



3rd INTERNATIONAL R A H V A TECHNICAL AND SOCIAL RESEARCHES CONGRESS

2-3 DECEMBER, 2023 BİTLİS

PROCEEDING BOOK

Editors

Assoc. Prof. Dr. Behçet KOCAMAN

Asst. Prof. Dr. Mehmet ÇINAR

Asst. Prof. Dr. Gülistan Akkaya SELÇİN

Asst. Prof. Dr. Şiyar CANPOLAT

Dr. İrfan ÖKTEN

Dr. Bilal ERKOÇ

Dr. Kelimetullah GEÇER

Lecturer Erol GÖDUR

Lecturer Gökhan ALTUN

This book was published by Bitlis Eren University.





Kitabın Adı : 3rd INTERNATIONAL RAHVA TECHNICAL AND
SOCIAL RESEARCHES CONGRESS
Mizanpaj : Esra AYGAR

1. Baskı : Ocak 2024 ANKARA

Yayın Koordinatörü : Ceyda ŞEREFLİOĞLU
Yayın Yönetmeni : Selva ALİM
ISBN : 978-625-6705-12-8
Yayın No. : 2423

© Tüm hakları yazarına aittir. Yazarın izni alınmadan kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik ya da fotokopi yoluyla basımı, çoğaltılması yapılamaz. Yalnızca kaynak gösterilerek kullanılabilir.

Kongre İletişim

Kongre Sekreteri: Erol GÖDÜR / +90 434 222 00 96 - 9624
<http://rahva.beu.edu.tr/index.php/tr/kongre-anasayfa-4>
rahvakongresi@beu.edu.tr

SONÇAĞ AKADEMİ

İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı No.: 48/49 İskitler 06070 ANKARA
T / (312) 341 36 67 - GSM / (533) 093 78 64
www.soncagyayincilik.com.tr
soncagyayincilik@gmail.com
Yayıncı Sertifika Numarası: 47865

BASKI VE CİLT MERKEZİ



UZUN DİJİTAL MATBAA, SONÇAĞ YAYINCILIK MATBAACILIK TESCİLLİ MARKASIDIR.
İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı No.: 48/48 İskitler 06070 ANKARA
T / (312) 341 36 67
www.uzundijital.com
uzun@uzundijital.com

Editörler

Doç. Dr. Behçet KOCAMAN
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ÇINAR
Dr. Öğr. Üyesi Gülistan AKKAYA SELÇİN
Dr. Öğr. Üyesi Şiyar CANPOLAT
Dr. İrfan ÖKTEN

Dr. Bilal ERKOÇ
Dr. Kelimetullah GEÇER
Öğr. Gör. Erol GÖDÜR
Öğr. Gör. Gökhan ALTUN

Yazarlar

Ali İhsan BALCI
Gamze TURANLI
Nusret BOZKURT
Hakan ÇOBAN
Gülistan AKKAYA SELÇİN
Ercan ERCAN
Güzide KALYONCU ERGÜLER
Erden Ozan KARACA
Merve Nur SANS
Songül KARAKUŞ
Fırat ARTUĞER
Engin AVCI
Sevinç AY
Cengizhan BARUT
Bilal ERKOÇ
Erdal AÇIKYOL
Mehmet Sıddık VANGÖLÜ
Mehmet Ali PADIR
Erdem AYBAY
Girne Gül ÇELEBİ ULUÇAY
Güzin KAYA
Güldane Aslı TURP
Saim ÖZDEMİR
Nuray YAVUZKANAT
Ertuğrul ÇAMBAY
Cenk ÇONTAY
Serhat YAMAÇ
Sinan Mehmet TURP
Erol GÖDÜR
Fuat TARHAN

Behçet KOCAMAN
Ömer KARABEY
Kerim ÖZBEYAZ
EMRAH ASLAN
YILDIRIM ÖZÜPAK
Erhan ONAT
Kelimetullah GEÇER
Ayşe KESKİN GEÇER
Şule KARATEPE ÇELİK
Sultan ŞAHİN BAL
Turan ŞAHMARAN
Kakha KARCHKHADZE
Nurlana BINNETOVA
Rasim ALOSMANOV
Rezzan EKİNCİ
İskender DÖLEK
Cansu ORAL
İlhan ÇELİKER
Merve DENİZ DEMİREL
Yeliz POLAT
Zekeriya KARACABEY
Ali Davut ALKAN
Mehmet ÇINAR
İrfan ÖKTEN
Habip ULUÇAY
Beyza KARAMAN
Natela KHETSURIANI
Elza TOPURİA
Irina MCHEDLISHVİLİ
Madlena CHKHAİDZE

KONGRE BİLİM KURULU

- Prof. Dr. Mustafa Atlı (Bitlis Eren Üniversitesi)
Prof. Dr. Ferit İzci (Bitlis Eren Üniversitesi)
Prof. Dr. Ayhan Yılmaz (Bitlis Eren Üniversitesi)
Prof. Dr. Sabir Rüstemli (Bitlis Eren Üniversitesi)
Prof. Dr. Murat Aygün (Bitlis Eren Üniversitesi)
Prof. Dr. İftikhar Malik (Bath Spa University)
Prof. Dr. TiagoAndre F. Lopes (Portucalense University)
Prof. Dr. Rasim Alosmanov (Baku State University)
Prof. Dr. Nuftaliev Sabukhi (Voronezh State University)
Prof. Dr. Nezir Akyeşilmen (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet Demirtaş (Bitlis Eren Üniversitesi)
Prof. Dr. Baha Vural Kök (Fırat Üniversitesi)
Prof. Dr. Ebru Çubuk Demiralay (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Doç. Dr. Rita Ismaşlova (Kyrgyz Turkish Manas University)
Prof. Dr. İlhan Aydın (Fırat Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet Emin Deniz (Batman Üniversitesi)
Doç. Dr. Mustafa Özen (Harran Üniversitesi)
Doç. Dr. Erdem Karaca (Bitlis Eren Üniversitesi)
Doç. Dr. Güzide Pekcan Ertokuş (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Doç. Dr. Mehmet Bakır Şengül (Bitlis Eren Üniversitesi)
Doç. Dr. Ali Çakmak (Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi)
Doç. Dr. Yakup Şahin (Bitlis Eren Üniversitesi)
Doç. Dr. Mahmut Temel Özdemir (Fırat Üniversitesi)
Doç. Dr. Zülfükar Aytaç Kışman (Fırat Üniversitesi)
Doç. Dr. Muhammed Yıldırım (Malatya Turgut Özal Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Emil Omurzak Uulu (Kyrgyz Turkish Manas University)
Dr. Öğr. Üyesi İhsan Tuğal (Muş Alparslan Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Abidin Çalışkan (Batman Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ömür Çimen (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Cengiz Hark (Turgut Özal Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Habip Uluçay (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Bülent Hallaç (Siirt Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Berrin Gürler Akyüz (Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Arif Emre Sağsöz (Atatürk Üniversitesi)
Dr. Nir Doms (Tel Aviv University)

DÜZENLEME KURULU

Kongre Başkanı

Prof. Dr. Necmettin ELMASTAŞ

Düzenleme Kurulu Başkanı

Doç. Dr. Behçet KOCAMAN

Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Uğur YÜZGEÇ

Prof. Dr. Süleyman Serdar KARACA

Prof. Dr. Bahir SELÇUK

Doç. Dr. Serhat Berat EFE

Doç. Dr. Yusuf ÇINAR

Doç. Dr. İlkut Elif KANDİL GÖKER

Doç. Dr. Defne AKAY

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ÇINAR

Dr. Öğr. Üyesi Gülistan Akkaya SELÇİN

Dr. Öğr. Üyesi Şiyar CANPOLAT

Dr. Öğr. Üyesi Binali Selman EREN

Dr. İrfan ÖKTEN

Dr. Bilal ERKOÇ

Dr. Kelimetullah GEÇER

Öğr. Gör. Erol GÖDUR

Öğr. Gör. Gökhan ALTUN

Öğr. Gör. Burak DERELİ

Öğr. Gör. Kahraman ONUR

KONGRE YAZISI

Bitlis Eren Üniversitesi Tatvan Meslek Yüksekokulu tarafından düzenlenen 3. Uluslararası Rahva Teknik ve Sosyal Araştırmalar Kongresi'nde Sosyal Bilimler, Fen ve Mühendislik Bilimleri kapsamında 16 farklı üniversiteden toplam 38 bildiri çevrimiçi (online) sunulmuştur. Kongreye katılan tam metin çalışmalardan bir kısmı, uluslararası indekslerden olan INDEX COPERNICUS dizininde taranan Rahva Teknik ve Sosyal Araştırmalar Dergisinde yayınlanmak üzere seçilmiş olup, seçilen bu çalışmaların özetleri kongre kitabında yayınlanmıştır. Ayrıca kongre Bitlis Eren Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BEBAP) tarafından desteklenmektedir.

3. Uluslararası Rahva Teknik ve Sosyal Araştırmalar Kongresi; doçentlik, akademik yükselme ve atama kriterlerini taşımaktadır.

KONGRE PROGRAMI

Önemli, Lütfen Dikkatli Okuyunuz

- ❖ Yazım kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ❖ Online sunum yapabilmek için Zoom uygulaması veya <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak “**Meeting ID or Personal Link Name**” yerine Meeting ID numarası girilmelidir.
- ❖ Her bir sunum için **toplam 15 dakika** (soru cevap dahil) ayrılmıştır.
- ❖ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ❖ Uygulama tablet, telefon ve PC’lerde çalışmaktadır.
- ❖ Canlı bağlantı yapılarak tüm oturumlar dinlenebilir.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ❖ Bilgisayarlarda çalışır durumda mikrofon olmalıdır.
- ❖ Zoom programında ekran paylaşma (Share Screening) özelliği kullanılmalıdır.
- ❖ Katılım belgesi kongre sonrasında pdf olarak gönderilecektir.
- ❖ **Sunulmayan bildirilere kongre kitabında yer verilmeyecektir.**

Important, Please Read Carefully

- ❖ Online (via video conference system) presentation opportunity was provided for the papers sent in accordance with the spelling rules and the papers passed by the scientific committee.
- ❖ In order to make an online presentation, you must enter the Meeting ID number instead of “**Meeting ID or Personal Link Name**” by logging in via the Zoom application or <https://zoom.us/join> site.
- ❖ A total of **15 minutes** (including question and answer) are allocated for each presentation.
- ❖ Zoom app is free and there is no need to create an account.
- ❖ The application works on tablets, phones and PCs.
- ❖ All sessions can be listened to by making a live connection.

Considerations - TECHNICAL INFORMATION

- ❖ Computers must have a working microphone.
- ❖ Share Screening feature should be used in Zoom program.
- ❖ Participation certificate will be sent as pdf after the congress.
- ❖ **Papers that are not presented will not be included in the congress book**

Date: 02.12.2023

Time: 10⁰⁰-10⁴⁰

Opening Session

- Assoc. Prof. Dr. Behçet KOCAMAN – Tatvan Vocational School Manager
- Mehmet Emin GEYLANİ – Mayor of Tatvan (Approval is awaited for his attendance)
- Dr. Remzi DEMİR – Tatvan District Governor (Approval is awaited for his attendance)
- Prof. Dr. Necmettin ELMATAŞ – Rector of Bitlis Eren University

Technical Support: Gökhan ALTUN



Meeting ID: 590 596 1152

Password: Tatvan13

Date: 02.12.2023

Time: 10⁴⁵-12¹⁵

Congress Keynote Speakers Session

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Behçet KOCAMAN

Keynote Speakers

Prof. Dr. Koray KÖKSAL (Bitlis Eren University)

Prof. Dr. Mehmet DEMİRTAŞ (Bitlis Eren University)

Technical Support: Gökhan ALTUN



Meeting ID: 590 596 1152

Password: Tatvan13

Date: 02.12.2023

Time: 13⁰⁰-15⁰⁰

Rahva Hall

Head of Hall: Dr. Bilal ERKOÇ

Technical Support: Gökhan ALTUN



Meeting ID: 590 596 1152

Password: Tatvan13

Cansu ORAL	Bitlis Eren Uni.	Analyzing Sezai Karakoç's Poem "Köşe" In The Context Of Chronotope
Erdem AYBAY	Bitlis Eren Uni.	A Critical Analysis of Dryden's "Of Dramatic Poesy"
Erdal AÇIKYOL	Ministry of National Education	Character Cast In Three Istanbul Novel
İlhan ÇELİKER	Bitlis Eren Uni.	Çankırı Meetings of the National Assembly With Oral Questions (1961-1965)
Erdem AYBAY	Bitlis Eren Uni.	Collapse of American Dream and Ideals in F. Scott Fitzgerald's The Great Gatsby

A total of 15 minutes (including question and answer) are allocated for each presentation.

