1
	Row N %	36.0%	40.0%	20.0%	2.0%	2.0%
As the virtual communication tools and devices increases, our environment expands to communicate face to face /verbally.	Count	16	16	12	6	0
	Row N %	32.0%	32.0%	24.0%	12.0%	.0%
As the virtual communication tools and devices increases, individuals' "physical loneliness" increases.	Count	1	1	8	19	21
	Row N %	2.0%	2.0%	16.0%	38.0%	42.0%
For efficient individual communication, the amount of time given to social media should be reduced.	Count	1	0	8	15	26
	Row N %	2.0%	.0%	16.0%	30.0%	52.0%
To improve efficient communication the amount of time spent in social media should be increased.	Count	25	16	7	1	1
	Row N %	50.0%	32.0%	14.0%	2.0%	2.0%

Table 8 : Responders answers to the gender according to Mean-Whitney U

SEX		n	Mean	Std. Deviation	Mean Rank	Mann-Whitney U	p
Technology is very useful when used for education.	Female	19	4,684	0,478	24,08	267,500	0,469
	Male	31	4,710	0,643	26,37		
Technology increases quality / efficiency communication possibilities.	Female	19	2,105	1,370	17,92	150,500	0,003
	Male	31	3,323	1,326	30,15		
Virtualization of communication will bring loneliness.	Female	19	4,421	0,769	27,89	249,000	0,323
	Male	31	4,194	0,833	24,03		
The number of people you are in virtual communication indicates the number of your real friends.	Female	19	1,579	0,769	22,26	233,000	0,176
	Male	31	1,871	0,846	27,48		
People who are only in virtual communication with you are always ready to give full support to you when you need.	Female	19	1,737	0,872	22,16	231,000	0,176
	Male	31	2,065	0,929	27,55		
As the virtual communication tools and devices increases, our environment expands to communicate face to face /verbally.	Female	19	1,737	0,933	19,50	180,500	0,017
	Male	31	2,419	0,992	29,18		
As the virtual communication tools and devices increases, individuals' "physical loneliness" increases.	Female	19	4,158	1,015	26,00	285,000	0,838
	Male	31	4,161	0,860	25,19		
For efficient individual communication, the amount of time given to social media should be reduced.	Female	19	4,368	0,761	25,97	285,500	0,843
	Male	31	4,258	0,965	25,21		
To improve efficient communication the amount of time spent in social media should be increased.	Female	19	1,526	0,772	22,37	235,000	0,194
	Male	31	1,871	0,991	27,42		

Table 9 : Responders answers to the gender according to Chi-Square

AGE		n	Mean	Std. Deviation	Mean Rank	Chi-Square	p
Technology is very useful when used for education.	15-27	21	4,714	0,561	25,62	0,093	0,955
	28-33	15	4,667	0,617	24,83		
	34 +	14	4,714	0,611	26,04		
Technology increases quality / efficiency communication possibilities.	Total	50	4,700	0,580			
	15-27	21	3,048	1,499	27,33	0,808	0,668
	28-33	15	2,600	1,404	23,00		
34 +	14	2,857	1,512	25,43			
Virtualization of communicaiton will bring loneliness.	Total	50	2,860	1,457			
	15-27	21	4,238	0,700	24,02	1,000	0,607
	28-33	15	4,200	0,941	24,77		
34 +	14	4,429	0,852	28,50			
The number of people you are in virtual communication indicates the number of your real friends.	Total	50	4,280	0,809			
	15-27	21	1,762	0,944	24,79	2,298	0,317
	28-33	15	1,933	0,704	29,57		
34 +	14	1,571	0,756	22,21			
People who are only in virtual communication with you are always ready to give full support to you when you need.	Total	50	1,760	0,822			
	15-27	21	2,238	1,091	29,36	3,111	0,211
	28-33	15	1,800	0,775	23,90		
34 +	14	1,643	0,633	21,43			
As the virtual communication tools and devices increases, our environment expands to communicate face to face /verbally.	Total	50	1,940	0,913			
	15-27	21	2,619	1,161	31,26	6,448	0,040
	28-33	15	1,733	0,704	19,97		
34 +	14	1,929	0,829	22,79			
As the virtual communication tools and devices increases, individuals' "physical loneliness" increases.	Total	50	2,160	1,017			
	15-27	21	4,000	0,837	22,29	3,442	0,179
	28-33	15	4,067	1,100	24,93		
34 +	14	4,500	0,760	30,93			
For efficient individual communication, the amount of time given to social media should be reduced.	Total	50	4,160	0,912			
	15-27	21	4,190	0,928	23,90	1,394	0,498
	28-33	15	4,333	0,617	24,43		
34 +	14	4,429	1,089	29,04			
To improve efficient communication the amount of time spent in social media should be increased.	Total	50	4,300	0,886			
	15-27	21	1,905	1,044	27,69	1,032	0,597
	28-33	15	1,533	0,640	23,33		
34 +	14	1,714	0,994	24,54			
Technology is very useful when used for education.	Total	50	1,740	0,922			

- Technology is very useful when used for education.
- Technology increases quality / efficiency communication possibilities.
- Virtualization of communicaiton will bring loneliness.
- The number of people you are in virtual communication indicates the number of your real friends.

- People who are only in virtual communication with you are always ready to give full support to you when you need.
- As the virtual communication tools and devices increases, our environment expands to communicate face to face /verbally.
- As the virtual communication tools and devices increases, individuals' "physical loneliness" increases.
- For efficient individual communication, the amount of time given to social media should be reduced.
- To improve efficient communication the amount of time spent in social media should be increased.

9. Conclusion and Recommendations

9.1. Benefits of Technology / Pros;

- With the developing technology and innovations, social media and the Internet are preferred and give useful results in ;
- Education,
- Information exchange,
- Online education and accessing to information,
- Accessing to the source ,book, magazines and journals.

9.2. Impact of Technology on Communication;

- When used with the purpose of virtual communications tool on facebook, twitter, etc.;
- It Isolates individuals,
- Convert face to face communication into virtual communication so communication may not be possible to talk about fully realized.
- The number of people in our social account does not show the actual number of friends.
- People, who are just in virtual communication with us, unfortunately are not ready to support us when we needed them.
- As the virtual communication devices (ipad, iphone, tablet pc, android, ios, etc.) increase, our verbal / face to face communication environment narrows.
- As the virtual communication devices increase, "physical loneliness" in individuals also increases.
- The amount of time giving to social media should be reduced for the increase of efficient individual communication.
- Dimensions of technology and computer technology caused designer a lot more to do for quality. As a result, high-quality job opportunities for qualified designers increased. They can use technological innovations on their design.

References

- Bursalıoğlu, Z. (1998). Okul yönetiminde yeni yapı ve davranış (17th.ed.). Ankara: Pegem Akademi Publishing.
- Karasar, N. (1984). Bilimsel araştırma metodu. Ankara: Hacettepe Taş Publishing.
- Başaran, Ö. F. (2011). Giriş ve İletişim, teknoloji ve toplum ilişkisine dair temel yaklaşımlar ders notu. <http://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=255>
- Şenel, A., Gençoğlu, S. (2003). Küreselleşen dünyada teknoloji eğitimi. Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi. Y.11. No.12. S.45-65.
- (<http://www.trendweek.com/gelecegin-ekranlari/>).

Pi Sayısı Algoritmalarının Mikro denetleyici ile Başarım Analizi

Performance analysis of Pi (π) Algorithms using Microcontroller

Bülent Çobanoğlu, Vedat Yeğin

Sakarya Üniversitesi, Mekatronik Mühendisliği
bcobanoglu@sakarya.edu.tr, vyegin@sakarya.edu.tr

Özet

Yunan alfabesinin 16. harfi olan Pi (π) sayısı, herhangi bir dairenin çevresinin çapına oranını ifade eden bir sabittir. Bu çalışmada Pi sayısının sonsuz seri ile hesaplanmasında kullanılan, Viéte, Gregory-Leibniz, Abraham Sharp, Euler, Brent-Gauss-Salamin, John Machin, Chudnovsky serileri, Bailey-Borwein-Plouffe'un BBP, Rabinowitz ve Wagon' un Spigot algoritmaları RISC işlemcili düşük kapasiteli bir mikro denetleyici üzerinde sınanmıştır. Bu algoritmaların, hassasiyet, veri ve program belleği tüketimi ve kod uzunluğu gibi birçok farklı ölçüğe göre başarım analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pi sayısı, Viéte, Gregory-Leibniz, Euler, Brent-Gauss-Salamin, Abraham Sharp, BBP Algoritması, Spigot Algoritması, Mikro denetleyici, Başarım Analizi.

Abstract

Pi(π), in mathematics, the ratio of the circumference of a circle to its diameter, and is the 16th letter of the Greek alphabet. In this study, the calculation of Pi infinite series, Viet, Gregory-Leibniz, Abraham Sharp, Euler, Gauss-Brent-Salamin, John Machin, Chudnovsky series, BBP, Rabinowitz and Wagon's Spigot algorithms have tested on the RISC based microcontroller. These algorithms, accuracy, data and program memory consumption and the code length of the many different criteria according to the performance analysis are made of, and the obtained results are discussed.

Key Words: Pi number, Viéte, Gregory-Leibniz, Abraham Sharp, Euler, Brent-Gauss-Salamin, BBP Algorithms, Spigot Algorithm, Microcontroller, Performance Analysis

Giriş

Her yıl 3. ayın 14'ü, öğleden sonra saat 1.59'da anılan Pi (3,14159...) sayısı, Yunan alfabesinin 16. harfidir. İsmi, Yunanca περίμετρον (perimeter) yani "çember" ya da "çevre" sözcüğünün ilk harfi olan π simgesinden almıştır. Tarihin farklı dilimlerinde Arşimet sabiti, Ludolph sayısı gibi isimlerle anılan Pi(π), herhangi bir daire çevresinin çapına oranını veren bir sabittir.

M.Ö 20 yy'den günümüze kadar uzanan tarihi seyirde, Pi sayısının kesin aralığını hesaplamak için birçok çalışma yapılmıştır. İlk dikkate değer çalışmalarda, algoritma sözcüğüne de adını veren El Harezmi, Pi sayısını 3.1416 (62832/20000) olarak, Arşimet ise 4-eşkenarlıdan 96-eşkenarlıya düzgün çokgenlerin çevresini hesaplamada Pi sayısını; $3.141024 < \pi < 3.142704$ aralığında hesaplamışlardır (Schepler, 1950, Backman, 1976, Borwein, 2004).

Pi'nin irrasyonel bir sayı olduğu ve hiçbir zaman sonlu bir tamsayı düzeninde ifade edilemeyeceği, ilk olarak Fransız Viéte'nin çalışması ile ispatlanmıştır. Tablo-1'de Pi sayısının sonsuz seri açılımını veren formül ve algoritmaların listesi sunulmuştur. Bu çalışmamızda Pi sayısını veren bu serilerin ve algoritmaların birçok farklı ölçüte göre başarım analizleri yapılarak, karşılaştırması yapılmıştır.

Tablo 1: Pi sayısının sonsuz seri açılım formülleri [1-12].

Tarih	İsim	Pi sonsuz seri açılım formülleri
1593	Viéte [1]	$2/\pi = (\sqrt{(1/2))}(\sqrt{(1/2 + 1/2 \sqrt{(1/2))}})(\sqrt{(1/2 + 1/2 \sqrt{(1/2 + 1/2 \sqrt{(1/2))}})}) \dots$
1655	John Wallis[1,3]	$\pi/2 = 2/1 \times 2/3 \times 4/3 \times 4/5 \times 6/5 \times 6/7 \times \dots$
1665	Isaac Newton[4]	$\pi = (3\sqrt{3})/4 + 24(1/(3.2^3) - 1/(5.2^5) - 1/(7.2^7) - 1/(9.2^9) - \dots)$
1674	Gregory – Leibniz	$\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 - 1/11 + 1/13 - 1/15 + \dots$
1706	John Machin	$\pi/4 = [1/5 - 1/(3.5^3) + 1/(5.5^5) - \dots] - [1/239 - 1/(3.239^3) + \dots]$
1699	Abraham Sharp [1]	$\pi/6 = \sqrt{3}/3 (1 - 1/3.3 + 1/(5.3^2) - 1/(7.3^3) + \dots)$
1770	John H. Lambert[8]	$\pi = (4 \div)(1 + 1^2 \div)(3 + 2^2 \div)(5 + 3^2 \div) \dots (2i - 1 + i^2 \div) \dots$
1775	Leunhard Euler[4]	$\pi = \sqrt{(6(1 + 1/2^2 + 1/3^2 + 1/4^2 + \dots))}$
1882	Rabinowitz ve Wagon (Spigot) [6]	$\pi = 2 + 1/3 (2 + 2/5 (2 + 3/7 (\dots (2 + i/(2i + 1) (\dots))))))$
1914	Ramanujan [10]	$\frac{1}{\pi} = \frac{\sqrt{8}}{9801} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(4n)! [1103+26390n]}{(n!)^4 396^{4n}}$
1976	Richard Brent ve Eugene Salamin	$\pi = \frac{A_{n+1}^2}{\frac{1}{4} - \sum_{k=1}^n 2^{k-1} C_k^2}$
1974	William Gosper[9]	$\pi = 3 + 1 \times 1/3 \times 4 \times 5 \times (8 + 2 \times 3/3 \times 7 \times 8 \times (\dots 5i - 2 + i(2i - 1)/3(3i + 1)(3i + 2) \times \dots))$
1995	Bailey-Borwein-Plouffe (BBP Algoritması)	$\pi = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{16^k} \left(\frac{4}{8k+1} - \frac{2}{8k+4} - \frac{1}{8k+5} - \frac{1}{8k+6} \right)$
1999	Osler [10]	$2/\pi = \sqrt{(1/2)} \sqrt{(1/2 + 1/2 \sqrt{(1/2)})} . 7/8 . 9/8 . 15/16 . 17/16 . 23/24 . 25/24 \dots$
1994	David and Gregory Chudnovsky	$\frac{1}{\pi} = 12 \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{(6n)!}{(n!)^3 (3n)!} \frac{13591409 + 545140134n}{(640320)^{3n+3/2}}$
2002	J. Sondow [10]	$\frac{\pi}{2} = \prod_{n=0}^{\infty} \left[1^{(-1)^1} \binom{n}{0} . 2^{(-1)^2} \binom{n}{1} \dots (n+1)^{(-1)^{n+1}} \binom{n}{n} \right]^{\frac{1}{2^n}}$

Pi sayını veren serilerin algoritmaları

1.Vieta Serisi ve Algoritması

Franciscus Vieta tarafından geliştirilmiştir. Isaac Newton, Leonhard Euler, Fabrice Bellard, Nilakantha Somayaji ve Franciscus Vieta gibi önemli bilim adamları aynı değeri veren Pi seri formülleri geliştirmişlerdir.

$$\frac{2}{\pi} = \left(\sqrt{\frac{1}{2}} \right) * \left(\sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{2}}} \right) * \left(\sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{2}}}} \right) * \dots$$

Vieta Pi Algoritması

1. Başla
 2. Gir serinin eleman değerini (n),
 3. a=sqrt(2);
3. Tekrarla (sayac<n) olduğu sürece
{
 vt=vt*(a/2);
 sayac++;
 Pi=2/vt;
 a=sqrt(a+2);
}
 4. Yaz Pi değerini;
 5. Dur.
-

2. Gregory – Leibniz serisi ve Algoritması

James Gregory ve Gottfried Leibniz birbirlerinden bağımsız olarak arctanjant fonksiyonun Taylor serisi açılımını kullanarak Pi sayısını hesaplamak amacıyla aşağıdaki bağıntıyı geliştirdiler.

$$\frac{\pi}{4} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{-1^n}{2n+1} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13} - \frac{1}{15} + \dots$$

Bu seri genel olarak Gregory-Leibniz serisi olarak bilinse de aynı seriyi 1400'lü yıllarda Hintli matematikçi Madhava'da kullandığından Madhava serisi olarak da anılmaktadır [12].

Gregory- Leibniz (Madhava) Pi Algoritması

1. Başla
 2. Gir serinin eleman değerini (n),
 3. Tekrarla (k<=n) olduğu sürece
{
 Pi=Pi + 4*(pow(-1,k)/(2*k+1));
}
 4. Yaz Pi yi;
 5. Dur.
-

3. Euler Serisi ve Algoritması

Ünlü matematikçi, Leonhard Euler, Pi'nin hesaplamasında aşağıdaki bağıntıyı kullanmıştır[4].

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}, \quad \pi = \sqrt{6 \left(1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots \right)}$$

Euler Pi Algoritması

1. Başla
 2. Gir serinin eleman değerini (n),
 3. Tekrarla (k<=n) olduğu sürece
-

```
{
  Pi=Pi+(1/pow(k,2));
}
4. Yaz sqrt(Pi*6);
5. Dur.
```

4. Abraham Sharp Serisi ve Algoritması

Pi sayısını 71 basamağa kadar hesaplayan İngiliz matematikçi tarafından 1699 yılında geliştirilmiştir. Formülü;

$$\pi = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{2(-1)^k 3^{\frac{1}{2}-k}}{2k+1}, \quad \frac{\pi}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}} \left(1 - \frac{1}{3.3} + \frac{1}{5.3^2} - \frac{1}{7.3^3} + \dots \right)$$

Sharp Pi Algoritması

```
1. Başla
2. Gir serinin eleman değerini (n),
3. Değişkenlere başlangıç değerlerini ata,
   (pay1=0; pay2=0; payda1=0; sonuc=0; Pi=0;)
4. Tekrarla (i<=n) olduğu sürece
   {
     pay1 = (2 * pow(-1,i));
     us = (float)1/2-i;
     pay2 = (float)pow(3,us);
     payda1 = (2 * i) + 1;
     sonuc = (float) (pay1 * pay2) / payda1;
     Pi=Pi+sonuc;
   }
5. Yaz Pi yi;
6. Dur.
```

5. John Machin Serisi ve Algoritması

1706 yılında John Machin, arctanjant kullanarak geliştirdiği aşağıdaki seri ile Pi sayısını 100 basamağa kadar hesaplamıştır. 1873 yılında William Shanks, Machin'in formülünü kullanarak Pi sayısını 707 basamağa kadar hesaplamıştır. Fakat bu hesaplamanın ilk 527 basamağı doğru idi [1].

$$\frac{\pi}{4} = \arctan \frac{1}{5} - \arctan \frac{1}{239} = \left[\frac{1}{5} - \frac{1}{3.5^3} + \frac{1}{5.5^5} - \dots \right] - \left[\frac{1}{239} - \frac{1}{3.239^3} + \frac{1}{5.239^5} - \dots \right]$$

Machin Serisi Pi Algoritması

```
1. Başla
2. Gir serinin eleman değerini (n),
3. Değişkenlere başlangıç değerlerini ata,
   (Pi=0; x=1/5; y=1/239; arc1=0; arc2=0, i=1; is=1)
4. Tekrarla (i<=n) olduğu sürece
   {
```

```

arc1=arc1+(is*(pow(x,i)/i));
arc2=arc2+(is*(pow(y,i)/i));
is*=-1; i+=2;
}
5. Hesapla Pi=((4*arc1)-(arc2))*4;
6. Yaz Pi'yi;
7. Dur.

```

6. Chudnovsky Serisi:

David ve Gregory Chudnovsky kardeşler tarafından geliştirilen “Chudnovsky algoritması” ile π sayısı bilgisayar ortamında 10 trilyon basamağa kadar hesaplanmıştır. 1992 yılında The New Yorker dergisinde yayınlanan “The Mountains of Pi” isimli makalede Gregory Chudnovsky en iyi yaşayan matematikçilerden biri olarak gösterilmiştir. Chudnovsky algoritması aşağıda gösterilmiştir.

$$\frac{1}{\pi} = 12 \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{(6n)!}{(n!)^3(3n)!} \frac{13591409 + 545140134n}{(640320)^{3n+3/2}}$$

Chudnovsky Serisi Pi Algoritması¹

```

1. Başla
2. Gir serinin eleman değerini (n),
3. Tekrarla (k<=n) olduğu sürece
{
    Pi += (pow(-1.0,k) * fakt(6.0 * k) * (13591409.0 + (545140134.0 * k)))
        / (fakt(3.0 * k) * pow(fakt(k), 3.0) * pow(640320.0, 3.0 * k + 3.0/2.0));
}
5. Hesapla Pi*=12;
6. Yaz 1/Pi'yi;
7. Dur.

```

¹fakt() isimli fonksiyon ile parantezler arasındaki sayının faktöriyeli alınır.

7. Brent - Salamin algoritması

Pi'yi hesaplamak için aritmetik-geometrik ortalama kullanan bir algoritmadır. Richard Brent ve Eugene Salamin tarafından birbirinden habersiz geliştirilen bu algoritma Gauss-Salamin veya Gauss-Euler gibi isimlerle de anılmaktadır. Tokyo Üniversitesinde Kanada, ileri düzey hesaplama yapan bir bilgisayar ile Brent-Salamin algoritması kullanarak yaklaşık 37 saatte Pi' nin 1.2411 trilyon basamağını hesaplamıştır.

$$\pi = \frac{A_{n+1}^2}{\frac{1}{4} - \sum_{k=1}^n 2^{k-1} C_k^2}$$

Brent-Salamin Pi Algoritması

```

1. Başla
2. Gir serinin eleman değerini (n),
3. Değişkenlere başlangıç değerlerini ata,
{ a0=1; b0=1/sqrt(2); t0=1/4; p0=1; }
4. Tekrarla n kez işlemleri;

```

```
{
    an+1 =  $\frac{a_n+b_n}{2}$  ; bn+1 =  $\sqrt{a_n b_n}$  ; tn+1 = tn - pn ( an - an+1 )2 ; pn+1 = 2pn;
}
5. Hesapla Pi =  $\frac{(a_n+b_n)^2}{4t_n}$  değerini;
6. Yaz Pi' yi;
7. Dur.
```

8. Bailey – Borwein – Plouffe (BBP) Algoritması

Toplama tarzı Pi sayısını bulan formüldür. Plouffe tarafından yayınlanmıştır.

$$\pi = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{16^k} \left(\frac{4}{8k+1} - \frac{2}{8k+4} - \frac{1}{8k+5} - \frac{1}{8k+6} \right)$$

BBP Pi Algoritması

```
1. Başla
2. Gir serinin eleman değerini (n),
3. Tekrarla n kez işlemleri;
{
    carp = (1 / (float)(pow(16, i)));
    Pi += ((4 / ((float)(8 * i) + 1)) - (float)(2 / ((float)(8 * i) + 4)) - (float)(1 / ((float)(8 * i) + 5)) - ((float)(1 / ((float)(8 * i) + 6)))) * carp;
}
4. Yaz Pi' yi;
5. Dur.
```

9. Rabinowitz-Wagon' un Spigot Algoritması

Stanley Rabinowitz ve Stanley Wagon tarafından geliştirilen Spigot algoritması, Pi sayısını hesaplamada tamsayılardan oluşan '0314159265...' şeklinde yeni bir yöntem sunar [6,8]. 2005 yılında Jeremy Gibbons bu algoritmayı temel alarak sınırsız sayıda

$$\pi = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(i!)^2 2^{i+1}}{(2i+1)!} = 2 + \frac{1}{3} \left(2 + \frac{2}{5} \left(2 + \frac{3}{7} \left(\dots \left(2 + \frac{i}{2i+1} (\dots) \right) \right) \right) \right)$$

Spigot Pi Algoritması

```
1. Başla
2. Gir serinin eleman değerini (n),
3. Oluştur, '10*n/3' elemanlı [2,2,2,2,...] elemanlarından oluşan A dizisini,
4. Tekrarla (i<=n) olduğu sürece
    i. Çarp, 10 ile A dizisinin her bir elemanını,
    ii. A dizisini düzenle; q: bölüm, x:kalan olmak üzere
        {
            int x = 10 * A[i-1] + q*i;
            A[i-1] = x % (2*i - 1);
```

```

q = x / (2*i - 1);
}
iii. Bir sonraki ön basamak (predigit) değerini al ve ayarla
{
• Soldan başlayarak A dizisinin elemanlarını mod 10 a göre azalt
• Eğer (q!=9 veya q!=10) ise q değerini ön basamak değeri olarak ata
(predigit=q;)
• Eğer (q==9) ise q değerini ön basamak kuyruğuna ekle,
• Eğer (q==10) ise geçerli önbasamak değerini sıfırla, kuyruktaki önbasamak
değerlerini 1 artır( 9 ise 0 yap) ve Yaz Pi basamak değerini
}
5. Dur

```

Algoritmaların Başarım Analizi ve Değerlendirme

Yukarıda bahsedilen algoritmalar, 8-bitlik RISC işlemciye, 8192 byte program belleğine ve 368 byte veri belleğine sahip düşük kapasiteli PIC16F877A mikro denetleyicisi üzerinde çalıştırılmıştır. Bu algoritmaların program ve veri belleği kullanımı, kod satırı uzunlukları ve basamak değerleri gibi kriterlere göre bir başarım analizleri yapılmış ve elde edilen değerler Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablo 2’deki sonuçlardan görüleceği üzere Spigot algoritması tamsayı sonuç ürettiği için en az program ve veri belleği tüketimine sahip algoritmadır. Kod satırı bakımından ise en uzun algoritmadır. Ondalıkla sonuç üreten algoritmalarından Vieta, en az program ve veri belleği tüketimine sahip algoritmadır.

Tablo 2: Algoritmaların bellek kullanım oranları ve kod uzunlukları

Algoritma	Veri belleği (byte)	Program belleği (byte)	Kod Satırı	Seri boyutu (N)	Basamak Değeri[4,6,7] ²
Vieta	67	970	14	100	9
Leibniz	120	1959	12	100	-
Euler	120	2257	12	100	-
Sharp	116	2094	16	100	71
Machin	137	2198	16	100	100
Chudnovsky	133	2461	18	100	10 ¹³
Brent-Salamin	107	1318	20	100	1.2411 trilyon
BBP	144	2278	12	100	10 ¹⁰ (Onaltılık)
Spigot	85	454	42	100	1000(Tamsayı)

²Basamak değeri başarım analizi mikro denetleyici ile sınınamamıştır. Farklı kaynaklardan derlenmiştir.

Kaynakça

- [1] Schepler, H. C. (1950). “**The chronology of pi. Mathematics Magazine**”, 23(4), 216-228
- [2] P. Beckmann, “**A History of π** ”, (Golem Press Boulder Colorado 1970, 1971, 1977, 1982) (HippocreneBooks 1990) (Marboro Books 1990) (St. Martin’s Press 1971, 1976)
- [3]. Borwein, Jonathan M. (2004) “**The Life of Pi: From Archimedes to ENIAC and Beyond**”, URL: <http://docserver.carma.newcastle.edu.au/265/1/pi-culture1.pdf>
- [4]. Bailey, D. H., plouffe, S. M., Borwein, P. B., & borwein, J. M. (1997). “**The quest for pi**”. The Mathematical Intelligencer, 19(1), 50-56.
- [5]. Salamin, E. (1976). “**Computation of π using arithmetic-geometric mean**”. Mathematics of computation, 30(135), 565-570.
- [6]. Rabinowitz, S., & Wagon, S. (1995). “**A spigot algorithm for the digits of π** ”. The American mathematical monthly, 102(3), 195-203.
- [7]. Arndt, J., & Haanel, C. (2001). “**Pi Unleashed**” With CD-ROM”. Springer., ISBN 978-3-540-66572-41.
- [8]. Gibbons, J. (2006). “**Unbounded spigot algorithms for the digits of pi**”. The American Mathematical Monthly, 113(4), 318-328.
- [9]. Malm, D. E. G., & Subramaniam, T. N. (1995). “**The summation of rational functions by an extended Gosper algorithm. Journal of symbolic computation**”, 19(4), 293-304.
- [10] Borwein, J. M., Borwein, P. B., & Bailey, D. H. (1989). “**Ramanujan, modular equations, and approximations to pi or how to compute one billion digits of pi**”. The american mathematical monthly, 96(3), 201-219.
- [11]. Guillera, J. (2010). “**History of the formulas and algorithms for π** ”. Contemp. Math, 517, 173-188.
- [12]. Shirali, S. A. (2010). “**Madhava, Gregory, Leibnitz, and sums of two squares**”. Resonance, 15(2), 116-123.

Determination of Heavy Metals Concentration in some Sanitary Tissues

Abdulrahman Al-Durahim

adurahim@hotmail.com

Abstract Some sanitary tissues are produced from recycled papers. The raw material of these recycled papers (e.g. newspapers, magazines, textbooks, public organizations' paper waste, and cartons remnants from public waste) may contain heavy elements which are originally existing in inks, oils, and other pollutants. These heavy elements may, in turn, be found in the produced paper which is the basic material for sanitary tissues manufacturing.

Thirty samples of tissues (facial, dining, and toilet tissues), produced by different factories were collected from the Saudi market. Concentrations of heavy metals (Chrome, Cobalt, Nickel, Copper, Zinc, Arsenic, Rubidium, Strontium, Cadmium, and Lead) were determined in these samples. The results have shown relatively high concentrations of heavy metals in some samples, in particular sample No. D23, which is a children's pocket tissue. Excessive use of sanitary tissues may raise concern about accumulation of heavy metals in the human body.

Key words: heavy elements, recycled papers, contamination

An Ultra Low Voltage, Dynamic Bulk Biasing CMOS Schmitt Trigger

Yaacoub Ibrahim

xibrah00@stud.feec.vutbr.cz

Abstract This paper presents an ultra low voltage Schmitt trigger for low voltage-low power applications with a power supply down to 0.2 volt, The proposed trigger utilizes dynamic forward biasing of bulk-source junction of the MOSFET inverter to create a hysteresis. The simulation has been performed using 0.18u TSMC PSPICE CMOS technology for Vdd= 0.2V and 0.3V.

Key words: Bulk Driven MOSFET, Schmitt Trigger, Dynamic Bulk Biasing MOSFET, Ultra Low Voltage

Low Power

Sancaklıktan Kazalığa: Tanzimat Döneminde Beyşehir'in İdarî Yapısı- From banner to District: The administrative structure of Beyşehir in Tanzimat period

Hüseyin Muşmal

hmusmal@hotmail.com

Abstract Sancaklıktan Kazalığa: Tanzimat Döneminde Beyşehir'in İdarî Yapısı

Bu çalışmada, uzun yıllar Osmanlı Devleti'nin bir sancağı olan Beyşehir'in idari yapısının Tanzimat döneminde geçirdiği değişim ele alınacaktır. Bu çerçevede öncelikle Tanzimat'ın ilânı ile birlikte meydana gelen değişme ve gelişmelere kısaca göz atmak yerinde olacaktır. Çalışmada, Tanzimat'ın ilanı sıralarında, devletin genel manzarasına kısaca değindikten sonra, Tanzimat'la birlikte ortaya çıkan gelişmeler neticesinde Beyşehir'in idarî yapısında meydana gelen değişim ve dönüşümlere yer verilecektir. Beyşehir, Tanzimat, İdarî Yapı,

From banner to District: The administrative structure of Beyşehir in Tanzimat period

In this study, the administrative structure of Beyşehir, which was a banner of Ottoman Empire over many years, will be discussed. In this context firstly, it is proper to take a brief look into the changes and developments that was occurred with the proclamation of tanzimat. in the study, after it is mentioned about general aspect of empire during the proclamation of Tanzimat, it will be taken place the changes and evolutions in the administrative structure of Beyşehir, as a result of developments that occurred with Tanzimat.

Key words: Beyşehir, Tanzimat, The Administrative

1956 HUNGARIAN REVOLUTION AND IT'S REFLECTIONS ON MODERN TURKISH POEMS

Süleyman Uzkuç

suzkuc@gmail.com

Abstract The Hungarians who were Turan- rooted wanted to set more national and honorable regime on 23rd October, 1956 by revolting against Stalinist government supported by USSR(Union of Soviet Socialist Republics). Although revolutionaries were successful in the first days, this struggle was suppressed gorily under the tanks of Russian Army. This revolution attempt and bloodily suppression event affected the whole world. We see the effect of this sorrowful event on Turkish poets as well as the artist from all over the world. In this study, the reflections of this revolution and suppression on Turkish poems will be identified and tried to be evaluated.

Key words: The Hungarians ,Turkish ,Turkish poems ,Turkish poets ,Russian Army

THE CORDIERITE FORMATION IN MECHANICALLY ACTIVATED TALC-KAOLINITE-ALUMINA-BASALT-QUARTZ CERAMIC SYSTEM

H. Özkan TOPLAN, Nil TOPLAN,

toplano@sakarya.edu.tr, toplan@sakarya.edu.tr

Abstract Cordierite ($2\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 5\text{SiO}_2\cdot 2\text{MgO}$) is a technically important ceramic that is applied in a great variety of areas due to the well known properties such as low dielectric constant ($\epsilon = 56$), high resistivity ($> 10^{12} \text{ cm}$), high thermal and chemical stabilities and very low thermal expansion coefficient ($= (12) \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) [1]. The most common method to synthesize cordierite is the high temperature reaction in the solid state, although chemical methods, such as coprecipitation reactions, solution combustion or solgel technology have been proposed in order to decrease the synthesis temperature and to improve the physical properties. The production of cordierite can be done directly by mixing: (1) single compounds like oxides, hydroxides, and carbonates; (2) double compounds, like clays, talc, sepiolite, forsterite, enstatite, etc., and (3) triple compounds like chlorite [2].

Mechanical activation of the starting materials is a promising method for the precursors preparation. Particle size reduction, which increases the contact surfaces between the particles, is the direct consequence of milling. Also, the energy of the system increases and results in a decrease in the reaction temperature [3].

In this work, the effects of mechanical activation on structural disordering (amorphization) in talc-kaolinite, alumina, basalt, and quartz ceramics system were analyzed using X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). Also, the degree of mullite crystallization for non-activated and activated alumina and quartz ceramic system was calculated using XRD.

Key words:

LAPSE OF TIME IN OTTOMAN LAW: KONYA EXAMPLE

Doğan Yörük

dyoruk@selcuk.edu.tr

Abstract Lapse of time or with old expression mürur-ı time represents one of the most controversial issues in Turkish law system today. Prolonged cases could cause disorder of social peace and the evidences could disappear. Therefore, the necessity to limit “justice seeking” emerged. In this respect, different kind of cases running from 1-30 years was admitted as “lapse of time”.

According to the Ottoman code of law, it was feasible for a land holding raiyyet to left his place and settle to an another place either if he paid the çift-bozan akçe or if he hid his track for 10-15 years. After this time of period, he became an inhabitant of his new settlement. On disagreements concerning property selling and different kind of business which had emerged between the reaya, the Ottoman code of law indicate: “if the case has nat taken longer than 15 years”. The meaning of this statement was that a continuing case could only endure for a 15 years period and if the case had exceeded this time period, it was admitted as a lapse of time case. This paper deals with Ottoman lapse of time prcactice, in Konya instance, how it was practicing and in which fields it found practicing grounds.