Date: 02.12.2023

Time: 13⁰⁰-15⁰⁰

Nemrut Hall

Head of Hall: Assoc. Prof. Dr. Sinan Mehmet TURP

Technical Support: İrfan ÖKTEN



Meeting ID: 416 869 750

Password: Tatvan13

Nusret BOZKURT, Erden Ozan KARACA	Bitlis Eren Uni.	Price-Performance Relationship Of The Use Of Polymer Materials In The Reinforcement Of Lightweight Concrete Beams Produced With Bitlis Pumice
Sinan Mehmet TURP, Nurlana BINNETOA, Rasim ALOSMANOV	Bitlis Eren Uni., Azerbaijan University of Architecture and Construction, Baku State University	Adsorption Properties Of Nitril Butadiene Rubber And Polivinyl Chloride Based Polymer Composite
Beyza KARAMAN, Habip ULUÇAY	Van Yüzüncü Yıl Uni.	A Heterotopic Space: Bosnia And Herzegovina Neighborhood
Nusret BOZKURT, Erden Ozan KARACA, Merve Nur SANSA	Bitlis Eren Uni.	Investigation Of Mechanical Properties Of Concrete Produced Using Perlite Mine
Kakha KARCHKHADZE, Natela KHETSURİANI, Elza TOPURİA, Irina MCHEDLIŠHVİLİ, Madlena CHKHAİDZE	Tbilisi State University	Pellet Fuel From Renewable Sources of Biomass
Rezzan EKİNCİ, İskender DÖLEK	Muş Alparslan Uni.	Stochastic Earthquake Hazard Analysis For Muş Province

A total of 15 minutes (including question and answer) are allocated for each presentation.

Date: 02.12.2023

Time: 15³⁰-17³⁰

Beş Minare Hall

Head of Hall: Asst. Prof. Dr. Mehmet ÇINAR

Technical Support: Erol GÖDUR



Meeting ID: 590 596 1152

Password: Tatvan13

Erhan ONAT	Bitlis Eren Uni.	Investigation Of KBH ₄ Hydrolysis In The Presence Of Perlite Supported Cobalt Catalyst
Güzide Kalyoncu ERGÜLER	Kütahya Dumlupınar Uni.	Design Applications In Deep Sea Mining And Mechanization
Gülistan Akkaya SELÇİN, Ercan ERCAN	Bitlis Eren Uni.	Investigation Of Eds Analyses Of CuAlTaGd Shape Memory Alloy With Different Homogenisation Processes
Şule Karatepe ÇELİK, Sultan Şahin BAL	Bitlis Eren Uni.	Radioisotope Concentration Analysis In Water And Soil Samples In Arin Lake, Bitlis
Kelimetullah GEÇER, Ayşe Keskin GEÇER	Bitlis Eren Uni., Ministry of National Education	Metaphorical Perceptions Of Distance Education Students From Different Faculties Taking Formation Training
Turan ŞAHMARAN	Hatay Mustafa Kemal Uni.	Determination Of Radiation Shielding Properties Of Glass Materials Comprising Various Metal Oxides Using Different Methods

A total of 15 minutes (including question and answer) are allocated for each presentation.

Date: 03.12.2023

Time: 11⁰⁰-13⁰⁰

Van Gölü Hall

Head of Hall: Assoc. Prof. Dr. Yakup ŞAHİN

Technical Support: Gökhan ALTUN



Meeting ID: 590 596 1152

Password: Tatvan13

Mehmet ÇINAR, İrfan ÖKTEN	Bitlis Eren Uni.	The Usability Of Blockchain Technology In Smart Grid
Erol GÖDUR	Bitlis Eren Uni.	Prediction Set Generation With N-Gram Analysis In Games of Chance
Emrah ASLAN, Yıldırım ÖZÜPAK	Dicle Uni.	Classification Of Blood Cells With Convolutional Neural Network Model
Kerim ÖZBEYAZ, Ömer KARABEY	Bitlis Eren Uni.	Investigating The Effect Of Cross-Sectional Geometries In Equal Channel Angular Pressing (Ecap) Method
Songül KARAKUŞ, Sevinç AY	Bitlis Eren Uni., Fırat Uni.	Performance Comparison Of Different Machine Learning Techniques In Children's Autistic Spectrum Disorder
Erol GÖDUR	Bitlis Eren Uni.	Digital Information Security Risks in Family Health Centers
Fuat TARHAN, Behçet KOCAMAN	Bitlis Eren Uni.	Detection Of Non-Technical Losses In External Phase Or External Neutral Conditions In Electrical Distribution Grids With A Microcontrol System
Songül KARAKUŞ, Fırat ARTUĞER, Engin AVCI	Bitlis Eren Uni. Munzur Uni., Fırat Uni.	Image Steganography Application With Neutrosophic Set Approach

A total of 15 minutes (including question and answer) are allocated for each presentation.

Date: 03.12.2023

Time: 13³⁰-15³⁰

Rahva Hall

Head of Hall: Asst. Prof. Dr. İlhan ÇELİKER

Technical Support: Erol GÖDUR



Meeting ID: 416 869 7501

Password: Tatvan13

Yeliz POLAT	The Ministry of Labor and Social Security	Right To Disconnect
Mehmet Sıddık VANGÖLÜ, Mehmet Ali PADIR	Bitlis Eren Uni., Siirt Uni.	A Communication Barrier In Social Environments: Phubbing
Cengizhan Barut, Bilal ERKOÇ	Bitlis Eren Uni.	A Theoretical Perspective On Organizational Citizenship Behavior
Ali İhsan BALCI	İstanbul Uni.	The Place Of Civil Aviation In Academic Production: A Bibliometric Analysis
Zekeriya KARACABEY, Ali Davut ALKAN	Niğde Ömer Halisdemir Uni.	A Study On The Relationship Between Dark Triad Personality Traits And Life Satisfaction
Merve Deniz DEMİREL	Eskişehir Technical Uni.	Documentation Of Historical Layering: Ahlat Harabe Şehir And Cave Houses

A total of 15 minutes (including question and answer) are allocated for each presentation.

Date: 03.12.2023

Time: 13³⁰-15³⁰

Nemrut Hall

Head of Hall: Assoc. Prof. Dr. Vedat TÜMEN

Technical Support: İrfan ÖKTEN



Meeting ID: 590 596 1152

Password: Tatvan13

Gamze TURANLI, Nusret BOZKURT, Hakan ÇOBAN	Bitlis Eren Uni.	3D Software Concrete Technology
Girne Gül Çelebi ULUÇAY, Güzin KAYA	Mimar Sinan Fine Arts Uni.	In The Lake Van Basin, Changes In Corine Land Use And Environmental Degradation Between 1990-2018
Güldane Aslı TURP, Saim ÖZDEMİR	Sakarya Uni.	Removal Of Lead (II) Ions From Aqueous Solutions Using Bitlis Pumice
Nusret BOZKURT, Ertuğrul ÇAMBAY, Cenk ÇONTAY	Bitlis Eren Uni.	Analyzing The Steel Roof Of Industrial Buildings In Bitlis
Girne Gül Çelebi ULUÇAY, Güzin KAYA	Mimar Sinan Fine Arts Uni.	The Impact Of Urban Growth On Environmental Degradation In The Lake Van Basin: The Relationship Between Population Change And Pollution
Serhat YAMAÇ, Sinan Mehmet TURP, Hakan ÇOBAN	Bitlis Eren Uni.	Manganese Removal From Water Using Bitlis Pumice
Nuray YAVUZKANAT	Bitlis Eren Uni.	Exploring Of Radiation Shielding Properties Of Some Glass Materials Using Different Physics Lists In Gate Simulation

A total of 15 minutes (including question and answer) are allocated for each presentation.

İÇİNDEKİLER

SİVİL HAVACILIK KONUSUNUN AKADEMİK ÜRETİMDEKİ YERİ: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ

Ali İhsan Balcı 1

3D YAZILIM BETON TEKNOLOJİSİ

Gamze TURANLI / Nusret BOZKURT / Hakan ÇOBAN 19

FARKLI HOMOJENLEŞTİRME İŞLEMİ UYGULANAN CUALTAGD ŞEKİL HAFIZALI ALAŞIMININ EDS ANALİZLERİNİN İNCELENMESİ

Gülistan AKKAYA SELÇİN / Ercan ERCAN 35

DESING APPLICATIONS IN DEEP SEA MINING AND MECHANIZATION

Güzide KALYONCU ERGÜLER 43

PERLİT MADENİ KULLANILARAK ÜRETİLMİŞ BETONLARIN MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Nusret BOZKURT / Erden Ozan KARACA / Merve Nur SANSA 57

IMAGE STEGANOGRAPHY APPLICATION WITH NEUTROSOPHIC SET APPROACH

Songül KARAKUŞ / Fırat ARTUĞER / Engin AVCI 93

PERFORMANCE COMPARISON OF DIFFERENT MACHINE LEARNING TECHNIQUES IN CHILDREN'S AUTISTIC SPECTRUM DISORDER

Songül KARAKUŞ / Sevinç AY 107

ÖRGÜTSEL VATANDAŞLIK DAVRANIŞINA TEORİK BİR BAKIŞ

Cengizhan BARUT / Bilal ERKOÇ 121

ÜÇ İSTANBUL ROMANINDA ŞAHİS KADROSU

Erdal Açıkyol 129

SOSYAL ORTAMLARDA BİR İLETİŞİM BARIYERİ: PHUBBİNG (SOSYOTELİZM)

Mehmet Sıddık VANGÖLÜ / Mehmet Ali PADIR 145

F. SCOTT FITZGERALD'IN MUHTEŞEM GATSBY ESERİNDE AMERİKAN RÜYASININ VE IDEALLERİNİN ÇÖKÜŞÜ

Erdem Aybay 153

VAN GÖLÜ HAVZASINDA 1990-2018 YILLARI ARASINDA CORINE ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİMLERİ VE ÇEVRESEL TAHRİBATI

Dr. Girne Gül ÇELEBİ ULUÇAY / Prof. Dr. Güzin KAYA 159

VAN GÖLÜ HAVZASINDA KENTSEL BÜYÜMENİN ÇEVRESEL TAHRİBAT ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: NÜFUS DEĞİŞİMİ KİRLİLİK İLİŞKİSİ	
Dr. Girne Gül ÇELEBİ ULUÇAY / Prof. Dr. Güzin KAYA.....	163
BİTLİS POMZASI KULLANILARAK KURŞUN (II) İYONLARININ SULU ÇÖZELTİLERDEN UZAKLAŞTIRILMASI	
Dr. Güldane Aslı TURP / Prof. Dr. Saim ÖZDEMİR	167
GATE SİMÜLASYONUNDA FARKLI FİZİK LİSTELERİ KULLANARAK BAZI CAM MALZEMELERİN RADYASYON KORUYUCULUK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ	
Nuray YAVUZKANAT	169
BİTLİS İLİ SANAYİ TİPİ YAPILARININ ÇELİK ÇATI EĞİMLERİNİN ANALİZ EDİLMESİ	
Nusret BOZKURT / Ertuğrul ÇAMBAY / Cenk ÇONTAY	171
BİTLİS POMZASI KULLANILARAK SULARDAN MANGAN GİDERİMİ	
Serhat YAMAÇ / Sinan Mehmet TURP / Hakan ÇOBAN	173
AİLE SAĞLIĞI MERKEZLERİNDE DİJİTAL BİLGİ GÜVENLİĞİ RİSKLERİ	
Erol GÖDÜR.....	175
ŞANS OYUNLARINDA N-GRAM ANALİZLERİ İLE TAHMİN KÜMESİ OLUŞTURMA	
Erol GÖDÜR.....	177
ELEKTRİK DAĞITIM ŞEBEKELERİNDE HARİCİ FAZ VEYA HARİCİ NÖTR DURUMLARINDA TEKNİK OLMAYAN KAYIPLARIN MİKROKONTROL SİSTEMİ İLE TESPİTİ	
Fuat TARHAN / Behçet KOCAMAN	179
EŞ KANALLI AÇISAL PRESLEME (EKAP) YÖNTEMİNDE KESİT GEOMETRİLERİNİN ETKİSİNİN İNCELENMESİ	
Ömer KARABEY / Kerim ÖZBEYAZ	181
EVİRİŞİMLİ SİNİR AĞI MODELİ İLE KAN HÜCRELERİNİN SINIFLANDIRILMASI	
EMRAH ASLAN / YILDIRIM ÖZÜPAK.....	185
PERLİT DESTEKLİ KOBALT KATALİZÖRÜ VARLIĞINDA KBH4 HİDROLİZİNİN İNCELENMESİ	
Erhan ONAT	187
FORMASYON EĞİTİMİ ALAN FARKLI FAKÜLTE ÖĞRENCİLERİNİN UZAKTAN EĞİTİME YÖNELİK METAFORİK ALGILARI	
Kelimetullah GEÇER / Ayşe KESKİN GEÇER.....	189

**ARIN GÖLÜ (BİTLİS) SU VE TOPRAK ÖRNEKLERİNDE RADYOİZOTOP
KONSANTRASYONU ANALİZİ**

Şule KARATEPE ÇELİK / Sultan ŞAHİN BAL 193

**ÇEŞİTLİ METAL OKSİTLERDEN OLUŞAN CAM MALZEMELERİN RADYASYON
ZIRHLAMA ÖZELLİKLERİNİN FARKLI YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ**