Key words: Ottoman, Legal order, Code of law , Lapse of time, Raiyyet

Güvenli Haberleşme İçin Kullanılabilecek Bir Kaotik Sistemin Pecora-Carrol Yöntemiyle Senkronizasyonu

Hayrettin EVİRGEN, Serkan DARGA, Yılmaz UYAROĞLU

evirgen@sakarya.edu.tr, sdarga@sakarya.edu.tr, uyaroglu@sakarya.edu.tr

Abstract Kaotik sinyaller, gürültü benzeri geniş güç spektrumuna sahip olması, zaman domeninde düzensiz oluşu, genliği ve frekansı tespit edilemeyen sonsuz sayıda farklı periyodik olmayan salınımlar içermesi, başlangıç koşullarına hassas bağlı olması gibi özelliklerinden dolayı güvenli haberleşme uygulamalarında geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Bu çalışmada Lin ve arkadaşlarının geliştirdikleri Lorenz benzeri bir kaotik sistemin Pecora-Carroll yöntemiyle Matlab-Simulink ortamında senkronizasyonu gerçekleştirilmiştir. Sistemin temel özellikleri nümerik analiz yöntemleriyle incelenmiş ve söz konusu sistemin güvenli haberleşme için kullanılan sinyal gizleme ve sinyal maskeleyme uygulamalarında kullanılabileceği gösterilmiştir.

Key words: Kaotik Sistemler, Senkronizasyon, Pecora-Carroll Yöntemi, Kaotik Maskeleyme, Güvenli

Haberleşme

FGFR2 GENE IN BREAST CANCER

Asuman ÖZGÖZ, Hale ŞAMLI, Ayşegül BACAŞIZ, Kuyuş HEKİMLER ÖZTÜRK,
Fadime MUTLU İÇDUYGU, Necat İMİRZALIOĞLU

biologistasu@gmail.com, halesamli@gmail.com, abacaksiz@gmail.com, kuyash@gmail.com,
fadimemutlu@yahoo.com, nimirzalioglu8@gmail.com

Abstract In recent years, a growing number of SNPs in genes and chromosomal loci have been identified in genome wide association studies that have been linked to breast cancer such as in the genes FGFR2, LSP1, MAP3K1, TGFB1, TOX3 and chromosomal loci 2q35 and 8q. The SNPs rs2981582 and rs1219648 in the second intron of FGFR2 gene, which is known to be expressed and amplified in sporadic breast cancer, are associated with a high risk of breast cancer development in independent genome wide association (GWA) SNP studies. The biological relevance and functions of many SNPs are not currently understood. It is reported that SNPs identified in the second intron of the FGFR2 gene resulted in an alteration in the binding affinity of the transcription factors OCT1, RUNX2 and C/EBP β leading to an increased expression of FGFR2 and thereby increased susceptibility to breast cancer. In addition to this, newly it is proposed that FGFR2 serves as a scaffold for multiple components of the NF- κ B signaling complex and through these interactions, FGFR2 isoforms can respond to tissue-specific FGF signals to modulate epithelial-stromal communications in cancer progression. In a study performed by us, the frequency of FGFR2 heterozygous polymorphisms for rs2981582 and rs1219648 in the group with breast cancer was detected to be higher than in the healthy controls. Another study performed in Turkish population was only for rs2981582 performed in paraffin embedded breast cancer tissues but no healthy subjects were used; according to this one, also heterozygous polymorphisms for rs2981582 seem to be high in breast cancer. These two studies in Turkish population and other studies in different populations show the importance of FGFR2 in breast cancer, clearly.

Key words: Fgfr2, breast cancer, polymorphism

Kemik Sintigrafi Görüntülerinden Metastazlı Bölgelerin Bilgisayar Destekli Olarak Teşhisi

Murat Çakıroğlu, Ali Aslantaş, Emre Dandıl

muratc@sakarya.edu.tr, aslantas@mehmetakif.edu.tr, emre.dandil@bilecik.edu.tr

Abstract Kanser, insanların hayatını yıllardır tehdit eden en önemli hastalıklardan birisidir. Kanseri engellemenin etkili bir yöntemi henüz bulunmamıştır. Ancak, erken teşhis kanserden ölüm oranını düşürmede önemli bir rol oynamaktadır. Kemik sintigrafi taraması, nükleer tıpta kullanılan en önemli kanser tanı araçlarından birisidir. Uzmanlar, bu tanı aracından elde edilen görüntüleri yorumlayarak vücuda yayılan kanser vakalarını teşhis etmektedirler. Ancak, uzmanlar kemik sintigrafi görüntülerini çıplak göz ile inceleyerek yorumlamakta ve dolayısıyla farklı zamanlarda elde edilen görüntülerdeki hastalık değişimini tam olarak fark edememektedirler. Bu çalışmada, kanser vakalarının kemik sintigrafi görüntülerinden bilgisayar destekli olarak tanısına yardımcı olacak bir ön işleme tekniği geliştirilmiştir. Gerçekleştirilen deneysel çalışmalarda, 17 göğüs ve prostat kanser hastasının 60 adet sintigrafi görüntüleri incelenmiş ve kanserli bölgelerin %80'lik bir başarımla bilgisayar destekli teşhisi gerçekleştirilmiştir.

Key words: kemik sintigrafisi , görüntü işleme, kanser.

Determination of changes in photosynthetic activity by OJIP test in barley seedlings under nickel toxicity

Ali Doğru, Hüseyin Altundağ, Emine Selcen Darçın, Mustafa Şahin Dündar

adogru@sakarya.edu.tr, haltundag@sakarya.edu.tr, darcin@sakarya.edu.tr, dundar@yahoo.com

Abstract In this study, we investigated the effect of nickel (NiSO₄) toxicity (0 (control), 100, 300 and 500 μM) on photosynthetic activity of barley seedlings thorough chlorophyll fluorescence technique. Our results showed that nickel content accumulated in leaves was significantly higher as applied nickel concentration incered. Higher nickel concentrations, especially 300 and 500 μM, caused to decreased Φ_o (electron transport process beyond quinone A), Φ_{E0} (quantum yield for electron transport), Φ_{E0}/RC (electron transport flux per reaction centre), S_m (total amount of electron carriers per reaction centre) and Φ_{E0}/CSo (electron transport flux per leaf cross section). However, ABS/CSo (absorbtion flux per leaf cross section), RC/CSo (amount of active photosystem II units per leaf cross section) and TRo/CSo (trapped energy flux per leaf cross section) were not affected by nickel toxicity. Dlo/RC (amount of energy that is lost nonphotochemically), on the other hand, was increased by higher nickel concentrations. These results show that higher nickel concentrations did not interfere light absorbtion processes but inhibit photosynthetic electron transport reactions in a concentration dependent manner by increasing the amount of light energy to be lost nonphotochemically..

Key words: Chlorophyll fluorescence, *Hordeum vulgare*, nickel, OJIP test

THE ROLE OF DNA REPAIR GENE POLYMORPHISMS IN RESPONSE TO ENVIRONMENTAL TOXICANTS

Aysegul Bacaksiz, Zeliha Kayaalti, Asuman Ozgoz

bacaksiza@gmail.com, zkayaalti@gmail.com, biologistasu@gmail.com

Abstract The DNA repair mechanisms and protecting of DNA against the exogenous and endogenous toxicants are essential to ensure the survival of a cell. DNA molecule is constantly under attack by exogenous and endogenous xenobiotics. However, each individual expresses different response to environmental effects, depending on the ability to metabolism of toxicants or presence of genetic polymorphisms.

Numerous polymorphisms in several DNA repair genes have been discovered in exposed populations to understand the relationship between polymorphisms in the DNA repair gene and the genotoxic response. So, the analysis of polymorphism in these genes may be helpful for elucidating the distribution of exposure risk in human populations. In some cases, polymorphisms in DNA repair genes modify the exposure-induced damage from environmental toxicants. In other cases, the effects are not easily understood and depend on interactions between the alleles of several genes. Consequently, individuals' response to environmental factors can depend on the polymorphisms in genes of the repair pathways and these variants are critical for understanding the potential differences in molecular responses of humans to DNA lesions.

This review will focus on some of the effects that genes involved in human DNA repair pathways and their roles in susceptibility of human organism to the environmental genotoxicants.

Key words: DNA repair; Polymorphisms; Environment; Individual susceptibility; Toxicants

AROUSING INTEREST IN WARFARE: In Turkish Press, the Configuration of Soldier Sending to Korean War

MUSTAFA ZENGİNBAŞ

mzeninbas@selcuk.edu.tr

Abstract Turkey's joining in Korean War sending soldiers refers to a major development in Turkish history. This event has launched a major impact both in the relationship between Turkey and South Korea and the role of Turkey in international platform.

This research analyses how the attendance of Turkey in Korean War and sending soldiers was thought in public opinion, how it was handled in press and with what approaches it was mentioned about on news. Publications of national newspapers chosen among Turkish press are handled as analysing material.

Key words: Turkey, Korean War, Turkish press, South Korea

SYNTHESIS OF POLYMERIC SCHIFF BASE METAL COMPLEXES AND INVESTIGATION OF THEIR CATALYTIC ACTIVITIES

Ayşe KAZANCI DAĞ, Selahattin SERİN

a.kazanci3@hotmail.com, sserin@cu.edu.tr

Abstract Synthesis of metal containing polymers has received the attention of various groups as the metal ions drastically alter the thermal stability as well as the functional properties of the polymer back bone. The applications of these polymers are numerous and the utility of these metal metal-containing polymers as catalyst for a wide variety of organic reaction like oxidation, polymerization, hydrogenation, etc. Have been well documented.

In last decade, there is an increased attention, especially on polymer supported Schiff base complexes.

In this study, four new Cu(II), Co(II), Ni(II) ve Mn(III) metal complexes have been synthesized from o-phenylenediamine. These metal complexes have been transformed to polymer by using poly-condensation reaction. Additionally, catalytic activity of polymeric Schiff base metal on oxidation/epoxidation of styrene complexes have been investigated. The products have been characterized on the basis of analytical and spectral method, Fourier transform infrared spectroscopy, ¹H- and ¹³C- nuclear magnetic resonance, gel-permeation chromatography, elemental analysis, thermogravimetric analysis, atomic absorption spectrometry, gas chromatography and gas chromatography mass spectrometry..

Key words: Schiff Base, catalytic activity, polymer.

EVALUATION OF ANEMIA IN ADOLESCENT BOYS AND GIRLS RESIDING IN ORPHANAGE HOMES IN KASTAMONU

Ilknur Tutuncu, Nurse Kadriye Ulutas

itutuncu@kastamonu.edu.tr, esmerim_haskiz@hotmail.com

Abstract Objective: The aim of this study was to investigate anemia in adolescents at boys and girls orphanages in Kastamonu.

Instrumentation and Methodology: Out of 133 adolescents living in boys and girls orphanage homes in Kastamonu, 120 were available for participation, which formed the sample of this study.

A questionnaire was developed and used as a means to gather data. After determining body weight and height of the adolescents, body-mass index was calculated. The evaluation of body-mass index percentile was done using standards determined by the World Health Organization (WHO) in 2007. The results were evaluated as: underweight/underweight susceptible (<15th percentile); normal weight (\geq 15th and <85 percentile); overweight/obese (\geq 85 percentile).

The evaluation of hemoglobin levels was conducted in accordance with WHO standard definitions. Hemoglobin concentration <12.0 g/dL in boys 12-14 years old, <13.0 g/dL for boys 15+ years old, and <12.0 g/dL in girls is defined as anemia, and above these values are accepted normal values.

Data was evaluated with the statistics software SPSS (Statistical Program for Social Sciences, version 17.0).

Results: Both female (53.3%) and male (46.7%) adolescents participated in this study. The prevalence of those characterized as overweight/obese was higher among adolescent male (35.7%) than in the female adolescents (23.4%). A statistically meaningful difference between hemoglobin levels of male and female adolescents ($p < 0.05$) was found. Based on hemoglobin levels, 25% of male adolescents and 34.4% of female adolescents were found as anemic, resulting in a total 30.0% of adolescents.

There was no significant relationship ($p > 0.05$) between hemoglobin levels (normal or anemia) and body mass index (underweight/underweight susceptible, normal and overweight/obese) among the participants.

Conclusions:

Based on hemoglobin levels, 30.0% of adolescents were found to be anemic. The remainder was within normal hemoglobin levels.

The improvements in dietary conditions of adolescents in orphanages may help prevent problems related to inadequate nutrition, such as stunted growth/development and anemia.

Key words: Orphanage, anemia, body mass index, adolescent

A Review on Biodiversity of Turkish Endemic Carabus Species (Coleoptera, Carabidae, Carabinae)

Sakine Serap AVGIN, Daniel PRUNIER

serapavgin@hotmail.com, prunier.daniel@orange.fr

Abstract Endemic species of Turkish Carabus were presented in this research and they were taken from our previously collected information, catalogues and various papers prepared on carabinae so far. The endemic species list of Turkish Carabus was given with distribution information. Moreover, photos of some endemic Carabus were presented. The aim of this study is to provide contribution to information of Turkish Carabus endemic species in Turkey.

Key words: Carabus, Carabidae, Coleoptera, endemic.

TEKSTİL ATIKSULARINDAN MEMBRAN PROSESLER İLE BOYA GİDERİMİNDE AKI AZALMASININ ESNEK HESAPLAMA YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ

Beytullah EREN

drerenbey@gmail.com

Abstract Tekstil boyahanelerinden oluşan renkli atık suların içerdiği boyar maddelerin toksik özellik göstermesi, estetik kaygılar ve yasal düzenlemelerden dolayı alıcı ortamlara verilmeden önce renk oluşturan maddelerin atık sulardan uzaklaştırılması gerekmektedir. Atık sulardan renk gideriminde birçok yöntem ve teknoloji kullanılmaktadır. Son yıllarda atık sulardan kirletici madde gideriminde yaygın olarak kullanılan teknolojilerden biride membran proseslerdir. membran proseslerle atıksu arıtımında en çok karşılaşılan problemlerden biri akı azalması olayıdır. Bu çalışmada, bir tekstil atık suyundan nanofiltrasyon membran ile renk giderimi işlemi sırasında meydana gelen akı azalması olayı, esnek hesaplama yöntemlerinden biri olan Yapay Sinir Ağları (YSA) kullanılarak incelenmiştir. Bu amaçla literatürden elde edilen 200 adet deneysel verinin 120'si (% 60) ağı eğitimi için, 40'si (% 20) ağı doğrulanmasında ve geriye kalan 40'si ise (% 20) ağı test edilmesinde kullanılmıştır. YSA yazılımı kullanılarak geliştirilen modellerin performansları çeşitli istatistiksel kriterler kullanılarak karşılaştırılmış ve optimum ağ mimarisine sahip modelin Esnek yayılım (EY) öğrenme algoritmasını kullanan, tek gizli katmanlı ve 11 işlem elemanı yapı olduğu belirlenmiştir. Optimum yapıya sahip ağdan elde edilen akı azalması tahminlerinin deneysel verilerle karşılaştırılması sonucunda, bulunan hata değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içinde olması ile geliştirilen modelin çok iyi bir tahmin kabiliyetine sahip olduğu ve bu amaçla kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

Key words: Akı azalması, Boya Giderimi, Atık Su, Nanofiltrasyon, Yapay Sinir Ağları

THE ATTITUDE TOWARD MATHEMATICS: A STUDY OF VOCATIONAL HIGH SCHOOL

Sinan AYDIN, Ahmet KÜÇÜK, Murat ESEN, Hasip UZUNKAYA

sinanaydin1704@yahoo.com, akucuk@kocaeli.edu.tr, murat.esen@ikc.edu.tr, hasip.uzunkaya@kocaeli.edu.tr

Abstract The concept of mathematics in vocational education is an essential part of the many curriculums and may be viewed and construed from many perspectives according to the interest of the students. Attitude toward mathematics is construct which plays an important role in mathematics education. Students have many different perceptions of mathematics. In this study, the relationship between attitude towards mathematics courses and the individual characteristics of the vocational school students were examined. For this purpose, Mathematics Attitude Scale and Demographic Information Form were used. A main result of the study indicated that there were significant relationship between students' programs (technical programs, economics - administrative programs) and mathematics attitude mean.

Key words: attitude towards mathematics; vocational school; mathematics education

EFFECTIVE THE CULTURAL LEGITIMIZATION OF VIOLENCE CULTURAL VALUE JUDGMENTS OF WOMEN EXPOSED TO DOMESTIC VIOLENCE

Hurigül EKEN

ekenh@hotmail.com

Abstract In this study, It is examined the socio-cultural and psychological factors. that women's thoughts on violence and factors in the background of their discrimination. In a variety of earlier studies showed that women thinks responsible for a large portion of the men the proportion of women is very low violent man who should be punished. This is thought to be effective in the formation of the patriarchal mentality of the cultural value judgments do not say to whether internalized or not by women will be presented and determined by socio-cultural and psychological factors that led to this. According to the results of the before studies, majority of women thought men were responsible for violence against women. However the rate of women who thought violent husband should be punished were rather low as the patriarchal discourse. In addition, women's thoughts about violence differs according to working status

Key words: woman , violence,value judgments

The effect of carrier mobility in polymer based organic solar cells

Dilber Esra YILDIZ, Ali CİRPAN, Levent TOPPARE

desrayildiz@hitit.edu.tr, acirpan@metu.edu.tr, toppare@metu.edu.tr

Abstract In this study, the effect of new low band gap conjugated copolymers hole mobility on the conjugated polymer based organic solar cells performance was investigated. We determined the photovoltaic parameters such as open circuit voltage V_{oc} , short circuit current density J_{sc} and fill factor FF from current-voltage characteristics of the solar cells under standart spectral conditions (AM 1.5G, 100 mW/cm²). Hole motilities of the copolymers poly((9,9-dioctylfluorene)-2,7-diyl-(2-dodecyl benzo[1,2,3]triazole)) (P1), poly((9,9-dioctylfluorene)-2,7-diyl-(4,7-bis(thien-2-yl) 2-dodecyl-benzo[1,2,3]triazole)) (P2), poly((9,9-dioctylfluorene)-2,7-diyl-(4,7-bis(3-hexylthien-5-yl)2-dodecylbenzo[1,2,3]triazole)) (P3) were calculated using space charge limited current (SCLC) method and found to be in the order of 10^{-5} for P1 and P2 and 10^{-4} for P3. Experimental results showed that the values of FF are in correlation with the hole motilities of copolymers.

Key words: Hole mobility, Benzotriazole, Organic solar cell, Donor-acceptor

BANDITRY MOVEMENT IN OTTOMAN IN SEVENTEENTH CENTURY(SAMPLE IN KONYA) XVII. Yüzyılda Osmanlı İmparatorluğunda Eşkıyalık Hareketleri (Konya Örneği)

Ali Rıza SOYUCAK

aliriza.soyucak@hotmail.com

Abstract XVII. YÜZYILDA OSMANLI İMPARATORLUĞUNDA EŞKIYALIK HAREKETLERİ (KONYA ÖRNEĞİ)

17. Yüzyıla gelindiği zaman Osmanlı Devletinin eski gücünü ve otoritesini kaybetmesi, bazı bölgelerde merkezi otoriteye karşı Eşkıyalık hareketlerinin ve isyanların çıkmasına neden oldu. Bu makale Konya'da 1640-1675 yılları arasında eşkıyalık hareketlerini, sebeplerini ve etkilerini incelemektedir.

BANDITRY MOVEMENT IN OTTOMAN IN SEVENTEENTH CENTURY(SAMPLE IN KONYA)

The fact that Ottoman Empire had been loosing its power and powerty and injustice in country since the sixteenth century caused riots and the beginning of banditry movements against central state authority in some regions. This jurnal analyses the banditry movements, and their causes and effects in Konya between the years 1640 and 1675

Key words: Konya,Bandit, XVII.Century, Konya, Eşkıya, 17.yüzyıl

XIX. YÜZYILDA KONYA MEDRESELERİ ve EĞİTİM / THE MADRASAS of KONYA and EDUCATION in the XIXth CENTURY□

Muhittin TUŞ

muhittintus@hotmail.com

Abstract Medrese eğitimi, Osmanlı eğitim sisteminin temelini oluşturmaktadır. Bunun temelleri bir taraftan İslam'ın ilk yıllarına dayanırken diğer taraftan Büyük Selçuklu veziri Nizamü'l-Mülk'e dayanmaktadır. Osmanlı Devleti de bu sisteme önemli katkılar yapmıştır. Bu katkılarının sonuçlarını da almıştır. XIX. yüzyıla gelindiğinde durum değişmiştir. Medreseler Osmanlı Devleti'ne katkı değil zarar vermeye başlamıştır. Osmanlı Devleti'nin diğer birçok alanında olduğu gibi eğitim alanında da ciddi sıkıntılar yaşamaktadır. Bu sıkıntılardan çıkabilmek için II. Mahmud'dan itibaren Batı tarzında okullar açılmaya başlamıştır. Ancak medrese eğitimi alanında herhangi bir girişimde bulunulmamıştır. Neredeyse XX. yüzyılın başına kadar kaderine terk edilmiştir.

Hal böyleyken, Konya'da medrese geleneği, Anadolu Selçuklu Devleti zamanında kurulmuş ve halen varlığını devam ettirmektedir. Böyle köklü bir geçmişi olan Konya medreselerinin XIX. yüzyıldaki durumları, buradaki eğitimin niteliği ve toplumla münasebetleri nasıldır? Bu hususların aydınlatılması, hem Konya'daki eğitimin durumunu hem de bu dönemde Osmanlı'daki medrese eğitiminin genel panoramasını ortaya koyacak olmalıdır. Bu durum daha da başka gelişmelerin hangi mahiyette ve ne yönde seyretmekte olduğunu da gösterecektir.

Madrassa education is the basis of the Ottoman education system. Foundations of this is based on the one hand due to the early years of Islam on the other hand on the Great Seljuk vizier Nizamü'l-Mülk. Ottoman State has made important contributions to this system. It has seen the benefits of the contributions. The situation changed in XIXth century. Madrasas not contribute to the Ottoman Empire began to hurt. Experiencing serious problems like in many others in the education system the Ottoman Empire too. II. Mahmud led Western-style schools because of get out of this trouble. However, no attempt has been made in madrasa education. Nearly, madrasas have been abandoned to its fate until the beginning of the XXth century.

Disturbingly, the tradition of madrasa in Konya was established in time of the Anatolian Seljuk State. This tradition still continues in XIXth century. With a history of such a radical madrasas in Konya XIX. century situations, where the quality of education and community relations like? Konya madrasas have such a long history that need to ask the following questions about its. What is the status of madrasas in Konya? Which level is the quality of education and community relations? What is the nature of Konya madrasas education? How is the community relations with Konya people in Konya madrasas? If these issues are enlightened, the state of education in Konya during as well as the general panorama of the Ottoman madrasa education will be known in this period. This situation will have also shown other developments too.

Key words: Konya, medrese, eğitim, öğrenci, sosyal münasebetler / Konya, madrasas, theological school, education, student, social relationship

A synopsis of Turkish *Lucanus* spp. on Taxonomy and Ecology

Sakine Serap AVGIN, Arno THOMAES

serapavgin@hotmail.com, arno.THOMAES@inbo.be

Abstract Within West-Palaearctic, Turkey is a hot spot for many taxonomic groups and therefore plays an important role in safeguarding its biodiversity. Nature conservation often relies on emblematic umbrella species, which can generate support among the broad public. *Lucanus cervus*, a large beetle with remarkable antlers, performs as such since it is protected as umbrella species in many other countries. Also in Turkey, saproxylic species such as *Lucanus cervus* are under threat. In Turkey the genus *Lucanus* represents 8 taxa which we propose as umbrella species aiming to safeguard the dead wood biodiversity. The ecology of *Lucanus cervus* is well studied but little is known on the differences with the other species. Identification key belonging to *Lucanus* was prepared using collected material between 2009-2012. We present a determination key of the Turkish *Lucanus* spp. which could generate more information on their distribution. We conclude that a better knowledge on their ecology, distribution and rarity can facilitate their protection.

Key words: Insect, Lucanidae, *Lucanus* spp., Turkey

Effects of Pure and Mixed Pine Forests on *Ips sexdentatus* (Boerner) Populations

EROL AKKUZU, HIDAYET GÜZEL

eakkuzu@gmail.com, h.guzel33@hotmail.com

Abstract *Ips sexdentatus* (Boerner) (Six-toothed bark beetle) is an important bark beetle species that causes damage on pine and spruce forests of Eurasia. This bark beetle mostly colonizes weakened, recently dead, windbreak or snowbreak trees. Long lasting extreme climate conditions, forest fires, drought periods and other adverse effects can cause severe outbreaks of *I. sexdentatus*. Various biotic and abiotic factors influence the level of bark beetle damage in a forest. Stand composition is one of the most important factors among them. In this study, we examined the abundance and body length of *I. sexdentatus* localized in pure and mixed pine forests. Dikmen Forest Enterprise in Kastamonu Province of Turkey was selected as study area of this research. A total of 10 multifunnel pheromone traps were deployed in 2 study plots (5 traps for each) dominated by Austrian Pine (*Pinus nigra* Arnold). Trap contents were collected at 7 to 10 day intervals from June to August, 2012. The findings were analyzed to determine if there was a difference between pure and mixed forests concerning the abundance and body length of *I. sexdentatus*.

Key words: *Ips sexdentatus*, *Pinus nigra*, stand composition, Turkey

Study of Electronic Charge Densities and Transport properties of GaAs_xSb_{1-x} Ternary alloys semiconductor

MEZRAG FADILA, Bouarissa Nadir

mezrag.fadi@gmail.com

Abstract We report a study of the dependence of transport properties and electronic charge densities of zinc-blend GaAs_xSb_{1-x} ternary on alloy composition x . The calculations are mainly based on the pseudopotential approach under the virtual Crystal Approximation. The effect of compositional disorder on the studied properties has been examined. Our results showed generally good agreement with the available experimental data.

Key words: Pseudopotential; semiconductor; electronic charge; transport properties

THERMAL PROPERTIS OF NEW POLYMERIC SCHIFF BASE LIGANDS

Ayşe KAZANCI DAĞ, Esin İSPİR

a.kazanci3@hotmail.com, esininspir@hotmail.com

Abstract Various properties of Schiff base polymers, such as heat stability, catalysis, specific separation, preconcentration of trace metal ions and semiconductor properties have been reported. The Schiff base compounds constitute an important class of ligands which have been extensively studied in coordination chemistry mainly due to their facile synthesis and easily tunable steric, electronic and catalytic properties. DTA and TG were used to study the modes of thermal decompositions as well as the composition of some divalent copper, cobalt and nickel complexes of Schiff base.

In this study, two new poly Schiff base have been synthesized by using poly-condensation reaction between ortho(o-)phthalaldehyde and 4,4'-diaminodiphenylsulfide. Additionally, The products have been characterized on the basis of analytical and spectral method. Poly Schiff bases of thermal properties were investigated.

Key words: Keyword: Schiff base, thermal properties, polymer

Anode diameter effect on performance of a proportional counter filled with Xe+20%Ar at 1 atm pressure

Okla Al-Horayess

ohorayes7@gmail.com

Abstract Proportional counters filled with Xe-Ar mixtures provide important advantages. These advantages include higher counter gain, good energy resolution and low operating voltage. This work was carried out as a part of a study for building an imaging radiation gas detector. Performance of a conventional proportional counter filled with Xe+20%Ar at 1 atm gas pressure was studied as a function of its anode diameter. Three identical proportional counters with different anode diameters, 25, 35 and 45 μm , have been tested at 1 atm gas pressure. The results have shown a low change rate of gas gain with anode voltage. The energy resolution at 59.5 keV and gain of ~ 50 , was $\sim 7\%$, which was almost the same for the three detectors. The suspected factor behind this behavior may be the level of gas mixture purity, or non-uniformity of the anode wire. This has raised the need to investigate these factors in a future work.

Key words: proportional counter, gas gain, energy resolution, anode diameter.

Comparison of Computer Assisted Language Learning Software Before Investment

Dinçer Biçer
Bülent Ecevit University
Email: dincer.bicer@gmail.com

Ramazan Şükrü Parmaksız
Bülent Ecevit University
rsparmaksiz@gmail.com

Abstract: Decreasing cost and increasing multimedia functions have made computers popular tool in education in the last decade. CALL refers to the Computer-Assisted Language Learning. Using CALL, students can individualize their studies and study at the pace they desire (Raschio, 1990). Also, advanced tracing and recording capability of CALL permit instructors to monitor their students' progress (Bland et al. 1990). However, availability of such features shows differences among CALLs. Not many comparative studies have been conducted to compare the CALL Software. The purpose of this study is to compare the features of two Computer-Assisted Language Learning software using qualitative research methodology. Students and instructors having experience in using CALL software at the Foreign Languages Compulsory Preparatory Program of a university participated in the study. Categories are used for the comparison based on the content analysis of data. Recommendations are made to the administrators of education institutions considering making such investment.

Key words: instructional technology, computer-assisted instruction, second language learning

Introduction

CALL refers to the Computer-Assisted Language Learning. It is a general term which covers computer applications used in second language acquisition (Chapelle, 1998). CALL provides numerous benefits for language acquisition process. Using CALL, students can individualize their studies and study at the pace they desire (Raschio, 1990). Also, advanced tracing and recording capability of CALL permits instructors to monitor their students' progress (Bland et al. 1990). However availability of such features shows differences among CALLs.

There have been a lot of improvements in CALL environments ever since they were first introduced. Besides, they are being used more widely than ever before as factors that inhibit their widespread use disappear. Dunkel (1987) points out that the start-up cost of the hardware, the skepticism concerning the effectiveness of computer assisted instruction and educational systems could prevent CALL software from being widely used. However, decreasing costs of software and hardware, new attitudes towards computer-assisted instruction and educational systems have recently boosted the use of such software. Yi-dong (2007) supports the same opinion and points out that CALL has become an effective tool to aid teaching and learning by constant advancements in hardware and software and an increase among both teachers and learners.

Besides, with the improvement of technology, the number of CALL environments available is increasing rapidly. Especially during recent years, there have been considerable improvements in the design and structure of CALL software. Coughlin (1990) states that the use of hypermedia systems which allow access to audio and video media controlled by a computer program has allowed CALL to become highly interactive.

The increase in the number of software available can bring about problems, too. Recently, it has become more difficult to decide on which CALL environment to use for specific groups of learners than it was a decade ago. Identifying the effects of CALL activities on specific learners requires precise description of the interaction (or discourse) that occurs between learner and computer (Chapelle, 1990). Not many comparative studies have focused on this interaction to compare the CALL software. Besides,

little about learner engagement in Web Based Language Learning has been known and documented yet (Son, 2007).

The purpose of this study is to compare the features of two Computer-Assisted Language Learning software using the qualitative research methodology. (Screenshots are provided in Appendix I) The secondary purpose of this study is to help universities and other education institutions decide which computer-assisted learning environment they should prefer. The study seeks answers to the following research questions:

1. What are the properties of the CALL environments Quartet Online (QO) and Longman English Interactive (LEI)?
2. What are the advantages and disadvantages of Quartet Online (QO) and Longman English Interactive (LEI) from the perspective of students and teachers?

Method

a) Participants

The participants were from the language school of a state university in the Black Sea region of Turkey. All the participants were chosen from those who had experience of using both software (QO and LEI) to obtain extensive information about the structure and efficiency of both CALL systems. The study has four participants, two of them are students and the others are instructors. The student participants were chosen among the ones who studied at the preparatory school for two years consecutively. They studied and had had experience with two different online learning environments. Their previous experience about learning English is presented in Table 1.

Table 1: The summary of the previous experience of the participants

Instructors' Experience	Students' Experience
Teaching experience between 6-10 years	There is foreknowledge
The instructors have had training	Prep school education for 2 years
	The students have no training on the software

b) Data Collection Process

The data collection process involved interviews with the participants, observation and document analysis on the software. The interviews with the students were carried out in the school library. They were asked to make comments on the interview questions. Similarly, the instructors were interviewed in their offices. All the interviews were recorded in sound files and then these sound files were transcribed for data analysis.

c) Data Analysis

After the interviews were transcribed, a descriptive qualitative analysis of the semi-structured interviews was carried out to identify the research questions. The most frequently repeated issues were chosen and these formed the categories. During the coding process, 11 categories were formed. The codes obtained from participants and their categories were written down in charts and presented in tables. Using the data obtained from the interviews, two CALL software were compared.

Results

a) Structural Properties

i) Access and Fee

QO

Although QO can be distributed on World Wide Web, QO used in the school where the study was carried out was running on a local server only. Thus, the access was restricted within the local network. For this reason, the access was limited within only class hours. However, it should be kept in mind that the software can be used online. To gain access, school has to pay for a license annually, which varied according to the number of students to use it.

LEI

On the other hand, LEI has internet based online access. The software is composed of four levels and the institution buys the required number of levels students are going to work on. A separate fee has to be paid for each level. The levels are loaded into students' accounts by entering the access key by their instructors. The institution pays the amount of money required for the access codes.

ii) Course Content and Exercises

QO

QO works with web browsers such as Internet Explorer and has a standard page style which doesn't change through all levels and units exercises. There are 9 units, from Q1 to Q9, which accompany the coursebook used. Instructors can lock or unlock the units as they proceed in their courses. Every unit is composed of grammar, vocabulary, reading, listening and video exercises. At the end of each unit, an achievement test is provided for the revision of the subjects covered. The data obtained from the interviews about the content of QO is presented in Table 2.

Table 2: Content summary of QO

Grammar Exercises	Listening Exercises	Vocabulary Exercises	Reading Exercises
The subjects aren't parallel to the coursebook	The content is not rich	The levels are separated	Subjects do not draw attention
Focuses on memorising	Doesn't draw attention	There is a Turkish dictionary	Subjects are boring
There are exercises with mistakes	Not very satisfactory	The dictionary is not complete	Texts are long
Hard to understand	Not various	The words are difficult	Do not arouse interest to read
	Hard to understand	Not parallel to the coursebook	Same with Longman in quality
	Not very different from Longman	There are a lot of unknown words	The texts aren't up-to-date

LEI

LEI offers the students various exercises in web browser environment. The learning environment is composed of 4 levels. Levels are loaded into students accounts by entering their access codes by their instructors. Each level is composed of modules A, B and C. These modules can be shown or hidden by instructors as they proceed in their courses. These modules consist of exercises whose content is directly parallel to the coursebook. In each module, students can find grammar, vocabulary, reading, listening, speaking and writing exercises. Every level has three achievement tests and one level test which provide revision for the subjects covered. The writing exercises are sent to the instructors' accounts. Then, the instructor can check and grade students' writing. The data obtained from the interviews about the content of LEI is presented in Table 3.

Table 3: Content summary of LEI

Grammar Exercises	Listening Exercises	Vocabulary Exercises	Reading Exercises	Speaking Exercises	Writing Exercises
Satisfactory	There are many listening exercises	No Turkish dictionary	There are up-to-date subjects	Can't be tested in the lab	Activities are not efficient
Subjects are parallel to the coursebook	Exercises appeal to their aims well	Definitions are sometimes not understandable	Draws attention	There are technical problems	Example exercises are copied
There is enough revision	Parallel to the subjects	Teaches quite a lot of words	Advantageous	Could be beneficial	There is no chance to make use of creativity
Proceeds from simple to difficult	Draws attention	Teaches useful words	Subjects are enjoyable	The exercises must be improved	Written tasks can be assigned
Exercises are active	Very efficient	Uses vocabulary suitable for the subject	There is not much difference	There must be speaking exercises	
There are many types of questions	Beneficial	Proceeds from simple to complicated	Resembles to those in Quartet	The infrastructure must be improved	
	More enjoyable	Parallel to the course content	Of higher quality	No harm if it doesn't exist	
	Easy to understand	Beneficial		May not be efficient in the school lab	
	Subjects are linked to one another	Frequently-used vocabulary is taught			

iii) Communicative Features

QO has an efficient messaging feature. This system resembles to an e-mailing system. Instructors can send messages to students, or the entire class. With this feature, active communication can take place between students and instructors or among students. Homework and any kind of text can be posted with the messaging feature.

LEI has no messaging system, however, it is possible to communicate within the class and with the instructor. This can be possible by posting notes on the main page of each level. But the instructors can't send individual messages. On the other hand, instructors can post files on the main page of each level. These files can be downloaded and accessed by students. Besides, in writing exercises, teachers can correct students' mistakes and give feedback.

b) Advantages and Disadvantages of Quartet Online and Longman English Interactive

The data obtained from the interviews with the participants related with the advantages and disadvantages of QO and LEI were summarized in four categories and summarized in Tables 4 and 5.

Table 4: Opinions of the participants about QO

General Properties	Effect on Learning	Visual Content	Easiness of Use
The content of the program can be sabotaged by students	Exercises are insufficient	The content is not rich	The examples are very long
There are security flaws	Makes learning harder	There are a lot of videos	Very complicated
Exercises are very mechanical	Mechanical exercises	Boring	Not understandable
Exercises repeat themselves	Not very supportive	More difficult to understand	No access outside the lab
Very difficult	Not very effective	Not up-to-date	Not parallel to the coursebook
Less repetition of subjects			There is a messaging system
			More difficult
			Answers can be found out easily
			Can be learned in one week
			Simpler

Table 5: Opinions of the participants about LEI

General Properties	Effect on Learning	Visual Content	Easiness of Use
The program is secure	Satisfactory	More advantageous	Easy to use
The content is of high quality	Intensifier	Draws attention	Possible to access via internet
More advantageous	More instructive	More enjoyable	Easy to understand
The content is richer	Makes learning enjoyable	Aims to make the students enjoy the lesson	No messaging system
More attractive	More effective	More fluent	Can be learned in one or two lessons
There are many kinds of exercises	One-to-one revision	Richer and more realistic	Parallel to the coursebook
A very effective software	Easy to understand	There are enough exercises	Consists of different levels
Easy to understand	Very efficient		Can be learned within a week
More efficient	Able to teach well		Enjoyable
More enjoyable			Appeals to the level of students
More beneficial			It's easy to supervise the students
			Students can see their scores
			It's possible to write exercises
			It's easy to see student performance
			The order of course content can be changed

i) Advantages for Students

QO

Though students didn't mention many advantages of QO, the fact that the page style is original and simple can be considered as an advantage. Once students learn how to use it, they can proceed easily. The software is not directly parallel to the course book. Though this was mentioned as a disadvantage by students, it can give them the opportunity to build up on what they learn within lessons where they use the course book.

QO provides a dictionary with Turkish definitions, which is useful for especially beginner students. One instructor's comment about this software is as follows: *"They could understand the words more easily as they could see the Turkish equivalents."*

LEI

The software has a web browser based interface which is very easy to use. The appearance and organization of pages attract the attention of students, thus it is enjoyable for them to study. The content is of high quality and directly parallel to the course book. It offers a rich content of exercises which proceed from simple to more challenging ones.

As the software is accessed via the internet, learning is not restricted within class hours. Students can access the courses from everywhere and continue studying. The instructors mentioned that *"thanks to internet access, students spent more time on the software, that they learned how to use it within very short time, in two or three days, since they had access at home"*. This can be considered as an important advantage for not only access from anywhere and anytime but also for the time spent on learning the program. As can be understood from the instructors' statement *"The students have purchased the license of the software and they can access it anywhere if they have internet access"*, the students will be able to learn English for two years whenever and wherever they want.

In terms of exercises, LEI has been found to be superior. It provides students with sufficient revision. As we can understand from the students' sentences *"It was definitely more efficient for me. I learned a lot of things about English"* On the other hand, it is quite easy to understand the exercises. This is understood from the sentence *"They focus on directly our understanding and are much better."*

ii) Advantages for Teachers

QO

QO has a messaging system and this enables instructors to send instant messages to students and classes. It also has a dictionary with Turkish definitions. For this reason, instructors don't need to provide a lot of help about vocabulary. The software enables the instructors to monitor students' performance on exercises and see their scores.

On the other hand, it is possible to setup the software on a local server, and this makes the system more secure and makes it easier for instructors to watch what they are doing on computers in the lab. This feature also makes the software more economical because the institution pays a yearly fee to use the software, no additional access codes or fees are required.

LEI

Thanks to internet access, it is very easy to supervise the students, to see how much of the exercises they covered, how much time they spent on them and monitor their scores. Instructors can change the order of the modules if they want. This can enable them to customize their lessons according to what they teach in class. They can also hide or show modules when they want.

It was found out that LEI helps learning and makes teaching easier as it provides a lot of supplementary materials for lessons. The grammar exercises in LEI are designed in a high-quality and easy-to-understand way. On the other hand, when the exercises are observed closely, all participants pointed out that the course content were parallel to those in the course book, they are satisfactory and there is a sufficient amount of revision.

iii) Disadvantages for Students

QO

It was emphasized by the students that QO could be boring since the appearance and page style were always the same. In addition, the content is quite repetitive and mechanical, which makes it difficult for students to keep attention on the exercises. The content is sometimes above the level of the students because it is not directly parallel to the course book. The texts in the software expose the students with totally new material with which they are not familiar. In the study, the software was being run on a local server, so studies were restricted within class hours.

It was emphasized that there weren't enough exercises in QO and they are mechanical and insufficient. Thus, it was claimed that the software doesn't have the expected effect on learning. The students summarise the situation as follows: *"..I don't think it has a very big effect on our learning."* *"It is not very effective."*

Also, it was found out that it is difficult for the students to understand the exercises since they are not clear enough. One of the participants stated that *"Yes, we didn't understand anything."* The instructors share the same opinion *"...no questions that aim at deep understanding had been designed."*

The participant students emphasized that *"the pictures and videos are boring"* Pictures, videos and page styles resemble to one another so QO does not seem to be drawing the students' attention, which makes students bored. Besides, it was observed that visual content was not up-to-date. One instructor stated that *"Visual content (pictures and videos) in QO is quite old-fashioned."*

LEI

Since there is no messaging system, students can't get in touch with their teachers or each other. The dictionary in the software provides only English definitions, so they can be difficult to understand. Besides, some instructions in exercises are complicated.

The writing exercises on LEI were found to be simple and not very useful because students could copy the example paragraphs. The exercises do not boost creativity because the subjects were a bit dull and limited.

iv) Disadvantages for Teachers

QO

Since the students think the content is mechanical and repetitious, they find it boring. For this reason, it can be difficult for teachers to keep the students' attention on the course. Teachers may need to provide students with a lot of help in the computer lab, because the exercises can be difficult for low-level learners. The content is not parallel to the course book, so students don't have the chance to practice the subjects they learn immediately in the lab after lessons. This means that more exercises may need to be done in class. Since the software was being run on a local server, the teachers didn't have the chance to follow the students' progress outside the school lab.

In terms of exercises, QO is not parallel to the coursebook. They are usually mechanical, so can be answered without much challenge. The sentence *"In Quartet, there was more memorisation"* summarizes the situation. The exercises could be done by memorising and the answers could easily be seen. For this reason, some students answered the questions after looking up the answers from other sources.

LEI

In order to use the program efficiently, a fast internet connection must be provided in laboratories, which requires sufficient infrastructure, meaning extra expenditure for institutions.

LEI has no messaging system, so it is impossible to get in touch with the students or the entire class. There is a note section on the main page in every level, but it is not being used effectively. The instructions in some exercises are difficult to understand, so teachers may need to provide help frequently.

Besides, there is no criteria for grading writing exercises, which can lead to differences in marking of the instructors.

Conclusion

As understood from the results of the qualitative data analysis and the comparative reviews of the two online learning environments, LEI has been found to be notably superior to QO in terms of quality of content, exercises and design. Both students and teachers supported that LEI is much more efficient and enjoyable.

The participants claim that LEI is superior to QO in terms of content. The student's sentence "*Those in Longman are better, how should I say?, clearer and more fluent.*" summarizes the situation. Thus, it draws attention and is enjoyable to use. The students mention about the situation: "*I can definitely say it is more enjoyable.*" It was also emphasized that it focuses on enabling the students to appreciate the lesson and do more exercises. Because the content is rich and the appearance is appealing in LEI, the students could find different things to do, so they didn't get bored. On the other hand, as can be understood from the statement "*Actually LEI is more up-to-date*", the usage of materials that appeal to daily life draws the attention of students.

It was emphasized that LEI provides a wide range of reading, listening and vocabulary exercises all of which are effective and enjoyable. On the other hand, the exercises on QO were found to be mechanical and repetitive.

The participants also emphasized that the content of LEI is quite rich and up-to-date. Besides, it is supported very well with visual content. This clearly makes students more enthusiastic to study. Also, it was agreed by all participants that the exercises and content on this learning environment is directly parallel to the content of the coursebook. This means that computer lab studies conducted after grammar lessons can consolidate what the students have just learned. On the other hand, QO was found to be irrelevant to the content of its coursebook, and it was agreed that the visual content in this software was quite poor, which means that students may get bored because of lack of visual material and they have to adapt themselves to the content before beginning to learn, because it is different from their coursebook.

It was agreed by all participants that it is much easier to use LEI than to use QO. It takes very little time to learn it and use it effectively. So, it could be a good decision for students groups with little experience with computers.

Another important point is that LEI can be accessed via the Internet while QO is restricted within a local network. Thus, the duration during which students can study on LEI seems to be unlimited. Lessons don't have to be limited within class hours.

It is also clear that LEI is easier to use and access than QO. It has a much wider range of exercises than QO and it is directly parallel to the coursebook. The online lessons and exercises in LEI are visually well-supported, and up-to-date. Taking all these into consideration, administrators of education institutions trying to decide between these two environments can be advised to use LEI.

However, this doesn't mean that it is the best online learning environment. It should be kept in mind that the study is about only two language learning environments, so a more detailed analysis of the software should be made and other possible alternatives should be compared to it. In addition, the needs and language skills, as well as the purpose of English instruction should be considered before taking the final decision of investment.

Discussion

As can be concluded from the opinions of both students and teachers, arousing interest and motivating students is one of the required qualities of computer assisted language learning software. Also, repetitions and old fashioned content in both the components and page formats must be avoided. As stated by Vinther (2005), software and hardware producers focus on human-computer interaction (HCI) in order to create better and more user-friendly products. By means of analysis of the learners, better software appealing to all varieties of learners should be produced.

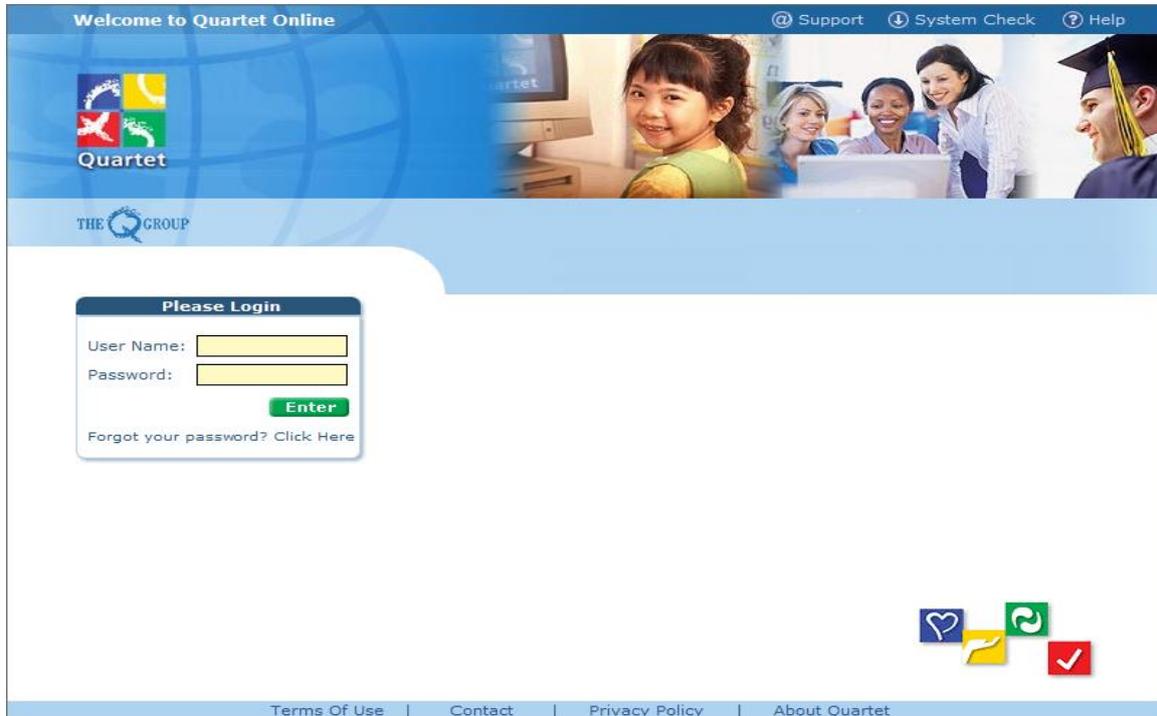
Both students and teachers in the study support that online access to the software is necessary to facilitate more effective learning and learner monitoring. Online access has always been a vast field in CALL. This is because means of incorporating internet technologies into language teaching and learning will be quite challenging since the Internet is so vast and complex (Ying Ping, 2008). It has the greatest

advantage of providing access unlimited by place and time. On the other hand, it can bring about security issues, such as students copying their work from certain sources or each other at home.

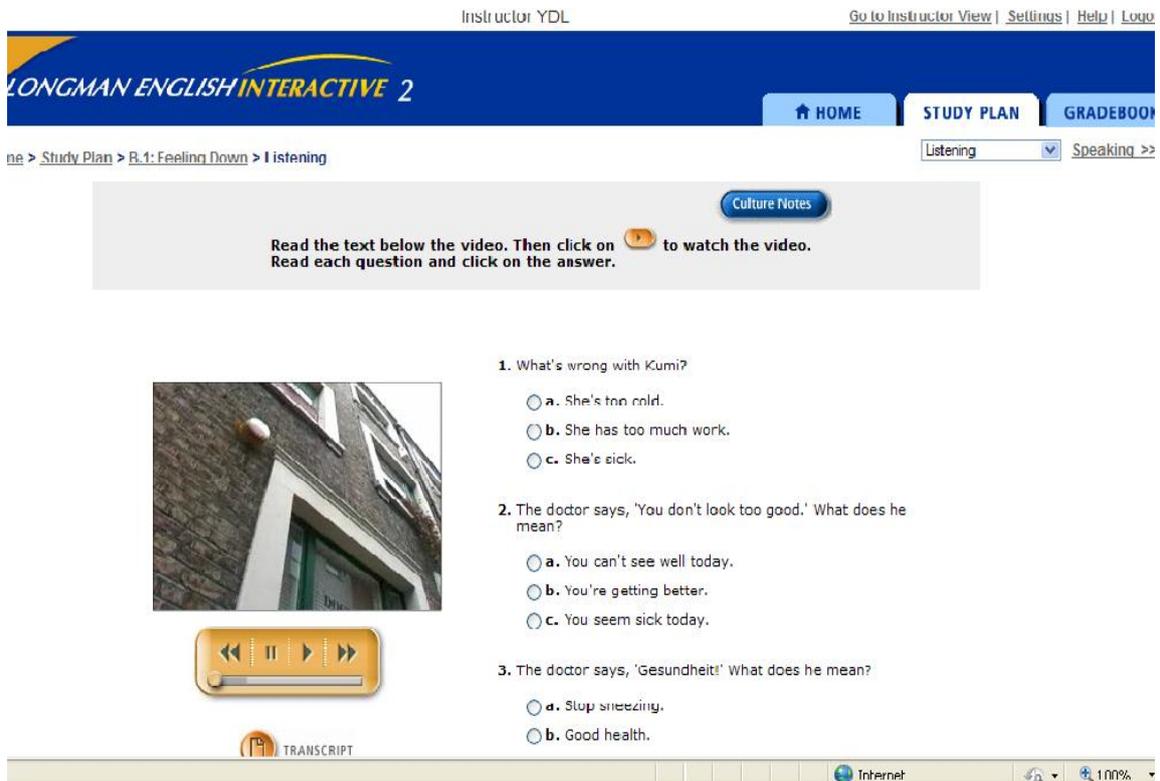
Another important aspect mentioned by the participants was that the material needed to be clear enough for the levels of the students to be understood. The content and instructions must be easy to understand since students may not be able to get help from instructors as they study at home on online software. If possible, correction and feedback strategies should be put in practice in CALL software (Wei, 2008).

In the light of all findings obtained from this study, it can clearly be understood that the decision making process for computer assisted language learning software is not one-sided. That is, it would be inappropriate for instructors to make decisions without knowing the needs of their students. It is necessary to understand our students and know their learning strategies before we can reach them better (Raschio, 1990). In order to know our students well, careful observation is necessary, thus, progress can be made toward successful matching of students and lessons (Dunkel, 1987). Also, it is necessary to know CALL software well in order to choose the appropriate software for a certain student group. This study aims to help decision makers about CALL software about their comparison and decision making process.

APPENDIX I
SCREENSHOT OF QO



SCREENSHOT OF LEI



References:

Bland, S., Noblitt, J., Armington, S., Gay, G. (1990). The Naïve Lexical Hypothesis: Evidence from Computer-Assisted Language Learning, *The Modern Language Journal*, 74 (4), 440-450.

Chapelle, Carol (1990); The Discourse of Computer-Assisted Language Learning: Toward a Context for Descriptive Research, *TESOL Quarterly*, 24 (2), 199-225.

Chapelle, Carol A. (1998). Analysis of Interaction Sequences in Computer-Assisted Language Learning, *Teachers of English to Speakers of Other Languages, Inc. (TESOL)*, 32 (4), 753-757.

Coughlin, Rosette M. (1990). Artificial Intelligence and Computer Assisted Language Learning: Present Developments and Future Prospects, *American Association of Teachers of French*, 63 (3), 560-565.

Dunkel, Patricia A. (1987). Computer Assisted Instruction (CAI) and Computer Assisted Language Learning (CALL): Past Dilemmas and Future Prospects for Audible CALL, *The Modern Language Journal*, 71 (3), 250-260.

Raschio, Richard A. (1990). The Role of Cognitive Style in Improving Computer Assisted Language Learning, *American Association of Teachers of Spanish and Portuguese*, 73 (2), 535-541.

Son, Jeong-Bae (2007). Learner Experiences in Web-based Language Learning, *Computer Assisted Language Learning*, 20 (1), 21-36.

Vinther, Jane (2005). Cognitive Processes at Work in CALL, *Computer Assisted Language Learning*, 18 (4), 251-271.

Wei, Li Qiu (2008). To Correct or to Ignore, *US-China Foreign Language*, 6 (5), 25-30.

Yi-dong, Jia (2007). Multiple Roles of the Teacher in CALL, *US-China Foreign Language* 5 (8), 60-63.

Ying Ping, Chen (2008). Foreign language learning based on Knowledge Building Pedagogy and web-resources, *US-China Foreign Language*, 6 (3), 22-32.

Effects of Implementing C&U-Message through Smartphones on English Grammar Learning for College Students

Chunyi Lee, Keng-Chih Hsu, & Ru-Chu Shih*

National Pingtung University of Science and Technology, Taiwan
vincent@npust.edu.tw (*Corresponding author)

With the advanced development of mobile technology and portable devices, learners can do their learning activities anytime and everywhere when Internet access is available. Integrating pedagogical and technical strengths of mobile technology into learning settings proves imperative in previous research. Thus, this study aims to investigate the effects of implementing a ubiquitous multimedia message transmitting platform (C&U-Message) on college students' English learning. A total of 26 college students participated in a 6-week experiment used client-side application system C&U-Message (C&U-Msg) system for English learning through Android-based mobile phones. Data collected from the pre- and post-tests and a learning satisfaction survey questionnaire were analyzed. The findings of this study reveal that C&U message application on mobile English learning, learning content for mobile English learning, practical use of C&U message, user satisfaction with learning achievements, use of digital learning materials, and user's attitude toward learning language through mobile devices. Finally, the C&U-Msg system can be effectively utilized for English learning.

Keywords: C&U-Message (C&U-Msg), mobile learning, smartphone,

Introduction

With the advance of mobile technology and the growing population of owning a smartphone, an invisible language lab is gradually constructed. Cloud computing spaces have been establishing to satisfy the requirement of information transmit and push/pull technology in the cyber space. Smartphones equipped with sound multimedia function are made to be language learning tools. Therefore, at the beginning of the 21st century, some research and projects, regarding language learning and mobile technology, have been conducted. In the West, European Union even support a series learning programs to study the effectiveness of the application of mobile handhelds to learning. Besides E.U.'s effort, some researchers (Thornton: 2002, 2003, and 2005; Kiernan: 2004; Levy: 2005) made their subjects to access to language learning material designed for mobile learning. They did language teaching programs through cell phones, utilized their cell phone to learn vocabulary and English idioms, took quizzes, and submitted surveys.

Contrary to that independent learning mentioned in previous passage, we provide our users with learning material that is related to the English course they were taking. By assigning the students exercises through the cyber platform—C&U Message, the Application or App, instead of the traditional paper-based exercises in their textbook, we tend to discover the differences in their learning achievement. Podcast and Apps for language learning are available for learners to do self-study any time and everywhere. Although learners can benefit from information technology (Chinnery: 2006), research on the effects of user's applying mobile technology to dependent language learning has not been done. In our study, we are going to discover the influences of mobile technology on the achievement of language learning. We, in this study, adopted C&U Message, a Ubiquitous multimedia messaging platform (U-Msg),” powered by Google. With this App, students can access to learning materials via their smartphone. By using C&U Message, we also study a learner's attitude toward using a smartphone as a learning device. Even if information technology is beneficial to learners, a learner's attitude of learning a language by using information technology is another crucial factor on the learner's language achievement. In addition to the users'

achievement on their language learning, their attitude toward using mobile devices for learning is also what we would like to find out in this study.

Literature Review

Integration of IT and language learning

As mobile technology, information technology, and portable devices have been advancing, educators apply those tools to learning and teaching to create a learning and teaching environment which is not restricted by time and locations. Facer (2004:1) claimed that most teachers and students, in the U.K., had then taken mobile technologies a familiar part in their daily lives. Since then, information technology has got involved in education. As long as information technology can benefit language learning, learner's achievement can depend on the accessibility and convenience of a learner's using a mobile device for learning. (Chinnery, 2006)

Mobile language learning

The developing mobile technology facilitates retrieving and transmitting information. This technology has been fast growing, and the features equipped in mobile devices have become more various. Mobile learning has been the main stream worldwide. McFarlane, Triggs, and Yee (2008) presented benefits of applying mobile devices to teaching and learning. EU-funded mobile learning projects (Pęcherzewska & Knot, 2007) confirm that mobile handhelds, mobile phones are the most frequently used gadget of all the mobile devices, including personal digital assistants (PDAs) and iPods, which receive a little less attention though. "A typical m-learning activity," stated by Laurillard (2007), "could build in more opportunities for digitally-facilitated site-specific activities, and ownership and control over what the learners do." Agnes Kukulska-Hulme and Shield (2008) also revealed mobile learning is generally expected to employ mobile phones, palmtop computers, and other mobile handhelds. This acknowledges us about the present trend of the application of mobile devices to support language learning.

Mobile technology has been advancing, and Smartphones dominant.

A smartphone as a mobile phone that is able to perform many of the functions of a computer, typically having a relatively large screen and an operating system capable of running general-purpose applications. (Oxford: 2013) With the trend of mobile learning, many learning materials have been developed, in the form of Podcast, widget, and APPs, while others embed the features of interactions and communication (Kukulska-Hulme, and Shield, 2008) to enhance the effectiveness of language learning by using mobile devices.

Research Method

In this study, university students volunteered to join in this case study. For the study effectiveness, we conducted a pre-test and a post-test on the students. The implementation of this study included traditional in-class teaching and mobile learning after class. Afterwards, a questionnaire survey was administered. A total of 26 subjects were all university students from 4 different general English classes at the same level. Based on students' English grade in the national entrance examination, the students were all replaced to form a class with students whose English is level. They volunteered to join in this 6-week teaching experiment. The research instruments in this research include a pre-test and a post-test, and a questionnaire on the experience of using U-Msg system for English learning and the experience of mobile learning. Prior to this experiment, the students were requested to take a pre-test on grammar, covering present simple, past simple, and relative cause. One grammar concept was taught every two weeks in four classes in classes. In addition to the teaching in class, the 26 students received questions for practice every other day and were asked to reply the next day. In these 6 weeks, exercises on handout prepared by

the teacher of the classes were the only practice for all students, and no quizzes were conducted to check their progress. The students, at the final stage, took a post-test which is identical to the pre-test and completed a questionnaire. These test questions and sentences in both the pre-test and the post-test were adapted from Grammar in Use by Murphy, published by Cambridge Press. All the questions in the pre-test and the post-test were proofread and approved by 3 English teachers to ensure all the test questions cover the grammar points which were taught in class. The survey questionnaire consists of one checklist with two questions on student's self-study habit and six dimensions regarding C&U message application on mobile English learning, learning content for mobile English learning, practical use of C&U message, user satisfaction with learning achievements, digital learning materials, and the attitude to learning language by mobile devices. The 5-point Likert scale was used in these six dimensions. The students were also requested to provide comments to the two open-ended questions. To sustain the reliability and fidelity of this questionnaire, it is approved by expert's content validity test; three college professors and three English teachers reviewed on the content.

Data analysis and discussion

All the quantitative data collected from the questionnaire was analyzed by SPSS 19.0 descriptive statistics, t-test, and One-way ANOVA. SPSS 19.0 was utilized for statistical analysis in this study. T-test helped to observe the progress of students' performance by the tests. between the experiment and control group and detect improvements in these two groups. The improvements within each group were also calculated. Finally, the responses in the questionnaires were examined and computed by SPSS descriptive analysis.

Table 1: Average grades of the pre-test and the post-test

	Mean	N	SD.	MD.
Pre-test	50.4	26	19.438	3.812
Post-test	58.7	26	21.567	4.23

Table 2: Paired Sample t-test on the pre- and the post- tests

Statement	Mean	SD	t value	Sig.
Paired 1 pre-test and post-test	-8.269	14.487	-2.910	0.007

Tables 1 and 2 show the performance in the pre-test and the post-test the. Table 1 shows the average score of the 2 tests on grammar. We can observe that average grade of the post-test is 58.65, while that of the pre-test is 50.38. Table 2 shows the figures from t-test: $t(25)=-2.91$, $p = .007 < .05$, $d=-.57$, indicating the students' learning is significant improved. In other words, the use of App helps the students in learning English grammar. The following section displays the analysis result of the survey on 6 aspects, including C&U message application on mobile English learning, learning content for mobile English learning, the extent of practical use of C&U Message Application, User satisfaction with learning achievements, the use of digital learning materials, and user' attitude to learning language by mobile devices.

Table 3: Learning Content for Mobile English Learning

Item	Statement	Mean	SD	t value	Sig.
II.1	The exercise questions pushed to the App are related to the lessons of my English course.	4.69	0.471	18.333	.000
II.2	The exercise questions pushed to the App can help me review the grammar taught in class.	4.50	0.510	15.000	.000
II.3	The 3-time-a-week practice can keep up the familiarity to grammar.	4.08	0.796	6.897	.000
II.4	The exercise questions are just enough to help me with review grammar points without adding up my study load	4.19	0.634	9.594	.000

Test value = 3

Table 3 indicates the domain of learning content for mobile English learning. The obtained means are greater than 3 with $p = .000 < .01$. The students take a positive attitude toward the learning materials and the way which was conducted for more practice after class. Also, this statistics reveals that these exercises do not lay extra load on their schoolwork and helps them review and get proficient at what was taught in class.

Table 4: Practical Use of C&U Message

Item	Statement	Mean	SD	t value	Sig.
III.1	App can let me learn English whenever there is Internet access.	4.00	0.693	7.36	.000
III.2	App can be a sufficient aid tool to my English learning.	3.81	0.694	5.935	.000
III.3	I can effectively use scrappy time to review English.	3.96	0.662	7.404	.000
III.4	App can help me twice the result with half the effort in learning English.	3.65	0.745	4.474	.000
III.5	Compared with the traditional paper-based homework, exercises pushed on to the App can better force me to complete the homework.	3.62	0.941	3.333	.003

Test value = 3

III1 to III5 are the questions on the practical use of the App, C&U message. The means of these questions range from 3.62 to 4 ($p = .000 < .01$), indicating the participants think it helpful to learn English by the online learning platform, from the aspect of make an effective use of scrappy time. Item III. 5 " Compared with the traditional

paper-based homework, exercises pushed on to the App can better force me to complete the homework." reached the lowest means of 3.62, however, the subjects thought they were pushed to complete the assignment because they were told to submit the answers the next day when they received the exercise questions. In that case, the teacher can assure that the students did the exercise according to the record on the platform.

Table 5 User Satisfaction with Learning Achievements

Item	Statement	Mean	SD	t value	Sig.
IV.1	I feel satisfied that I can figure out some grammar ideas.	3.69	.679	5.196	.000
IV.2	I am satisfied that I have learnt and corrected the errors that I had before.	3.85	.732	5.897	.000
IV.3	I feel satisfied with my familiarity with correct use of grammar and concepts.	3.81	.801	5.142	.000
IV.4	I am satisfied with my overall learning achievement.	3.69	.736	4.797	.000
IV.5	Comparing with the pre-test, I can have better understanding in answering the questions.	3.77	.587	6.682	.000

Test value = 3

The statistics presented in Table 5 illustrates learners' satisfaction with their achievements. The means ranges from 3.69 to 3.85. p value is $.000 < .01$ and significantly indicate that the subjects felt satisfied with what they had learnt and correct wrong concept and ideas that they used to be confused with.

Table 6: Statistical results of digital learning materials

Item	Statement	Mean	SD	t value	Sig.
V.1	I will read the detailed explanation uploaded to "Digital Materials" by the teacher.	3.730	0.827	4.503	.000
V.2	I will read the detailed explanation uploaded to "Digital Materials" by the teacher only when I can access to the Internet and browse it on line.	3.62	0.898	3.495	.002
V.3	I will download the materials uploaded in "Digital Materials" and read it when off line.	3.00	1.02	0	1.000
V.4	I will review the detailed explanation constantly.	3.00	0.8	0	1.000

V.5	I think it very convenient that I can read the digital material on line without downloading the text.	4.00	0.849	6.009	0.000
-----	---	------	-------	-------	-------

Test value = 3

Table 6 presents participants' thoughts about the digital materials provided for them to recapture the grammar points and detail explanation to the exercise questions they did. The means range from 3 to 4. Both Item V.3 "I will download the materials uploaded in "Digital Materials" and read it when off line." and V.4 "I will review the detailed explanation constantly." obtained 3, which tell that to download the digital materials for off-line review was not positively supported by the students.

Table 7: Statistical results of the Students' language learning attitude through Mobile phones

Item	Statement	Mean	SD	t value	Sig.
i.1	I can accept learning English by a mobile device.	4.27	0.724	8.935	.000
i.2	I can accept teacher assigns me homework and I submit it with App.	4.12	0.864	6.584	.000
i.3	For efficient time management, I can accept learning English with App.	4.15	0.732	8.041	.000
i.4	For forced study, I can accept learning English with App.	3.62	1.023	3.068	.005
i.5	To improve my own learning achievement, I can accept learning English with App.	4.19	0.749	8.113	.000

Test value = 3

Table 7 demonstrates students' attitude toward the use of App on a smartphone to do language learning. The means of all the items range from 3.62 to 4.27 ($p=.000<.01$). Item i.1 " I can accept learning English by a mobile device." clearly shows that the students are with high acceptance in using a smartphone as a learning tool. From Item i.4 with the mean of 3.62, the students showed a positive attitude to mobile learning in the condition of improving their performance in English, while Item i.4 ($m=3.62$), the lowest in this domain, may tell that the students do not want to have pure English learning through App. They accept mobile learning through App on a smartphone only when this activity is schoolwork-relevant. This fact echoes the commons on the advantages of C&U Message. From our questionnaire, most of the students stated that they can still review grammar after class without a textbook. Some students said it's good to bring the exercise question everywhere to discuss with other people. In general, they gained more chances to practice and get familiar with grammar points taught in class. Therefore, teachers may assign their students homework through an App instead of a traditional paper-based homework. In this case, the students can make use of their choppy time to finish their assignment. For the teachers, they can easily monitor the status of their students' reply in the platform.

Table 8 User's attitude to utilize other English learning Apps

Item	Statement	Mean	SD	t value	Sig.
ii.1	I can still choose and install suitable language learning App to do learning.	4.230	0.765	8.208	.000
ii.2	I think a smartphne is suitable as a device for English learning	4.19	0.849	7.157	.000
ii.3	I think I can learn English by a smartphone anytime and everywhere.	4.42	0.643	11.28	.000
ii.4	I think, for learning English, the screen of a smartphone is big enough.	3.96	0.871	5.63	.000
ii.5	I think it is handful to use a touch screen to type when I use a smartphone to learn English.	3.88	1.033	4.368	.000
ii.6	I think using a smartphone as a learning device can motivate me to learn English.	4.31	0.62	10.795	.000
ii.7	I think I can use scrappy time more effectively to learn English by a smartphone.	4.38	0.571	12.362	.000
ii.8	I think a smartphone helps me with time management for learning English.	4.00	0.632	8.062	.000
ii.9	Overall, I think a smartphone as a learning device can benefit learning English.	4.23	0.71	8.835	.000

Test value = 3

Table 8 reveals the User's attitude to utilize other English learning Apps after they experienced the learning model during the past 6 weeks. Item ii.1 to ii.9 obtained means raging from 3.88 to 4.42 with $p=.000<.01$. Although the comments these students made on the disadvantages of C&U Message App, the results indicate that the subjects retain a positive attitude of mind to utilize a language learning App in a smartphone.

According to the comments in the questionnaire on the disadvantages of C&U Message, the App, they all mentioned about the problem of not receiving instant notices from the App if there is a new exercise or if they have not yet completed and submitted their answers. Additionally, the system is not stable enough when applied to smartphones with different brand, which are all equipped android system. Disconnection to the C&U Message and its auto shutdown are the 2 drawbacks stated in the questionnaire. However, Item ii.3, ii.7, and ii.8, regarding time management for study, obtained the mean of 4.42, 4.38, and 4. These results explain that flexibility in the use of time and less restriction in locations obtain the users' high acceptance in adopting a learning Apps to learn a language by a smartphone.

Conclusion and suggestions

Based on the findings of this study, in terms of familiarity with the use of grammar, doing lesson-related practice by C&U Message is more effective for the students than doing exercises in their textbook. The score of the pre-test and the post-test suggests that they made a significant improvement. As to the impact of mobile technology on language learning, the students could complete exercises in their fragment time, so the App helped them with time management for reviewing and refreshing grammar in lessons. Despite of C&U Message's instability which the students experienced during the experiment, they still hold confidence in learning language with an App on a smartphone. We, especially, found that they are more willing to use a language learning App when the learning materials are school course related. This explains that the participants retain a positive attitude to the application of mobile technology on learning. In this mobile technology dominated society, from the aspect of efficient learning, we can encourage teachers to be familiar with the latest and popular educational technologies, and assign their students homework through such a language learning platform as C&U Message. Finally, to utilize the media functions for mobile learning, the effectiveness of using recording and filming features in improving verbal communication, or speaking ability can also be a future research to do.