Turan ŞAHMARAN 195

HETEROTOPIK BİR MEKÂN: BOSNA HERSEK MAHALLESİ

Beyza KARAMAN / Dr. Öğr. Üyesi Habip ULUÇAY 197

PELLET FUEL FROM RENEWABLE SOURCES OF BIOMASS

Kakha KARCHKHADZE 201

**BİTLİS POMZASIYLA ÜRETİLMİŞ HAFİF BETON KİRİŞLERİN
GÜÇLENDİRİLMESİNDE POLİMER MALZEME KULLANILMASININ
FİYAT-PERFORMANS İLİŞKİSİ**

Nusret BOZKURT / Erden Ozan KARACA 203

**NİTRİL BÜTADİEN KAUCUĞU VE POLİVİNİL KLORÜR BAZLI POLİMER
BİLEŞİMLERİNİN ADSORPSİYON ÖZELLİKLERİ**

Sinan Mehmet TURP / Nurlana BINNETOVA / Rasim ALOSMANOV 207

MUŞ İLİ İÇİN OLASILIKSAL DEPREM TEHLİKE ANALİZİ

Rezzan EKİNCİ / İskender DÖLEK 211

**SEZAI KARAKOÇ'UN “KÖŞE” ŞİİRİNİN KRONOTOP
BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

Cansu ORAL 213

**DRYDEN' IN “DRAMATİK ŞİİR DENEMESİ”
ADLI ESERİNİN ANALİTİK İNCELEMESİ**

Erdem Aybay 217

**MİLLET MECLİSİ'NİN SÖZLÜ SORULARLA ÇANKIRI
GÖRÜŞMELERİ (1961-1965)**

İlhan Çeliker 221

**TARİHSEL KATMANLAŞMANIN BELGELENMESİ:
AHLAT HARABE ŞEHİR VE MAĞARA EVLERİ**

Merve DENİZ DEMİREL 225

BAĞLANTIYI KESME HAKKI

Yeliz POLAT 229

**KARANLIK ÜÇLÜ KİŞİLİK ÖZELLİKLERİ İLE YAŞAM DOYUMU ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Zekeriya KARACABEY / Ali Davut ALKAN 233

**AKILLI ŞEBEKELERDE BLOCKCHAIN (BLOK ZİNCİR) TEKNOLOJİSİNİN
KULLANILABİLİRLİĞİ**

Mehmet ÇINAR / İrfan ÖKTEN.....237

SİVİL HAVACILIK KONUSUNUN AKADEMİK ÜRETİMDEKİ YERİ: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ

*Ali İhsan Balcı

Öz

Sivil havacılık, dünyada hızla gelişen ve önem kazanan bir sektördür. Bu sektörün akademik alanda bilimsel üretimdeki yerini ayrıntılı bir şekilde açıklamayı amaçlayan bu çalışmada, Web of Science (WOS) veri tabanından elde edilen sivil havacılık konusunu merkeze almış bilimsel çalışmalar bibliyometrik olarak incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı, sivil havacılık konusunda yapılan çalışmaların yayın sayısı, atıf sayısı, tematik ağ yapısı, bağlantı güçleri, anahtar kavramlar, araştırma alanları ve önde gelen ülkeler gibi çeşitli yönlerden değerlendirilmesidir. Bu amaçla, 1976-2023 yılları arasında WOS veri tabanında sivil havacılık konusunda yayınlanmış toplam 4727 bilimsel çalışma Vosviewer 1.6.20 programı ile analize tabi tutulmuştur. Bu analiz sonucunda, sivil havacılık konusunda yapılan çalışmaların sayısal ve görsel olarak sunulduğu çeşitli tablolar ve şekiller elde edilmiştir. Bu tablo ve şekiller, sivil havacılık konusunun mühendislik, bilgisayar bilimleri, işletme gibi çeşitli araştırma alanlarında ilgi gördüğünü, Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Almanya gibi ülkelerin yayın sayısı bakımından öne çıktığını, ancak Türkiye'nin yayın niteliği bakımından oldukça ön planda olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çalışmaların odak noktasını gösteren anahtar kavramların zaman içerisinde teknolojik gelişmeler çerçevesinde değiştiği ve sivil havacılık alanının sürekli olarak yeniliklere açık bir alan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma, sivil havacılık konusunda bilimsel üretimdeki eğilimleri ve gelişmeleri ortaya koymakta ve bu alanda gelecekte yapılacak araştırmalara katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu alanda yapılacak araştırmaların, sivil havacılık sektörünün karşılaştığı sorunlara çözüm bulmak, sektörün verimliliğini ve re-

* Araştırma Görevlisi, İstanbul Üniversitesi, abalcı@istanbul.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9695-732X>

kabet gücünü artırmak, sektörün çevresel ve sosyal etkilerini değerlendirmek ve sektörün geleceğine yönelik öngörüler geliştirmek gibi amaçlar taşıması beklenmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda, sivil havacılık konusunda bilimsel üretimin nicelik ve nitelik olarak artması, hem sektörün hem de bilim dünyasının yararına olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Sivil havacılık sektörü, Akademik eğilimler, Bilimsel ağ haritalama, Tematik analiz, Teknolojik yenilikler.*

THE PLACE OF CIVIL AVIATION IN ACADEMIC PRODUCTION: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Abstract

Civil aviation is a rapidly developing and important sector in the world. This study aims to explain the place of this sector in academic production in detail by examining the scientific studies that focus on civil aviation obtained from the Web of Science (WOS) database bibliometrically. The purpose of this study is to evaluate the studies conducted on civil aviation in various aspects such as publication number, citation number, thematic network structure, connection strengths, key concepts, research areas and leading countries. For this purpose, a total of 4727 scientific studies published on civil aviation in the WOS database between 1976 and 2023 were analyzed with the Vosviewer 1.6.20 program. As a result of this analysis, various tables and figures showing the studies conducted on civil aviation numerically and visually were obtained. These tables and figures show that civil aviation is of interest in various research areas such as engineering, computer science, business, that countries such as the United States, China and Germany stand out in terms of publication number, but Turkey is very prominent in terms of publication quality. In addition, it was concluded that the key concepts showing the focus of the studies changed over time within the framework of technological developments and that civil aviation is an area that is constantly open to innovations. This study aims to reveal the trends and developments in scientific production on civil aviation and to contribute to future research in this field. It is expected that the research to be conducted in this field will have goals such as finding solutions to the problems faced by the civil aviation sector, increasing the ef-

iciency and competitiveness of the sector, evaluating the environmental and social impacts of the sector and developing foresights for the future of the sector. In line with these goals, it is expected that the increase of scientific production on civil aviation in terms of quantity and quality will benefit both the sector and the scientific world.

Keywords: *Civil aviation sector, Academic trends, Scientific network mapping, Thematic analysis, Technological innovations*

1. GİRİŞ

Sivil havacılık, günümüzde küresel ulaşımın belkemiğini oluşturan ve toplumların gelişimine önemli katkılarda bulunan kilit bir sektördür. Bu sektör, hava yolculuğunu tercih eden milyonlarca insanın güvenli ve hızlı bir şekilde seyahat etmesini sağlayarak dünya genelinde bağlantıları artırmaktadır. Hava-yolu taşımacılığı, turistik destinasyonların çeşitlenmesi, uçak teknolojilerindeki sürekli iyileştirmeler ve bilgi toplumundaki hızlı yaşam tempo gibi faktörlerle giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Yolcular için konfor ve güvenlik ön planda tutularak sivil havacılık, küresel ekonomiye entegre olmuş ve kültürler arası etkileşimi artırmıştır. Bu bağlamda, sivil havacılık sektörü gelecekte de önemini koruyarak, modern toplumların ulaşım ihtiyaçlarına katkı sağlamaya devam edecektir (Mackenzie, 2010). COVID-19 pandemisinin küresel talepleri etkilemesine rağmen, ICAO'nun 2023 raporları, sivil havacılık sektöründe büyüme ve talep artışının devam ettiğini göstermektedir (ICAO, 2023). Sivil havacılık, insanların ve yüklerin hava araçları ile taşınması faaliyetlerini içeren dinamik bir sektördür. Bu sektör, teknolojik ilerlemeler, küreselleşme, rekabet, güvenlik, çevre faktörleri, regülasyonlar ve müşteri beklentileri gibi bir dizi etkenden etkilenir. Bu faktörler, sivil havacılık sektörünün sürekli olarak değişen koşullara uyum sağlamasını ve sürekli olarak gelişim göstermesini gerektirir (Addepalli, Pagalday, Salonitis, & Roy, 2018).

Özellikle 20.yy ile birlikte ulaşım sektöründe büyük bir gelişim kaydedilmiştir. Bu gelişim hiç şüphesiz bu sektörde çalışan kişilere ekonomik artışın ve bu sektörde gelişim hızına ayak uyduran ülkelere de hızlı bir kalkınma alanı sağlamıştır. Nitekim küresel ticaretin gelişimi pek çok ekonomik boyutun yanı sıra ülkelere turizm ve seyahat gelişimi anlamında da büyük katkı sağlamıştır (Janic, 1999). Sivil havacılık sektöründeki gelişmeler, birçok araştırmacı tara-

findan avantajlı bir durum olarak değerlendirilirken, diğer yandan bazı araştırmacılar çevresel endişeleri dile getirmektedir. Sektördeki gelişimin, ülkeler ve işbirliği içindeki paydaşlar için olumlu katkılar sağladığı görüşü yaygın olsa da, çevresel etkilerin göz ardı edilmemesi ve sürdürülebilirlik önlemlerine odaklanması önem arz etmektedir (Button, 1993). Bu açıdan değerlendirildiğinde sivil havacılık sektörünün ülkelerin kalkınmalarında ve gelişiminde önemli bir lokomotif olduğunu aynı zamanda da çevresel etkiler bakımından bir takım endişeleri ortaya çıkardığını ifade etmek önemlidir. Janic'in 1999 yılında gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında, sivil havacılık sektörünün küreselleşme ve yeni iş alanları yaratması bakımından ülkeler için oldukça önemli olduğunu vurgulamıştır (Janic, 1999). Ekonomik büyüme ile hava taşımacılığı arasındaki karşılıklı ilişkiyi inceleyen Zhang ve Graham'ın 2020 yılında gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında özellikle az gelişmiş ülkelerde bu karşılıklı ilişkinin daha kuvvetli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Başka bir ifadeyle az gelişmiş ülkelerin gelişimi konusunda sivil havacılığın rolüne ve önemine vurgu yapmıştır (Zhang & Graham, 2020). Zhang ve Graham'ın çalışmasına benzer şekilde Feng vd.'nin 2019 yılında Çin'in sivil havacılık endüstrisi ve ekonomik büyüme ilişkisini merkeze aldığı çalışmalarında Çin için de iki sektörün birbirini önemli şekilde etkilediği sonucuna varmışlardır (Feng, Yuan, & Wei, 2019). Hawlena ise 2009 yılında gerçekleştirmiş olduğu çalışmada havacılık sektöründeki talebe vurgu yaparak, artan talebin karşılanabilmesi için filo genişletme ve alt yapı modernizasyonu ihtiyacını belirtmiştir (Hawlena & Mindur, 2009). Özetle yapılan araştırmalar sivil havacılık sektörünün ülkelerin ekonomik gelişiminde, yeni istihdam alanı yaratmasında, ekonomik büyümelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki göstermektedir. Bunun yanında çevresel sorunlara ilişkin yapısal gelişim sorunları ortaya çıkarması konusunda bir takım zorluklardan bahsetmektedir.

Bu sebeple sivil havacılık sektöründeki değişim, gelişimi takip ve analiz edebilmek için akademik araştırmalar önemli bir rol oynamaktadır. Nitekim akademik araştırmalar alandaki mevcut durumun analizi, fırsatları, trendleri, geleceği ve uygulanacak politikaları belirleme açısından da oldukça önemlidir. Bu araştırmada da alanın önemine binaen 1976-2023 yılları arasında Web of Science (WOS) veri tabanından elde edilen toplam 4727 sivil havacılık anahtar kelimesiyle bibliyometrik bir analiz yapılarak alandaki genel görünümün ortaya konulması amaçlanmıştır. Akademik araştırmaların sayısı, niteliği,

etkisi, dağılımı, ilişkileri, konuları, yöntemleri, yazarları, kurumları, ülkeleri, dergileri, atıfları gibi birçok boyutu vardır. Bu boyutları ölçmek, değerlendirmek, görselleştirmek ve yorumlamak için bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmaktadır. Bibliyometrik analiz, bilimsel yayınların niceliksel ve niteliksel özelliklerini istatistiksel ve matematiksel yöntemlerle inceleyen bir araştırma yöntemidir. Bibliyometrik analiz, bilimsel yayınların yapısını, gelişimini, etkisini, kalitesini, verimliliğini, işbirliğini, iletişimini, dağılımını, kümelenmesini, konularını, boşluklarını, trendlerini ve geleceğini ortaya çıkarmaktadır.