References

- Chinnery, G. M. (2006) Emerging Technologies Going to the MALL: Mobile Assisted Language Learning; *Language Learning & Technology* 10 (1), 9-16.
- Facer, K. (2004) Foreword to the Literature in Mobile Technologies and Learning. In: Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G., & Sharples, M. (eds.) *Futurelab report 11*.
http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Mobile_Review.pdf.
- Kiernan, P.J., & Aizawa, K. (2004). Cell phones in task based learning: Are cell phones useful language learning tools? *ReCALL*, 16(1), 71-84.
- Kukulka-Hulme, A. M., & Shield, L. (2008) An overview of mobile assisted language learning: From content delivery to supported collaboration and interaction. *ReCALL20* (3), 271-289.
- Laurillard, D. (2007) Pedagogical forms of mobile learning: framing research questions. In: Pachler, N. (ed.) *Mobile learning – towards a research agenda*. WLE Centre, Institute of Education, University of London, 153-175.
- Pęcherzewska, A. and Knot, S. (2007) Review of existing EU projects dedicated to dyslexia, gaming in education and m-learning. WR08 Report to CallDysc project. June 2007.
- Thornton, P., & Houser, C. (2002). M-learning in transit. In P. Lewis (Ed.), *The changing face of CALL* (pp. 229-243). Lisse, The Netherlands: Swets and Zeitlinger.
- Thornton, P., & Houser, C. (2003). Using mobile web and video phones in English language teaching: Projects with Japanese college students. In B. Morrison, C. Green, & G. Motteram (Eds.), *Directions in CALL: Experience, experiments & evaluation* (pp. 207-224). Hong Kong: English Language Centre, Hong Kong Polytechnic University.
- Thornton, P., & Houser, C. (2005). Using mobile phones in English Education in Japan. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 217-228.

EDU.CARE: an innovative model of training for the elderly caregivers

Giusi Miccoli

Entropy Kn, Rome – Italy, giusi.miccoli@entropykn.net

Małgorzata Stawiak-Ososińska

The Jan Kochanowski University in Kielce-Poland, malgorzata.stawiak-ososinska@ujk.edu.pl

Agata Chabior

The Jan Kochanowski University in Kielce - Poland, haga66@o2.pl

Soledad Quero

Universitat Jaume I, Castellon – Spain, squero@uji.es

Abstract: This paper presents the EDU.CARE project (Education for Care), approved by the European Community under the Grundtvig program. The general objective is developing "new caregivers for new elderly people": creating new professional profiles of offering an adequate service to the elderly, social subjects who are anthropologically changing. Needs Analysis of carers and elderly has focused on communication, personal support and active aging. Furthermore, the relationship between the elderly and technologies was investigated: seniors developing in Internet use, e-health programs, and e-learning. According to these findings and in order to develop new skills of trainers and carers an original learning methodology, which includes classroom training, coaching, e-tutoring, project work and web2.0 training, will be proposed. A brief description of the evaluation strategy that will be followed in order to assess the efficacy of the training methodology and the expected results are also presented.

Key words: Elderly carers, active aging, training, coaching, e-tutoring, web 2.0 training

Introduction

"EDU.CARE" (Education for Care) aims to develop an innovative model of training for adults intended for a professional who is becoming one of the main forms of assistance for the elderly: the elderly caregivers/carers/home health aides. This phenomenon appears mainly in Italy but also in other European countries like Spain and France.

The EDU.CARE project was approved by the European Community under the Grundtvig program in 2012 and was launched in November 2012 for a term of two years. EDU.CARE Consortium is a group of public and private organizations that, with different perspective and specificity, work in education and adult learning projects, share the aim of bringing innovation and improving effectiveness in lifelong learning processes. The geographical coverage governed the structure and competences of the partners who were involved compared to the geographical origin of the elderly carers. In fact an east-west migration phenomenon, especially of women, is characterizing the elderly carer profiles.

The partnership is made up: the Italian co-ordinator Tuscia University of Viterbo, Entropy (Italian SME specialized in training and consultancy), Universitat Jaume I (Spanish University of Castellon), The Jan Kochanowski University (Polish University in Kielce), Babes-Bolyai University (Romanian University of Cluj-Napoca).

The central objective of this pilot training program is to transfer knowledge to trainers and consequentially develop skills to caregivers in Europe in order to: - change the negative perception of caregivers to the elderly, - forward awareness of the role of caregivers for themselves, - revisit their qualification training in national/regional schemes. The general objective is developing "new caregivers for new elderly people": creating new professional profiles of offering an adequate service to the elderly, social subjects who are anthropologically changing. As defined in various contexts, the new elder is a person capable of expressing their active cognitive and affective resources, needs help and is less willing to accept a passive containment nursing care, low-level cognitive, emotional, cultural and social stimulation.

The innovative model of training will be settled through a methodology developed by EDU.CARE, which

will be applied to all players in the 'chain' of this social phenomenon that will be involved in the project: the trainers of elderly caregivers, through organizations and institutions to which they refer, caregivers and the elderly people. Moreover, the partnership capitalizes previous experiences, based on achieved outcomes in former projects, following previous cooperation amongst the consortium members.

The training courses for trainers and carers will be supported by Web 2.0 Platform that will be a tool for trainers and carers to find materials, documents and resources. The project will have impact on different entities that indirectly and directly are involved in the question of the elderly people.

Seniors' educational needs and new learning spaces

The research conducted among the elderly and their carers, within the Need Analysis, compatible with objectives of the EDU.CARE project, points out the important role of communication needs, since communication is an essential foundation for social interactions, whereas for old age it is the most significant media of possibilities to adapt and integrate with the social environment. The respondents emphasised the huge importance of a need to overcome difficulties, express themselves, cooperate and influence each other. Except the first aspect, all are connected with direct communication. The need to express oneself is fulfilled at the level of human's linguistic capabilities. Whereas, the need for cooperation is contained in conversation mechanisms, and the need for influence (persuasion) satisfies and explains the level of functioning, covered by the scope of linguistic pragmatics. The elderly are not sufficiently prepared in the informative terms to be able to manage senile changes in communication. Seniors do not notice individualistic or social consequences due to various communication disturbances. This is in fact one of the issues in the solution of which seniors should be supported by their carers/advisers who would indicate possibilities and instruments to compensate occurring deficiencies. What is indicated and highly accentuated in partner countries (Italy, Spain, Romania, Poland) is the needs for personal contact, conversation, respect and acceptance, accompaniment not only in basic existential activities but also mental accompaniment - to be and enter into interpersonal and intergenerational relationships as well as the need for practical accompaniment, acquisition of economic skills, skills which improve the functioning in everyday life (Internet, pay card, e-health), skills to perform social roles more fully preventing ipso facto the exclusion of the elderly from particular dimensions of social functioning.

Partners of the project are in agreement that the need to be active is one of the most important needs of seniors, for activity determines satisfaction of all human needs. Changes within the scope of performed social roles and cessation of labour market participation lead to generation of a great deal of spare time and necessity to modify the form of instrumental activity which dominated earlier (related to work in which a human heads for a particular target, reaping the benefits and satisfaction of work) into the expressive one (by choice, to meet their desires and needs, to extend their own living space).

In all the partner countries the approach to needs of the elderly can be regarded as unified. It is stressed that other people, contact with them or a possibility to be appreciated in the eyes of others are significant to seniors. Additionally, the need for satisfying exploitation of leisure time, which seniors have quite a lot, is emphasised. The elderly can realise themselves, direct their activities to new areas, take actions which enhance their functioning in a number of fields, beyond their reach so far, such as new technologies.

Education, which is of great importance in acquisition of new skills and competences, essential for efficient functioning in everyday life, is one of the forms of activity among seniors, because teaching the elderly requires an autonomous attitude, application of flexible solutions, and interactivity. This leads to popularisation of "Life Long Learning" which aim is to "promote an intercultural dialogue, help in self-realisation and practice of entrepreneurship among the elderly". Furthermore, within the Grundtvig program a number of projects are implemented. They support education of adults and the elderly, including education of "new" carers for "new" seniors.

In all countries of the EU, in the space of last several years, special emphasis has been put on courses in media education. Technological revolution - computers, Internet, mobile phones and pay cards have modified everyday life in which also seniors function. To quell concerns and fears towards these modern devices it becomes necessary to prepare this social group for skilful use of new media (Chaffin& Harlow, 2005). Importance of media education of seniors is emphasised by a draft resolution of the European Parliament on the ability to use media in a digital environment informing that media education needs to include all citizens: children, youths, adults, the elderly

and the disabled (The Culture and Education Committee 2008/2129 (INI). In the context of development of information society and gradual transfer of most activities taken by humans in cyberspace, application of information and communication technologies becomes one of the basic skills enabling effective satisfaction of own needs, self-realisation and social integration. In the face of dynamic development of electronic media, and in particular interactive multimedia, it becomes extremely significant to provide the elderly with a possibility of acquiring skills to use them. Some studies prove that computer usage may increase the well-being of old generations (Dickinson, 2005). Digital networks enable mainly the elderly to communicate in everyday life and remain independent as long as possible.

The mastery of an ability to use the Internet is of special importance for contemporary seniors (Czaja & Lee, 2007), because thanks to the use of different websites and emails the elderly gain the possibility of following events that take place outside their homes and being in regular touch with members of their families and friends living far away (Osman, 2006). This contact is frequently intensified owing to an ability to use the Skype service or a similar application for mutual visual contact. Internet chat rooms may enable the elderly, doomed to stay at home, to contact people with corresponding interests, and as a consequence to reduce their isolation.

What is an extremely significant element of Internet education is an ability to use e-health instruments, including any use of information and communication technologies in prevention of diseases, diagnostics, treatment, control and leading a healthy life-style. Instruments of this kind serve inter alia the purpose of communication between patients and service providers from the healthcare sector, provision of data between particular institutions and direct contact both between patients and healthcare staff. They can also include networks of information on health, electronic registers, telemedicine services as well as portable communication devices or communication devices which can be carried, used for supporting patients and monitoring their health. The e-health system may turn out to be extremely helpful, in particular for those seniors who for different reasons will be forced to stay at home for a long time.

During Internet courses, seniors-learners are also prepared to make purchases via the Internet on their own. This ability may prove to be indispensable and bring tangible gains for persons who find it difficult to move. At the same time, it is essential to raise awareness among learners of the risks to which they may be exposed while using this Internet service.

Application of an individual bank account is an extremely valuable skill acquired during classes in exploitation of Internet resources. For a number of seniors it is a huge barrier. They have a distrustful attitude to overload of information which is completely new and unclear to them. E-banking, logging, passwords, pins, a lot of signatures and envelopes with mysterious numbers are (usually) a barrier impossible to overcome. This situation is changed by courses during which learners are familiarised with rules on safe use of a bank account via the Internet. They learn how to carry out operations, check a balance, make transfers etc. After acquisition of this skill, they become more available, independent and self-reliant.

The ability to use the Internet is gradually being exploited by seniors, also for e-learning. Mainly old age pensioners who have access to technical innovations start to reap the benefit of this type of education. Such a form of teaching makes contact at a distance with eminent personages of social, economic, medical, artistic etc. life possible thanks to video- or audio-conferences. For a number of seniors the use of e-learning is still a huge barrier, but they realise that such education enables them to enhance knowledge, meet on the Internet with a huge crowd of peers from all over the world, and finally to gain a good quality of life (Duay & Bryan, 2006).

Emerging needs: from a deposit model to a greenhouse model

The research carried out within the EDU.CARE project expressly shows that it is essential to show paths, properly support and manage seniors for the purpose of creating new forms of activity, as well as new life-styles for the old age. This will be achieved by means of appropriate information, practical skills, social relationships and offer of local and supra-local environments, adequate to seniors' needs. It would be a good solution, which could meet all needs of the elderly, to provide them with a supporting person (carer/assistant/adviser) who would not only ensure everyday care, but would mainly show seniors the possibilities and instruments to compensate occurring deficiencies. In this context, it is understandable that the current form of individual support for seniors related to care (also hygienic), maintenance of their good health, concern for safety, but also frequently related to certain limitation of self-reliance (deposit model) should be replaced with another model - supporting, greenhouse. This model will include assistance, sanitary and personal care, concentration on safety, social rehabilitation, continuation of social relationships, commencement of animation and activation measures as well as a psychological support. Thus, the functions of "new" carers - guardians become assistants who accompany, understand, support and activate persons under their care change.

In search of an optimal model of preparing future assistants of seniors, the necessity to equip them with such knowledge, skills and competences that at work with seniors will enable introduction of the elderly in areas of social life which have been inaccessible for them so far (e.g. already mentioned new technologies) come to the fore so that seniors can feel more independent and will not feel excluded. Assistants should know how to stimulate seniors' activity so that persons under their care will not only aim at maintaining status quo within the scope of the basic level of fitness, but also try to keep up with changes in the contemporary world, show interest in offers addressed to them from different institutions and organisations as well as realise their interests and passions.

A future assistant of an elderly should be characterised by rich, sensitive, empathic personality, should have a special attitude to a person under his/her care. It would also be advisable to possess organisational competences and impeccable manner. Such an assistant needs to understand the essence of processes that take place in human body, having an influence on health, fitness and frequently also on mental deficiencies as well as know how to identify needs. He/she must be prepared to accompany, discreetly observe, converse (not to talk about himself/herself, but to listen to an interlocutor) and to rapidly respond in critical situations.

During work with a senior, an assistant should know how to develop such a model of cooperation as to enable both parties to be self-sufficient, self-reliant and autonomous (within the limits of the basic mutual subjective relationship between the carer - senior; senior - carer). Assistants need to take actions (including educational activities) to update their economic knowledge, skills of management of own resources (tangible and non-tangible such as: interests and skills, competences and aspirations, knowledge and experience), to effectively teach new (often indispensable) practical skills, including efficiency in application of new technologies that facilitate everyday life as well as the functioning in society and family, to carry out social and altruistic activities (e.g. to encourage seniors to participate in volunteer work). Seniors' activity focused on self-development and empowerment, actions taken of their own free will (which will enable them to maintain individual and social identity), self-identification, a positively realistic self-redefinition as the elderly, auto-creation and if supra-subjective needs arise, accepting cooperation and dignity with respect to provided/received care and support should be the ultimate effect of assistants' operations.

As it has already been mentioned, a potential assistant of seniors should be up to challenges arising from the latest technologies. Apart from basic skills (knowledge about computer equipment and software, simple operations connected with files and folders, creation of simple text documents, operation of a web browser and email), it is advisable for an assistant to know how to search for information (acquire information on the Internet, save information in a format that is useful for him/her, to know issues related to safe use of a personal computer and the Internet). These skills would aim at preparing seniors for e-participation and e-education in which they under care could take part later on their own. Apart from practical skills in this area, an assistant needs to be aware of seniors' deficiencies arising from their age, health state (physical deficiencies connected with correct visual and auditory perception as well as shaking hands during the use of a keyboard or mouse) which could make exploitation of a computer difficult. Thus, assistants should also be familiar with availability of equipment for persons with dysfunctions (of eyes, hearing organs and the locomotor system) to be able to indicate possibilities of practical use of these facilities in private lives. Assistants of seniors should provide the persons under their care with a high level of activity for old age and optimal model of support and assistance for seniors to be active in different dimensions of

their social lives. This will enable them to achieve the priority target i.e. maintenance of self-reliance and self-sufficiency as long as possible and as a consequence will lead to improvement of the quality of life of this social group. It means that activity of seniors themselves as well as actions taken by carers and educators of the elderly focused on the support to be active in different fields of family and social lives are of crucial importance in the model of favourable/positive ageing.

As a result of such operations, ageing (which is a process) and old age (as a stage in the life-cycle) will be treated as a developmental task, the time for building independence, subjectivity, identity and personal development.

Methods and instruments

With Need analysis and scientific review the Consortium has analyzed existing studies and former projects on caregiving, training models in caregiving; in addition it has identified the training needs of the training of trainers of elderly carers and elderly carers. Need analysis has allowed to formulate criteria for the design of Methodology and learning path.

In this step the training model was defined: training objectives, training tools, users' characteristics, knowledge and skills of trainers and caregivers, and guidelines for the implementation of the model. All the information are organized into 4 areas:

- Programs relating to the conduct of training activities in the classroom, training online activities and coaching for the project;
- Tools for use in various stages of participants training and assessment in the path provided;
- Evaluation tools;
- Guidelines and tips for the trainers, coaches and facilitators of the training program to support them in implementing methodology.

Moreover, in the design phase, contexts of application of the training model were chosen: each country has indicated the targets' characteristics (specifications), describing the specific context of work and paying attention to nationality of carers for the training effectiveness. In this task specific guidelines for each specific country and different target were defined.

The EDU.CARE model involves a training program that will be articulated into different tools:

- Classroom training
- Coaching and Tutoring on the job
- E-tutoring
- Web-based training
- Project work of the trainers.

This training architecture is useful to realize the "Training, tutoring and project work"; the trial is organized in "First trial on trainers (classroom training, collegial sessions)" and "Tutoring on the job and project work of the trainers". The two different phases will allow the transfer of specific knowledge and at the same time development of skills for the management of the target carers.

For the "First trial on trainers (classroom training, collegial sessions)" the contents have also been identified: Skills on Basics of Anthropology and Gerontology of the Elderly, Skills on Basics of Psychology, Skills on Help Relationship, Coaching Skills, and Web Skills.

For "Tutoring on the job and project work of the trainers" the training objectives are: to develop coaching skills of trainers to support a path of development and growth of Carers, to develop a project work, to find new ways to manage and empower the elderly, to switch from a "deposit model" to a "greenhouse model". The identified contents are: how to manage the relationship with the elderly and how to support the caregiver in building appropriate styles of behaviour to be adopted into practice with the elderly. The training tools that have been identified to implement this program are:

- Coaching: individual and group meeting through the involvement of a scientific supervisor and coaches for each country. A scientific supervisor is involved in group meetings; 3-4 coaches are involved in individual coaching (every coach can have more trainers);
- E-tutoring: through the involvement of a tutor for each country. Each tutor supports trainers in project work giving stimuli and managing the forum on the web-platform;

- Web-based learning: access the platform using tools and content sharing.

The development of Web 2.0 Platform supporting the process of training the trainers in the future will be a tool for training and updating of carers. WEB 2.0 Platform is a shared place where trainers of different countries can exchange files and work like in a community of practice.

Therefore, EDU.CARE.WEB platform must support the entire learning process, performing the following functions:

1. storage and consultation of documents and files related to training;
2. information exchange and discussion between people involved in the project, using advanced features enabled on the platform;
3. learning by creating a community of practice. Through the Web 2.0 platform the users (trainers and carers) will have access to resources, content and contributions that affect their training, share information and experiences, offer services and advice for carers beyond the term of the project (virtual desk).

At a glance in the learning process we will use 4 different kinds of actions:

- Training: transfer specific knowledge and develop competences for training e-managing carers
- Tutoring: support trainers and carers in the learning process
- Evaluation: evaluate the learning process and introduce improvements
- Advice: trainers and carers support other carers in the management of elderly people; participants could add information to the training programme according to their own experience.

Evaluation Strategy

The main goal of WP6 is to evaluate the experiences carried out and results obtained in the trial that will be conducted in order to assess the effectiveness and efficiency of the training program supported by the EDU.CARE.WEB platform. A second goal, according to the obtained results, will be the definition of the final version of the EDU.CARE Program.

Regarding the first goal, at the end of the trial several aspects will be assessed by both target groups (trainers and carers). Next a brief description of the assessment areas and tools that will be used to evaluate the training program is offered:

- *Learning*
 - A questionnaire for evaluating the contents included in the training program (basics of gerontology and anthropology, psychology, help relationship, coaching) will be designed. This questionnaire will be a multiple choice test.
 - Critical incidents. This methodology consists of presenting problematic situations related to the objectives of the training whereby the participant has to decide which one is the most appropriate solution out of several solutions presented.

These tools will be completed before and after the training program in order to assess the knowledge acquired by the participants.

- *Satisfaction* scales and questionnaires will be developed for both target groups (trainers and caregivers):
 - Satisfaction questionnaire with the training program in general,
 - Satisfaction scales with the EDU.CARE.WEB platform in particular. These scales will assess issues like how logic was the WEB platform, to what extent they were satisfied with it, if they would recommend it to other colleagues, if they found it useful to train new skills to trainers and caregivers, etc.

These tools will be completed by the participants after the training course. The satisfaction of the part of the coaches will also be evaluated.

- *Usability*. An adaptation of the System Usability Scale (SUS Brooke, 1996) will be used in order to assess

issues such as difficulty, easiness of the use of the WEB platform.

The results of this evaluation will feed into a report that will contain the guidelines for implementing the training program format for trainers and carers. The training program format will be divided in:

- One format for trainers. In the Training program format for trainers it will be possible to find, through EDU.CARE web Platform, resources, contents and contributions that affect their training, to share information and experiences, to offer services and advice for carers beyond the term of the project. Trainers continue to train carers and to develop their skills profile. Trainers act as facilitators (tutors) of cognitive development of their users.
- One format for carers. In the Training program format for carers it will be possible to find, through EDU.CARE web Platform, resources, contents and contributions that affect their training, to share information and experiences. Carers have the possibility to consult trainers for their work with elderly. Moreover carers themselves could help other carers giving advice in their work and relation with the elderly people.

The training in cascade allowed by the training program supported by the EDU.CARE.WEB platform that will be implemented within the framework of the present project will make this training efficient by reaching many potential beneficiaries (trainers, caregivers and elderly people).

Expected Results

The project aims to support elderly in order to promote an active aging culture and practice through the personal assistance. The challenges posed by a changing society require an update of how caring is thought and the introduction of innovative criteria in the interaction between support staff, care institutions, and social institutions involved at various levels in elderly care. The project will have an impact on different entities that indirectly and directly are involved in the question of the elderly: a-social awareness to the issue of active aging on local and national media, b-awareness of the institutions that administer health and public assistance (regions /districts, local communities, health organizations, education), c-scientific community, d-professional communities where the initiative will be communicated (doctors, psychologists, nurses, social workers), e- private and public entities that provide training to carers (municipalities, cooperatives, non-profit, universities, educational and training associations, trade unions), f-union associations of elder carers, g- institutions representing senior citizens (academies for older people, social centres for the aged, cultural associations, cultural and philanthropic associations), h- families with older persons, i- older people directly.

The expected impacts are mainly three: (i) to train trainers and carers on care services and to introduce innovative criteria in the interaction between support staff, care institutions, social institutions involved at various levels of elderly; (ii) provide innovation to learning practices thanks to an original and interactive methodology; (iii) ensure the effective valorisation and exploitation of project results and products.

(i) EDU.CARE Training Program will test the Training Program in 4 countries: Italy, Spain, Poland, Romania. Target groups will be divided in two categories:

- Universities that will involve in the trial master students specializing in geriatrics; we expect that the Universities involved in the trial phase, will continue to use EDU.CARE for their students.
- Elderly residencies and Health care organizations that shall involve in the trial carers of elderly and elderly themselves.

The operational plan is to involve: 60 trainers, 70 carers, 65 elderly.

(ii) innovation in learning practices is an important expected outcome of EDU.CARE. Trainers and carers will be involved in the trial: it will transfer the skills to deliver services to the elderly, as well as formalise two professions. EDU.CARE Consortium intends to reach this goal thanks to an original learning methodology.

(iii) The project's dissemination strategy will be designed to support the exploitation plan. Key activities will include: a project web site; a strong presence on web sites used by potential users, through websites network of all partners involved (universities, elderly houses, institutions for health and social services); multilingual publicity materials; an International Public Awareness Event; a strong presence in conferences, exhibitions and trade fairs,

publications on academic and professional journals, and dedicated activity to press releases and to mass media.

Conclusions

The methodological approach of the project EDU.CARE, at a glance, wants to achieve two objectives. The first objective is to design an innovative model of training for service providers of the elderly, using coaching and new technologies, contributing to a change in approach to management of the elderly. Carers must focus on active stimulation of the cognitive skills of the elderly and therefore not limited to the task of caring. The second objective is to spread the use of learning through new technologies in different target groups: trainers, caregivers, seniors. The use of the "language technology" contributes to the dissemination of new technologies and especially the inclusion of categories that usually do not use.

References

- Ala-Mutka, K., Malanowski, N., Punie, Y., & Cabrera, M. (2008). *Active Ageing and the Potential of ICT for Learning*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Brooke, J. (1996). SUS: a "quick and dirty" usability scale. In P.W. Jordan, B. Thomas, B.A. Weerdmeester & I.L. McClelland (Eds.) *Usability Evaluation in Industry* (189-194). London: Taylor and Francis.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cazden, C. (1986). Classroom discourse. In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp.432-463). NY:MacMillan.
- Chaffin, A.J. & Harlow, S.D. (2005). Cognitive Learning Applied to Older Adult Learners and Technology. In *Educational Gerontology*, Vol. 31, No. 4, pp. 301-329.
- Czaja, S. J. & Lee, C.C. (2007). The impact of aging on access to technology. In *Universal Access in the Information Society*, Vol. 5, No. 4, pp. 341-349.
- Davis, B.H & Brewer, J.P. (1997). *Electronic discourse: Linguistic individuals in virtual space*. NY: SUNY.
- Dickinson, A. et al. (2005). Strategies for teaching older people to use the World Wide Web. In *Universal Access in the Information Society*, Vol. 4, No. 1, pp. 3-15.
- Duay, D.L. & Bryan V.C. (2006). Senior adults' perceptions of successful aging. In *Educational Gerontology*. No, 32, pp. 423-445.
- Osman, Z. et al. (2005). Introducing computers and the Internet to older users: findings from the Care OnLine project. In *Universal Access in the Information Society*, Vol. 4, No. 1, pp. 16-23.
- Watering, M. (2005). *The impact of computer technology on the elderly*. Retrieved 6 March 2009 on. http://collab.ist.psu.edu/future-fall2008/team-space/lifelong-engagement/life-long-engagmentfiles/HCI_Essay_Marek_van_de_Watering.pdf.
- Wallace, S.E; Graham, Ch. & Saraceno, A. (2013) Older adults' use of technology. In *Perspectives on Gerontology*, No 18, PP. 50-59.
- Walter, N. (2008). Nowe media w życiu człowieka starego. In A. Tokaj (Ed.), *Starość w perspektywie studiów*

pedagogicznych, (pp.163-164). Leszno: WSH.

The Culture and Education Committee 2008/2129(INI), on:

http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/pr/736/736453/736453pl.pdf

<http://www.ezdrowie.lodzkie.pl/index.php?id=64>

<http://wiadomosci.ngo.pl/wiadomosci/826819.html>

http://di.com.pl/news/43922,0,Jak_nauczyc_seniora_obslugi_internetu.html#dalej

Distance learning as performative interaction - With role playing in online learning discussion as the center - -

Hyunshik Ju
Korean Literature and Language
Sogang University
South of Korea
yeats126@hanmail.net

Abstract : This paper aims to focus on two issues. How various interactions in online learning discussion facilitate? How nonverbal cues in online discussion facilitate? This paper suggests online learning discussion through a role-playing for a solution to problems. So this Paper's topic is as follows. What factors influence online learning discussion through the role-playing? Can online learning discussion through the role-playing facilitate nonverbal communication? An online role-playing is a special online activity that can contribute to very successful and joyful learning experiences. But, this paper doesn't focus on role types such as source searcher, theoretician, summarizer, moderator, starter. Rather, role types that this article focuses on are characters related with debate topics. In other words, students directly play characters associated with discussion conditions on the web. Designing human-computer experience isn't about building a better desktop. It's about creating imaginary worlds that have a special relationship reality – worlds in which we can enrich our own capacities to act. So knowledge from the theatrical domain can help us in the desk. In that sense, online learning discussion through a role-playing is important.

Key words: computer as theatre, role-playing, performative interactions, voluntary participation..

Introduction

Online learning discussion is a type of learning that participants express and share their opinion on topics by internet such as a chat site, online bulletin board, and e-mail. It is a type of teaching and learning activities that use various Information & Communication Technology (ICT). We can consider needs of online learning discussion for the following reasons. First, an online learning discussion is needed for some social requisites. According to progress in developing an information society, many people get their everyday news and information online. It is expected that lifestyle changes from ICT development may accelerate. In these social trends, cyberspace will be a form of extended learning environment. To be ready for these changes, various learning activities based on web would be required. Second, an online learning discussion is needed for enhancing thought power. The number of students that uses internet is increasing. On the other hand, we can observe that most of online student writing has poor contents, lack of creativity and ability to think. Therefore, online learning discussion would be help to develop students' critical thinking and rational decision making.

Difference between face-to-face and online learning discussion is as in the following.

First, there is a difference in communication media. Traffic in idea is possible on the face to face learning discussion. In other words, nonverbal communication such as facial expression, gesture, intonation, stress can be used on the face to face learning discussion. On the other hands, on the web learning discussion, communication is practicable through the internet. So, the contents of the discussions can automatically be saved and stored

Second, there is a difference in a way of communication. Learners communicate through the spoken language on the face to face learning discussion. Therefore, real-time communication is possible. But, online learners debate on a subject through the written language. It relieves a learner of the burden of psychological pressure.

Third, there is a difference in learning environments. If all participants are gathered at classroom, face to face learning discussion can be possible. Students don't need other devices. On the contrary, if learners get on the internet, online learning discussion can be possible everywhere. There are no restrictions on a place for discussions.

Finally, face to face learning discussion goes on in real-time. It comes into in a class hour. On the other hand, online learning discussion goes on synchronistically, dissynchronistically. So discussion comes into in a class hour and non-class times.(Korean Studies Information, 2002, p.7)

But, Online learning discussion has a weakness as a preceding research points out. It is difficult to check

nonverbal cues. Eye contacts, body languages, voice volumes, and facial expression are very important to discussion. Because most online learning discussion depends on verbal communication, these nonverbal cues can't be expressed. And more dynamic interactions occur on face to face discussion. On the other hands, such a interactive communication can not easily occur online discussion. That is, in face to face discussion, when one student talks about the debate topic, others can quickly comment on his opinions whereas online discussion can not .

As results, this paper aims to focus on two issues.

- 1) How various interactions in online learning discussion facilitate?
- 2) How nonverbal cues in online discussion facilitate?

This paper suggests online learning discussion through a role-playing for a solution to problems. So this Paper's topic is as follows.

- 1) What factors influence online learning discussion through the role-playing.
- 2) Can online learning discussion through the role-playing facilitate nonverbal communication?

An online role-playing is a special online activity that can contribute to very successful and joyful learning experiences. (Bender, 2007, p.1) But, this paper doesn't focus on role types such as source searcher, theoretician, summarizer, moderator, starter.(Bram De Wever et al., 2008, p.789.) Rather, role types that this article focuses on are characters related with debate topics. In other words, students directly play characters associated with discussion conditions on the web. Designing human-computer experience isn't about building a better desktop. It's about creating imaginary worlds that have a special relationship reality – worlds in which we can enrich our own capacities to act. So knowledge from the theatrical domain can help us in the desk. (Laurel, 1991, p. 32~33) In that sense, online learning discussion through a role-playing is important.

Materials and Method

An object of study is the liberal arts “Science and humanistic imagination” that I has taught at Dongyang University during the first semester of 2013. The number of students is 68. This class manages online classroom as auxiliary class above regular class. In order to have an online learning discussion through a role-playing, I put students in class a problem, “Must Korea suspend or develop nuclear power generation?”. One group is comprised of 6 or 7 students. So the number of groups is 12. And I prepare them for online learning discussion through a role-playing about this issue. Each group has two weeks for advance preparation, one week for actual online role-playing discussion, and one week for metacognitively reflecting on the online role-playing activities. As results, students have a working period of 1 month. Students suppose a nuclear power plant is constructed where they live in. Therefore, playing characters, like a mayor, a local resident, nuclear power plant workers, newspaperman, and environmentalists, students have an online discussion.

Trust and distrust in inter-organizational partnerships. The case of an original international model based on Blended E-Learning.

Hervé CHAPPERT, Thuy SERAN and Juliane ENGSIG

herve.chappert@univ-montp1.fr

thi.seran@univ-montp1.fr

juliane.engsig@univ-montp1.fr

ISEM - Université Montpellier 1

MRM – Montpellier Research Management

Labex Entreprendre – « Inter-organizational Strategies and Innovation »

Abstract: In this paper, we study an international inter-organizational cooperation through the prism of trust and distrust relationships.

These last years, universities are more likely to develop international programs. Some of them use Information and Communication Technology (ICT) to offer international academic partnerships based on e-learning solutions.

We study the case of a partnership between a Public European University and a Private African University. The model of teaching is Blended E-Learning in which courses are mainly taught by European professors via a Distance Education Platform and face-to-face seminars are made by African professors.

The collaboration of two institutions (public and private), in an international context (one in France, one in Cameroon) with different cultures, based on a new technology project (e-learning), raises the problem of control. We focus on the shape of alternative control based on trust.

The originality and interest of this research are multiple. First, it allows us to confirm the characteristics of trust and distrust in a successful cooperation. Then, it integrates three different theoretical approaches: Inter-organizational strategies, interpersonal relationships and management control. Finally, the qualitative methodology we used in this case study shows different parts of a trust and distrust in project managers' relationships. This research aims at increase our knowledge of trust and distrust in inter-organizational relationships based on ICT projects.

Keywords: Trust, Distrust, E-learning, Inter-organizational strategies, Inter-organizational Control

Introduction

In this paper, we show how a French university establishes an international academic partnership with a private higher education establishment in Cameroon based on partially distant e-learning (Blended E-learning) and how the partnership develops between the two organizations.

We define "e-learning" as the use of Information and Technology Communication (ICT) to facilitate and enhance learning (OCDE, 2005). We also draw upon the typology of e-learning modalities defined in the ELUE project (E-Learning and University Education) (ELUE, 2006). These forms may take place completely on a distance (E-learning), partially on a distance (Blended E-Learning) or in classroom based lessons (Web-Enhanced Courses). Universities are facing a strong demand for development of teaching methods in the domain of e-learning (Garrot, Psillaki, & Rochhia, 2009) and at the same time, as a consequence of the evaluations of the universities, including the Evaluation Agency for Research and Higher Education (AERES, 2013), the universities should aim at creating international partnerships

The partnership in question is examined in terms of inter-organizational relations and especially inter-organizational control. The examination includes control among partners and network control (Caglio & Dillo, 2008) which will allow us to analyze the three control mechanisms: The market, the hierarchy and the alternative control. This last control mechanism includes an aspect of trust, which we are particularly interested in concerning the case study. In the context of university cooperation in e-learning, there are situations where the exchange is very uncertain, and where it remains unstable and risky despite of the partner's good intentions. This configuration corresponds to the work of Langfield-Smith & Smith, 2003; van der Meer-Kooistra & Vosselman (2000) which proposes an alternative control based primarily on trust. This trust is supported by exchanges and personal contacts, interactive communication and, in general, through informal and social forms of control.

Coletti, Sedatole, & Towry (2005) studied the impact of control systems on the trust level through experimental analysis, and showed that control systems can actually increase the level of trust between the partners. The control system should be robust enough to generate cooperation between the collaborators. The results also suggest that the increased trust has a positive effect on future cooperation between the partners (Coletti et al., 2005).

Several researches define the concepts of trust and distrust. For example, Lewicki, McAllister, & Bies (1998) consider that trust and distrust are based on positive or negative expectations of the partners. Rousseau, Sitkin, Burt, & Camerer (1998) define trust as a psychological state which accepts the vulnerability of the intentions or behavior of the partner. However, different authors promote that trust can only be analyzed if there is a real interdependence and a genuine relational risk when creating the partnership (Chiles & McMackin, 1996; Sheppard & Sherman, 1998). Relational risk is defined as the probability and the consequences of not having a satisfactory cooperation. This type of risk relates to the possibility of an opportunistic behavior of the partners (Das & Teng, 1996, 1998). The interdependence studied in our case refers to overlapping processes, sequences and timed spend to meet the definition of the interdependence type of workflow (Dekker, 2004; Thompson, 1967).

The literature on inter-organizational control shows the existence of trust and studies the role of control as an inherent element of trust. However distrust is not considered as an independent dimension of the relationship between partners. Lewicki et al. (1998) in their chart of trust and distrust propose to integrate these two dimensions in the partnership. It is therefore possible to have both a maximum level of trust and a maximum level of distrust in the same partnership.

Table 1 - Integrating Trust and distrust: Alternative Social Realities (Lewicki et al., 1998, p. 445)

High Trust Characterized by: Hope Faith Confidence Assurance Initiative	High-value congruence Interdependence promoted Opportunities pursued New initiatives	Trust but verify Relationships highly segmented and bounded Opportunities pursued and down-size risks/vulnerabilities continually monitored
	Casual acquaintances Limited interdependence Bounded, arm-length transactions Professional courtesy	Undesirable eventualities expected and feared Harmful motives assumed Interdependence managed Preemption; best offense is a good defense Paranoia
Low Trust Characterized by: No Hope No Faith No Confidence Passivity Hesitance	Low Distrust Characterized by: No Fear Absence of Skepticism Absence of Cynicism Low Monitoring No Vigilance	High Distrust Characterized by: Fear Skepticism Cynicism Wariness and Watchfulness Vigilance

This chart gives the possibility to classify the relations in one of the four cells of the chart based on the high and low level of trust and distrust. According to Lewicki et al. (1998):

- Cell 1 - Low trust / Low distrust
This relation is characterized by a limited number of contacts with a useful function for the partnership. The conversations are often simple and calm and do not interfere in the private sphere and do not suggest the existence of any privacy or closeness.
- Cell 2 - High trust / Low distrust
This relation is characterized by a high number of contacts which reflects many positive experiences reinforced by the trust. The parties "verbalize" their appreciations and encourage each other. The conversations are often complex and rich, reflecting on the expectations of each party.

- Cell 3 - Low trust / High distrust
This relation is characterized by contacts based on negative experiences. Relations are very difficult (if not impossible) to maintain over time. The conversations are often "detained" (self-monitored) and shows sarcasm, cynicism and negative reflections about the intentions of the parties.
- Cell 4 - High trust / high distrust
This relation is characterized by a desire to limit the interdependence of trust, based on their past experiences. The links are ambivalent and complex. Note, for this one cell, the authors of the chart did not qualify any specific type of conversation.

This approach of trust/distrust within partnerships is opposed to those based on a continuum (de Rond & Bouchikhi, 2004) which considers that the two aspects are dependent. In the critique of the chart of Lewicki et al. (1998), Schoorman, Mayer, & Davis (2007) state that the situation in cell 4 - (high trust - high distrust) in the chart above - is not realistic and cannot exist in the same sector.

Therefore, our research question shows which type of trust should be used in the management of in inter-organizational cooperation in e-learning?

We study, through the prism of trust/distrust, the role of control in inter-organizational cooperation in e-learning. From an empirical study, we show that the chart proposed by Lewicki et al. (1998) corresponds to the reality observed through an international partnership based on e-Learning (**R1**). We also show that distrust is not an obstacle for collaboration (**R2**).

Materials and Method

In 2004, the African Institute (A-I) was focused on the preparation of the diploma "Bac +2" (two years of university studies after high-school) which was aimed at professional purposes. At that time the A-I proposed eight specialized higher trainings.

The founder and president of the A-I wanted to allow some students to pursue, after obtaining the Bac+2, the professionalized university degree called "Bac +3" (Licence), in order to improve their possibilities of employment afterwards. This also allowed the university to reach the first step of the "LMD" (Licence-Master-Doctorate -3-5-8, which equals the Bachelor, Master and PhD Degrees) within a Cameroon context. Having studied in France, the president of A-I had personal contacts in Montpellier and decided to benefit from these relations.

He met with the head of the Marketing Department of the French institute (F-I). This person, who is former director of the F-I, was at the time also in charge of the e-learning projects at F-I and was interested in this project. The partnership between the A-I in Douala and the F-I in Montpellier, was created on the following conditions:

- A well identified need which was well presented
- The encounter was initiated by a third person, and the two parties both had an innovative profile
- The perception of the solicited university by a particular interest in the possibility of an international development in Africa.

In October 2005, the F-I and A-I offered the students of Douala a "Licence 3" (bachelor) in Science of Management specialized in Trade and Sales, based on the "Blended E-learning". The basics of this particular method are:

- The students have access to course materials via the e-learning platform of F-I. The course materials include multimedia.
- All courses are supplemented by tutorial sessions conducted by teachers of the A-I in the premises of the school in Douala.
- Supported and monitored missions are carried out by the teachers of F-I.
- The continuous controls are carried out by local teachers and the final controls take place on the same date and with the same subjects as the ones of F-I.

The following year, the measures developed: Increased number of trainings, implementation of new degrees: Master 1 in Marketing and Sales and Master 2 in Marketing, Negotiation and Management of Commercial Team.

The personal contacts established with the F-I allowed the president and founder of the A-I to meet other staff of the academic world and this quickly led to the development of new partnerships and new training programs: Professional Bachelor in Banking and Assurance (with the University of Mulhouse Haute Alsace), Master 1 and Master 2 in General Business Management (with the University of La Rochelle).

At the same time, A-I created the Higher School of Management and two new components. The A-I built new premises to accommodate the new students and reorganized itself in order to become a real university campus for 10.000 students.

During the same period (2005-2012) the F-I developed the department of e-learning. This involved the opening of the sector: Management in Hospitality and Tourism, as an addition to the Marketing and Sales department. New partnerships were created, and the number of students in e-learning increases. F-I then set up specific training programs for teachers and administrators. These courses aimed at enabling teachers to adapt to the new technologies and the specific educational characteristics of e-learning. F-I also invested in digital resources (a digital library) and in a new platform for education on a distance. The e-learning activities even became an important strategic development for F-I.

However, the meeting between the directors of the A-I and those of the F-I, held in Douala at the end of March 2012, shows that even if the objectively positive results were obtained, this success is fragile, and that the partnership initiated in 2004, could easily decline.

Concerning the research question, we conduct a case study. Because "a case analysis is defined as a spatial and temporal analysis of a complex phenomenon given by the conditions, elements, actors and implications" (Wacheux, 1996, p. 89). The case study should allow us both to incorporate the temporal dimension, to understand the causalities and to identify how configurations are formed and deformed over time within the context. It will permit us to follow or reconstruct the events in time (the different phases of the cooperation construction between universities) and to formulate an explanation which should be tested with the actors. The method of case analysis is well adapted to study the trust and distrust as it gives the possibility to clarify the causal links, track the actor's negotiations and identify interdependencies and risks which allow the actors to perform trust or distrust behavior. We follow the recommendations of Yin (1984) for the case method concerning the six following sources: Documents, historical data, direct observation, participant observation, interviews and measures.

According to Yin (2009, p. 45), the validity of case studies refers to four elements: constructed validity, internal and external validity of the research and the reliability. Constructed validity is created through data triangulation. To ensure the constructed validity, meaning the strength of the relationship between the studied concept and the measures, the researcher relies on multiple sources of evidence, establishes a chain of evidence and uses the key informants. Data triangulation relies on the type and the sources of data (Miles & Huberman, 2003, p. 479). The objective is to reach "saturation", which points to the level where additional data do not provide any new information to the research".

External and internal validity: A case study, "takes on all of its dimensions when carried out, not for the purpose of predictions, but for the purpose of understanding" (Labelle & Touron, 2001). In an interpretive or critical paradigm (Chua, 1986), the mission of the case studies is to explain complex phenomena using non-predictive theories. Under these conditions, a well-conducted study can produce generalizable results. It can be explanatory when implemented and followed by a logical replication. The significance of replication is reinforced by the idea that the generalization of the research results can be replaced by their "transferability" (Labelle & Touron, 2001). The replication is the best instrument for validation. Thus, "the facts are replicated in order to provide comparative results, internally (within a study) or external (outside of a study), or the two at the same time" (Glaser & Strauss, 1967, p. 23). The two means of theoretical generalization are: The interpretation of empirical findings contrary to existing theories and the systematic induction through comparative case studies (Yin, 2009, p. 38).

Here, we validate the chart of trust and distrust of Lewicki et al. (1998). Another classic use of comparative studies consists of establishing the generality of a fact. According to Glaser & Strauss (1967), by comparing the similarities and differences between the facts, we clear off the properties of the categories, which increase their generality and their explanatory capacity.

Data collection, coding and analysis:

Our case study is organized into three phases: Observation, interviews and analysis of data triangulation. The observation phase takes place both in the context of face to face meetings as well as on intranet portals, collaborative platforms and in e-mails in order to identify the different aspects of the cooperation. This long phase of exploratory observation allowed us to analyze the existing situation of cooperation through risk elements and interdependencies between two universities and also to deepen our research question and develop our interview guide. During this observation period of several years (2005-2013), we found that the cooperation between universities is complex because of public-private differences, new technologies, cultural differences and high cost. These obstacles for the realization, leads us to formulate our first hypothesis of cooperation based on trust.

The interview phase gives access to the subjective experiences of the actors and their individual and collective resonances. One member of the research team has worked on this project since 2005 and contributes with his knowledge of the history of the partnership. In addition, in June 2013 we discussed with the two initiators of the project. Both have managed the project until today. These conducted interviews allowed us to further deepen the development in terms of behavior of trust and distrust, both on an individual and organizational level over a long period.

The phase of triangulation is to combine data from interviews and secondary data from minutes, financial reports, training seminars, etc. We searched the complementarities of primary and secondary data. The coding of these data follows the same protocol, following the same pattern of interpretation. Such a method should help to neutralize some of the bias of the respondents and give an overall view of the phenomenon. The data analysis is characterized by a microanalysis, which is a line-by-line review of data. This is undertaken with the objective of identifying the initial concepts and defining their properties and dimensions. It is also used to identify the relationships between these concepts. A key aspect of the microanalysis is the coding. The objective is to define, through questioning and theoretical comparison, concepts and categories within the data. The overall objective is to achieve a better understanding of the data thanks to a combination of axial coding via the chart of Lewicki et al. (1998) in order to validate the items of the chart and check if the chart is still valid in the context of an international cooperation in e-learning between universities.

The content of the various interviews was divided into units of analysis, which are classified in defined categories. The chosen analyze units contain part of sentences, whole sentences or groups of sentences related to the same topic. It is thus meaningful units (Allard-Poesi, 2003) whose use is consistent with the objective of the research which is to describe, understand and analyze the behavior of trust and distrust in this cooperation between the universities. The size of the analyze units has been validated in terms of the two criteria of Lincoln & Guba (1985): The selected analyze unit should help to develop an understanding, to make sense in terms of the research questions and should be interpreted in the absence of additional information. The selected documents have created the basis of an "qualitative thematic analysis" (Bardin, 1991) in order to verify the presence or absence of the categories taking into account the context in which the interviews were conducted (Allard-Poesi, Drucker-Godard, & Ehlinger, 1999). The empirical material has been treated and synthesized using a "meta-matrix" (Miles & Huberman, 2003).

Results

R1: The chart proposed by Lewicki et al. (1998) corresponds to the reality observed through an international partnership based on e-Learning.

The elements corresponding to the cell 4 (high trust and high distrust) are highly represented in the international partnership based on e-Learning. To obtain this first result (**R1**), we based our analysis on the two interviews of the Partner 1 (from the French Institute) and of the Partner 2 (from the African Institute). We present here after some convergent and divergent elements of the two partners:

Table 2 - Verbatim

	<i>Partner 1 – F-I</i>	<i>Partner 2 – A-I</i>
Mixed profile: entrepreneur and teacher	<i>I think I had an unusual career that implicated my interest in entrepreneurship and my status as a teacher ... I see myself as an entrepreneur at the university.</i>	<i>In 1993, there was a large university reform here in Cameroon, and the higher education institutions opened up to the private sector. As I didn't feel very well in the public sector, I saw the rebound, and so I opened up a higher school of management. Well, obviously, I am the founder, I am the CEO, I am a teacher, I do administration... and then, little by little, step by step, the school has grown, the business has grown because the parents trusted me, the students trusted me, and the professional environment quickly agreed to support the project and it has grown very quickly and already in 2002 it was the IT era and the era of globalization here. So, we opened a second technology-oriented school. And then, health problems reoccurred and a study showed the gap in the health sector for the middle-class, so in 2006 we opened a new school dealing with paramedics, it is not medicine, it is paramedical, so a laboratory, with three ateliers ...</i>
Internationalization project for the two partners		<i>The international opening came in 2002 by the globalization and it was encouraged by the fact that we always felt like that education in the developing world is a type of discount... More and more we have Cameroonians who want or who plan to be educated in France or abroad, but with blockages at the administrative level, more precisely obtaining the visa. It opened my eyes a bit and I thought why not open the Institute of Science here with the same courses as in France or in Europe, this is the real question.</i>
Implement a research opportunity in order to expand internationally	<i>The administrative and financial management of the project. The rules of the university do not work on innovative projects. Because of that I've always taken as a principle to create ad-hoc structures outside of the setting of the university. It increases the risk because if we do not respect the rules of the University, they suspect us for wanting to make personal benefits.</i>	<i>And I went to Montpellier in 2003 and as I had already explained my need to a friend of mine (who is the Director of an Higher School), he send me toward the university of Montpellier. So I went there to express my concern, and they answered me that I was lucky because there is a person in montpellier who is completely involved in this idea as well. Naturally, I contacted him, but we didn't know exactly what we can set up together. .. We were only two people with convergent ideas. I told him what I thought, he told me what he thought, and we understood</i>

		<p><i>immediately that we were looking for each other, because we wanted the same thing, looking in the same direction.</i></p> <p><i>His simplicity, well, maybe mine too, we quickly understood each other. That's how it started, that it was put in place.</i></p> <p><i>So first, comes the will and after the effort to adapt and we are delighted because if Partner 1 was mercantile, it could not have been implemented.</i></p> <p><i>It was a good experience... Because managers were trained, they work in Cameroon, they have responsibilities. They have nothing to envy the colleagues who were trained in Montpellier because they have exactly the same education, which was my goal.</i></p>
Consideration of e-learning initiatives		<p><i>It is important, we need to considerate the initiatives in order to innovate the setting of the project and constantly strengthen the partnership.</i></p>
No cynicism found in the partnership		<p><i>No, that word bothers me a bit, but in a partnership, you must keep each other informed. We should not do anything against the partner</i></p>
The control creates trust	<p><i>We can only work on trust.</i></p> <p><i>(...)</i></p> <p><i>The project starts because of the trust between Partner 1 and Partner 2.</i></p> <p><i>The control is used to validate the trust and therefore start the project.</i></p>	<p><i>Yes, there is always first the belief in the project and then the trust. Because you need to know that the interlocutor in front of you is serious. For example, if the topic for the examination (which has not been the case) arrives before the exam date.</i></p> <p><i>(...)</i></p> <p><i>The trust then becomes a professional confidence, as my colleague, but we are all in the education system, and a mutual trust is essential.</i></p> <p><i>But the control as well, I must check that the subject which has come from Montpellier, it is not out here, this is very important. With a bad collaborator the system is infected immediately.</i></p> <p><i>Control is imperative, it is not a pejorative control, is a consulting control.</i></p> <p><i>It's just an element that reinforces trust.</i></p> <p><i>This control has got to be done for the trust to be improved. You should not see the control in a negative way, it is a positive control which ensures that we got it right, that the subjects are good, that we are paid on time. Our money was transferred in time to the bank in Montpellier, so it is a positive control that reinforces trust.</i></p>

<p>Control from a distance combined with the physical meeting</p>		<p><i>I have no fear concerning our partnership. Our meeting was very important, because in my team over there, nobody wants anything from the new rules of the partnership. We don't understand what Montpellier wants. But now we are in the process of preparing for it.</i></p>
<p>Strong regulatory constraints</p>	<p><i>My status as Associate Professor was an obstacle in very hierarchical organizations; it was a real obstacle, even with support. However, I found it less of a problem in the university partnership, even less than within my own university. Even with the support of the President of my University, my status has often been an obstacle.</i></p> <p><i>I see 3 obstacles for the management of International projects:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>The first obstacle is also the most important: The administrative and financial management of the project. The rules of the university do not work on innovative projects.</i> - <i>The university administrative framework is very restrictive.</i> - <i>Another obstacle is the reaction time of the University, but they can be avoided with huge risks.</i> 	<p><i>The university is a very conservative environment, the project disrupts old habits here. Convincing cannot be done by words. I should not keep from you, that when I bring the convention here, the convention is checked by our administration only if it is a real agreement.</i></p> <p><i>When I sent the convention to the administrative supervision they called the F-I dean to check if it is a real agreement.</i></p>

We find in the speech of the two project managers, some elements which are equally presented in the literature on trust or distrust. Those elements are the foundation of our thematic classification. We wish to classify their statements as they reveal both a high or low level of trust as well as a high or low level of distrust. To classify the intrinsic characteristics of speech elements, we use the following framework developed by Lewicki et al. (1998).

Table 3 - Characteristics classification - adapted from Lewicki et al. (1998) framework.

<i>High Trust - Low Distrust</i>		Data from interview		<i>High Trust - High Distrust</i>		Data from interview	
		Partner 1	Partner 2			Partner 1	Partner 2
High-value congruence		Entrepreneurship and education profile		Trust but verify		Control reinforces trust	
Interdependence promoted		Internationalization project		Relationships highly segmented and		-	-
Opportunities pursued		Development in Africa	Proposition european diplomas	Opportunities pursued and down-size risks/vulnerabilities		-	-
New initiatives		Consideration of Elearning and needs in education's adaptation					
<i>Low Trust - Low Distrust</i>		Data from interview		<i>Low Trust - Low Distrust</i>		Data from interview	
		Partner 1	Partner 2			Partner 1	Partner 2
Casual acquaintances				Undesirable eventualities expected and feared		-	-
Limited interdependence				Harmful motives assumed		-	-
Bounded, arm-length transactions		The regulatory procedures reinforce trust between the parties		Interdependence managed		-	-
Professional courtesy				Preemption; best offense is a good defense		-	-
				Paranoia		-	-

Our empirical analysis validates elements of a high trust concerning the university cooperation. Indeed, all the elements of a high trust are present, namely the strong congruence of values, an encouraged interdependence, a permanent search for opportunity due to the innovative profile of the two project managers that favor the development of the initiatives.

R2 - The inter-organizational control which creates Trust and Distrust is not an obstacle for the collaboration

We partially validate the elements of High Distrust in Lewicki et al. (1998)'s chart (Cell 4). As our case study shows if the distrust is characterized by the behavior of caution, fear and surveillance, it is not connected with cynicism. In this case, unlike the criticism of Schoorman et al. (2007), our empirical analysis shows a simultaneous behavior of trust and distrust.

Trust and distrust are not exclusive. Distrust is here materialized by the behavior of caution, fear and the process of control and monitoring. This control process strengthens the trust. We can even confirm that there is a strong link between control and trust. However if the trust is manifested in the skills of the teachers, the diplomas, the professionalism of the staff, it is limited in those domains. Control makes it possible to reduce the fear and to convince partners to be engaged in the partnership.

Our study emphasize that distrust is a congruent attitude of the two parties, with varied degrees. Distrust is therefore a part of the convergence of values and is perceived by both parties in a positive way.

Another convergent value that has been shown is high levels of trust allow the acceptance of instability, risk and discussion. Despite some difficulties and demotivation of the teachers (local teachers acting as tutors don't find attractive perspectives in the project) and despite original objectives of the project are not fully realized (an increasing trend of expatriation in Cameroon in order to continue the studies abroad), the e-learning project is still in action, students are trained and find jobs in Cameroon.

High trust allows both parties to revise their respective objectives. In general, trust can be accompanied by an informal type of control, when the controller and the controlled are face to face. However in a remote context, control by exception (control when there is a problem) could be set up. It is important to note that control in a partnership with high trust is mainly a feedback control. But it could also be a procedural control (in professional bureaucratic context) to be sure everything works. The procedural control comes with the trust found in the partnership.

Even with a high congruence of values, we believe that Trust and Distrust are independent.

Conclusions

In this paper, we study the trust and distrust in a cooperative relationship. In accordance with Lewicki et al. (1998), our results confirm the coexistence of trust and distrust in a partnership. The success of the cooperation results from the management of trust and distrust. That means that it is important to know at which point you can trust your partner and in which parts of the cooperation a monitoring is required, not just to assert power but in order to strengthen the trust. This is a positive control.

The results of our study help to enrich the work of Lewicki et al. (1998) in the field of control and inter-organizational strategies. In particular, the control of cooperation that we found in cell 4 (high trust/high distrust) in the chart of Lewicki et al. (1998) is carried out through non-detailed contracts (agreement between two universities), and mutual adjustments. Most controls are performed on a distance via the workflow. Physical meetings are necessary when there is a specific policy change (change of project manager or strategic direction).

Our study allows us to integrate the concept of trust in the field of inter-organizational control. Until now, the field of inter-organizational control sees the elements of trust as a complexity of the environment, as specific assets, but neglects the origins of this complexity. The concept of trust deepens the psychological origins of the behavior of distrust and refines the control based on high or low trust.

Our study is a meeting between two fields of study: the inter-organizational control and the relations of trust and distrust. It attempts to bring complementary elements together from these two approaches.

Our study is based on a longitudinal case study and on two interviews with project managers. In the future, we can consider interviews at different levels of the hierarchy within both institutions. That could help our understanding of the behavior of trust and distrust throughout the control system. We plan to expand the field to other cooperation between institutions in the domain of e-learning in order to make a comparative study.

References

- AERES. (2013, 2014). Evaluation des établissements -Campagne d'évaluation 2013-2014. <http://www.aeres-evaluation.fr>. Consulté 25 avril 2013, à l'adresse <http://www.aeres-evaluation.fr/index.php/Publications/Methodologie-de-l-evaluation/VAGUE-E-2015-2019/Evaluation-des-etablissements-Campagne-d-evaluation-2013-2014>
- Allard-Poesi, F. (2003). Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative. In *Coder les données* (p. 245-290). Caen: Management et Société.
- Allard-Poesi, F., Drucker-Godard, C., & Ehlinger, S. (1999). Ch 16 - Analyses de représentations et de discours. In *Méthodes de recherche en Management* (p. 449-475). Paris, France: Dunod.
- Bardin, L. (1991). *L'analyse de contenu*. Presses universitaires de France.
- Caglio, A., & Ditillo, A. (2008). A review and discussion of management control in inter-firm relationships: Achievements and future directions. *Accounting, Organizations and Society*, (33), 865-898.
- Chiles, T. H., & McMackin, J. F. (1996). Integrating variable risk preferences, trust, and transaction cost economics. *Academy of Management Review*, 21(1), 73-99. doi:10.5465/AMR.1996.9602161566
- Chua, W. F. (1986). Radical Developments in Accounting Thought. *Accounting Review*, 61(4), 601.
- Coletti, A. L., Sedatole, K. L., & Towry, K. L. (2005). The Effect of Control Systems on Trust and Cooperation in Collaborative Environments. *The Accounting Review*, 80(2), 477-500. doi:10.2308/accr.2005.80.2.477
- Das, T. K., & Teng, B.-S. (1996). Risk Types and Inter-Firm Alliance Structures*. *Journal of Management Studies*, 33(6), 827-843. doi:10.1111/j.1467-6486.1996.tb00174.x
- Das, T. K., & Teng, B.-S. (1998). Between trust and control: Developing confidence in partner cooperation in alliances. *Academy of Management Review*, 23(3), 491-512.
- De Rond, M., & Bouchikhi, H. (2004). On the dialectics of strategic alliances. *Organization Science*, 15(1), 56-69.
- Dekker, H. C. (2004). Control of inter-organizational relationships: evidence on appropriation concerns and coordination requirements. *Accounting, Organizations and Society*, 29(1), 27-49. doi:10.1016/S0361-3682(02)00056-9
- ELUE. (2006). *Les universités européennes à l'heure du e-learning : regard sur la Finlande, l'Italie et la France*. Paris, France.
- Garrot, T., Psillaki, M., & Rochhia, S. (2009). Réflexion sur les enjeux du développement du e-learning à partir de l'étude de quatre universités européennes. *Réseaux*, n° 155(3), 111-136. doi:10.3917/res.155.0111
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Transaction Publishers.
- Labelle, R., & Tournon, P. (2001). Le potentiel de l'étude de cas comme méthodologie de recherche en comptabilité financière. In *Faire de la recherche en comptabilité financière* (p. 117-136). Paris: Vuibert/Fnege.

- Langfield-Smith, K., & Smith, D. (2003). Management control systems and Trust in outsourcing relationships. *Management Accounting Research*, (14), 281-307.
- Lewicki, R. J., McAllister, D. J., & Bies, R. J. (1998). Trust and Distrust: New relationships and realities. *Academy of Management Review*, 23(3), 438-458. doi:10.5465/AMR.1998.926620
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. SAGE.
- Miles, M. B., & Huberman. (2003). *Analyse des données qualitatives - traduction de la 2ième édition américaine de 1994 (2eme edition - 2005.)*. Bruxelles: De Boeck Supérieur.
- OCDE. (2005). *E-Learning in tertiary education. Where do we stand ?* OECD Publications, Paris.
- Rousseau, D. M., Sitkin, S. B., Burt, R. S., & Camerer, C. (1998). Not so different after all: A cross-discipline view of Trust. *Academy of Management Review*, 23(3), 393-404.
- Schoorman, F. D., Mayer, R. C., & Davis, J. H. (2007). An integrative model of organizational trust: Past, Present, and Future. *Academy of Management Review*, 32(2), 344-354. doi:10.5465/AMR.2007.24348410
- Sheppard, B. H., & Sherman, D. M. (1998). The Grammars of Trust: A Model and General Implications. *Academy of Management Review*, 23(3), 422-437. doi:10.5465/AMR.1998.926619
- Thompson, J. D. (1967). *Organizations in Action: Social Science Bases of Administrative Theory*. New York - USA: Mc-Graw-Hill.
- Van der Meer-Kooistra, J., & Vosselman, E. G. . (2000). Management control of interfirm transactional relationships: the case of industrial renovation and maintenance. *Accounting, Organizations and Society*, 25(1), 51-77. doi:10.1016/S0361-3682(99)00021-5
- Wacheux, F. (1996). *Méthodes qualitatives et recherche en gestion*. Paris, France: Economica.
- Yin, R. K. (1984). *Case Study Research: Design and Methods* (Third edition - 2003., Vol. 5). London - UK: Sage Publications.
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. SAGE.

Effects of Applying ASSURE Instructional Design Model to Develop a STEM Project-Based Learning E-Book for Vocational High School Teachers

Huei-Yin Tsai¹ Steve Chi-Yin Yuen² Shi-er Lou³ Ru-Chu Shih^{4*}

1 Department of Industrial Technology Education, National Kaohsiung Normal University, b8859024@gmail.com

2 Instructional Technology and Design, University of Southern Mississippi, USA, yuen.nknu@gmail.com

3 Department of Industrial Technology Education, National Pingtung University of Science and Technology, lou@mail.npust.edu.tw

4 Department of Modern Languages, National Pingtung University of Science and Technology, vincent@npust.edu.tw (*Corresponding Author)

Abstract: This study aims to explore the effects of applying ASSURE instructional design model to develop a STEM project-based learning e-book. It is a case study, combining STEM project-based learning (PBL) experiences with ASSURE instructional design model to design an e-book. The content and interface of the e-book was evaluated and validated by five experts and scholars in the related fields. The findings of this study show that the five experts and scholars possess positive opinions toward the content and arrangement of the e-book. Also, the e-book can contribute to the integration and promotion of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. Furthermore, the design of the e-book was based on user needs to integrate multimedia and content in order to promote the teacher's and learners' using motivation. Finally, the design, application, and promotion of the e-book developed by this study are suggested integrating into science and technology education.

Key words: ASSURE instructional design model, e-book, project-based learning (PBL), science education, STEM

Research Motives and Purposes

With the rapid development and circulation of information technology, contemporary society is developing in diverse ways in globalization. Following this is the age of knowledge economy in which competition is conducted with brain power, thus reading massive amounts and the rapid grasping of the latest information has become a key to elevating competitiveness. The high sales rates of mobile devices such as iPads, tablet computers, and smartphones in Taiwan have motivated e-book reading in Taiwan. The arrival of e-books has broken through the presentation form of static images and texts in traditional books, and the functions and lightness of devices that can carry many books have promoted the possibility of mobile learning. In view of this, e-book development can become a new trend in future learning, and the broad promotions and sharing of new technological educational models have significant advantages.

“STEM project-based learning” refers to using STEM (science, technology, engineering, mathematics) education as the foundation, combined with the strategies and characteristics of project-based learning in an instructional and learning model. STEM education and project-based learning are both constructivist-based and learner-centered (Lou, Tsai, & Tseng, 2011). Among them, STEM education is an education that integrates science, technology, engineering, mathematics, emphasizing the connections of life events and active construction of learner knowledge. From the process of actual work, students resolve problems by collaborative learning, and develop

higher-level thinking and problem-solving ability, in turn promote their interest in science and flexible usage of knowledge (Chen, 2007; STEMTEC, 2000). In project-based learning (PBL), instructors provide real projects, and the guidance and design of driving questions allow students to resolve and explore problems through team cooperation in genuine contexts, and is a strategy that can effectively improve rigidified instruction and learning (Lee & Hwang, 2004; Yueh & Chung, 2005). In addition, “STEM project-based learning” applies rich and diverse learning contexts of online technology, so that learners can transcend time and space for interaction and learning, and teachers can observe student learning and provide timely assistance.

In sum of these views, this study uses the executive experiences of STEM project-based learning activities as the foundations and content of e-book design, in hopes of converting successful technological educational experience into specifically feasible instructional models. The image and text transmission of e-books and rapid and real-time advantages in order to provide effective influences on the promotion of technological education in high and vocational schools. Due to the above research interests, the purposes of exploration in this study are:

1. Develop the “STEM project-based learning” e-book
2. Analyze the usability of “STEM project-based learning” e-book

Literature Review

1. The application of e-books in education

E-books digitize text data, pictures, and images with complete content, giving them a system and structural integrated processing, with presentation in multimedia methods such as text, image, audiovisual effects, and animation, or uses interactive design, hyperlinks, search functions, and individualized tools to bring the reader a brand new reading experience. Then, different vehicles, such as computers, PDA, cellphones, e-book readers, and e-paper, are used for reading or reuse by readers (Hsieh, Lee, & Cheng, 2007). Compared to traditional books, current e-book development has the characteristics of full-text search, personalized settings, real-time updates, multimedia presentation, and portability (Huang, Huang, & Chen, 2012; Hwang, Pan, Liu, & Liu, 2012). The application of e-books in education can enhance or support the learning process (Embong et al., 2012). Learners who use e-books or user acceptance would directly affect learning effects and usage quality, while the acceptance of technological products would be affected by product usefulness and ease of use (Hwang, Pan, Liu, & Liu, 2012). Based on this, e-book design must evaluate product usability, to promote the application of e-books. Hegarty, Carpenter, and Just (1991) believed that visual stimulus are the most direct and effective conveyance methods for scientific or technical knowledge; the e-book is a tool in multimedia instruction, which can make two-dimensional book content more lively and approach diverse integration, to benefit the transmission and promotion of technological education (Wen, Juang, Lu, & Chen, 2010).

2. The significance and application of ASSURE instructional design model

ASSURE instructional design model was the instructional design model proposed by Russell, Heinich and Molenda in 1989, which combines the six steps in the instructional model as an acronym to form the ASSURE instructional design model, which as the meaning of “assuring the effective application of instructional media.” The success or failure of e-book introduction is dependent upon whether it meets user needs. Thus, this study applies the ASSURE instructional design model in e-book design, the steps of which include: 1) A (Analyze learners): in order to ensure the effective use of e-books, it is first necessary to consider and analyze user characteristics; 2) S (State objectives): objective statement should be “user-centered,” which establish the beginning and end points for learning behavior; the point of compilation and design of e-books should be what users gain, rather than how much the media designer plans to input; 3) S (Select instructional methods, media, and materials): media selection needs to consider media attributes, usage location, format, user characteristics, and type of objectives; the content design of “STEM project-based learning” considers user characteristics and objectives in compilation; 4) U (Utilize media and materials): media designers should prepare the environment, invite the users and demonstrate the operational methods of the e-book; 5) R (Require learner participation): this stage refers to when media designers should give users a chance to practice, and give feedback to strengthen learning effects; 6) E (Evaluate and revise): use evaluation of process, media, and instructional materials, as well as the summary, which is used to understand the changes and influences of using e-book on technological education.

Research Design and Implementation

1. Research Method

This study was conducted as a case study. First, the executive experience of “STEM project-based learning” was used as the basis and content of e-book design, applying ASSURE instructional design model to e-book design. After completing the e-book prototype, heuristic evaluation was used by five invited experts to evaluate the content and interface of the e-book to explore usability. Finally, this was used to conduct analysis and to propose concrete suggestions to develop the e-book. The research framework is shown in Figure 1.

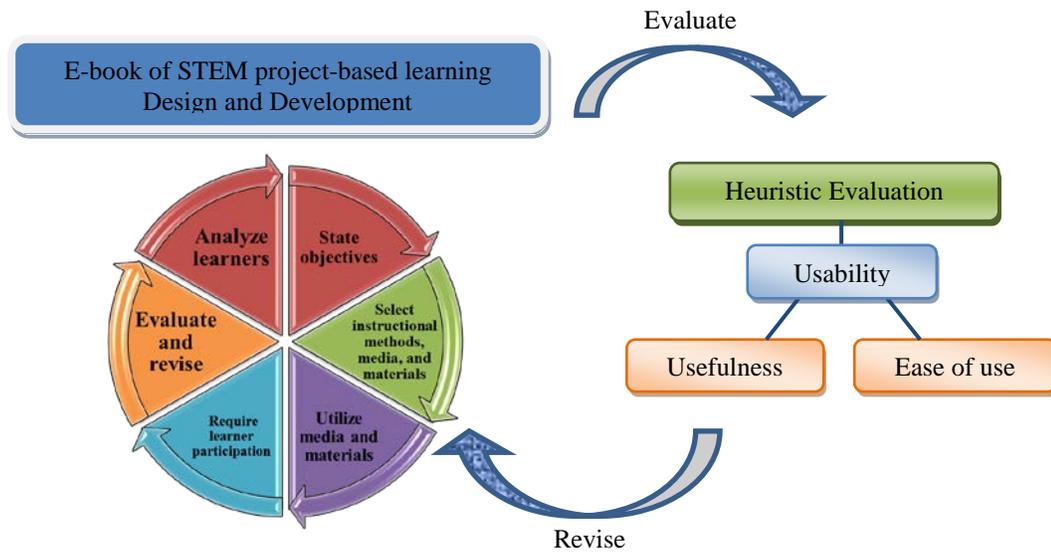


Figure 1: Research Structure

2. Research subjects

This study invited five experts in the field of educational technology or technological education, to conduct the usability evaluation of “STEM project-based learning e-book”. The expert backgrounds are described as follows:

Expert code	Current occupation	Expertise (the amount of time on expertise/ years)
Aa	Visiting Professor	Instructional technologies (20), E-learning (15), Mobile Learning (10), Augmented Reality (4), Multimedia Instruction (20), Web 2.0 and Social Media in Education (12), Emerging Learning Technologies (10)
Ab	Professor	Instructional technologies (15), technological education (30), non-standard technological education promotion (20)
Ac	Professor	Digital learning (20), vocational education (12), engineering education (8)
Ad	Associate Professor	Digital learning (5), Instructional technologies (5), English Teaching (5)
Ae	PHD student	Educational technology and technological integration (5)

3. Research tools

1) E-book of STEM project-based learning

E-book of STEM project-based learning (http://issuu.com/b8859024/docs/stem_____20130430) uses the free ISSUU e-book production platform, and has the functions of online browsing, full-screen reading, and page-flip effects. The content is comprised of table of contents, manual explanations, manual resources, STEM project-based learning introduction, STEM project-based learning cases, STEM project plan charts. Here, the manual resources

provide links to audiovisual data, online communities, instructional platforms, with the tools include Power Director 10, Youtube, Screenr, Facebook, Moodle.