Sivil havacılık alanında bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak yapılmış az sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar da genel olarak sivil havacılık sektörünün alt alanlarına ilişkin çalışmalar incelenmiştir. Nitekim hava lojistiği alanında Erturgut ve Altinkurt tarafından gerçekleştirilen hava lojistiği özelinde “cargo airlines or cargo aircraft or freight tonne kilometres or airport freight or ground handling or air freight or airfreight or air freight cargo or air cargo or airport cargo or air cargo transportation or airline cargo transportation or air cargo transportation or air supply chain or air cargo supply chain or aviation supply chain or air logistics or airport logistics or aviation logistics or air cargo logistics or airline logistics or aviation logistics or airway logistics or aerodrome logistics or airdrome logistics or drome logistics” anahtar kelimeleriyle yapılan çalışmaların excel kullanılarak gerçekleştirilen bibliyometrik analizidir (Erturgut & Altinkurt, 2021). Oktaysoy, Topçuoğlu ve Kaygın tarafından sivil havacılıkta risk yönetimine bibliyometrik bakış başlığı ile yapılan çalışmada, havacılık sektörü bağlamında risk yönetimi konusunda SSCI ve SCI-Exp. düzeyinde literatürde yer alan yayınları belirleyerek, Türkiye adresli yayınların sayısı ve etkinliği üzerinde değerlendirme yapmak, yine literatürdeki boşlukları tespit ederek, yeni çalışma önerilerinde bulunmak amacını taşımaktadır. Çalışmanın verileri Web of Science (WoS) veri tabanından alınmış, araştırma kapsamında 300 makaleye ulaşılmıştır (Oktaysoy, Topçuoğlu, & Kaygın, 2022). Şahin, Kocakaya ve Tektaş’ın sivil Havacılık Konusunda Ulusal Tez Merkezinde Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi başlıklı çalışmalarında, Türkiye’de sivil havacılık üzerine yazılan Ulusal Tez Merkezi’nin verileri ile elde edilen tezlerin bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmesi amacını taşımaktadır. Çalışmada, Sivil havacılık üzerine yapılan tezlerin yapıldığı üniversite, enstitü, anabilim dalı, konu ve tezin türü gibi boyutlar analiz edilmiştir (Şahin, Kocakaya, & Tektaş, 2019). Belirtilen

araştırmalardan da anlaşılabilceği üzere özellikle Türkçe alan yazında bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak çok az çalışma yapıldığı görülmektedir. Nitekim bu çalışmalar da küçük bir örnekleme temsil etmektedir. Dolayısıyla sivil havacılık anahtar kelimesi kullanılarak Web of Science veri tabanındaki 4727 çalışmanın tespit edilerek Vosviewer programında analizinin yapılması konuya ilişkin çok daha kapsamlı bir çerçevede Türkçe alan yazınındaki literatür bütünlüğünü ortaya koyması bakımından oldukça önemlidir.

2. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Sivil havacılık her şeyden önce toplumlar arasında insanların daha yakın bir şekilde etkileşimde bulunmalarının yanında küresel düzlemde ekonomik, kültürel, insani bağıntıları ve ekonomik gelişmelerin de anahtarı niteliğinde küreselleşmenin öncü bir sektörü niteliğindedir. Bu bağlamda sürdürülebilir bir dünya açısından önemi gün geçtikçe artan sivil havacılık sektörüne önemli bir misyon yüklemektedir. Bu çerçevede “İstikbal Göklerdedir” mottosundan hareketle; sivil havacılık konusuna ilişkin dünya literatüründe araştırma alanlarının, yayınların tematik kapsamının ve anahtar kavram birlikteliğinin belirlenmesi çalışmamızın temel amacını oluşturmaktadır. Bu noktadan hareketle araştırmamızda şu soruların cevabı aranmaktadır;

- i. Sivil havacılık konusunu ele alan araştırmaların araştırma alanlarına göre dağılımı nasıldır?
- ii. Sivil havacılık konusunu ele alan yayınların yıllar içerisindeki ilgi eğilimi nasıldır?
- iii. Sivil havacılık konusunu ele alan araştırmalardaki atıfların bağlantı gücü kapsamında ülkelere göre dağılımı nasıldır?
- iv. Sivil havacılık konusunu ele alan araştırmalarda bağlantı gücü en yüksek yayın sahibi araştırmacılar kimlerdir?
- v. Sivil havacılık konusunu ele alan araştırmaların yapıldığı kurumların dağılımı nasıldır?
- vi. Sivil havacılık konusunu ele alan araştırmalarda anahtar kelime kümelenmesi nasıldır?

Söz konusu sorular ekseninde araştırmamızda bibliyometrik analiz yöntemi kullanılacaktır. Bibliyometrik analiz, bilimsel yayınlar, atıflar ve benzeri verileri kullanarak akademik çalışmaların nicel ve nitel özelliklerini incele-

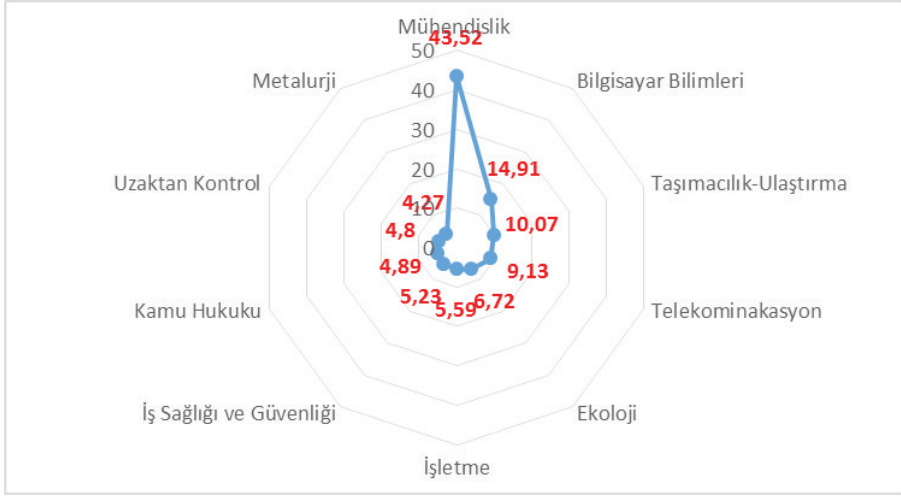
mek amacıyla kullanılan bir araştırma yöntemi olup kökenleri esasen Eugene Garfield ve Derek de Solla Price gibi araştırmacıların analizlerini el yordamı ile yaptıkları keşifsel çalışmalara dayanmaktadır (Börner, Chen ve Boyack, 2003: 182). Bununla birlikte günümüzde bilgisayar teknolojilerinin gelişmesiyle çeşitli programların yaygınlaşması oldukça geniş ölçekteki veriyi hızlı ve etkin bir şekilde işleyebilmeyi mümkün kılmaktadır. Böylelikle günümüzde bibliyometrik analizde bilgisayar temelli programlar öne çıktığı görülmektedir. Bu noktadan hareketle çalışmamızda Sivil Havacılık konusunun bibliyometrik analizi için “Web of Science” veri tabanındaki bilimsel çalışmalar araştırmamızın veri seti olarak seçilmiş ve analiz için ise VOSviewer 1.6.20 programı tercih edilmiştir. Bu çerçevede “sivil havacılık” konusunu ele alan WOS veri tabanında yer alan en eskisi 1976, en yenisi ise 2023 tarihli 4727 adet bilimsel çalışmanın tamamı analize tabi tutulmuştur. Söz konusu çalışmaların 2660 tanesi makale, 1885 tanesi bildiri, 137 tanesi makale incelemesi, 69 tanesi kitap bölümü ve geri kalanı editöre mektup, erken görünüm makale çalışması, toplantı özetleri gibi diğer bilimsel çalışmalardan oluşmaktadır. Bu çalışmalar İngilizce (4503), Çince (60), Rusça (47), Fransızca (30), 21 İspanyolca (21), Almanca (16), Portekizce (16), Türkçe (14), Lehçe (6) ve son olarak İtalyanca (6) literatüründedir.

Çalışmamızın veri setinin WOS ta yer alan tüm bilimsel çalışmaları kapsamaması, “sivil havacılık” ifadesini merkeze alan ilk bibliyometrik çalışmalardan biri olması dikkate alındığında çalışmamızın bu yönüyle hem özgün hem de literatüre katkı sağlayacak nitelikte olduğu görülmektedir. Söz konusu her iki durum, çalışmamızın bilimsel değerini ve önemini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan nitel araştırma türlerinden biri olan durum araştırmasının tipik bir örneği olarak ortaya koyduğumuz ve sivil havacılık konusunun çok yönlü yapısını anlamayı amaçladığımız araştırmamızda bir takım sınırlıklar da bulunmaktadır. Bunları şu şekilde sıralamak mümkündür;

- i. Scopus, TR dizin gibi diğer veri tabanları göz ardı edilerek sadece WOS veri tabanı esas alınarak veri setinin oluşturulması,
- ii. WOS veri tabanında konu kısmında sadece “sivil havacılık” ifadesiyle arama yapılmış olup başka arama ifadeleri kullanılmamıştır,
- iii. Zamansal çerçevede ise sadece 1976-2023 yıllarının dikkate alınması ise zamansal kısıtı ortaya koymaktadır.

3. BULGULAR

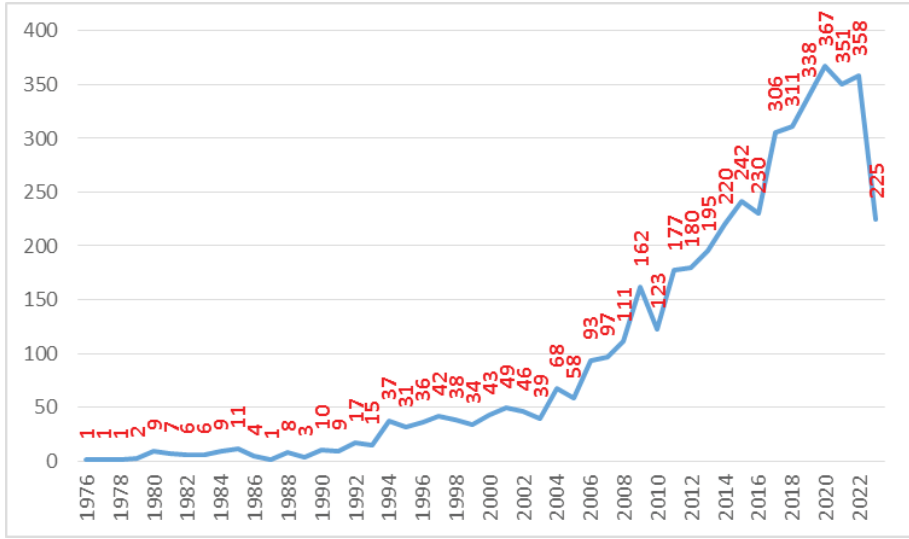
Sivil havacılık konusuyla ilgili olarak, WOS veri tabanından elde edilen 4427 adet bilimsel çalışma, VOSviewer programı aracılığıyla bibliyometrik analize tabi tutulmuş ve bu bağlamda altı ana kategoride sonuçlar elde edilmiştir. İlk kategori, araştırma alanlarıyla ilgili olup ilk 10 alan yüzdelik payları nispetini yansıtacak şekilde Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Yayınların Araştırma Alanları (WOS İlk 10 Çalışma Alanı Yüzdelik Dağılımı)

Şekil 1’den de anlaşılacağı üzere WOS’ da yer alan çalışmaların %43,52 gibi büyük bir kısmının Mühendislik alanında olduğu görülmektedir. Bunun ardından sırasıyla Bilgisayar Bilimleri (%14,91), Taşımacılık-Ulaştırma (%10,07) ve Telekomünikasyon (%9,73) alanları ön plana çıkmaktadır. Bu çerçevede WOS veri tabanında yer alan kategorileşme dâhilinde sivil havacılık konusunun Mühendislik ve Bilgisayar Bilimleri başta olmak üzere Ekoloji, İşletme, Hukuk gibi çeşitli çalışma alanlarında da ilgiyle karşılandığı gerçeğinden hareketle sivil havacılık konusunun disiplinler arası çalışma açısından uygun bir konu olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Sivil havacılık konusuna yönelik ilgi eğilimini görmek üzere 1970’li yıllardan günümüze değin üretilen eser sayısına bakılması gerekmektedir. Bu çerçevede WOS’taki bilimsel çalışmaların yıllara yaygın dağılımı Şekil 2’de gösterilmektedir.

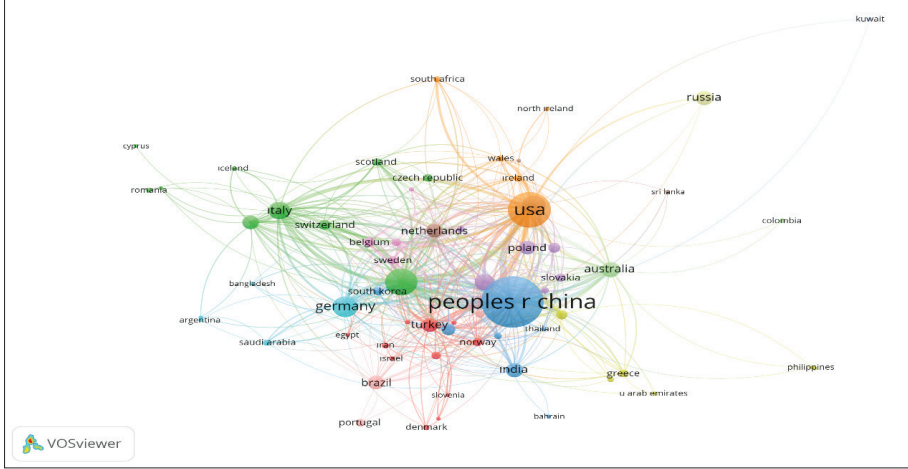


Şekil 2. 1976-2023 Yılları Arasında Yayın Sayısı

Şekil 2’den de anlaşılacağı üzere WOS’da 1976 başlangıç yılında 1 eserle yer bulan sivil havacılık konusu yıllara yaygın bir biçimde artış seyriyle 2000’li yıllarda yıllık ortalama 40 eser bandını yakaladığını, 2006 yılı itibarıyla yıllık 100 ve üzeri eser üretimiyle ilginin devam ettiği, 2018 yılından günümüze ise yıllık ortalama 300 üzerinde eser üretimiyle bilimsel çalışmalarda oldukça popüler bir konu haline geldiği izlenmektedir. Diğer taraftan 2023 yılındaki düşüş olarak görülen 225 birimlik eser sayısı esasen bir düşüşü yansıtmamakta olup bu durumun nedeninin WOS’tan çekilen verilerin 2023 yılının sadece Eylül ayına kadarki kısmını yansıttığının altının çizilmesi gerekmektedir.

Bibliyografik analizlerde son dönemlerde yaygın bir şekilde kullanılan bir diğer analiz türü, ortaklıklar üzerinedir. Bu çerçevede sunulan ortak yazarlık analizi, bilimsel işbirliğinin en somut ve kapsamlı bir yansımasını göstermesi açısından oldukça önemlidir. Söz konusu analiz kapsamında, atıf analizinin yapılması, yayınların sınıflandırılması, bilgi akışının ağda temsil edilmesi gibi unsurlarla araştırmacılara çeşitli ipuçları ve kolaylıklar sunmaktadır (Arslan, 2022: 36-39). Nitekim bu tür analizler, bilimsel çalışmaların evrimsel süreçlerini ve çeşitli bilimsel disiplinler arasındaki etkileşimleri daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilmektedir. Bu nedenle, ortak yazarlık analizi, bilimsel iletişim ve iş birliğinin karmaşıklığını incelemek isteyen araştırmacılar için önemli bir araştırma aracıdır. Bu noktadan hareketle sivil havacılık

konusuna ilişkin ülkelerin bağlantı gücü kapsamında yayın atıf ağ haritası Şekil 3'te sunulmaktadır.



Şekil 3. Sivil Havacılık Konusuna İlişkin Bağlantı Gücü Kapsamında Ülke Yayın-Atıf Ağ Haritası

Şekil 3'te sivil havacılık konusuna ilişkin yayın yapan 117 ülkeden en az 3 yayın ve 3 atıf almak koşuluyla sağlanan 74 ülkenin yayın atıf ağ haritası sunulmaktadır. Şekil yakından incelendiğinde yayın sayısı bakımından Çin başta olmak üzere Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Almanya'nın diğer ülkelere göre ön plana çıktığı görülmektedir. Ancak bir diğer bir bulgu toplam bağlantı gücü üzerinedir. Uluslararası arenada faaliyet gösteren ve bu yönüyle küreselleşmenin temel dinamiklerinden olan sivil havacılığın, birçok bilimsel bağlantıya sahip olması oldukça normal bir durum olarak değerlendirmekle birlikte bağlantı gücü bakımından ilk on ülkenin bağlantı gücü, atıf ve yayın sayısını gösterir Tablo 1 aşağıda sunulmaktadır.

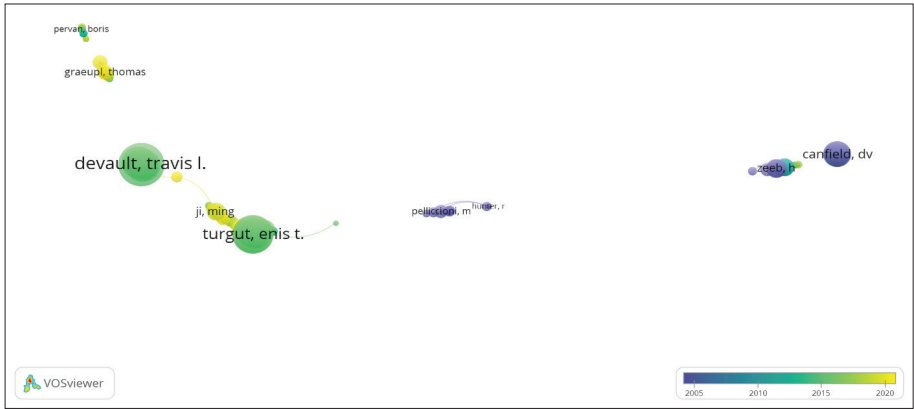
Tablo 1. Sivil Havacılık Konusuna İlişkin Bağlantı Gücü Kapsamında Yayın ve Atıfların Ülke Dağılımları (İlk 10 Ülke)

Ülke	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Gücü
ABD	676	8195	679
Çin	1382	5600	673
İngiltere	378	6191	600
İtalya	162	1582	259
Türkiye	104	687	245
Avustralya	131	1544	217
Almanya	232	3014	204

Ülke	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Gücü
Kanada	147	1527	188
İspanya	99	1044	125
Hollanda	102	1152	123

Tablo 1’den de görüldüğü üzere sivil havacılık konusuna ilişkin en fazla bağlantı gücüne ilk beş ülke sırasıyla ABD (679), Çin (673), İngiltere (600), İtalya (259) ve Türkiye (245)’dir. Yayın sayısı bakımından ABD (676), Çin (1382) ve İngiltere (378)’nin epey gerisinde kalan Türkiye (104) ve İtalya (162)’nin bağlantı gücü açısından ön planda yer alması oldukça çekicidir. Bu bağlamda Türkiye ve İtalya’nın bilimsel üretimde nicelik açısından geride kalmalarına karşın bilimsel üretimde oldukça nitelikli yayınlara sahip olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Bibliyotmetrik analizlerde kritik öneme sahip bir diğer nokta ortak atıf analizinde analiz biriminin yazar olarak belirlenmesidir. Bu seçimle alanda referans alınan yazarlar belirlenerek araştırmacıların önemli eserlere ulaşmasında rehberlik sağlanmaktadır. Bu çerçevede sivil havacılık konusuna ilişkin bağlantı gücü baz alınarak yazar yayın atıf ağ haritası Şekil 4’te sunulmaktadır.



Şekil 4. Sivil Havacılık Konusuna İlişkin Yazar Yayın-Atıf Ağ Haritası

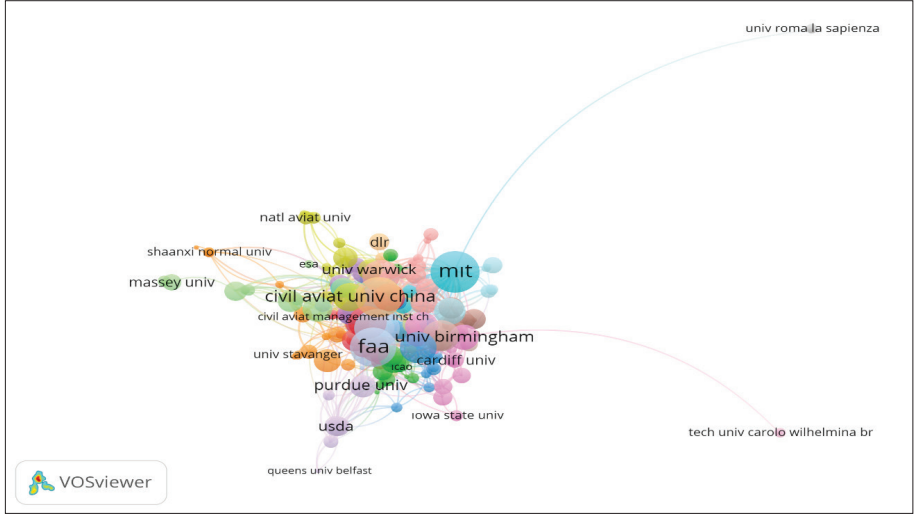
Şekil 4’te sivil havacılık konusuna ilişkin yayın yapan 11982 yazardan en az 1 yayın ve 5 atıf almak koşuluyla 1000 yazarın yer aldığı bağlantı gücü bazlı yayın atıf ağ haritası görülmektedir. Şekil 4 yakından incelendiğinde 2005-2014 yıllarında Canfield ve Blettner gibi mor renkle yansıtılan yazarların alanda ön plana çıktığı 2015-2018 yıllarında Turgut ve Devault gibi yeşil renkle yansıtılan araştırmacıların ön plana çıkan araştırmacılardan olduğu ve

son dönemde ise Ming ve Thomas gibi sarı renkle yansıtılan araştırmacıların ön planda yer aldıkları görülmektedir. Bununla birlikte atıf ağlarında oldukça seyrek yapı dikkat çekmektedir. Diğer taraftan bağlantı gücü ölçütü dahilinde alana en fazla katkı sağlayan ilk on araştırmacının bağlantı gücü, atıf ve yayın sayısını gösterir Tablo 2 aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 2. Sivil Havacılık Konusuna İlişkin Yayın ve Atıfların Yazar Dağılımları (Bağlantı Gücü Bazında İlk 10 Araştırmacı)

Yazar	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Gücü
Travis Devault	19	331	514
Enis Turgut	10	65	413
Öznur Üşenmez	8	63	389
Bradley Balckwell	9	243	289
Jerrold Belant	10	91	280
Roy Harisson	2	292	249
Mauro Masiol	2	292	249
Richard Dolbeer	5	219	206
Kadir Armutlu	3	31	198
Mustafa Cavcar	3	31	198

Tablo 2’den görüldüğü üzere bağlantı gücü bazında alana en fazla katkı sağlayan ilk üç araştırmacı 514 birimle Travis Devault, 413 bağlantı gücü birimiyle Enis Turgut ve 389 bağlantı gücü birimiyle Öznur Üşenmezdir. Her üç araştırmacı yakından incelendiğinde Turgut ve Üşenmez’in yayın sayısının Devault’a göre oldukça az kaldığı görülmektedir. Diğer taraftan Her üç araştırmacının atıf sayısı da yayın sayısına benzer şekilde Devault’un epey gerisinde kaldığı izlenmektedir. Bununla birlikte söz konusu araştırmacıların tamamında bağlantı gücünün 198 ile 514 arasında oldukça yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Öte yandan, bu analizin amaçlarından bir diğeri de sivil havacılık konusunda öne çıkan kurumları da belirlemektir. Bu bağlamda, kurumların atıf ağ haritasını gösteren Şekil 5 aşağıda sunulmaktadır.



Şekil 5. Sivil Havacılık Konusuna İlişkin Yayınların En Sık Yapıldığı Kurum-Atıf Ağ Haritası

Şekil 5’te Sivil havacılık konusuna ilişkin yayın yapan 3577 kurum arasından en az 5 yayın ve 1 atıf koşulu ile oluşturulan 247 kuruma ait yayın atıf ağ haritası sunulmaktadır. Bu bağlamda araştırma ekseninde en fazla atıf alım kapsamında merkezde yer alan kurumun 23 yayını, 889 atıf sayısı ve 95 birimlik bağlantı gücüyle MİT Üniversitesi olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte atıf kapsamında ön plana çıkan ilk on kurumun bağlantı gücü, atıf ve yayını sayısını gösterir Tablo 3 aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 3. Sivil Havacılık Konusuna İlişkin Atıf Kapsamında Öne Çıkan Kurum Dağılımları (İlk 10 Kurum)

Kurum	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Gücü
MİT Üniversitesi	23	889	95
FAA (Federal Havacılık Dairesi – ABD)	142	834	179
Cranfield Üniversitesi	61	794	73
Sheffield Üniversitesi	63	771	56
Beihang Üniversitesi	10	546	16
Stanford Üniversitesi	89	528	68
Cambridge Üniversitesi	32	512	19
Southampton Üniversitesi	28	506	46
Civil Aviat Üniversitesi	9	417	26
Delft Üniversitesi	208	405	48