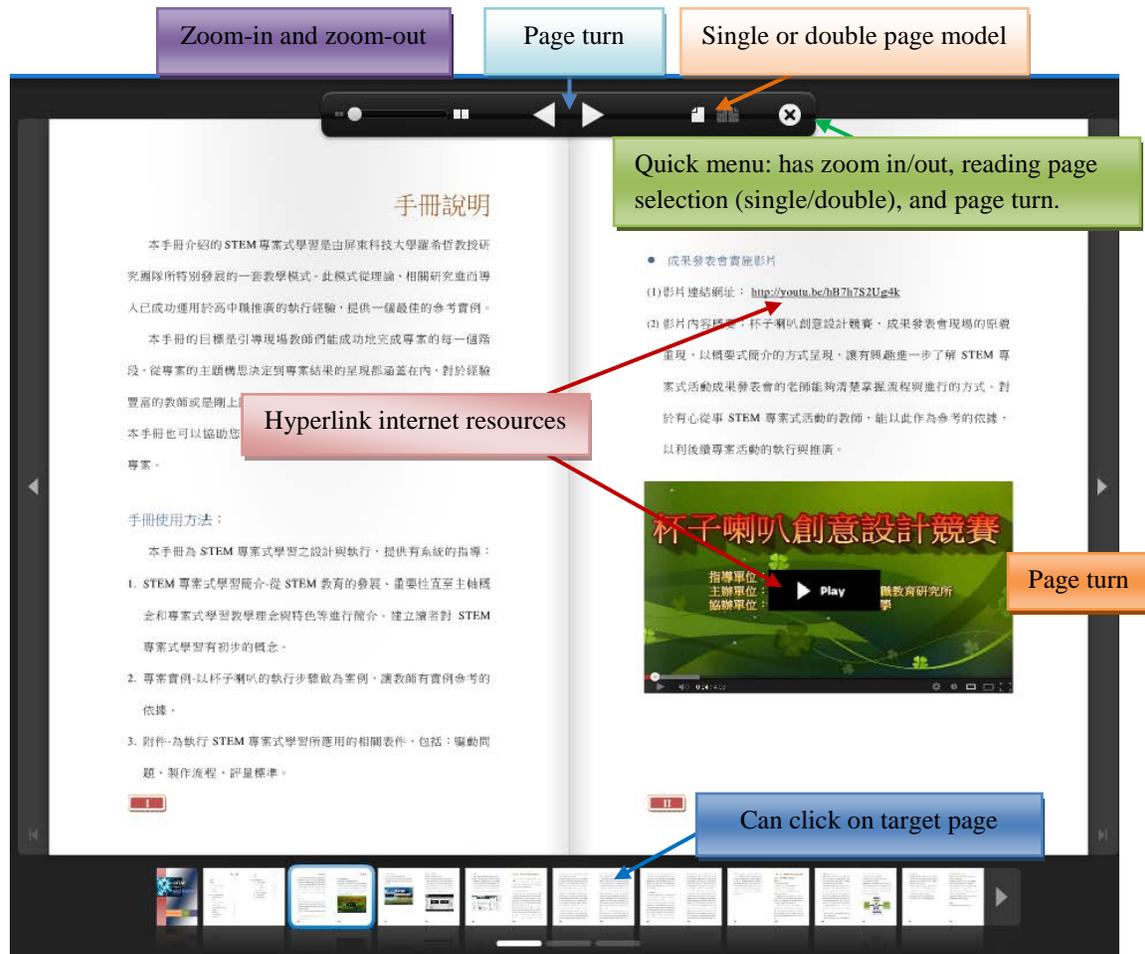


Figure 2: E-book of STEM project-based learning

2) Usability Evaluation form

This study used the standards proposed by Nielsen and Molich (1990), then considered the characteristics of this study to re-compile 14 principles, as the usability evaluation standards for the STEM project-based learning activity e-book, as described as follows:

Category	Principle	Explanation
Usage of e-book's operational interface	1.Simple and natural dialogue	Good usage interface must be simple with natural correspondence methods and flow. So-called dialogue refers to all interactions between users and interface.
	2.Speak the Users' language	The user languages, including text, image, concepts, and set phrases all need to be expressed in familiar sentences and concepts. In addition, the user sees e-book objects, then can naturally associate it with the function.
	3.Minimize the users' memory load	The user does not need to memorize everything, all the necessary operations could be found in the interface. For functions that are difficult to memorize, support functions are provided so that users can easily know how to use the function.

	4.Consistency	The interface elements of the e-book should follow the general habits in other e-book, and the same things should use the same languages, icons, or actions. The colors and languages should also be consistent and standardized in color arrangements.
	5.Shortcuts	User interface should provide for various operational shortcuts, such as work menus, content function charts, hotkeys, and direct operations.
	6.Help and documentation	Good user interface should not need users to read additional explanation documents. Even so, when the user needs it, the system should provide some concise and work-based explanations. The explanation provided by the interface must be precise and accurate, with definitive answers, or else it would be useless.
	7.Expectability	The results of operations on e-book objects should be the same as that expected by the user.
	8.Simple design that is easy to browse	8_1 Art and aesthetics 8_2 Provide information necessary and related to the topic, and the extra information should be deleted 8_3 As much as possible, important information should be placed at the top of the screen
Content structure of e-book	9.Readability	9_1 Avoid mistakes, seek high readability in the layout 9_2 Suitably sized pictures and text, easy to read 9_3 Sufficient and rich image and text content 9_4 Simple and easy to understand words and sentences 9_5 When there is more information, the content blocks can be distributed suitably, so that the layout is easy and quick for browsing
	10.Diversity	Can use e-book characteristics, along with e-book topics to provide suitable media (audiovisual, online communities, website links...), in order to assist users in understanding and application of the content. For instance, the audiovisual links in the e-book to provide users with concrete instructional references.
	11.Applicability	Resources provided by the e-book can help users directly or indirectly apply them to instruction, such as: driving questions, explanation of steps in the work, and scoring chart.
	12.Improvement of cognition	Users can use e-book content to improve understanding of the STEM project-based learning instructional methods, in turn result in more diverse ideas.
	13.Elicitation of emotions	Can promote user interest with technological education instruction and enhance confidence of instruction.
	14.Elevation of capabilities	Users can use e-book content to promote instructional techniques and elevate curriculum design abilities.

Results and Discussion

1. Expert usability evaluation analysis

Table 1 shows that experts approve the usability of the e-book in their evaluations. Here, for item 8_1 “art and aesthetics,” they gave 100% approval. Only for item 14 “Elevation of capabilities,” 80% of the experts believe there is room for improvement.

Table 1: Expert evaluation of the people who conform and the ratio summary

Item	Highly conforms	Conforms	Does not conform	Does not conform at all	Conformity Mean
1	4(80%)	1(20%)	0(0%)	0(0%)	3.8

2	3(60%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	3.6
3	3(60%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	3.6
4	4(80%)	1(20%)	0(0%)	0(0%)	3.8
5	4(80%)	1(20%)	0(0%)	0(0%)	3.8
6	3(60%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	3.6
7	3(60%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	3.6
8_1	5(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	4.0
8_2	3(60%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	3.6
8_3	3(60%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	3.6
9_1	3(60%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	3.6
9_2	3(60%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	3.6
9_3	4(80%)	1(20%)	0(0%)	0(0%)	3.8
9_4	2(40%)	3(60%)	0(0%)	0(0%)	3.4
9_5	2(40%)	3(60%)	0(0%)	0(0%)	3.4
10	3(60%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	3.6
11	2(40%)	3(60%)	0(0%)	0(0%)	3.4
12	3(60%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	3.6
13	3(60%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	3.6
14	1(20%)	4(80%)	0(0%)	0(0%)	3.2

2. Elements to consider in developing E-book of STEM project-based learning

Based on the 14 evaluation standards, the experts proposed their modification opinions for the e-book:

- 1) Ubiquitous learning is a feature of the e-book, thus, an important factor is whether it is possible to use various devices to read it or download it in other file formats, with consistent effects.

“May have different results if using mobile version or viewing the downloaded file with other readers such as Adobe Acrobat Reader.” (Aa)

“Image links may not work if using a different reader such as Adobe Acrobat Reader.” (Aa)

- 2) Since the reading interface of e-books is different from that of traditional books, it would be affected by factors of brightness, sharpness, resolution, and color of the reading interface, which can result in weariness of readers’ eyes (Kang, Wang, & Lin, 2009). Thus, the presentation of fonts and layout should be clear and bright. In addition, for page turns, the e-book had single-page and double-page browsing functions, in order to make it convenient for readers to have connected thoughts in any type of reading, thus the corresponding text and image layout should be in the same page to enable smooth reading and searching.

“Consider using a highly readable font for the body text. Also, consider different heading styles for easily reading.” (Aa)

“Have to flip couple pages to see “Figure 2”.” (Aa)

“Some paragraphs have not been arranged properly and need adjustment, the other layout is clear.” (Ae)

- 3) The main purpose of E-book of STEM project-based learning development is to enable high and vocational school teachers to promote and apply “STEM project-based learning” in actual instructional sites, even though the E-book provides resources such as driving questions, productive flows, and evaluation charts, but actual applications still needs file conversion. Thus, it is suggested that these resources should use hyperlinks to provide Word file download for usage.

“Consider providing additional teaching and learning resources for the sample unit.” (Aa)

“Provide a link for directly downloading forms.” (Aa)

- 4) Increase problem guidance, extend instruction or discussion, so that if users want to develop additional activities, it is possible to grasp the points of STEM project-based learning to independently extend and develop

instructional activities.

“Consider providing tips and strategies of using the e-book in teaching and curriculum development.” (Aa)

“The instructional examples are rich, including activities, online platforms, and competitions, but when teachers use the project instruction independently, they may lack other supplementary and competitive reward measures. Thus, I suggest that teachers use methods or extract some instructional application methods.” (Ab)

“If discussion on the chapter can be added, it may better induce thinking.” (Ae)

“...if the planning records can be shown it would be better!” (Ae)

5) The e-book can focus on the needs and characteristics of the users, covering the integration of multimedia and content. But other than the original project activity examples, it can provide richer instructional media or resources, such as: videos, online photo albums, online community, to make the e-book more interesting, promoting the motivation and understanding of teacher usages.

“Consider providing more supporting instructional and learning videos, online photo albums for student projects and activities.” (Aa)

“Consider providing additional teaching and learning resources for the sample unit.” (Aa)

“Strengthen the social network by providing an online community for sharing, connecting, collaboration, and discussion among teachers.” (Aa)

“Has diversity and a relatively simple text, a pretty good foundation.” (Ae)

Conclusion and Suggestions

The 14 evaluation standards of the E-book of STEM project-based learning are simple and natural dialogue, speak the users' language, minimize the users' memory load, consistency, shortcuts, help and documentation, expectability, simple design that is easy to browse, readability, diversity, applicability, improvement of cognition, elicitation of emotions, and elevation of capabilities. Expert evaluations show that the design and interface of E-book of STEM project-based learning should consider the traits and limitations of e-books, and use clear fonts and layouts to facilitate reading, using e-book can integrate multimedia and mobile learning features. Other than the static content of text and image, it can also provide rich and diverse resources to make the content more interesting. It also ensures that the effects and functions of various devices be clear and consistent. In terms of content, it is necessary to focus on user needs and attributes, narrate using the user's language. Other than adhering closely to the theme of STEM project-based learning, it is also possible to integrate relevant knowledge, resources, and media, to enrich the content, adding question guides and discussion, to elicit user thinking, in order to facilitate user understanding and application.

References

Chen, P. H. (2007). *A study of STEM integrated teaching applied in the field of physics in junior high school*. (Unpublished master's thesis). National Pingtung University of Science and Technological, Pingtung, Taiwan.

Embong, A. M., Noor, A. M., Hashim, H. M., Ali, R. M., & Shaari, Z. H. (2012). E-Books as Textbooks in the Classroom Original Research Article. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47, 1802-1809.

Hegarty, M., Carpenter, P. A. & Just, M. A. (1991). Diagrams in the comprehension of scientific texts. In R. Barr, M. L. Kamil, P. Mosenthal, & P. D. Pearson (Eds.), *Handbook of Reading Research*, vol. 2 (pp. 641-668). New York: Longman.

Huang, H. S., Huang, T. H., & Chen, S. Y. (2012). Cognition and Acceptance of Vocational High School Students Using E-Books in E-Learning - A Case of Taipei City's Public and Private Vocational High School. *Minghsin*

Journal, 38(1), 103-116.

Hsieh, Y. C., Lee, J. Y., & Cheng, H. W. (2007). The Production and Publish of e-Books - A Case Study of "Graphic Communication Arts e-Book". *Journal of National Taiwan College of Arts*, 80, 137-163.

Hwang, H. Y., Pan, S. C., Liu, Y. F., & Liu, H. H. (2012). Preliminary Study of Investigating Potential Applications and Research with E-Readers. *Instructional Technology & Media*, 100, 49-58.

Kang, Y. Y., Wang, M. J. J., & Lin, R. (2009). Usability evaluation of E-books. *Displays*, 30(2), 49-52.

Lee, C. I., & Hwang, W. P. (2004). A study of the effects of multiple intelligences on learning achievements of internet project-based learning. *Journal of Taiwan Normal University: Science Education*, 49(1), 65-80.

Lou, S. J., Tsai, H. Y., & Tseng, K. H. (2011). STEM online project-based collaborative learning for female high school students. *Kaohsiung Normal University Journal*, 30, 41-61.

Nielsen, J. & Molich, R. (1990). *Heuristic evaluation of user interfaces*. Paper session presented at the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (p249-256), New York, NY.

STEMTEC(2000). *Science, technology, engineering, and mathematics teacher education collaborative (STEMTEC) proposal*. Retrieved from <http://k12s.phast.umass.edu/~stemtec/about/mission/proposal.html>

Wen, J. R., Juang, M. G., Lu, H. M., & Chen, C. P. (2010). Exploration of application for e-books in elementary school disaster prevention and technology education. *Journal of Industrial Technology Education*, 3, 87-94.

Yueh, H. P., & Chung, W. L. (2005). A study of group communication and interaction in web-base project-based learning. *Educational Review*, 25, 1-23.

Improving the Modules Through-Put in Engineering Distance Education By Providing the Students with Adequate Study Material

Dorina Ionescu

University of Johannesburg; Faculty of Engineering and Built Environment
Department of Mechanical Engineering Technology; South Africa
dorinai@uj.ac.za

Abstract The challenges to ensure fair access across the whole spectrum of the society to engineering education are multi-faced, multi-sourced and not unique to South Africa. The student's rate of success in tertiary education is directly linked to the quality of high school education and the parental / community attitude toward tertiary education. In a study done on a sample of 418 University of Johannesburg engineering technology students, it was found that in South Africa the parental attitude toward tertiary education is very positive but the ability of a child to enrol for tertiary education is restricted by poverty and some time lack of career guidance at high school level. However the big problem is the high school poor performance in key subjects such as mathematics and science, mainly due to lack of well qualified teachers. As the majority of high school graduates due to poor academic results do not qualify for a bursary they must find a job to support themselves and somehow to continue their studies. The only option left is the distance education programmes. Consequently, the adequate quality study material is absolutely vital for the tertiary education success rate.

Key words: Distance education, learning material, success rate enhancement.

Introduction

A fair access to engineering education over the whole spectrum of society is difficult to attain due to multiple interlinked problems (Felder, R.M. and others 1994). One of the major hurdles is the very poor quality of high school education due mainly to the lack of adequately qualified mathematics and science teachers. A study done on a sample of 418 University of Johannesburg engineering technology students, showed that only 51 % of the high schools offered high grade mathematics and physical science, both subjects needed to access the engineering courses. Also due to poor career guidance only 45% of the students chose high grade mathematics and physical science although the modules were offered at that particular high school. Another challenge faced by the young engineers to be, is the inability of many high schools, due to scarce material resources, to meet the modern education demands. The same survey mentioned above showed that only 54 % of the students had access to computer literacy courses and 14 % of the students were able to study at high school level an engineering subject such as mechanics or technical drawing (Ionescu, 2005, ICWES13).

1 Who are the distance education students?

The distance education system provides many students with the opportunity to further their studies as the life circumstances are different from case to case. The distance education students may be classified as follows:

- A. New high school graduates who meet the UNISA entrance requirements;
- B. Students from other tertiary education institutions who experience timetable clashes or are incapable to pass the subject due to special circumstances such as:
 - Conflict with the subject lecturer,
 - The perception, subjective or real, that the subject lecturer is incompetent;

- Repeatedly failing the subject and hoping that the UNISA self study material is easier to master,
- C. The need to work in order to pay for the continuation of his / her studies;
- D. Students who are working in the engineering field and want to formalise their engineering qualification;
- E. Students who are working but not in the engineering field and want to study engineering.

The majority of the students from poor communities do not have a clear understanding of what exactly their future profession is about. A first hurdle the new student has to pass is the difference between the teaching method in high school and tertiary institution. Due to lack of material resources at their school, the new students are unprepared for self study, library use, research etc. In the majority of high schools, the students are completely dependent on the class teacher regarding their school work, while at the University the self study is the base of learning. The self study is even more important for the distance education students where the daily interaction with the subject lecturer is not available. Although 51 % of students felt that they cannot keep the pace with the teaching rhythm, 30 % never study in the library, only 3 % study every day and 24 % study only before tests or exams. (Ionescu, 2005, ICWES13). A bigger problem for distance education students is that many of them lack completely “hands on engineering” knowledge. It is not unusual for a first semester mechanical engineering student to ask “how a spanner looks like”. For this reason the first stage of the experiential training is absolutely crucial for engineering students. The challenge of “hands on mechanics” may not be so prevalent for the students working in the engineering field but surely will be a problem for the rest of the students. According to Ionescu, 2005, ICWES13, 93 % of the students had their understanding of engineering subjects greatly enhanced after the first semester of experiential training (P1).

1.1 National Senior Certificate - The quality of teaching

Currently the high school graduates are presented with a “National Senior Certificate (NSC)” as compared with the previous “Senior certificate (SC)”. The change was necessary in order to avoid future discrimination against the students from poor communities serviced by poor quality schools. Table 1 shows the difference between the SC and NSC as presented in the Department of Basic Education of South Africa report, 14th of March 2012

Table 1: Department of Basic Education report, 14th of March 2012

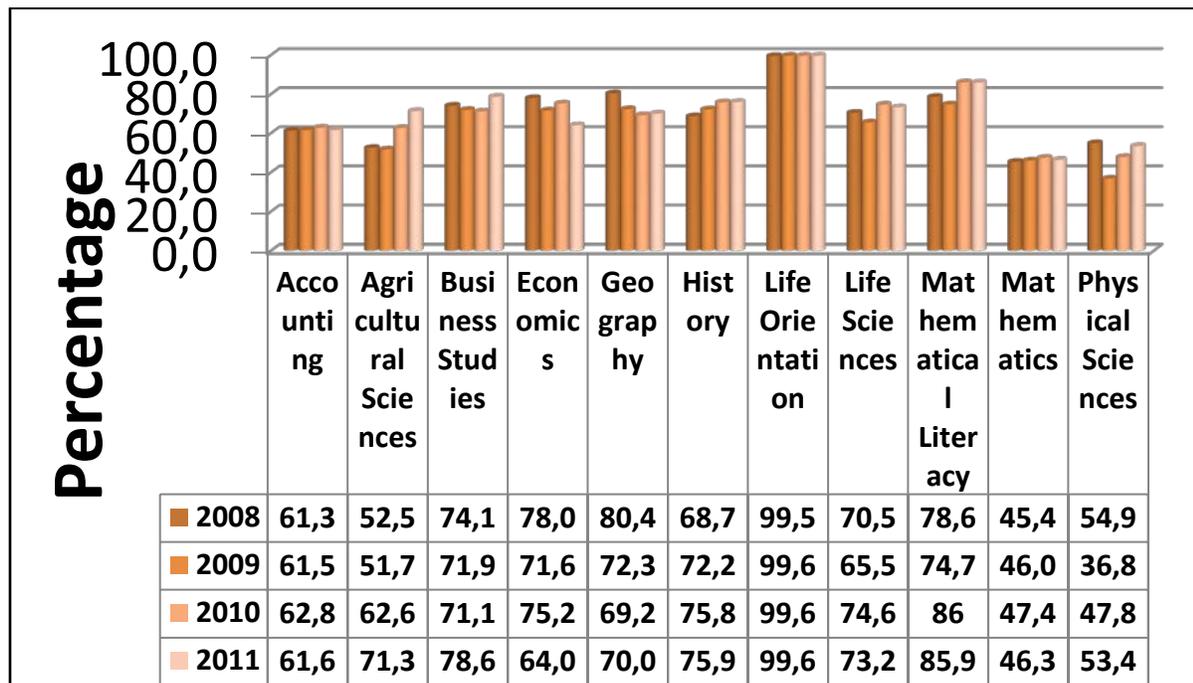
<p><u>Comparison between NSC and SC</u></p>	<p>a. NSC requires a seven subject offering, SC six;</p> <p>b. NSC: Mathematics or Maths Literacy and Life Orientation compulsory;</p> <p>c. Candidate could pass the SC with a converted pass of 25%, provided an aggregate of 720 was obtained;</p> <p>d. Aggregate made redundant in the NSC with the specific minimum requirement of 3 at 30% and 3 at 40% ;</p> <p>e. Admission to bachelors in the SC: pass 4 subjects at 40% and 2 subjects at 33.3%;</p> <p>f. Admission to bachelors in the NSC: 4 subjects at 50% and remaining subjects at 30%, (home language must be at 40%);</p> <p>g. All subjects offered for the NSC are at one level which is equivalent to the Higher Grade.</p>
---	--

Point “g” mentioned in table 1 is difficult to implement as the quality of teachers did not change therefore for the time being the real change is not there yet. Also the condoning / converting the very low mark such as 25 % to a “pass” is further complicating the problems. Many of the new students entering the tertiary education have three out of seven subjects passed with only 30 %, a very low pass mark indeed. Unfortunately the political expediency is interfering with the teaching as the provinces have to report improvements in their pass rates. Table 2 shows the standardisation of results at national level and table 3 shows the subject related performance at 30 % level. Most alarmingly the average mark for mathematics was 13 % in 2011. Considering the amount of knowledge with which the high school equip the future students the generating of learning material becomes all important.

Table 2: Standardisation of results

Year	Subjects	Raw marks	Adjusted downwards	Adjusted upwards
2010	58	39	10	9
2011	56	45	8	3

Table 3: Candidates' performance in selected subjects 2008 – 2011 (at 30% level)



2. Distance education study material

2.1 Assumption regarding the student knowledge from high school

When entering the tertiary education system the following assumptions are made by the receiving institution:

- The student has reasonable mathematical and science knowledge as demonstrated by his / her entrance marks;
- The student is proficient in the teaching language (English in the UNISA case) speak, read and write;
- The student has “self learning” minimal skills;

2.1.1 Unfortunately the entrance assumptions are not true due to the following factors:

- Some of the students are coming from schools where the mathematics and science were taught by unskilled teachers, consequently the student has just enough knowledge to pass his / her senior certificate but lacks the real understanding of basic mathematical and science principles;
- With English being just one of the eleven official languages, the student struggles to understand technical words which are not part of the restricted everyday language.
- Some of the high schools do not have a library, consequently the student has no idea of how to make use of the library facilities efficiently;
- Older students forgot the majority of mathematics and science knowledge as they never used it in the work place.

2.2 Editing of the learning material for first year students

The learning material should be edited in such a way as to cater for the listed “**untrue assumptions**”.

- At the beginning of the learning material for each module there has to be a thorough presentation of the module for the student to understand why he / she need to pay serious attention to the respective module.
- Introduction to the course;
- The critical cross field outcomes as per (Engineering Council of South Africa) ECSA requirements;
- What is the subject about and how it fits into the qualification;
- What careers students can go into once they have completed the qualification;
- The list of the units in the module and their brief description;
- Assessment strategy for the course and modules,
- Example of how to calculate the module final mark;
- Rules and regulations for the course;
- Tests writing rules and regulations;
- Examination entry requirements;
- Prescribed books;
- UNISA has an agreement with the full time tertiary education units situated all over South Africa, for the distance education students to attend their laboratory work in the place closest to their residential address. UNISA staff in charge with the laboratory work will have to develop detailed laboratory work instructions based on the existing laboratory equipment at the different institutions part of the agreement;
- Lecturer contact details

For the first year student the study guide must be very comprehensive and basic mathematical, geometry and trigonometry information must be provided. If the student is in a rural area without access to a library it will be difficult for him / her to obtain the needed information. Also the study guide must be made interesting with practical “real life” examples of the particular information.

2.2.1 Samples from the Study Guide for Mechanics of Machine I module:

Table 4: List of the units in the module and their brief description

MECHANICS I MODULES AND UNITS LIST			
TERM 1			
		Unit content	Brief unit description
<u>MODULE 1</u> FORCES AND MOMENTS	<u>Unit 1.1</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mathematical and trigonometric concepts ▪ Vectors and vector resolution 	<ul style="list-style-type: none"> - Basic mathematical concepts - Right angle triangle trigonometric functions - Coordinate systems - Operations with coplanar vectors - The resolution method
	<u>Unit 1.2</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Law of moments ▪ Couples 	<ul style="list-style-type: none"> - Moment definition and basic concepts - Operation with moments - Couples - Combined moments and couples operations

Anyone involved in the design, installation, repair or maintenance of mechanical equipment must understand the action of forces that act on such equipment. There is often more than one force acting and it may then become necessary to determine the total effect of such forces.

1.1 FORCES

A body at rest will not move unless pushed or pulled. Once the body is moving along a certain path, to stop it has to be pulled or pushed again.

The tendency of a body at rest to remain at rest is due to the INERTIA of the body.

What is inertia?

Give some practical examples

To overcome the inertia of the cart in figure 1.1 a pull or push, or both must be applied. This applied push or pull is called **FORCE**.

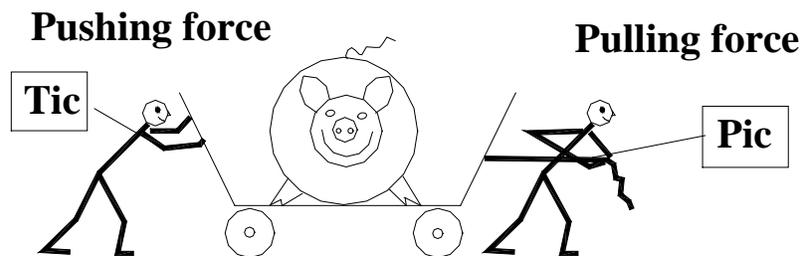


Figure. 1.1: Definition of forces

There are many kinds of forces which include muscular force applied to move the cart in figure 1.1 or the force of gravitation.

The force of gravity is the force of attraction of the earth on a body, called the WEIGHT of the body.

The weight of a body is the force of gravity pulling downward on a body. This weight of a body can be measured by attaching the body to a spring balance (Fig. 1 .2)

The extension (increase in length) of the spring is a measure of the magnitude (amount) of the earth pull on the body. Once the body is attached to the spring balance, the spring will extend with a certain amount, and then stop in that extended position.

We can say that the tension (pull) force F_t set up in the spring **BALANCED** the weight F_w (pull of the earth) of the body. This means that the upward force in the spring is equal and opposite with the downward pull of the earth on the body. The two forces balance each other and the body will remain at rest or in **EQUILIBRIUM**. If the body is detached (unhooked from the spring balance) it will fall toward the earth, gaining speed as there is no spring tension (F_t) to balance the weight (F_w) of the body. This gain in speed is called **ACCELERATION** and is caused by the **UNBALANCED** force acting on the body.

For a body to be in equilibrium the forces acting on the body must be balanced. If the forces are unbalanced acceleration will occur (will take place, will happen).

It is said of the great physicist Isaac Newton, while resting under an apple tree, a falling apple hit his head. He realised that the higher the apple is in the tree the harder it hits. So gravitational acceleration was discovered.

Gravitational acceleration definition according to Mary (standard 2 primary school): anything going up must come down; the higher you go the harder you hit yourself when coming down.

The unit of force is the **NEWTON** (symbol “**N**”) and is roughly the earth gravitational pull on an average sized apple.

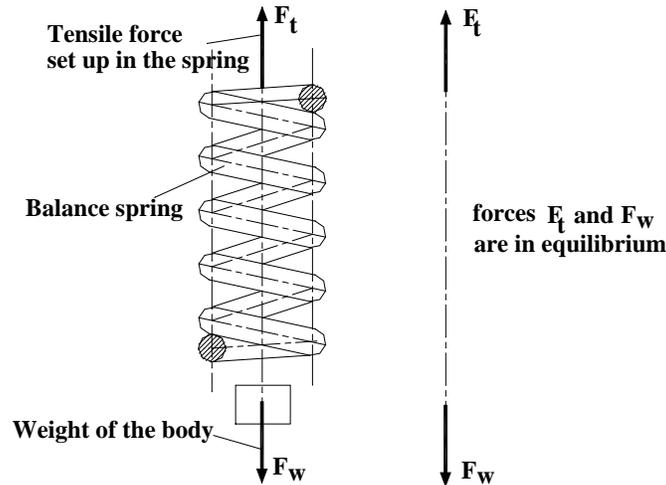


Figure. 1. 2: Equilibrium of forces

- The mass of a body is always expressed in kilograms [kg] and the weight of that body is obtained by multiplying the mass with the gravitational acceleration, and is measured in Newton [n]
- The average value of gravitational acceleration, can be taken as $9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- If a given weight is divided by 10 an approximate value for the mass can be obtained.

1.2 System of units – fundamental quantities

The **INTERNATIONAL SYSTEM** of units (**SI**) was adopted by the 11th General Conference of Weights and Measures (CGPM) in 1960. The SI system has seven (7) basic units:

Table 2.1: SI base units

Physical quantity	Name of SI base unit	Symbol for SI base unit
1. length	metre	m
2. mass	kilogram	kg
3. second	time	s
4. Ampere	electric current	A
5. Kelvin	thermodynamic temperature	K
6. mole	amount of substance	mol
7. candela	luminous intensity	cd

There are several special derived units (see table 2.2) which can be expressed in terms of SI base via arithmetical operations units:

Table 2.2: SI derived units with special names and symbols

Physical quantity	Name of SI unit	Symbol for SI unit	Expression in terms of SI base units
Force	Newton	N	$\text{m}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$
Pressure, stress	Pascal	Pa	$\text{N}\cdot\text{m}^{-2}=\text{m}^{-1}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$
Energy, Work, heat	Joule	J	$\text{N}\cdot\text{m}=\text{m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$
Power, radiant flux	Watt	W	$\text{J}\cdot\text{s}^{-1}=\text{m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-3}$
Celsius temperature	Degree Celsius	$^{\circ}\text{C}$	Temperature $^{\circ}\text{C} =$ Temperature K – 273,15***

*** The transformation is best explained with an example: If the temperature expressed in SI units Kelvin is = 373 K, the same temperature expressed in degree Celsius will be = $373 - 273,15 = 100,85^{\circ}\text{C}$

**** There is another temperature scale called Fahrenheit scale;
Fahrenheit temperature ($^{\circ}\text{F}$) = $1,8$ (Celsius temperature) + 32

N.B. To say degrees Kelvin is a mistake!!!! The temperature is measured in degree Celsius, degree Fahrenheit or Kelvin

Table 2.3: Recommended decimal multiples and submultiples:

multiple or submultiples	prefix	symbol	multiple or submultiples	prefix	symbol
10^{18}	exa	E	10^{-1}	deci	d
10^{15}	peta	P	10^{-2}	centi	c
10^{12}	tera	T	10^{-3}	milli	m
10^9	giga	G	10^{-6}	micro	μ
10^6	mega	M	10^{-9}	nano	n
10^3	kilo	k	10^{-12}	pico	p
10^{-2}	hecto	h	10^{-15}	femto	f
10	deca	da	10^{-18}	atto	a

N.B. The multiples and submultiples written in bold letter are the most used in engineering.

Table 2.4: The Greek alphabet

Greek letter	Greek name	Greek letter	Greek name
A; α	Alpha	N; ν	Nu
B; β	Beta	Ξ ; ξ	Xi
Γ ; γ	Gamma	O; \omicron	Omicron
Δ ; δ	Delta	Π ; π	Pi
E; ϵ	Epsilon	P; ρ	Rho
Z; ζ	Zeta	Σ ; σ ; ς	Sigma
H; η	Eta	T; τ	Tau
Θ ; θ ; ϑ	Theta	Y; υ	Upsilon
I; ι	Iota	Φ ; ϕ ; φ	Phi
K; κ	Kappa	X; χ	Chi
Λ ; λ	Lambda	Ψ ; ψ	Psi

Example of operation with vectors:

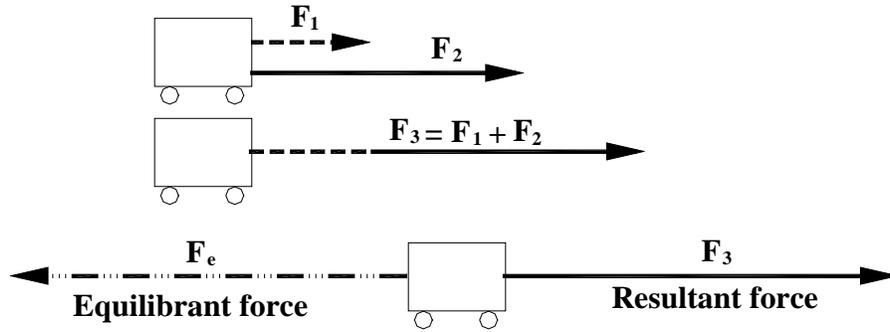


Figure 1.3: Addition of vectors.

1. **RESULTANT** = a single force that can replace and have the same effect on a body as a system of two or more coplanar forces.
2. **EQUILIBRANT** = a force equal but opposite to the resultant, that would balance the system of forces causing the body to remain at rest or in equilibrium.

Addition of vectors using the resolution method:

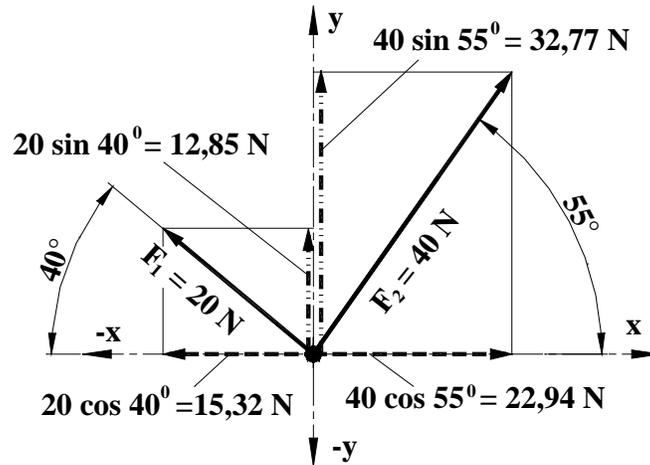
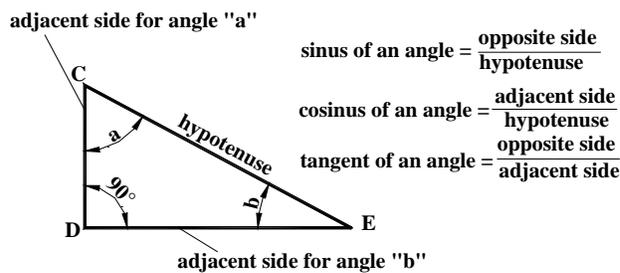


Figure 1.4: Addition of vectors – Resolution method



Cosines rule applied to a general triangle

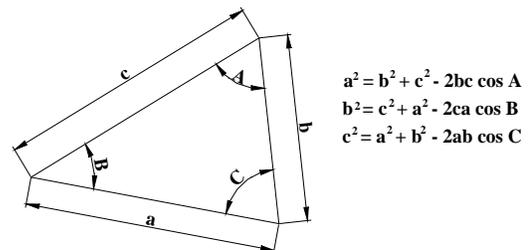


Figure 1.5: Basic trigonometric functions

CHECK LIST FOR UNIT 1.1			
FOR THE FINAL ASSESSMENT OF UNIT 1.1 DO YOU KNOW HOW TO:		YES	NO
1.1	state the relevant definitions contained in Unit 1.1; _____ _____		
1.2	correctly identify and use the trigonometric identities of sine, cosine, tangent, theorem of Pythagoras, sine and cosine rules;		
1.3	draw the horizontal and vertical components of a force, showing the magnitudes, line of direction and sense of each component		
1.4	use basic technical drawing skills to draw a neat sketch respecting the proportion between dimensions, or a drawing to scale		
1.5	when more than one force is acting on a body, accurately calculate the magnitude of the sum of the horizontal forces as well as the sum of the vertical forces;		
1.6	explain the difference between a resultant and a reaction		
1.7	determine the line of direction, magnitude and sense of a reaction		

These are the knowledge and skills that learners need to show in order to achieve the learning outcomes.

The study guides for the senior students must be more complex and all information must be mathematically demonstrated.

2.2.1 Samples from the Study Guide for Mechanics IV (B – Tech level)

MECHANICS IV B – Tech

FREE VIBRATION MODULE

1. SIMPLE HARMONIC MOTION (SHM)

- 1.1 If an elastic system is displaced from its position of equilibrium, the system will oscillate about its position of equilibrium until rest.
- 1.2 Free or natural vibrations, occur in an elastic system only when a body is acted upon by the internal restoring forces of the system.
- 1.3 The internal restoring forces and the acceleration of the body are proportional to the displacement and always directed toward the equilibrium position.
- 1.4 **The number of degrees of freedom of a system is the number of different modes of vibration which the system may possess.**

A body moves with SHM if its acceleration is proportional to the displacement from a fixed point and is always directed toward that point

Figure 2.1 shows a point P at a distance “a” rotating about point “O” with a constant angular velocity ω .

If the time “t” is measured from the horizontal position OB the angle turned by OP in time “t” is ψ : $\psi = \omega t$.

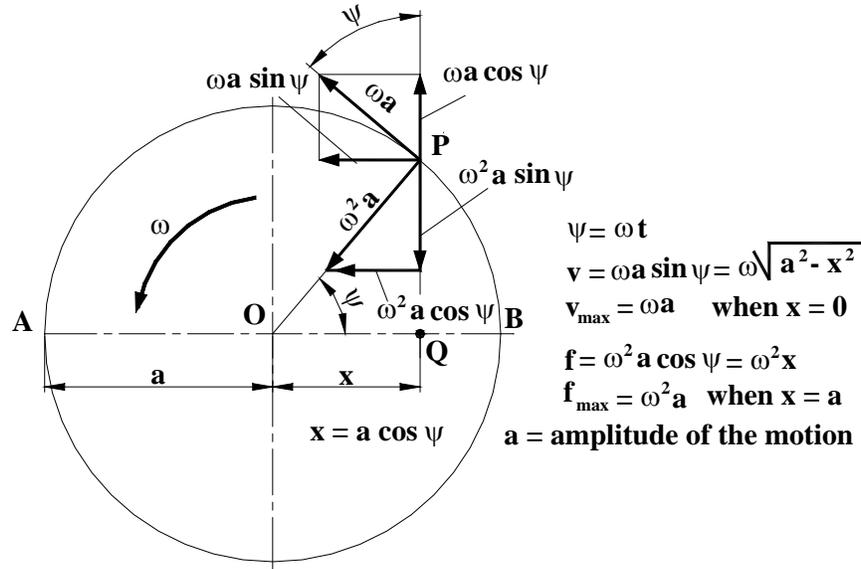


Figure 2.1: SHM mathematical expression

1.5 Point Q is the projection of point P on the horizontal AB. The displacement of point Q from its mid-position is given by:

- $x = a \cos \psi$ where “a” is termed the amplitude of the motion.
- The velocity of Q is the component of the velocity of P parallel to AB
 $v = \omega a \sin \psi = \omega \sqrt{a^2 - x^2}$; when $x = 0$ $v = v_{\max} = \omega a$
- The acceleration of point Q is the component of the acceleration of P parallel to AB and is proportional to the displacement “x”; $f = \omega^2 a \cos \psi = \omega^2 x$; when $x = a$; $f = f_{\max} = \omega^2 a$

The acceleration of Q directed toward O, therefore the motion of Q is SHM and ω is called the circular frequency of the SHM.

1.6 Periodic time (time period) = time for a complete revolution of point P

$$t_p = \frac{2\pi}{\omega} \text{ [s]; } f = \omega^2 x; \omega^2 = \frac{f}{x}; \omega = \sqrt{\frac{f}{x}} \quad \frac{1}{\omega} = \sqrt{\frac{x}{f}}; \quad t_p = 2\pi \sqrt{\frac{x}{f}} \text{ [s]}$$

1.7 Frequency = $n = \frac{1}{t_p} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{f}{x}}$ [Hz]

1.8 Angular SHM

If the amplitude of the motion is ϕ , the angular velocity of the body for any angular displacement θ , is given by:

Angular velocity = $\Omega = \omega \sqrt{\phi^2 - \theta^2}$ and $\Omega_{\max} = \omega \phi$ [rad] where ω is the angular speed of the line generating the SHM (circular frequency).

Angular acceleration = $\alpha = \omega^2 \theta$ and $\alpha_{\max} = \omega^2 \phi$ [rad/s]

$$\text{Periodic time: } t_p = 2\pi \sqrt{\frac{\text{angular displacement}}{\text{angular acceleration}}} = 2\pi \sqrt{\frac{\theta}{\alpha}} \text{ [s]; Frequency: } n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\alpha}{\theta}} \text{ [Hz]}$$

1.9 Linear motion of an elastic system:

S = spring stiffness = force/unit deflection (the force that will induce an unit deflection)

If a mass “m” controlled by an elastic system is given a displacement “x” then

$$\text{the restoring force } F_r = S \times x \text{ where } S = \text{spring constant} \quad S = \frac{F_r}{x} = \frac{mg}{x}; \quad \frac{1}{S} = \frac{x}{gm}$$

$$\text{the inertia force} = \text{mass} \times \text{acceleration} = mf. \text{ For equilibrium } Sx = mf; \quad \frac{x}{f} = \frac{m}{S}$$

$$\text{Periodic time: } t_p = 2\pi \sqrt{\frac{x}{f}} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{S}} = 2\pi \sqrt{m \times \frac{1}{S}} = 2\pi \sqrt{\frac{mx}{gm}} = 2\pi \sqrt{\frac{x}{g}}$$

$$\text{Frequency: } n = \frac{1}{t_p} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{x}} \text{ [Hz]}$$

N.B. In many mechanics and design books the symbol used for spring deflection is not “x” but “δ”

1.10 Angular motion of an elastic system:

q = torsional stiffness of a system i.e. the restoring torque / unit angular displacement.

If a body with a moment of inertia “I” is controlled by an elastic system, given an angular displacement θ ,

the restoring torque = $q\theta$.

Restoring torque = moment of inertia \times angular acceleration

$$q\theta = I\alpha; \quad \frac{\theta}{\alpha} = \frac{I}{q}$$

$$\text{Periodic time: } t_p = 2\pi \sqrt{\frac{\theta}{\alpha}} = 2\pi \sqrt{\frac{I}{q}}; \text{ Frequency: } n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\alpha}{\theta}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{q}{I}} \text{ [Hz]}$$

Differential equation of motion:

The general form of a differential equation is : $\frac{d^n x}{dt^n} + k^n x = \text{function}(t)$ where $k = \text{constant}$ and the order of the equation is given by the value of “n”.

If $\frac{d}{dt} = D$ the equation can be expanded as: $(D^n + k^n)x = 0 + \text{function}(t)$

The value of x which satisfy the equation $(D^n \pm k^n)x = 0$ is the **complementary function**.

For the form $(D^n + k^n)x = 0$ the solution is of the form: $x = Ce^{mt}$ substitute in the complementary

$$\text{function: } m^2 Ce^{mt} + k^2 Ce^{mt} = 0; \quad m = \pm jk; \quad x = C_1 e^{jkt} + C_2 e^{-jkt}$$

$$x = C_1 (\cos kt + j \sin kt) + C_2 (\cos kt - j \sin kt) = A \cos kt + B \sin kt \text{ where}$$

$$A = C_1 + C_2 \text{ and } B = j(C_1 - C_2)$$

For the form $(D^n - k^n)x = 0$ the solution is of the form: $x = Ce^{mt}$ substitute in the complementary

$$\text{function: } m^2 Ce^{mt} - k^2 Ce^{mt} = 0; \quad m = \pm k; \quad x = C_1 e^{kt} + C_2 e^{-kt}$$

$$x = C_1 (\cosh kt + \sinh kt) + C_2 (\cosh kt - \sinh kt) = A \cosh kt + B \sinh kt \text{ where}$$

$$A = C_1 + C_2 \text{ and } B = (C_1 - C_2)$$

The value of x which satisfy equation $(D^n + k^n)x = \text{function}(t)$ is the **particular integral**. For a second

$$\text{order particular integral where } (D^2 + k^2)x = a; \quad x = \frac{a}{k^2} \text{ and } (D^2 - k^2)x = a; \quad x = -\frac{a}{k^2}$$

Consider a mass “m” restored by a force S per unit displacement from the position of equilibrium, the equation of motion is :

$$-Sx = mf; \quad m \frac{d^2x}{dt^2} = -Sx \quad \text{i.e. the negative sign arises from the fact that the restoring force is in opposite}$$

direction to the displacement “x”. From previous calculation: $f = \omega^2x$; $\omega^2 = \frac{f}{x}$; (point 1.6) and $\frac{x}{f} = \frac{m}{S}$ (point

$$1.9); \quad \omega^2 = \frac{S}{m}; \quad m \frac{d^2x}{dt^2} + Sx = 0; \quad \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{S}{m}x = 0; \quad \frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2x = 0;$$

If $\frac{d}{dt} = D$ then the equation of motion will be: $(D^2 + \omega^2)x = 0$ This equation is a second order differential equation and

$$D = \pm i\omega \quad \text{hence} \quad x = C_1e^{i\omega t} + C_2e^{-i\omega t} = C_1(\cos \omega t + i \sin \omega t) + C_2(\cos \omega t - i \sin \omega t)$$

$$= A \cos \omega t + B \sin \omega t \quad \text{where} \quad A = C_1 + C_2 \quad \text{and} \quad B = i(C_1 - C_2)$$

The equation above represents the oscillatory motion of periodic time $t_p = \frac{2\pi}{\omega}$;

2.2.2 Sample of laboratory work for mechanical engineering students:

WHIRLING OF SHAFTS APPARATUS TM1001

The apparatus is designed to show, through various experiments performed by the students, the variables that affect the whirling speed of horizontal shafts and how to predict the whirling speeds. The terms **left**, **right**, **front** and **rear** of the apparatus refer to the operator position facing the unit.

The apparatus has three main parts: **the main unit, the control and instrumentation unit and four shaft specimens of different diameters and lengths.**

The main unit is composed of the following items:

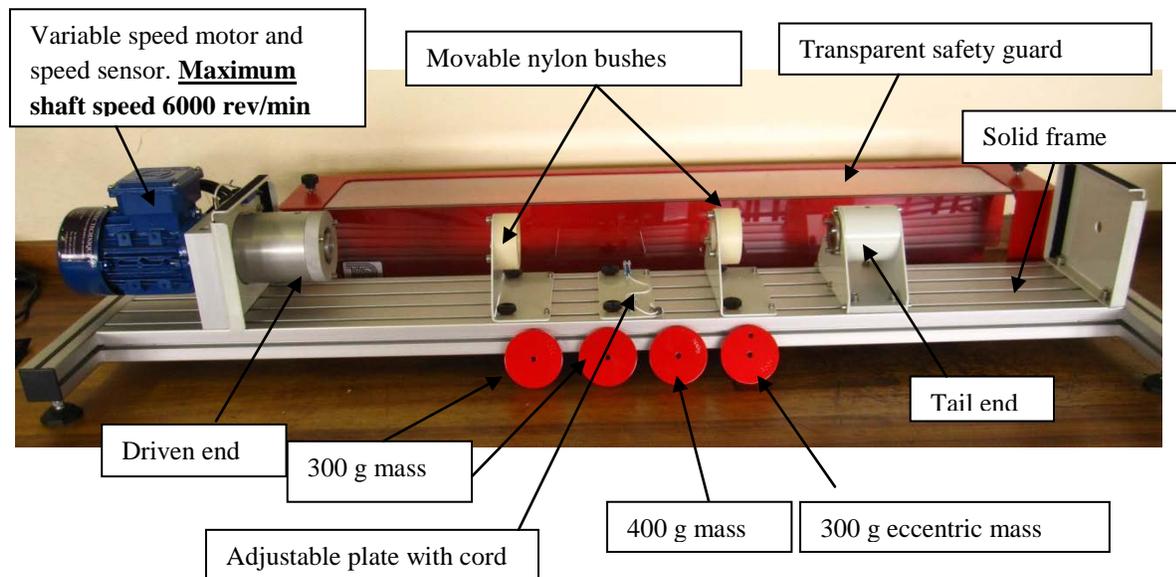


Figure 2.2: The main unit TM1001

1. A solid frame that holds a variable speed motor that rotates a test specimen (shaft).
2. At the “driven end” (left) the motor turns a kinematic coupling and a chuck that holds one end of the specimen.
 - The chuck can rotate axially while allowing some angular displacement giving “a free end” condition.
3. Supplied with the equipment is an extra bearing that fits on the kinematic coupling assembly around the chuck.
 - With the extra bearing fitted this end can only rotate axially, giving a “fixed end” condition.
4. A speed sensor on the motor shaft records a signal each time the shaft rotates and sends the signal to the Control and Instrumentation unit.
5. At the “tail end” (right) of the machine an adjustable sliding bearing assembly contains a self aligning bearing that holds the “tail end” of the specimen (shaft). The sliding bearing allows for the change in shaft length as it deflects, removing any “end thrust” .
 - The self aligning bearing gives the second “free end” condition.
 - Supplied with the equipment is an extra smaller bearing that fits around the sliding bearing, allowing axial rotation only, which gives a second “fixed end” condition.
6. Two movable nylon bushes prevent large amplitude vibrations from permanently damaging the shaft.
7. A transparent safety guard surrounds the moving parts for extra protection. The safety guard includes a magnetic interlock, so that the motor cannot be used without the guard fitted
8. An adjustable plate with a cord help dampen the whirling in some experiments.

This allow for the increase of the shaft speed beyond the “first critical speed” or “fundamental frequency” up to the second whirl. The cord prevents large shaft deflections which could permanently bend the shaft, also prevents the shaft from rubbing against the nylon bushes. The control and instrumentation unit is shown in figure 2.3.

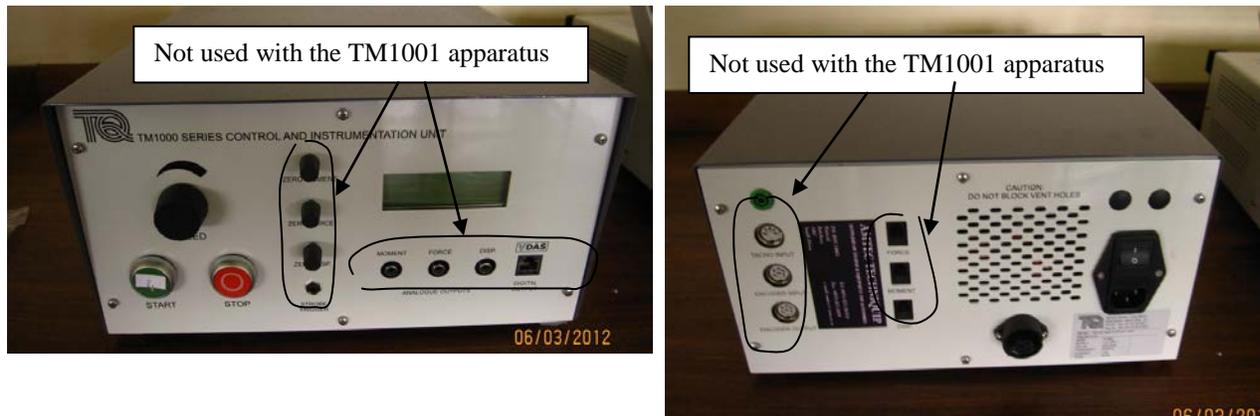


Figure 2.3: Control unit front and rear view

Discussion

Considering the distance education students background, the quality of self study material is extremely important. The study material for each module must contain the following:

1. Full information about the module and where it fits into the qualification framework;
2. All basic mathematical and science information relevant to the particular chapter, must be provided;
3. The lower level modules must have a “spoon feeding” component as it will facilitate the understanding of the basic principles. For the freshly senior certificate graduates the “spoon feeding” component makes the transition from high school teaching to tertiary education teaching easier;

4. The introduction of basic mathematical and science principles in the junior level study guides as absolutely compulsory. The student has no access in the work place to such information, except maybe in big companies.
5. In the higher level study material the “spoon feeding” component must be replaced with mathematical and science principles. The self study component must be encouraged by providing accurate information about the study material accessible to students. The lecturer must have a very clear and detailed information about the study material, in some cases indicating the student the page number in a certain book where the information is.
6. Because the majority of distance education students are working as well, through a detailed study material the lecturer will facilitate easy access to information.
7. It is extremely important to provide the student with enough information to be able to self assess himself / herself.
8. The samples of study material inserted in this presentation are provided to the full time students at the University of Johannesburg and the pass rate increased significantly. It is obvious that with little contact time the distance education student needs every bit of information for his / her success.
9. The laboratory study guide must be generated in collaboration with the institution which is offering the laboratory work to the distance education students. However is the distance education lecturer responsibility to generate a comprehensive study guide. The distance education student must not be handicapped by a poor understanding of how the apparatus works.

References

Data collected from *Advisory Committee members and industry* by the author.

Data provided by *Division of Management Information Systems (table 1)*, University of Johannesburg.

Department of Basic Education Report, 14th of March 2012.

Felder, R.M. and others, *A longitudinal study of Engineering student performance and retention II. Rural/Urban student differences*, Department of Chemical Engineering North Carolina State University, Journal of “Engineering Education” published by American Society for Eng. Education, July 1994, vol.83, No.3. p.209

Ionescu, D. (2005). *Toward a strategy for engineering education in under-privileged communities*. ICWES13 Seoul, South Korea, August 26-29, 2005

Statistic data collection, Frank Martinez, Mechanical Engineering Technology Department, University of Johannesburg.

IMPERFECT LANGUAGE

PÉREZ GONZÁLEZ

beatriz.perez@uca.es

Summary:

This study poses the low scientific usage of oral and written language in classrooms of higher education through evidence shown by students in their work and direct answers to questions. It reflects upon a possible turn toward a language that does not contribute to analysis and reflexive observation and that, therefore, deviates from the model that has been used to date.

Key Words: working paradigms, professor/student communication, oral skills, writing skills, imagination and modernity, academic language and science, evidence in the kind of language.

Introduction:

One question of unease among the faculty (of common interest to any teacher) is the strategy with which to develop knowledge of their discipline in their class and how to do so in such a way that it is interesting and that can be incorporated as a new body of practice for the students.

Classes within higher education should be based on the introduction of the work using a scientific type of terminology and analysis, which in turn would allow the students a production and analysis that is not only professional and specialized but that also leads to a future job in the field of science. There surely exist differences between one discipline and degree and another, regarding more or less technical areas, but in recognizing these differences, we concentrate on a style of education that will provoke scientific analysis in the classroom between education professionals (future generators of knowledge). Although they may not become investigators, if they are going to be objective observers of educational reality and of their surroundings, it is then to that extent in which we speak of units of scientific analysis and terminology and scientific language.

In the type of didactic communication utilized in the early stages of university, there are obstacles and resistance regarding the habituation and formulation of scientific language. Perhaps these obstacles have become more apparent with the development of the double university career that began just a few years ago, in which masters and doctorate degrees have been divided.

Our goal was to question whether we could systematize this observation, in such a way that it would serve as a methodology of the scientific modes in each one of the different didactic areas. But the most interesting thing is that we found that, in this sense, there is room for improvement in Spanish universities. Although there is much diversity, even between the level of students that enter university and the graduate, we considered it appropriate that we should start from our reflection, that of the training in the first year of the degree, in order to be able to develop suggestions for the university, which did not only mean educational proposals but changes in the paradigms of the university teachers' work.

Academic Language

The teacher has always been represented as a cultural model, as their purpose is to transmit socially and institutionally approved knowledge. Their language in the classroom has been formally and academically correct, and has been very ample in content, habitually technical concepts, theoretical connotations, wide registers and uses, and command of diverse languages, including those that are not academic. As transmitters of knowledge, this is how it should be. Students' acquisition of knowledge is obviously produced thanks to the dominion of theories and formulations that are of a medium and high academic level. Bernstein's theories during the 70s and 80s of the last century on the practice in developed and restricted codes made it evident that different types of registers exist in the use of language, and through this knowledge one could appreciate that the identification of these registers and their significance in the classroom, given as a result the identification with the class, the teacher's proposals, the inclusion or exclusion of the students in the same course and therefore its promotion and academic success. So this question of proper use and identification is key to learning and inclusion in university classes.

Languages transform with time (trends, social changes, morals, cultures and techniques) and for this reason in the classroom it is common to use speech in accordance with change and new technological media. What this study shows is that the current use of language distances itself from systematic objective knowledge, and that it loses the essence of its scientific character. But this is probably part of a generalized process of language literalization in Mass Media, because there exists evidence (it has been called to our attention that this process is present in other ways) that journalistic language is more and more literal, and at the same time lacking in specific and objective facts. The influence of the media in the development of one type of specific language is logical.

Modern technology and Mass Media are put to use as a type of language that is mostly incorrect through trends that are widely used in programs and series. At the same time, today's teachings don't rethink or reinforce to the contrary. Journalists and communicators really are models of language transmission and its use and, therefore, knowledge. Knowledge really has more to do with the routine use of terms and categories that contain content that leads to other knowledge. The pretense of its use is greater if one tries to achieve higher levels of knowledge. But education (including higher education) does not promote and give importance to this language. Only recently have universities begun to use a linguistic skills matching system that is based on these linguistic deficiencies at the time of performing entrance exams.

Usually they use metaphors, comparisons and other strategies for a deeper understanding of the subjects. Not only examples, but also the use of language in a metaphoric sense to promote a deeper type of communication and understanding of questions that are of academic and technical interest. This use has slowed, losing, to some extent, depth, complexity and interpretation of facts, which impedes knowledge of a higher, or at least sequential, level.

On the other hand, beauty in the objective, linguistic sense is awarded only at the higher academic level, and today it is less appreciated. This occurs due to the tendency to economize terms and avoid them. To avoid and economize goes against the richness of language, and although it is a normal

aspect in every living language, it is also a feature which acts to the detriment of the more elaborate knowledge to which we made reference in the beginning, when we were speaking about Bernstein. Teachers and communicators as cultural representatives or models of the current society should concern themselves with cultivating this linguistic richness, while they actually let themselves be taken in by trends and cultural habits, thus constraining the evolutionary poverty of the language.

This problem is even greater if you demonstrate, as has been shown in some research (Galagovsky, L.R., Bonán, L. and Adúriz Bravo, A.1998 among others), a certain "mechanisms of discourse depletion in the classroom", and even more so if both teachers and students are not aware of such occurrences, because then they can never remedy them.

Teacher-student interactions account for the use of average or slightly rich language. The evidence that is shown here makes reference to exams and studies in the classes and student questionnaires.

In the interactions, a number of assumptions can be observed:

- The faculty can be identified with the use of discursive language in the classroom that fits into the categories of disclosure, together with a desire to be closer to students, achieving some successful results. The use of platforms and the development of digital strategies (but not necessarily the latter) have led to the loss of scientific analysis units by some teachers, although they don't stray from academic content.
- Another type can be found among those who continue to use a more scientific approach to academic training. This category is used by more traditional and, consequently, older teachers. In certain universities the faculty population that uses this are those that are of the highest prestige, but who also account for older educational capital, whose methodologies are based on traditional lectures.
- With regard to the final results, they concern both teachers and students. The use of language without more objective categories of analysis consists not only in using terminological non-scientific units of expression, but also in the production of unoriginal studies. Production abundance is maximized among students, but it lacks originality. Thus, no one's ideas come from personal study or original thought that leads to new horizons in observation and analysis, but lean towards reproduction and copies that are easily available on the Internet. This could go against an ever more open view of scientific materials and known open transparent networks, given the abundance that exists today with the Internet, and could contribute to the end of their indiscriminate use. This is something that evidently does not lead to a strengthening of new academic categories and productions, which is undesirable, and meanwhile only results in excessive material diversification. There do not exist mediums by which to maximize students' originality in observation nor, as a result, creativity. In short, the use of vulgar expressions, not only in oral discourse, but also in writing (studies, exams), is generalized, and is based on categories of analysis that are not very original, overused, and poorly interpreted.

This is the current state regarding teachers and students.

The key is in how they use and interpret knowledge. J. E. Rubio, (1999) affirms that "in science, where communication finds itself strongly restricted by the search for unambiguous conditions of interpretation, language is used to establish the most objective conditions. For this reason, the linguistic structure of scientific communication is especially evident. Language is the the most conspicuously observable trace of the processes of communication in science." Language has a systematic and coding function that maximizes the objectivity of scientific observation, or not, depending on how it is used.

Literal and Ambiguous Academic Language

The method of analysis, explanation and understanding used in the classroom can be corroborated by any member of the academic community. The construction of categories of analysis is defined by communicative formulas that the faculty offers.

Language is an instrument used for the objective analysis of reality and as such, should not lose scientific content. Although it is not formally defined as such, it is to be operational in order to achieve the desired results.

We can delve further into this matter if we utilize an aspect that, in principle, proves to be divergent (the literary take on beauty and factual description), as a base from which to establish scientific observation. The most remarkable features in common between the two are that it is always created, the end is never known, and imagination is needed to address it. The abundance of common features may end up establishing that both types of observation are more similar to one another than they may seem at first glance. The use of "ambiguity", for example, is another common trait, although in the sciences the more commonly used term is "analogies". Perhaps it is the most important way to approach scientific construction, *in regard to innovation and new production*. However, it is not always known how to interpret analogies or ambiguities. It cannot be interpreted in a literal sense, because it runs the risk of losing the significance or objective with which it was created. Therefore, there are different levels of students (in understanding and use of terminology). The paradox is that the more literally it is interpreted, the more incomprehensible it becomes. And this is due precisely to a lack of imagination (another question that unites narration and science). This means that misunderstanding and use are less in certain students, who are used to literal observation, including some models that in reality are presented as analogies. The depth and use of this knowledge thus depends on the appropriate interpretation of ambiguous language, something that today is very difficult.

But science in itself requires a lack of literalness (and should not be exclusive, as it is usually defended, learning more theoretical content by memorization), ultimately the capacity for abstraction and less rigidity in the study of the contents. Because science itself (in any discipline) contains a high degree of ambiguity, of double-interpretations and double-meanings. For example, one may follow various concepts at the same time that, although they are contrary, their defence imposes a field of significance that has a more global meaning about the material itself. It is precisely this ambiguity that aids in new construction, to have different meanings for the interpretation and proper use of

scientific knowledge. Another aspect that includes the terminology, theory and analysis that can be derived from them (and that is also present in this type of narration, of which we are speaking), is the high level of abstraction.

The theoretical and empirical associations of the meanings that are used are of great importance. However, scientific knowledge is not created using isolated meanings, but by using a set of interrelated meanings. This is the basis for answering the question with which we began this study, and which we asked of every teacher: How would you generate the future of scientific analysis?

Scientific language becomes understandable with close literary analogies and plays an important role in the creation of new knowledge and in the establishment of that which has already been created. Thus, what would be appropriate according to Galagovsky, L.R., Bonán, L. and Adúriz Bravo, A. (2001) upon citing Vygotsky (1993), would be to see *significant* interactions that enable both the scope of learning as well as the strategies for doing so.

If the possibility does not exist that it could be translated to students with semantic clarity, understanding is low; but understanding something of scientific significance requires previous training in associations that make the use of theory itself possible and in the context of the classroom, which perhaps impedes it. Julio E. Rubio (1999) says: "a scientist does not begin to learn within a discursive vacuum, but needs an introduction to a system of pre-established concepts" that need to be taught in the classroom.

Compared with synthetic statements (based practically in factual associations), analytic statements, according to traditional scientific formulation, are based in *linguistic associations*. From this point of view, an observational formulation would be a type of synthetic statement and a theoretic statement would be a type of analytic statement. Hence the importance we give to the use of terminology and arguments.

Not only must observational categories be used in discourse, but we must also ensure that our students have the necessary abilities to adequately interpret, and know how to construct, new arguments based on the relation between terms and theories. The teaching trend, in the search for operability, is one in which representations of scientific theory (or examples) are used, which in reality stray from the creation of original scientific knowledge and theory. Taking into account the aforementioned points, are teachers capable of generating and creating theoretical knowledge, and secondly, could they therefore prepare future scientific observers that analyse reality (also in the classroom) and generate new creations? Regarding the first point, the teacher should begin by showing him or herself as an observer working on reformulating his or her estimations.

Regarding the second point (to prepare future observers that generate new things), scientific observation can only come from scientific tradition and from certain established paradigms. We should keep in mind the necessity (for an adequate educative process) for revision of our teaching-learning in the classroom, reformulating this observation based on objective criteria, new approaches,

and strategies that fully address any problems that arise. But this is a way to work that is not done in isolation.

If scientific models are created thanks to a scientific community and on the basis of proposals from a specialized technical area that knows how to give meaning and reinterpret, then the formulations should come from a group of teachers (with shared categories of analysis) who work in the specialized production of the scientific developments of their students. The communication between experts *that share a unit of scientific meaning* is necessary. But we usually limit the generation of scientific production to certain specific areas (what was once called "Positive Science"), and therefore we not only erroneously pinpoint scientific output to certain fields, we also ignore the importance of working together and, at the same time, community, condemning the future of science to an *isolated and, thus, casual treatment*. In this way, one cannot generate scientific basis for the classroom, nor the concept of collaboration (which always arises in teams), of the scientific process.

Materials and Method

The idea stems from incompetence in relating concepts and argument creation, which jeopardizes these concepts, according to the majority of students every year, from whom we have collected questionnaires at the beginning of their university careers. It is an attempt to contrast these shortcomings confessed by students through questionnaires to teachers who work as trainers of teachers in higher education¹. They then compare the evidence with the results of the teachers' opinions. The results did not surprise us, although there are few studies that exist that support tangible evidence. We assume that this occurs, but it is not exhaustively tested. The teachers' responses confirmed our evidence. Twenty teachers were consulted, who were sufficiently diverse in experience (from inexperienced to the last year of the university career), age and sex, to observe if differences themselves existed in the observation of the shortcomings. The questionnaire will be distributed shortly to other teachers in different universities in Spain to compare the results.

Results

Classroom discourse is based on academic language that has lost its content and scientific use in the majority of the cases that were analysed, although it is formally promoted and defended, as it is a hallmark. Our current study not only confirmed that the students utilize few scientific terms and constructions in their corresponding areas, but that the teachers also did not habitually use them.

One possible cause is that, in adjusting to the clientele in order to achieve higher credibility, it has lost its usefulness in scientific analysis, and it is not likely that in the coming years it will improve among students. This evidence, confirmed by the questionnaires, in which teachers recognize the unscientific use of their language and consequently of the arguments derived from their employment (the units of analysis that are derived from it and the results of such discourse among the students),

¹ Faculty of Science Education, University of Cádiz (Spain)

we foresee a future that has little hope for creativity and science, although the majority of teachers ensure that the relationship between both aspects is essential for scientific production.

Conclusions

Having arrived at this point, we could summarize by way of conclusion the following points:

- It has been found that there is a process of widespread language literalization in Mass Media, without rigour and the capacity for abstraction, which is also being transferred to communication in the classroom.
- The "discourse vacuum" in the classroom relies practically on the *depletion of scientific analysis strategies*.
- This lack (severe) can be found simultaneously with the incomprehension of representations by literalization, that has to do with inadequate interpretation of knowledge.
- The lack of interpretation and use of concepts and theories in turn causes them to not be able to create new arguments based on relationships between previous knowledge.
- The teacher should demonstrate this ability in their daily doings. It shouldn't be casual; it should be a habit, and new models should be created through previous models.
- Neither methodological nor didactic possibilities exist if this is carried out in an isolated way.

We want to put an emphasis on the use of models of theoretical analyses, which have been minimized in favor of greater student understanding and the paradoxical search for academic excellence (the number of students who pass).

The lack of appropriate and ambiguous language not only hinders academic knowledge, but it also impedes working with something that is common and fundamental for the sciences: imagination. Creativity is the basis for scientific knowledge, and it grows at the same time thanks to the possibility to express it (based on whatever it may be). Literal work does not bode well for the future of science, which is the basis for higher education (Reyes, R.1998: 9-13).

Acknowledgements

This study would not have been made possible without the initial questionnaires from our students and without the collaboration in the implementation of the questionnaires by the colleagues of the Faculty of Science Education and from my own department. Their responses have given us evidence that has helped us to continue posing hypotheses concerning learning and its relationship with science.

References

- GALAGOVSKY, L.R., BONÁN, L. and ADÚRIZ BRAVO, A. (1998). *Problems with scientific language in school. And analysis of observation of natural science classes in* : Teaching Science Magazine, 1998, 16 (2), 315-321 pp. 315 to 321
- GALAGOVSKY, L.R., BONÁN, L. and ADÚRIZ BRAVO, A. (2001). *Models and analogies in teaching science. The concept of the didactic analogic model*, in Teaching Science Magazine, nº 19, p. 231- 242
- REYES, R. (1998). *Traces of the word* (1998). Huerga y Fierro Eds. , Madrid
- PÉREZ GONZÁLEZ, A. BEATRIZ (2011). *Between the margins of creation, in the figurative sense*. Literary magazine. Year 4, num. 6 Sep/Oct. 2011
- RUBIO, JULIO E. (1999). *Language and Communication in Science*, in Reason and Word, Electronic Magazine, nº 12, year 3, October 1998-January 1999. Online 13/06/20013 at: <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n12/leng12.html>

APPENDIX

TEACHER QUESTIONNAIRE

Sex

Age

Years of teaching

Experience in university teaching

In other areas of teaching

Do you believe that your current students have problems in the use of correct language?