Tablo 3'ten de görüleceği üzere alana atıf bazında en fazla katkı sağlayan ilk 3 kurum sırasıyla MİT (899), FAA (834) ve Cranfield Üniversitesi (794) şeklindedir. Diğer taraftan tablo yakından incelendiğinde Civil Aviat Üniversitesi (Çin) ve Delf Üniversitesi (Hollanda) dışında diğer tüm kurumların Angola-Sakson geleneği bünyesinde ABD ve İngiltere'de kurulu oldukları görülmektedir. Bu bağlamda sivil havacılık konusuna ilişkin bilimsel üretimde nitelik bağlamında Angola-Sakson geleneğinin hakim olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Bibliyometrik analizlerde dikkate alınan önemli bir araştırma alanı, kavram birlikteliği analizidir. Kavram birlikteliği, bir araştırma alanındaki temel odak noktalarını, anahtar kelimeler, başlıklar ve özetlerde yer alan kavramların analizi yoluyla tanımlanmaktadır. Böylelikle araştırmaya ve sonraki araştırmacılara daha geniş bir bakış açısı sunulmaktadır. Bu haliyle kavram birlikteliği analizi araştırmaların bilimsel değerlendirme ve ölçümü için önemli bir araç olarak işlev görmektedir. Kavram birlikteliği kapsamında, başlık, özet ve anahtar kavram kısımlarında yer alan kavramları, bilimsel çalışmaların odak terimleri olarak serdedilmektedir. Bu yaklaşıma göre, odak kavramların bir arada görülme sıklığı ve bağlantı gücü çerçevesinde lineer bir ilişkinin bulunduğu kabul edilmekte (Arslan, 2022: 40) ve bu bağlamda anahtar kavramlar üzerinde gerçekleştirilen birliktelik analizi, çalışma alanında farklı araştırma odaklarını temsil eden çeşitli küme oluşumlarını ortaya koymaktadır. Nitekim anahtar kelimeler sık sık birlikte kullanılıyorsa, söz konusu anahtar kelimeleri yansıtan kavramlar arasındaki güçlü bir ilişkinin varlığını göstermektedir. Anahtar kelime kümelenmesi, ilgili literatürün kapsamlı bir panoramasını sunmayı amaçlayarak araştırmacılara böylelikle kolay erişilebilir bir bilgi akışı sağlanmaktadır (Rejeb vd., 2022: 4). Bu bağlamda çalışmamızda sivil havacılık konusu üzerine gerçekleştirilen çalışmalarda anahtar kavram ağ haritasını göstermek üzere Şekil 6 aşağıda sunulmaktadır.

SONUÇ

Sivil havacılık, Web of Science (WOS) veri tabanında incelendiğinde Mühendislik, Bilgisayar Bilimleri, Taşımacılık-Ulaştırma ve Telekomünikasyon alanlarında büyük bir ilgi görmektedir. Bu durum sivil havacılık konusunun disiplinler arası bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, 1976'da sadece bir çalışma ile başlayan sivil havacılık konusunun zamanla yıllık ortalama 40'tan başlayarak 2000'lerde 100 ve üzeri eser üretimi ile dikkat çektiği ve 2018 yılından itibaren yıllık ortalama 300'ün üzerinde eser üretimiyle bilimsel çalışmalarda popüler bir konu haline geldiği gözlemlenmektedir.

Sivil havacılıkla ilgili çalışmaların coğrafi dağılımı incelendiğinde, ABD, Çin ve Almanya gibi ülkelerin yayın sayısı bakımından öne çıktığı, ancak Türkiye ve İtalya gibi ülkelerin bağlantı gücü açısından ön plana çıktığı görülmektedir. Bu durum, Türkiye'nin de bilimsel alanda öne çıkarak sivil havacılık konusunda nitelikli çalışmalar yaptığını göstermektedir.

Atıf ağlarına bakıldığında, sivil havacılık konusunda ön plana çıkan araştırmacıların zaman içinde değiştiği görülmektedir. Bununla birlikte, Devault Travis'in güncelliğini koruduğunu söylemek gerekmektedir. Diğer taraftan sivil havacılık konusuna ilişkin atıf ağlarının oldukça seyrek olduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca, sivil havacılıkla ilgili en fazla bağlantı gücüne sahip kurumların MİT, FAA ve Cranfield Üniversitesi gibi kurumlar olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, sivil havacılık konusunda özellikle ABD ve İngiltere merkezli kurumların etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Son olarak, sivil havacılık konusunda yapılan çalışmaların anahtar kavramlarının zaman içinde evrildiği ve teknolojik gelişmelere paralel olarak değiştiği gözlemlenmektedir. Bu, sivil havacılığın sürekli olarak yeniliklere ve değişen ihtiyaçlara cevap veren bir alan olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede Türkiye'nin de söz konusu gelişimi takip ederek alanda çalışan araştırmacılara daha çok destek vererek nitelikli yayın sayısını artırması önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Addepalli, S., Pagalday, G., Salonitis, K., & Roy, R. (2018). Socio-economic and Demographic Factors that Contribute to the Growth of the Civil Aviation Industry. *Procedia Manufacturing*, 19, 2-9.
- Ahmad, I., Khan, T., Khan, S., Sharif, M. N., & Waqar, M. (2022). Bibliometric Analysis of the Digitalized Economy: A Systematic Review. *Journal of Social Sciences Review*, 2(4), 369-376.
- Arslan, E. (2022). Sosyal Bilim Araştırmalarında VOSviewer ile Bibliyometrik Haritalama ve Örnek bir Uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 33-56.
- Batmunkh, A., Fekete-Farkas, M., & Lakner, Z. (2022). Bibliometric Analysis of Gig Economy. *Administrative Sciences*, 12(51), 1-15.
- Börner, K., Chen, C., & Boyack, K. w. (2003). Visualizing Knowledge Domains. *Annual Review of Information Science and Technology*, 37(1), 179-255. doi:10.1002/aris. 1440370106/full
- Button, K. (1993). *Transport Economics*. UK: Edward Elgar Pub. Lim. .
- Cambridge Dictionary*. (tarih yok). Mayıs 6, 2023 tarihinde Cambridge University: <https://www.rekabet.gov.tr/tr/Sayfa/yayinlar/rekabet-terimleri-sozlugu/terimler-listesi?icerik=462fd214-1178-4b46-996a-8e7278249b2e>) adresinden alındı
- Çallı, L. (2022). Paylaşım Ekonomisi, Elektronik İş Modelleri ve Örnekler. İ. M. Altan (Dü.) içinde, *Dijital Etkileşimler: Sektörel Yansımaları 1* (s. 233-253). İstanbul: Efe Akademik Yayıncılık.
- Erturgut, R., & Altınkurt, T. (2021). Hava Lojistiği: Bibliyometrik Bir Analiz. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 445-467.
- Ertz, M., & Leblanc-Proulx, S. (2018). Sustainability in the Collaborative Economy: A Bibliometric Analysis Reveals Emerging Interest. *Journal of Cleaner Production*, 196, 1073-1085.
- Feng, M., Yuan, H., & Wei, L. (2019). Research on the Relationship Between Civil Aciation Industry and Economic Growth. *Advances in Economics, Business and Managemnt Research*(91), 672-675.
- Filimonova, N. M., Kapustina, N. V., Bezdenezhnykh, V. V., & Kobiashvili, N. A. (2019). Trends in the Sharing Economy: Bibliometric Analysis. B. Sergi (Dü.), *Digital Economy: Complexity and Variety vs. Rationality*. içinde 87, s. 145-154. Popkova: Springer, Cham.
- Hawlena, J., & Mindur, M. (2009). The analysis of changes in exploitation characteristics of the world civil aviation. *Logistics and Transport*(9), 17-22.

- ICAO. (2023, 11 10). *Annual Reports of the Council*. <https://www.icao.int/about-icao/Pages/annual-reports.aspx> adresinden alındı
- Janic, M. (1999). Aviation and Externalities: The Accomplishments and Problems. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 4(3), 159-180.
- Mackenzie, D. (2010). *ICAO: A History of the International Civil Aviation Organization*. Canada: University of Toronto Press Incorporated.
- Maitri, & Bhati, P. (2021). A Glance Into The World Of Gig Economy: A Review & Bibliometric Analysis. *Towards Excellence*, 13(4), 739-759.
- Oktaşsoy, O., Topçuoğlu, E., & Kaygın, E. (2022). Sivil Havacılıkta Risk Yönetimine Bibliyometrik Bakış. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 77-86.
- Rejeb, A., rejeb, K., Simske, S., Treiblmaier, H., & Zailani, S. (2022). The big picture on the Internet of Things and the Smart City: A Review of What We Know and What We Need to Know. *Internet of Things*, 19(6), 1-21.
- Rekabet Kurumu. (tarih yok). Mayıs 6, 2023 tarihinde Rekabet Kurumu: <https://www.rekabet.gov.tr/tr/Sayfa/yayinlar/rekabet-terimleri-sozlugu/terimler-listesi?icerik=462fd214-1178-4b46-996a-8e7278249b2e>) adresinden alındı
- Siva, B. C., & Moreira, A. C. (2022). Entrepreneurship and The Gig Economy: A Bibliometric Analysis. *Management Letters / Cuadernos de Gestión*, 22(2), 23-44.
- Şahin, B., Kocakaya, K., & Tektaş, M. (2019). Sivil Havacılık Konusunda Ulusal Tez Merkezinde Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. II. *International Conference on Empirical Economics and Social Science (ICEESS'19)*, (s. 749-759). Bandırma.
- Tan, Z. M., Aggarwal, N., Cowls, J., Morley, J., Taddeo, M., & Floridi, L. (2021). The Ethical Debate About The Gig Economy: A Review And Critical Analysis. *Technology in Science*, 65, 1-12.
- Zhang, F., & Graham, D. (2020). Air Transport and Economic Growth: A Review of the Impact Mechanism and Causal Relationships. *Transport Reviews*, 40(4), 506-528.

3D YAZILIM BETON TEKNOLOJİSİ

*Gamze TURANLI

**Nusret BOZKURT

***Hakan ÇOBAN

ÖZET

3d yazılım, dünya çapında tercih edilen yaygın bir teknoloji türüdür. Pratiklik ve uygulanabilirlik açısından kolaylık sağlaması sebebiyle çokça tercih edilmektedir. Son yıllarda inşaat sektöründe de kullanımı artmaya başlamıştır. Bunun en büyük sebebi 3d yazılım teknolojisinin tasarım aşamasında büyük ölçüde kolaylık sağlamasıdır. Bu kolaylığı üretim aşamasında üç adım kullanılmasıyla da devam ettirmektedir. Bu üç adım; veri toplama, harç ve baskıdan oluşmaktadır. Yaygınca kullanılan konvansiyonel metotta kalıp kullanılırken 3d yazılım betonda kalıp kullanılmayarak katmanlar şeklinde üretim yapılmaktadır. Bu çalışmada, 3d yazılım üzerine araştırmalar yapıp söz konusu teknolojinin beton ile ilgili çalışmaları incelenmiştir. Hangi aşamalardan nasıl geçildiği ve kullanım alanları üzerine yapılmış tezler incelenmiştir.

Anahtar sözcükler: 3d yazılım, beton, katman.

* Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, 13000, gamzeturanli96@hotmail.com, Merkez, Bitlis.

** Doç. Dr., Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, 13000, nbozkurt@beu.edu.tr, Merkez, Bitlis.

***Prof. Dr., Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, 13000, hcoban@beu.edu.tr, Merkez, Bitlis.

3D PRINTING CONCRETE IN TECHNOLOGY

ABSTRACT

3d printing is a common type of technology preferred worldwide. It is widely preferred due to its convenience in terms of practicality and applicability. In recent years, its use in the construction sector has also started to increase. The biggest reason for this is that 3d printing technology provides great convenience at the design stage. This ease continues with the use of three steps in the production phase. These three steps consist of data collection, mortar and printing. While mold is used in the conventional method that is widely used, 3d printing is produced in the form of layers by not using mold in concrete. In this study, research was conducted on 3d printing and the concrete-related studies of the technology in question were examined. Theses made on which stages were passed and how they were used were examined.

Keywords: 3d printing, concrete, layer.

1. 3D YAZILIM TEKNOLOJİSİ

Gelişen teknolojiyle beraber hayatımızı kolaylaştıracak yenilikler de beraberinde gelmektedir. Bu yeniliklerin amacı insanların hayatını daha kolay bir hale getirmektir. Modernleşmenin etkisiyle ham madde kullanımı daha da artmıştır. Bu sebeple daha az maliyet ve malzeme kullanımı birçok sektörde ihtiyaç haline gelmiştir. Bu yeniliklerden biri olan 3D yazılım teknolojisi de son zamanlarda gelişme göstermeye devam etmiştir. Yapılarda enerji tüketiminin fazla olması sebebiyle enerji performansının iyileştirilmesi de söz konusu ihtiyaçlardan biridir. Geçmişten beri kullanılan yöntemlerden biri olan işçilik, malzeme vs gibi alanlarda da 3D teknolojisi kullanılmaya başlanmıştır. Böylece yapılarda 3D baskı beton teknolojisi kullanımı denemeleri de başlamış oldu ama henüz çok katlı yapılar için kullanımı yeterli değildir. Bu yüzden bu teknoloji daha çok tuğla, demir, beton vs gibi yapı Malzemelerinde kullanılmaktadır. Beton yapıların 3D yazılımı; inşaat sektöründe yüksek teknolojik gelişmelerden birisi olup, yüksek hızlı inşaat, kalıp gerektirmeme, daha az iş yükü ve en önemlisi tasarımda özgürlüğün artması gibi üstünlükleri vardır.