In writing?

Would you say that you are:

Not very satisfied

Completely satisfied

Very satisfied

Don't know/undecided

- Do you believe that there is a way to reduce the shortcomings that exist regarding written and spoken language?
- Do you consider the problem in the use of incorrect written and spoken language to be:
a task in which the teachers must engage.
does not concern teachers.
only partially concerns teachers.
- Do you think that mistakes in your students' language use is due to the use of slang?
It is of less importance than is generally given.
It is due to the use and habituation of modern technology.
- Do you feel that grammatical errors are:
Very common among your students
Not very common among your students
Are normal among students of this age
More common than in years past
- Do you think that the correct use of written language is:
The teachers' task.
The institutions' task.
The parents' task.
- How do you think that incorrect language usage (oral and written) should be penalized?
Using a grade penalization.
Using spoken reinforcement.
Through other means (explain):
- Do you think that the incorrect use of language among your students:
Prevents the creation of new knowledge.
Prevents scientific academic creation.
Prevents the correct processing of learned content.
- Where do you see that the use and learning of correct language and writing are most important?
Within the university departments, whose objective is to train new educators.
Within university liberal arts departments.
Within the higher training of communicators, journalists, writers, languages.
Within every kind of higher education.
- Do you think that there is a relationship between the use of average oral and written language within higher education and:
Adequate training.
Average training.
Scientific training.
- Do you think that a test for the misuse of language misunderstanding also implies greater academic issues?

YES

NO

- Do you think that there is any connection between the correct use of language and writing skills that scientific observation should have?

YES

NO

- Do you consider that training in the use of language at the academic level is:

Important

Essential

Suitable for middle and upper level training programs

It is not essential for training

- As a teacher, do you do anything to improve language use and writing skills?

YES

NO

- Where do you find evidence of a lack of understanding of terms and correct language use?

In exams

In day-to-day interactions with students

In the use of oral language in the class

Improving Distance Education System: Problems and Solutions from the Perspective of Lecturers

Sima NART*

Remzi ALTUNISIK**

**Sakarya University, Faculty of Business Administration, 54187, "Sakarya", Turkey*

***Sakarya University, Faculty of Business Administration, 54187, "Sakarya", Turkey*

Abstract

The modern Internet-based distance education is steadily moving forward, and has attracted more and more people's attention and gradually showed strong development momentum. The aim of this study is to assess the existing distance education practices at Sakarya University's eMBA program in terms of pros and cons as well as evaluate problems encountered by the lecturers. Also, we have discussed the possibility of solutions to the problems from the lecturers' perspective. The aim of this study is to assess the existing distance education practices at Sakarya University's eMBA program in terms of pros and cons as well as evaluate problems encountered by the lecturers. Also, we have discussed the possibility of solutions to the problems from the lecturers' perspective.

Keywords: Distance Education, Lecturers, Problems of Distance Education Systems.

1.1 Introduction

In which we live the "Information Age", technological improvements strikingly affect every area of our lives. These effects occur not only in the changes of making the life easier such as increased availability of transportation and communications, but also in the learning processes and learning methods which have a critical role in the development of individuals. Two most important improvements offered by technological developments are the computer and internet usage. The effectiveness of the learning process is increased and expected to continue increasing by using these two tools together. In addition, computer and internet usage have started a paradigmatic transformation in the education systems. Concepts such as web-based education, virtual class, and distance education have entered into the education and academic world along with technological improvements. These new approaches by their nature should be considered in a different perspective from the traditional face-to-face education. Otherwise, failures in implementation and deviations in achieving the desired targets of the educational plans may occur.

Compared with the traditional face-to-face educational environment, distance education system provides advantages to students such as open-education, flexibility and ease of sharing. In this system, firstly the time is no longer a constraint. Students are able to attend classes by choosing from the alternatives of the time zones. They can reach to educational resources and information comfortably independent from the location. In other words, system provides equality of opportunity for students. Students can find an effective sharing environment with

All the advantages offered by the distance education system to be effective, the system should be designed in the most appropriate form. There are studies in the domestic and foreign literature in order to question the performance of the system and analyze the problems (Glennie, 2006, Andresen, 2009, Rovaive Downey, 2010, Güneş, 2009, Guohonget al., 2012). In reviewing the literature it's seen that educator perspective and studies investigating the system are limited in the studies investigating problems related to distance education system. In this context, this study focuses on the educator perspective that has a critical role in the distance education and determining, analyzing and developing solutions of the problems. The study mainly looks for the answer to "*How are the problems identified by educators in the distance education system?*". In this context, taking into account the perspectives of the educators, sub-questions are listed as below:

- *What are the problems associated with the management in the distance education system?*
- *What are the problems that occur depending on students' attitudes?*
- *What are the problems that occur depending on educators' attitudes?*
- *What are the problems that occur in relation to technical and infrastructure?*
- *What are the problems associated with the course contents and materials?*

1.2. Methodology

In order to find an answer to the question in the context of research, a focus group is designed with the lecturers of Sakarya University e-Business Master's Degree Program. The reason for selecting the focus group study as a data collecting method is to benefit from the advantages of both observation and in-depth interviews (Altunışık et al., 2012). 6 lecturers have participated in the focus group meeting. The lecturing periods of these academic staff have varied between 5-10 years in this distance education program. The meeting has taken 2.5 hours. The interviews during the meeting have been recorded with the permission of the lecturers. Names of the lecturers have been hidden and given a code to each. Demographic characteristics of the participants can be seen from the Table 1.

Table 1. Demographic Attributes of Participants

Topic Thought	Gender	ID*	Prof.Dr.	Assistant Prof. Dr.	Lecture time (year)
Operation	M	L1	X		10
Research	M	L2		X	10
Marketing					
Management	F	L3	X		8
Management	F	L4		X	5
Accounting	M	L5	X		9
MIS	M	L6	X		8

The participants are from the Business Administration field which includes the departments of Production Management and Marketing, Management and Organization, Accounting and Management Information Systems. Two of the lecturers are Assistant Professors and four of them Professors. In addition, two of them are women. Sound recordings which have been made during the focus group meeting have been evaluated by the authors of the study and a distance education expert from Sakarya University. The data obtained have been analyzed by the content analysis approach. Conceptual codes and themes are associated by determining and the data are interpreted within the framework of an inductive analysis with the quotations.

1.3. Findings

The problems of the system have been identified in sub-titles within the framework of the perspectives and opinions of the distance education system lecturers. These are:

1.3.1. Problems and Solutions Related to Distance Education Program Planning

- 1) Inefficient management: The basic functions of management are planning, organizing, directing, coordinating, and controlling. The implementation of the management functions successfully has a critical importance in order to provide more quality education programs to students. Problems caused by inefficient management applications are stated as follows:

“..... the first year and the following years the program was successful. Students and lecturers were pleased the system. Directors opened new programs unplanned based on this success but in parallel with this nothing done to revise the system. Thus, managing the system became more difficult and the productivity of the education decreased.” (the lecturer coded L1).

Institutional support of the organization and managing effectively directly affects the operation of the system in the success of distance education system. There is a close relationship between the success and performance of the lecturers and efficiency of the management. Yeung (2002) highlights the importance of total quality management applications in the educator-student relationship in his study which is about the development of an effective quality assurance model in web-based distance education.

- 2) Timing errors: One of the most important advantages of the system is the flexible course hours. However, from time to time the errors in the determination of course hours affect the students' involvement and their level of interest negatively:

“The determination of course hours is very important for the students' involvement and interest. The majority of our students are working and usually for private sector. For this reason, involvement and interest are low in the courses started at 7.00 pm. The courses from 8.00 to 10.00 pm are the most productive ones” (the lecturer coded L3).

On the other hand, various programs associated with the topics of students' private lives reduce the involvement on certain days of the week. Therefore, this condition decreases the effectiveness of education.

“I gave an elective lecture last semester; I did the course depending on the program on Monday night at 09:00- 10:00. Although there are considerable students choosing the course, the attendance to course was very low because of the live broadcasting of national league.”(the lecturer coded L6).

developed of the procedures to solve the crisis or bottleneck situations: The emergence of crises and problems in the operation of any system may occur at any time. Problems associated with technical trouble may arise because of the nature of distance education systems' web-based structure. In case of the problems like this experienced and can not be resolved, the course may be canceled. For this reason, the presence of one skilled technical staff at any moment during the course is critical to ensure the continuity of the course.

"..... I also had a similar problem in the first semester of the program. Students were not able to use microphone and camera at the same time because of the nature of the system. I wanted to give all students an access to the microphone at the same time, but the system was locked and unable to continue the course. I couldn't solve the problem at that time because of the absence of a technical support." (the lecturer coded L4).

1.3.2. Problems Associated With Students And Suggestions

- 1) The problems that occur depending on the students' attitudes: As a general trend by the lecturers, students are disinterested to both face to face and distance education courses. This may be a different research. In this study, it has been tried to determine the students' attitudes towards distance education system. Attitudes are the form of expression of positive or negative assessments about objects, people or events (Schifmann and Kanuk, 2000). Attitudes are the determinants of behaviors (Tutar, 2012). Attitudes developed by individuals towards the object are decisive in the emergence of behaviors. According to the assessments of the lecturers, students believe that distance education system is easier than traditional face to face education.

"..... students say that distance education system is easier compared to face to face education and can pass the courses by working less....." (the lecturer coded L5).

The most important advantage provided by distance education system is to facilitate students' access to information. However, this may lead to be perceived as a simple and easy education model by students compared to face to face education. In other words, students may develop negative attitudes towards the system.

The applications of technological developments in the field of education increase the effectiveness of teaching. This process is a process of change and it's important for individuals to implement by understanding of exchange and its requirements in order to reach their goals. One of the roles of the lecturer is to be a control mechanism for students in traditional education systems. In Turkey's traditional education system, there is the principle of lecturer's control on students and reminder their duties and responsibilities from primary education up to secondary education. Students exhibit attitudes that parallel to this understanding for teachers by depending on the habits. However, self-discipline (developing an internal control mechanism) is important to success in the distance education system.

"..... students grown in secondary schools in Turkey learn generally with the mechanism of "external-based control". In other words, students want teachers to follow them all the time and control whether they fulfill the requirements of the courses. However, these kinds of students fail in the distance education system. Students should have the "internal-based control" mechanism in the distance

education system. They should fulfill the responsibilities about the course in order to improve themselves better and learn the best way.”(the lecturer coded L3).

- 2) The reluctance of the students to proceed with the course: Students’ “disinterest” to courses and “reluctance” to involvement have been expressed by almost all lecturers participated the focus group.

“..... As you know, virtual lessons are made in our distance education program. In addition, videos and pdf files that include weekly lectures are accessible to students. In other words, the system is designed as synchronous and asynchronous. This can be seen as an advantage for students, but they may think it’s not so necessary to attend the lecture because of the presence of the videos and files. For this reason, the attendance is becoming less. Therefore, students may miss the discussions on the issue during the lesson. To eliminate this situation, I think it would be appropriate to continue the lessons with the help of a decision after testing the system as synchronous and asynchronous.....”(the lecturer coded L6).

- 3) Deficient communication among students: The implementation of effective interpersonal communication is critical to achieve goals in the activities as a group. In case of the implementation of educational activities efficiently, communications to be open among students, sharing of the assessments about the lecture process and gains, and last the delivery of the feedbacks to the lecturers have a direct impact on the performance of the program. However, opinions presented in the focus group meeting can not create an efficient communication environment and affect this program’s success negatively.

“..... students have very poor communications among each other. In my quantitative lesson, I say that if you don’t understand anything let me know or send an e-mail after the discussion among you. No voice is coming to my ears. They don’t communicate with each other and don’t turn back to me” (the lecturer coded L2).

1.3.3. Problems Associated With Lecturers And Suggestions

- 1) The attitudes of lecturers towards distance education system
- 2) The attitudes and behaviors of lecturers towards students
- 3) The reluctance of lecturers

The effectiveness of the distance education system requires a point of view different from the traditional face to face education system. This is a process of change. Perception of this change by lecturers like students and develop attitudes towards this is important. In this context, it’s possible to consider the attitudes of lecturers under two headings: attitudes towards distance education and students. The performance of the system will further increase when the lecturers are aware of the difference between virtual class and traditional class and they use the course materials by preparing with the appropriate content. However, the system performance decreases in the case of the opposite situation.

Students and lecturers are unable to come face to face with each other in the distance education system and this can lead to lack of communication from time to time. However, the system has non face to face mechanisms and means inherently. When parties increase their abilities to use these tools the effectiveness of education will also increase.

1.3.4. Problems Associated With Technical Characteristics And Infrastructure, And Suggestions

...cy of training: Distance education system is a system that increases the effectiveness when ... have knowledge about technological innovations and improve the ability to use them. Therefore, at the beginning of educational programs orientation is a requirement for students and lecturers in order to understand how to use the system's technological capabilities. Otherwise, problems may occur.

“The program had been continuing for 5 years when I started to lecture. Login password and some basic information were reported to me via e-mail. No information was given apart from that. I tried to learn the system and its features by asking to system managers and other lecturers in my department. This is a deficiency. I also asked students about this and got similar responses. I think a guide or a manual should be definitely published.....” (the lecturer coded L2).

- 2) Problems associated with software: Software engineers have developed many different presentations for distance education applications. These software programs have several superior or weak properties among themselves. One of the most important deficiencies of the program which is the subject of this study is experienced during the attendance to courses. If several students want to attend the course in video and audio, software problems arise. This situation negatively affects the processing of the course in an efficient manner. A discussion atmosphere doesn't occur between the lecturer and the students particularly in verbal courses because of the absence of mutual interaction.

“I want to launch virtual discussion topics from time to time during the lectures. After determining the topic I want to get students to the course with video and sound. I can not get more than one student at the same time. We are getting off the subject while trying to get students one by one. Most of the time, I can not get any students to the course and I explain the subject. After a while I feel like lecturing against the wall. The efficiency is decreasing.....” (the lecturer coded L4).

- 3) The absence of required equipments of the students and not to use them: It is very important to be ready for required equipment and tools in order to use technology effectively. One of the most important advantages of distance education programs is virtual courses. Students can attend courses from home or anywhere with an internet connection. However, unless they have a camera or microphone they attend the course just as a listener. In this case, the effectiveness of the program decreases.

“The absence of required equipments is a major problem as well as the reluctance of students in the virtual courses. When I wanted to invite the students to course I sent an audio connection via microphone. I get responses such as “I don't have a camera or microphone, lecturer”. They don't really have or just find an excuse not to attend.....” (the lecturer coded L1).

- 4) The problems associated with internet connection: There are intermittent connection problems because of the different standard of internet infrastructure services across Turkey. In such cases, the effective processing of virtual courses is becoming impossible.
- 5) Lack of technical support: As mentioned in inefficient management heading, the absence of technical personnel during the virtual courses may occur troubles in terms of preventing potential problems.

1.3.5. Problems Associated With Course Contents And Materials, And Suggestions

- 1) Usage of course contents again and again without updating: The course contents as video files are not updated in distance education system because of the careless approaches of management and lecturers. There are lecturers using the same videos and course materials about four and five years. For this reason, outdated course contents make the students reluctant in case of following the courses.

“.....Unfortunately there are lecturers don't update the course contents for years. They relax themselves by thinking to discuss the current topics during the virtual classes. However, this causes a poor quality of education and negative student attitudes towards the system.....” (the lecturer coded L1).

- 2) Usage of unsuitable and insufficient teaching materials: Distance education system has specialized applications and tools towards verbal and numerical courses. Applications such as smart boards allow lecturers to practice one to one and solve the problems, and allow students to follow the courses as live in especially quantitative courses with the advantages of technology. Similarly, a discussion atmosphere can be created for verbal courses by using features such as forums page. Furthermore, additional readings or case studies related to the course can easily be installed to the system. Of course lecturers are in a key position in case of the usage of these tools and increasing of the course's effectiveness. If lecturers perform well in case of implementation of the tools, the performance of students' attendance will increase. Thus, the course will be more effective.
- 3) Low relationship/complementarity between materials: There are three ready applications for students to follow the courses in Sakarya University Distance Education System which is the subject of this study: virtual live classes, recording of virtual classes and videos of lecturers have been made before. Alignment and relationship of the course materials used for these three applications are very important to demonstrate a complementary presentation of the course in order to make the course more effective.
- 4) Usage of simple course contents/low attractiveness: Course contents of the distance education system should be updated and prepared in an attractive way for students in today's condition which is the fastest and easiest way to access to information. This has an important potential to increase the gains of students and prevent the reluctance towards lectures.

“..... it is very important to prepare the course contents properly in order to increase the effectiveness of the course and attract students. The interest of students increase suddenly and they demand a camera and microphone to express their comments when discussing the current economic news after transferring the theoretical part of the course. Visual materials such as a photo or video are highly effective attracting the attention of the students.....” (the lecturer coded L2).

It is a requirement that courses should be prepared from the marketing perspective to make them attractive for students. The idea of “best course contents are prepared by the lecturer” is an inadequate overview. If lecturers and experts in web page design and applications work together the results will be better. It becomes a necessity that team preparing materials in distance education systems should be from the design experts (Hakkâri et al., 2008). This topic also has a strategic importance for the program to obtain an advantage over competitors in terms of efficiency.

1.4. Conclusion and Evaluation

Technological developments and applications in the field of education increase the possibilities of individuals to access and use the information. Usage of computers and web-based applications in education (reduction of inequality of opportunity) provides many advantages to individuals such as efficient usage of educational resources, maintaining the balance of supply and demand, and enhancing the

of education. It is important to detect critical points in distance education system in order to use advantages in the best way and to avoid problems during the application. In the light of the findings obtained from the methodology of this study can be listed below:

- 1) Preparation of plans for the purpose: A successful planning is the first step for success of the distance education programs and operation of the process. Otherwise, a structure left to its own devices will occur and it will be difficult to achieve the goals such an environment.
- 2) Preparation of a distance education guide: The preparation of a guide includes system principles and operations in the form of a handbook is a requirement. The guide will help parties (lecturers, educators, system managers etc.) to reach the solution quickly in case of possible problems.
- 3) Continuous monitoring and updating of the programs: For minimizing the problems in distance education systems, the presence of continuous monitoring mechanism provides to solve problems more quickly as well as prevent the growth of problems bigger.
- 4) Developing programs to increase students' motivation: Programs should be developed to enhance the attendance of students to courses. Grades of the students who attended the course can be increased to a certain extent as a simple step. In the context of technological applications, usage of interesting videos or animations in course materials, or encouraging students to prepare them is expected to create a positive impact on the motivation.
- 5) Developing *Change Management* programs: Nowadays, the concept of change affects all aspects of life. Individual or organizational change can be summarized as efforts to adapt to the current environment. An individual or organization can sustain its growth and development if it adapts to new formations in the current environment. In this context, development of change management programs which consider the web-based technological innovations has a key role in improving the performance of the system.

1.5. References.

- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2012). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri - SPSS Uygulamalı 7.Baskı Sakarya Yayıncılık
- Andresen, M. A. (2009). Asynchronous discussion forums: success factors, outcomes, assessments, and limitations. *Educational Technology & Society*, 12 (1), (pp.249–257).
- Glennie, J. (2006). Trends and Issues in Distance Education: International Perspectives (review)From: *The Review of Higher Education* 30 (1), Fall 2006 pp. (73-75).
- Guohong, G., Ning, L., Wenxian, X. ve Wenlong, W. (2012). The Study on the Development of Internet-based Distance Education and Problems, *Energy Procedia* 17 (pp. 1362 – 1368).
- Güneş, E.P.U. (2009). Learners' opinions toward structuring a graduate program in distance education, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1 (pp.1017–1022)
- Rovai, A.P. ve Downey, J.R. (2010). Why some distance education programs fail while others succeed in a global environment, *The Internet and Higher Education*, 13 (3), June, (pp.141–147)
- Hakkâri, F. ve İbili, E., Kantar, M., Boy, Y., Bayram, F. Ve Doğan, M., (2008). Uzaktan Eğitimde Ders Materyallerinin Hazırlanmasında Ders İçeriklerinin Tasarımı ve Senaryolaştırılması, 2. Uluslararası Gelecek İçin Öğrenme Alanında Yenilikler Konferansı, İstanbul

NOWADAYS THE ROLES OF TEACHING AND LEARNING, CONSTRUCTIVIST LEARNING WITH INTERACTIVE SYSTEM THE EFFECT OF LEARNING

Nursan KORUCU TASOVA^{a*}

^aIstanbul Aydin University, Faculty of Fine Arts, Istanbul 34295, Turkey

Abstract

Compared to 20 years ago, today the rote method of education is no longer in use in education system, the methods to obtain information approach rather than rote learning, and derive new information has become preferable. Piaget says, "Information can not forwarded to another human being as a whole, they need to configure their own knowledge and their own understanding". Each individual create their understanding by adding new information to information already acquired. Constructivist education is a theory related to knowledge and learning. It teaches the formation of knowledge and creating knowledge.

Considering the innovations occurring in the field of education with changes in the world, concepts such as educated people, learning, school, school administrators, educators and students should be revised again. (Ozden, 2000: 17).

So far, rather than the traditional educational approach, constructivist education, teaching, students, programs, assessment tool kits have been revised again. (Lefoe, 1998). According to the constructivist learning approach, individuals create and re-organize the information. (Olssen, 1996: 280).

According to Karamustafa, 2003, a good educator today, should be stand with learner not as a teacher "prototype", but as a "personality". "Teaching, is an expression of the opinion of the teacher. In other words, not only what they say in the classroom as educator, but their personality is also a part of the knowledge-making process. "

With the development of technology in a globalized world of rapid change, transformation occurring in the affected countries' educational systems so education systems need to be updated as well. One of the updates is adaptation of the interaction concept for education. In this process, students can follow courses on the internet, participate in education, can interact with educators by asking direct questions. In this context, constructivist learning and the effect of interactive learning on learning will be analyzed. Related literature will be scan and interactive system will be examined.

© 2013 The Authors. Published by Elsevier Ltd.

Selection and peer-review under responsibility of The Association of Science, Education and Technology-TASET, Sakarya Universitesi, Turkey.

Keywords: interaction, education, learning, configuration

1. Introduction

Paradigmatic change in the tradition of producing science and consequent changes in the nature of knowledge about the processes of teaching and learning has created new values.

* Corresponding author. Tel.: +90 533 410 07 47; fax: +90 212 425 57 59.

E-mail address: nursankorucu@gmail.com, nkorucutasova@aydin.edu.tr

in this area is shifting of interest in the processes of teaching and learning to "learning" (Genç, Contemporary teacher , at the same time, a good organizer, a good manager, a good observer, a good guide and a good evaluator (Oğuzkan, 1989).

An ideal education for learners should develop self-confidence, willingness to explore new possibilities and to develop awareness of their own power. An ideal teacher does not inject knowledge but make it flow freely. He/she does not insist on being creative and inspires you to find creative solutions.

2. Purpose

In this study, the roles of constructivist learning the impact of interactive learning system have been analyzed. Relevant literature scanned and tried to determine the contributions of interactive system to learning.

3. Method

The screening model was used in this study.

In 1996, UNESCO identified some qualifications for educators to adapt to modernity. They are as follows.

- Teachers must be researchers continuously for learners in order to help generating the information by them.
- Teachers should go beyond their own disciplines to keep constantly on the lookout for the capacity of the individual to think.
- Teachers should teach learners how to learn and achieve learning outcomes with which would have been more helpful as cognitive tools.
- Teachers should be able to use new and rapidly evolving information and communication technologies that increase the quality of education process.

4.1. Constructivist Learning

The first educator of adopting constructivism is Giambattista Vico who lived in Italy in 18th century. (Duffy and Cunningham, 1996, Akt: Akpınar).

Constructivist education is a theory related to learning and knowledge. Teaches the formation of knowledge and create of knowledge.

Constructivist learning was born in the arms of cognitive science and emphasized to the importance of creating and developing students's own ideas. (Joyce, Calhoun and Hopkins: 1997).

In constructivist educational programs , the approach of setting the same goals for all students and waiting them to achieve is abandoned. Instead of "what should be taught?" now constructivists concerned with the question of "how individual learns ?" (Çelik, .: 6).

Considering the innovations occurring in the field of education with changes in the world, concepts such as educated people, learning, school, school administrators, educators and students should be revised again. (Ozden, 2000: 17)

So far, rather than the traditional educational approach, constructivist education, teaching, students, programs, assessment tool kits have been revised again. (Lefoe, 1998). According to the constructivist learning approach, individuals create and re-organize the information. (Olssen, 1996: 280)

According to Karamustafa, 2003, a good educator today, should be stand with learner not as a teacher "prototype", but as a "personality". "Teaching, is an expression of the opinion of the teacher. In other words, not only what they say in the classroom as educator, but their personality is also a part of the knowledge-making process. "

According to Koç, in a constructivist classroom roles of the teacher are as follows:

- Planning of original tasks and use of different materials,
- Supporting meaningful learning and thinking,
 - Asking open-ended questions,
 - Directing to the research,

Revealing the prior knowledges,
Creating Conflict ,

- guiding for learning,
- supporting student's responsibility ,
- ensuring the participation of the learner,
- To support the interaction between learners,
- being neutral in discussions

Roles of learners in constructive classroom

- Fulfillment of responsibilities,
- Controlling the learning process,
 - Determine your own learning goals,
 - Accessing to the sources of information,
 - Decision-making for activities and their duration,
 - Assessment of own and his friends,
 - Identifying the shortcomings,
- Signification of knowledge
 - reading from more and different sources,
 - integrate pre knowledge with the new information,
 - producing and asking question,
 - defense of the own ideas
- Working in an effective and efficient manner in a group,
 - making decisions together,
 - Getting help from friend ,
- Communicating effectively with teacher.

4.2. Interactivity in education

Interactive information and communication technology, requires comprehensive and new visual communication strategy and theory. Because of incredible advances in the field of computer technology in recent years, educators should revise graphic design training programs to keep pace with this development.

Capitalist countries that make the largest investment on communication technologies are revising training programs and developing new teaching strategies.

Trying to catch the train of modernity, in Turkey, there is a task waiting for designing educators , upgrading level of design education to meet the needs of the new millennium. (Karamustafa, 2003).

An ideal education for learners should develop self-confidence, willingness to explore new possibilities and to develop awareness of their own power. An ideal teacher does not inject knowledge but make it flow freely. He/she does not insist on being creative and inspires you to find creative solutions.

Meggs mentioned in 1995 at PRINT magazine with the article of "training", that some of the first grade students of fine arts graphic design classes are making little effort. She gives advice for them , if you choose to be a professional in a field ,you should choose same area at university, and certainly prepare an interactive portfolio. States that the employer supports this view also.

edia and "pubnetting" are so-called electronic publishing , alternatives to the traditional publishing industries. Rather than linear texts there is hypertext on books. These publishings are readily accessible worldwide, dynamic and renewed frequently. In fact, educational institutions and librarians is one of the earliest and actively matching groups in the world for computer and Web technology. All libraries want to open themselves to the world and become electronic library (eLibrary).

In computer networks, laboratories and virtual classrooms are establishing, virtual meetings and lectures have done.

5. Method

In the study "screening model" is used. Model is describing an incident somebody witnessed and telling without unnecessary detail and efforts to find formulas and symbols to summarize. (Karasar, 1984.79). The method used in this study is screening model.

Screening model is a research approach which describes a condition that existed in the past or present as it is and aims to identify it. Whatever the subject of the research , there is no effort to influence and change them. Desired things are evident. The aim is to identify and observe those things correctly. The main purpose is to observe without attempting to change. (Karasar, 1984.79) In screening model, the purpose is not only to collect data, but also process and interpret them.

6. Result and Comment

Simplifying access to information through technology, and to be the first one to use it and make it usable, has an advantageous position compared to others. In old times, most valuable people were the people who knows everything but it replaced by people who knows where the information and how to access it when we need.

If the basis of knowledge, understanding and power is information, computers and internet are very important to instantly access on information throughout the world. In contemporary education, making an educational reform without relying on the Internet is not possible.

- Big usefulness of the interactive system in terms of accessibility for learners to reach the information at any time.
- The learner can ask questions to the teacher at any time.
- Joining with the interactive system by commands and directions, etc. is increasing self-confidence and motivation.
- With interactive learning system, methods was raised such as; interactive (transferring knowledge) media, event and project-based learning (participating to learning on request) and virtual classroom.
- In addition to these, teachers offer facilities on database such as tutorials ,lesson plans and activities.
- In order to make a reform on teacher training institutions , teachers who use an education program that continuously interacts ,evaluate and direct the teaching, need to be revised first. (Ministry of Education, 1999). The quality of teachers affects the quality of education so the success of the education system depends on the proficiency of teachers. (Genç, 2000).
- Therefore, in order to achieve success in education we need to give required competencies to teachers with theoretical and practical studies in training programs.

Interactive training is independent with the place so the number of students shall not affect efficiency. Education costs will be reduced. Interactive learning environment creates the environment for individuals to share and exchange information with other users. Because students are going to learn on their own to use the interactive system, the appropriate techniques for effective use of information accessed through these gains.

- provides life-long education.
- Perform a self-learning.
- develops special abilities in learning
- Unlimited and indefinite training concept arises.
- Accessing to updated information without waiting is possible.
- Student can watch course material at anytime and anywhere. Students have the reviewing facility when they have problem with understanding at some point.
- Can contribute to education technologies, reduce the cost of education and increase information resources.

id Recommendations

Hypermedia and hypertext environment factors make it difficult and hinder learning so researchers should conduct research on and advise ways to correct them.

Wrong orientation of students, frustration and wasted time could be prevented; multimedia and hypertext environments could be well established hierarchy of information, training websites should be easy and convenient to access and, moreover, new learning strategies should be developed for hypermedia environment.

Teachers must be supported continuously for the integration of interactive systems and technology. To do this, there would be suitable to have technology trainer, technology facilitator or technology coordinator. (Ergun, 2012).

In new educational systems, guidance features of teachers (and professional satisfaction) increases.

Instead of the teachers that forced to teach, helping type of teacher to students are developing. Training activities will be organized in the future on cyber space and teachers' will be cyber tutor.

Teachers can explore ways to become more efficient learner and implement it.

- In learning-based training, within and beyond the academic programs, students can make experiments and perform.
- Educators need to be increased with necessary knowledge and experience in the fields of education.
- To fulfill the task of training, libraries of designing and archives would be established at universities.
- Approximately in the last 10 years, as a result of the incredible advancements in the field of computer technology, educators should review graphic design training programs to keep pace with this developments
- In Turkey, educators should establish strong connection between the current programs and new media design visual communication programs.
- Educators should explore the way of raising students as designers located in the heart of visual communication.
- Branches of selected areas of expertise in the universities should be opened as a profession.
- Students should prepare interactive portfolio.
- Time and place now is not important to access the information. In computer networks, laboratories and virtual classrooms are establishing, virtual meetings and lectures have done. Training should be given for the establishment of this system in the classroom.
- The rapid development of the world, enabled working and producing in interactive areas. As a result, interactive business areas have been opened. This system requires a restructuring of educational programs.

Education for learners should develop self-confidence, willingness to explore new possibilities and develop awareness of their own power. An ideal teacher does not inject knowledge but make it flow freely. He/she does not insist on being creative and inspires you to find creative solutions.

- With interactive system in online classes, each class and teacher can have the chance of opening their lesson plans and activities to all over the world. They are removing the walls of the classroom with putting developed projects to web pages. This system motivates teachers in terms of universalization with their work.

8. References

- Koç, G. (2006). Yapılandırmacı Sınıflarda Öğretmen-Öğrenen Roller ve Etkileşim Sistemi. *Eğitim ve Bilim*. Cilt.31, Sayı.142 (56-64).
- Çelik, F. (...). Türk Eğitim Sisteminde Hedefler ve Hedef Belirlemede Yeni Yönelimler. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*. s.1-15
- Akpınar, B. (...). Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretmenin, Öğrencinin ve Velinin Rolü. *Eğitim Bir Sen*. s.16-20
- Karamustafa, S. (2003). 21. Yy Türkiye'sinde Görsel İletişim Tasarımı Eğitimi. Sanatta Yeterlilik Tezi. Mimar Sinan Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Olssen, M. (1996). "Radical constructivism and its failings: Anti-Realism and individualism". *British of Educational Studies*, 44, (3), ss.275-295
- Demirel, Ö. (2007a). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme. (10. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Özden, Y. (2000). Öğrenme ve Öğretme. (4. Baskı), Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Lefoe, G. (1998). Creating Constructivist Learning Environments on the Web: The Challenge in Higher Education. <http://www.ascilite.org.au/conferences/wollongong98/asc98-pdf/lefoe00162.pdf>. Erişim Tarihi: 10/12/2009; 19:52.
- Joyce, B., Calhoun, E. and Hopkins, D. (1997) *Models for Learning-Tools for Teaching*. Buckingham: Open University Press.
- Meggs, P.B. (1995). Education. Print. Nowember / December, 49 (6), 58.
- Oğuzkan, A.F. (1989). Orta dereceli okullarda öğretim (amaç, ilke, yöntem ve teknikler) . Ankara: Nadir Kitap.
- Genç, S.Z. and Eryaman, M.Y., (2012). Değişen değerler ve yeni eğitim paradigması. *Sosyal Bilimler Dergisi*. S.89-102

Including Social Media Marketing with GOMC in an E-Business Course: A Preliminary Examination

Nadira Alaraj

nadira.araj@gmail.com

Abstract An Online Advertising Campaign Project (OACP) based on Google Online Marketing Challenge of 2012 (GOMC12) was integrated into an E-Business course paradigm. GOMC12 incorporated social media marketing component using Google+ with AdWords, the keyword advertising application. One of the OACP goals was promoting awareness of the use of social media platforms in marketing in a novel collaboration between community organizations in Palestine and business studies students at Bethlehem University. Twelve online advertising campaigns were conducted with 12 participating organizations. A participatory action research (PAR) methodology was used to identify the challenges and opportunities of OACP process as part of an E-Business course and to find out how that could impact students' knowledge and understanding. The findings of the study suggest that social media marketing and AdWords for participating in GOMC12 along with the E-Business course content proved somewhat overwhelming for the students, largely due to unanticipated challenges. Despite this finding, much was learned, providing strong evidence of the usefulness of this method in supporting student teamwork, understanding and sense of community engagement.

Key words: Google+, Google Online Marketing Challenge, Google keyword advertising, Google Hangout, Community engagement, Participatory Action Research, PAR

Methodology of using of audio-visual media in class of French as a Foreign Language

CHIKHI Nadjat

nadjetchikhi@gmail.com

Abstract The foreign languages teaching has lauded never so much the centration on the learner, the communicative approach and the functional approach; that these days. So, to conjugate these notions in their task, the teachers of the foreign languages choose authentic media to realize objectives in an functional perspective. Given that the television culture is omnipresent at every learner, the video would be one of the best authentic media which would allow a real contribution of "French-speaking life" in class of FLE (French as a Foreign Language) in optics of development and of strengthening of the communicative skill due to its diverse educational exploitations. In this optics, the present article will try to expose a methodology of use of a humorous audio-visual medium for the education/learning of the FLE (French as a foreign language) as language as speciality. Indeed, the choice of the used video and the methodology of its exploitation has for objective to introduce the learners to French specialist language and in specificities and varieties of the speeches of the LANSAD (Languages intended for the Specialists of the Other Disciplines - non linguistics).

Key words: audio-visual media, authentic documents, LANSAD, functional approach, Methodology