Beton yazıcılar ile daha kolay karmaşık şekiller üretilebileceğinden kalıp kısıtlamaları olmaksızın ürün tasarımında yeni bir mimari özgürlük mümkün

olacaktır, üst üste eklemeli üretim yöntemi, sadece ihtiyaç duyulan yerlerde beton baskı yapılmasına ve beton tüketiminden tasarruf edilmesine olanak sağlamaktadır, robotlarla üretimde artık betonun vibrasyonla yerleştirilmesine gerek duyulmamaktadır, kalıp gerektirmemesi nedeniyle üretkenlik artabilir ve yazıcılar 7 gün 24 saat çalışabilir, dijital üretim türü, binaların bilgi modelleriyle mükemmel şekilde eşleşen dijital bir tasarım türü ile birlikte çalışabilir, üretilen elemanlar, üretim masraflarında veya sürelerinde belirgin bir artış olmadan defalarca değişebilir (Wolf, 2015).

1.1. 3D Yazıcı Beton Teknolojisi Tarihi

1984 yılında Charles Hull tarafından 3D yazıcı geliştirilmiştir. 1986 yılında “3D Systems” adlı şirket tarafından resmi olarak üretime geçilmiştir. Charles W.Hull, ultraviyole (UV) ışığı ile masa üstü kaplamalar fikriyle sterolitografiyi icat etmiştir (Chuck Hull,2016). Bu buluş nesneleri yüksek hassasiyette ve son derece hassas şekilde oluşturabildiği için tıp, otomotiv, uçak endüstrisi, sanat ve tasarım gibi alanlarda kullanılmaktadır.

3D baskı için de benzer bir teknik olan seçici lazer sinterlermedir(SLS). Lazer, bir nesne oluşturmak için toz parçacıklarını eritmek için kullanılır. SLS teknolojisinde kullanılan malzemeler genellikle yüksek mukavemet ve esnekliğe sahiptir. En popüler olanları naylon veya polistirendir.

Bilinen ilk 3D baskı tekniği, 1998 yılında Khoshnevis ve arkadaşlarının, Contour Crafting olarak adlandırdıkları yöntemdir. Contour Crafting ile polimer, seramik bulamaç, çimento ve çeşitli diğer malzemeler ve karışımlar kullanılarak katmanlı bir imalat yöntemi geliştirilmiştir. Contour Crafting ile Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA), uzay araştırmaları yönetimi de ilgilenmiş ve finansman sağlamıştır (Khoshnevis ve arkadaşları, 2006). İnsanlar gelecekte Ay’a ve Mars’a yerleşebilecektir ancak inşaat önerilerinin çoğu yeryüzünden yapısal öğelerin taşınması ve hedef sahada bir araya toplanması üzerine kurulmuştur. Bu durum, daha büyük ölçekte pahalı ve gerçekleştirilemez bir yaklaşımdır. Bunun yerine, 3D baskı ile yerinde malzeme kullanılması önerilmiştir (Khoshnevis ve arkadaşları, 2012).

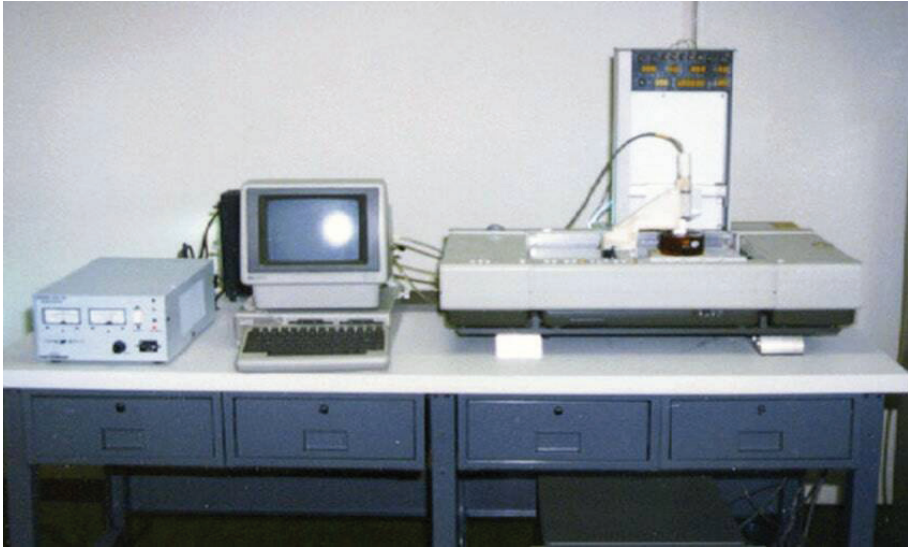
3D baskı son zamanlarda inşaat ve mimaride de yaygınlaşmaya başladı. Küçük yapısal olmayan uygulamalarla başlayan süreç örneğin; tezgâh, çocuk oyun kalesi, daha sonra bir ofis, bir yaya köprüsü, bir laboratuvar, bisiklet ve yayalar için köprü, bir ev, motorlu araçlar için trafik köprüsünde kullanılmıştır (Tay ve arkadaşları, 2017).

Loughborough Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, 3D eklemeli üretim yöntemi için yüksek performanslı bir betonu geliştirmiştir. Yüksek mukavemet özelliklerine (28. günde, 100 MPa basınç ve 12 MPa eğilme mukavemeti) ulaşılmasını amaçlayan malzeme araştırması ve performans deneyleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ayrıca, karışımın tasarımı esnasında işlenebilirlik, ekstrüde edilebilirlik ve taşınabilirlik gereksinimleri göz önüne alınmıştır (Le ve arkadaşları, 2011).

Çinli firma Yingchuang, büyük ölçekli yapı elemanlarını fabrikalarında yüksek hızda yazdırmak için 150 (boy) x 10 (genişlik) x 6,6 (yükseklik) metre boyutlu bir yazıcı geliştirmiştir. İç ve dış yan duvarlar basılarak, ardından zikzak şeklinde bir iç yapı oluşturulmuştur. Bu teknikle firma, çok katlı evler, beş katlı apartman ve 1.100 metrekaresel bir bina inşa etmiştir (Yingchuang, 2015).

Slovenya'da faaliyet gösteren BetAbram firması, ticari kullanım için 3D beton yazıcılar geliştirmiştir. Çeşitli boyutlarda yazıcıları satışa çıkaran firma, 3D yöntemiyle basılan bir merdivenle 3D yazıcıların kullanımını açıklamıştır (Alec, 2014).

Catalonia İleri Mimarlık Enstitüsü (IAAC), 3D yazıcı teknolojisi ile üretime uygun minyatür basım tekniğini geliştirmiştir. Bu yöntem, herhangi bir boyutta beton yapıları bir arada yazabilen üç küçük robot ailesini kullanmaktadır (IAAC, 2014).



Şekil 1. 3d Yazılım Teknolojisinin İlk Örneklerinden¹

1 <https://3dbaskial.com/3d-yazdirma-teknolojilerinin-tarihi-uzerine/>

1.2. 3D Baskı Yazıcı Otomatik Yapı Üretim Prensipleri

Bilinen üretim metodlarından biri olan konvansiyonel metotta beton, agrega, çimento ile suyun katkılarıyla homojen üretim teknolojisine uygun karıştırılır. Projesine göre belirlenen yapı elemanlarının şekil ve boyutlarında kalıplar hazırlanarak içlerine yerleştirilir. Kalıplar içinde yerleştirilen beton sertleşip dayanım kazandıktan sonra sökülür. Söküm sonrasında beton dayanım kazanmaya devam eder.

Konvansiyonel metodun aksine 3D baskı yazıcıda kalıpsız katmanlı üretim vardır. Yerleştirme esnasında baskı katmanının genişliği ve kalınlığı kontrol edilir. Bu üretim için öncelikle 3 boyutlu model tasarıma ihtiyaç vardır. Tasarımın somutlaştırılması için 3D baskı yazıcılarda çimento esaslı harç malzemesi kullanılmaktadır. Bu harç çimento, su ve ince agregadan oluşmaktadır.

Katmanlı üretim yapacak olan yazıcının harcı yazdırma işlemi, üç farklı faz ve dört aşamadan oluşmaktadır. Üretim fazında baskı işleminde kullanılacak olan harcı oluşturan malzemeler iki farklı besleme tankına yerleştirilir. İlk aşamada bu malzemelerden kuru karışım, ikinci aşamada ise ıslak karışım hazırlanır. Pompa fazına geçildiğinde üçüncü aşama olan pompa devreye girer ve pompalama sırasında malzeme bir borudan geçerek nozula aktarılır. Yazıcı fazı ise pompayla iletilen harcın son aşamadaki nozul olarak adlandırılan hareketli uçtan belirli noktalara (extruding) sıkılması işlemiyle gerçekleştirilir. Daha sonra malzemenin katılaşması ile üretim tamamlanmış olur.²

2. 3D YAZICI BETON TEKNOLOJİSİ

2.1. Enerji Verimliliği

Suntharalingam ve arkadaşları (2021) çalışmalarında, 3D yazıcı beton (3DPC) farklı tiplerde modellenen duvar konfigürasyonları kullanılmıştır. 3DPC duvar konfigürasyonunun ısı performansını, toplam ısı transfer katsayısı değeri (U-değeri) ölçülerek doğrulanmış sonlu eleman modelleri kullanılarak izlenmiştir. Simülasyon sonucunda 3D yazıcı beton (3DPC) farklı tiplerde modellenen duvar konfigürasyonları arasında en düşük toplam ısı transfer katsayısı değerine sahip duvarın toplam ısı transfer katsayısı değeri 0,34 W/m²·K olarak tespit edilmiştir.

2 Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, TÜRKİYE Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, TÜRKİYE

Yawen ve arkadaşları (2020) yaptıkları çalışmada, farklı duvar konfigürasyonlara ve kaplamalara sahip iki ticari binada enerji analizleri yapmıştır. Duvar modelinde, yeşil cepheler ve yaşayan duvar sistemleri bulunmaktadır. Bu modelin tercih edilme sebebi, yaz ve kış hava koşullarında bitki örtüsü tabakasının binaya artı yalıtım etkisi yapacağının düşünülmesidir. Yeşil bitki örtüsü bulunduran duvarların ek yer kaplamaması ve mevcut yapıların yanı sıra çoğu yeni yapıya kolayca entegre edilebilmektedir.

Ayegba ve arkadaşları (2022), yaptıkları çalışmada, 3D yazıcı teknolojisi ile oluşturulacak binaların yalıtım modellerle bina kaplamalarının enerji verimliliğini karbon emisyonunu ve ısı konforunu karşılaştırmaktadır. Genişletilmiş polistiren, ekstrüde polistiren, poliüretan köpük ve cam elyafı olmak üzere dört yalıtım türü kullanımıyla duvar modelleri tasarlamışlardır. Araştırmaları sonucu üç çeşit 3D yazıcı betonu karışımı kombinasyonu ile oluşturulmuş binalar Design Builder programında analizleri yapılmış performans raporları alınmıştır. Raporlar sonucunda yalıtımın 3D yazıcı betonlarda genel çevresel performansını büyük ölçüde arttırdığı görülmüştür.

Mahdi ve arkadaşları (2022) yılında, 3D yazıcı teknolojisi ile imal edilecek binalarda baskı betonlarında iki çeşit çimento türlerinden reaktif magnezyum oksit çimento ve kalsiyum sülföalüminat çimentosu, ısı yalıtımı ve faz ile birlikte kullanılan 3D baskılı bir binanın enerji performansı üzerinde çalışmıştır. Bu iki tip üzerinde yaşam döngüsü değerlendirmesi yapmışlar ve Portland Çimento ile karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırma sonucunda, reaktif magnezyum oksit çimento kullanımının enerji tasarrufu ve atık açısından kalsiyum sülföalüminat çimentosuna göre daha çok etkili olduğunu görmüşlerdir. Bunlara ek, Portland çimentosu yerine kalsiyum sülföalüminat ve reaktif 16 magnezyum oksit çimento kullanılmasıyla karbondioksit emisyonlarını 400 kat azalttığı sonucunu gözlemlemişlerdir.³

2.2. 3D Yazıcı Beton Baskısı

3D baskı, bilgisayar ortamında dijital dosyaların fiziksel 3 boyutlu nesnelere dönüştürülmesidir. Yapılar sıfırdan tasarlanıp, 3D taramayla elde ediliyor. Bu baskı üç adımda gerçekleşmektedir. Bunlar veri hazırlama, beton harç

3 Zuriguel I., Garcimartin A., Maza D., Pugnoloni L.A., Pastor J.M., „Jamming during the discharge of granularmatter from a silo“, Phys. Rev. E, 71, 2005.

malzemesinin hazırlanması ve 3D yazıcı ile harç baskının inşa edilmesidir. Veri hazırlama aşamasında bir eleman 3D CAD model olarak tasarlatılır ve bir STL dosya formatı biçimine dönüştürülür. Sonrasında istenilen katman sayısı kadar dilimlenir. Yapıda kullanılacak olan beton, harç malzemeleri karıştırılarak hazırlanır ve yazıcı cihazının beton tankına yerleştirilir. Taze haldeki beton harç pompalanarak boru sistemi ile yazıcının pompa ağzına iletilir. Yazıcının pompa ağzı bilgisayar kontrolü altında X, Y ve Z doğrultularında hareket ederek tasarlanmış elemanı katman katman inşa eder. Yapılan çalışmalar sonucunda beton harç baskı sürecinin en kritik durumun taze haldeki beton harcın pompa ağzından sorunsuz çıkabilmesi ve inşa edilebilir olması gerektiği sonucuna varılmıştır (Fatih ve arkadaşları, 2018)



Şekil 2. 3d Yazıcı Beton Makinesi⁴

2.3.3D Baskı Harç Bileşenleri

2.3.1. Agregat

Beton harcında kullanılan agregat tipi ve büyüklüğü yapının yük taşıma dayanımına katkı sağlar. Baskı yazıcıda bulunan nozulunda boyutlar 20-40 mm arasında değişiklik gösterir. Akışkan tabaka varsayımıyla çimento hamurunun agregatlar tarafından sürüklendiği açıklansa da gerçekte bloklama sırasında çimento hamuru iri agregatlardan kolayca ayrılabilir. Karışımda iri

4 <https://www.sanalsantiye.com/insaat-sektorun-un-gelecege-acilan-kapisi-3d-baski-evleri/>

agregaların kullanılması hem katmanlarda kararsızlık oluşturarak katmanların çökmesine sebep olur hem de estetik açıdan önerilmemektedir.⁵

2.3.2. Su/Çimento Oranı

3D baskıda sıfır çökme hedeflenmektedir. 3D yazıcıdan küçük nozul boyutu geçirmenin zor olmasıyla beraber yazdırılan katman sonrakini taşıyabilmedir. Nozuldan geçirilmesi için de su/çimento değerinin arttırılması dayanımı olumsuz etkiler. Çözüm olarak karışıma süper akışkanlaştırıcı eklenebilir. Süper akışkanlaştırıcı eklemesiyle karışım oranı 0.25-0.44 aralığına getirilebilir. Bunlara ek olarak karışımda yabancı madde bulundurulmaması gerekmektedir.

2.3.3. Kimyasal ve mineral katkıları

Katkılar, harcın özelliklerini değiştirerek performansını arttırmak ve maliyeti azaltmak için kullanılmaktadır. 3D baskı harçların yazdırılabilir olması için akıcı olması gerekir. Chen J. ince çimentonun reolojik özellikler üzerindeki etkilerinin su/çimentosu oranına önemli ölçüde bağlı olduğunu bildirmiştir. Jiao D.'ye göre, uçucu külün de reolojik özellikler ile yakın bir ilişkisi vardır. Uçucu külün çimentolu malzemenin taze reolojik özellikleri üzerindeki etkisi, şekil değişikliği ve malzeme bileşenlerinin çapına bağlı olarak çok fazla değişiklik gösterir. Benaicha vd., silis dumanı ile yapılan beton harç karışımların viskoz ve kompakt davranış sergiledikleri için, farklı bir reoloji elde edildiğini göstermişlerdir. r. Silis dumanının baskı harç karışımına eklenmesi durumunda çökme akış çapı değerlerinde bir azalma meydana gelmektedir. Bu, silis dumanının, incelikleri ve parçacıklar arası sürtünmeyi artıran puzolanik özellikleri nedeniyle yüksek bir reaktiviteye sahip olduğu gerçeğine bağlanmaktadır. Bununla birlikte, silis dumanı ilave edilmiş karışımlar üzerlerine bir basınç uygulandığında akışkanlaşırlar. Viskozite, silis dumanının konsantrasyonu ile artar. Bu özellik, ayrılma görünümü riskini azaltarak bir avantaj sağlar. 3D baskı yazıcı yazdırılabilir harç karışımına, yoğunluğu düşük malzemeler eklenerek harcın yoğunluğu ve ağırlığının azaldığı belirlenmiştir. Harç yoğunluğu azaltılarak altta kalan filamentin deforme olması ve çatlak oluşumunun önlenmesi hedeflenmektedir.

5 Mankoc C., Janda A., Arévalo R., Pastor J.M., Zuriguel I., Garcimartin A., Maza D., „The flow rate of granular materials through an orifice“, Granular Matter, Vol 9, Pages 407-414, 2007.

Sonuç olarak, Tayfun Uygunoğlu ve Sevcan Barlas Özgüven'e göre 3D harçlar için özel geliştirilmiş test yöntemleri olmadığından, taze harçlarda standartlara uygun çökme, batma derinliği ve viskozite gibi geleneksel deney yöntemleri kullanılmaktadır. Harçların nozuldan akmaları sonrası gerekli özellikleri sağlamaları için bileşen olarak mineral katkıları ile kısa kesilmiş liflerin kullanımının oldukça fayda sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle, 3D baskının inşaat endüstrisindeki uygulanabilirliğini arttırmak için harç özellikleri üzerine gelecekteki çalışmaların yapılması beklenmektedir.



Şekil 3. 3d Yazıcı Beton Harç Birleşimi⁶

2.4. 3D Baskı Teknolojisinin Sanat Yapılarında Kullanımı

Tersine Mühendislik ve CAD/CAM yazılımları ile 3D baskı teknolojisi sayesinde tarihi yapılar restore edilmektedir. Tersine mühendislik olarak adlandırılan teknoloji, 1920'lerde başlayan bir süreçtir. Genellikle askeri alanlarda casusluk amacı güdülerken yapılmıştır. Bu teknoloji bir savaş makinesinin nasıl çalıştığı, nasıl üretildiği, hangi malzemeden yapıldığı gibi konularla ilgilidir. Tersine mühendislik tekniği sanat ürünleri için de kullanılmaktadır.⁷

2015 Yılında mimarlık tarihçisi Dr. Andrew Tallon, Ortaçağ Katolik Katedrali'nin gerçek bir dijital kopyasını oluşturmak için Notre-Dame Kated-

6 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/797506>

rali'nin tamamını 3D tarama teknolojisiyle dijital olarak haritalandırmıştır. Dr. Tallon, katedralin tüm iç ve dışını haritalamak için en gelişmiş lazerleri kullanmıştır. Bu proje bugüne kadarki en iddialı 3D tarama projelerinden biri olarak görülmektedir. ⁷

Katedral'de 2019 yılında oluşan hasar sebebiyle onarım işlemleri başlatılmıştır. Hollandalı 3D teknoloji firması Concr3de, kullanılacak malzemelerden olan betonu eski malzemeye yeni teknolojik alt yapıyla birleştirme fikrini ortaya çıkarmıştır. Katedralin nefindeki kül, toz ve hasarlı taş kalıntılarını toplayarak 3D yazıcıda yazdırılabilir bir toza dönüştürmeyi hedeflemektedirler. Şirket “Bu toz, Paris taşının sarımsı gri rengine sahip olacak ve ahşabın kömürleşmiş kalıntılarıyla karıştırılacaktır. Bu tozu kullanabilir ve Notre-Dame'ın tahrip olmuş kısımlarını doğrudan 3D olarak yazdırabiliriz. ⁸



Şekil 4. 3d Yazılım Beton ile Yapılmış Köprü ⁹

2.5.3D Yazıcı Beton Teknolojisinin Türkiye’de Kullanımı

Konya Teknik Üniversitesi’nden Esra SANCI YALVAÇ’ın tez çalışmasında Türkiye’de 3D yazıcı ile imal edilecek tip beton bir konut binası tasar-

⁷ <https://astromachineworks.com/what-is-reverse-engineering/> 16/01/2022 tarihinde alınmıştır

⁸ <https://www.france24.com/en/20190427-paris-france-notre-dame-rebuild-reconstruction-concr3de-3d-printing-macron> 25/03/2022 tarihinde alınmıştır

⁹ <https://www.atlasobscura.com/places/3d-printed-bridge>

lanarak Türkiye'deki farklı iklim bölgelerine ve farklı duvar tiplerine göre enerji tüketimindeki değişiklik Design Builder programı ile analiz edilmiş ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışma kapsamında ilk olarak 3D yazıcı yöntemi ile imal edilmiş bir konut projesinin, modeli REVIT 2022, BIM Modelleme sistemleri ile modellenmiştir. Daha sonra Türkiye'nin 5 farklı iklim bölgelerinden seçilen referans şehirler (Konya, Erzurum, İstanbul, İzmir, Gaziantep) ele alınarak enerji simülasyonunu yapmak amacıyla bina modeli, enerji simülasyon programlarından Energyplus dinamik ısı simülasyon motorunun arayüzü olan Design Builder simülasyon programına aktarılarak farklı iklim bölgelerine yönelik enerji simülasyonları yapılmıştır. Çalışmada binaların modellemesi yapılırken literatürde ısı deneyleri yapılmış 6 farklı duvar tipi (C1-200 mm-C6-200 mm) ele alınmıştır. Analizler sonucunda binalar için gerekli ısıtma ve soğutma enerjileri hesaplanmıştır. Enerji etkin kullanımı göz önünde bulundurulduğunda, referans alınan iller arasında, binanın konfor sıcaklığına ulaşabilmesi için anlık gerekli olan ısıtma enerji yükü en düşük İstanbul bölgesinde, 3D yazıcı teknolojisi ile imal edilecek toplam ısı transfer katsayısı değeri $0,34 \text{ W/ m}^2\text{K}$ olan C6- 200 mm duvar modeline sahip duvar tipi ile inşaat edilecek bina olduğu yapılan analizler sonucu tespit edilmiştir. Binanın konfor sıcaklığına ulaşabilmesi için anlık gerekli olan soğutma enerji yükü en düşük Erzurum ilinde 3D yazıcı teknolojisi ile imal edilecek toplam ısı transfer katsayısı değeri $0,72 \text{ W/ m}^2\text{K}$ olan C5- 200 mm duvar modeline sahip duvar tipi ile inşaat edilecek bina olduğu yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir. Literatürde 3D binalar için ilk kez yapılan bu çalışma ile iklim türlerine göre binanın mevcut enerji tüketimini minimum düzeye indirmek için en uygun duvar tipi belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda;

İstanbul ilinde, 3D yazıcı beton teknolojisi ile 6 farklı duvar konfigürasyonu kullanarak imal edinilmesi düşünülen binalar arasında, C6- 200 mm duvar modeline sahip ve toplam ısı transfer katsayısı değeri $0,34 \text{ W/ m}^2\text{K}$ olan değerle inşa edilecek modelde binanın konfor sıcaklığına ulaşabilmesi için anlık gerekli olan ısıtma enerji yükü en düşük olduğu yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir.

Erzurum ilinde, 3D yazıcı beton teknolojisi ile 6 farklı duvar konfigürasyonu kullanarak imal edinilmesi düşünülen binalar arasında, C5- 200 mm duvar modeline sahip ve toplam ısı transfer katsayısı değeri $0,72 \text{ W/ m}^2\text{K}$

olan değerle inşa edilecek modelde binanın konfor sıcaklığına ulaşabilmesi için anlık gerekli olan ısıtma enerji yükü en düşük olduğu yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir.

Konya ilinde, 3D yazıcı beton teknolojisi ile 6 farklı duvar konfigürasyonu kullanarak imal edinilmesi düşünülen binalar arasında, C6- 200 mm duvar modeline sahip ve toplam ısı transfer katsayısı değeri $0,34 \text{ W/ m}^2\text{K}$ olan değerle inşa edilecek modelde binanın konfor sıcaklığına ulaşabilmesi için anlık gerekli olan ısıtma enerji yükü en düşük olduğu yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir.

Her il kendi içerisinde değerlendirildiğinde, binanın konfor sıcaklığına ulaşabilmesi için anlık gerekli olan soğutma enerji yükü en düşük Tip 5, C 5-200 mm modeline sahip ve toplam ısı transfer katsayısı değeri $U=0,72 \text{ W/ m}^2\text{K}$ olan duvar ile modellenen bina olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma ve çalışmalar neticesinde, Türkiye’de 3D yazıcı teknolojisi ile imal edilecek tip beton konut binası, Türkiye’de İSTON tarafından 3D Yazıcı teknolojisi ile imal edilmiş bir konut projesinin mimari özelliklerinden esinlenerek tasarlanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında belirlenen mimari projeye uygun bina modelleri BIM modelleme sistemlerinden Revit 2022 programında modellenmiştir. Daha sonra Türkiye’nin 5 farklı iklim bölgelerinden seçilen referans şehirler (Konya, Erzurum, İstanbul, İzmir, Gaziantep) ele alınarak enerji simülasyonunu yapmak amacıyla bina modeli, enerji simülasyon programlarından Energyplus dinamik ısı simülasyon motorunun arayüzü olan Design Builder simülasyon programına aktararak farklı iklim bölgelerine yönelik enerji simülasyonları yapıp üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

Işık Üniversitesi’nden Mustafa Bora Tümer’in tez çalışmasından alınan bilgilere göre Türkiye’de üç boyutlu yazıcı kullanımı ev tipi olarak nitelendirilen üç boyutlu yazıcı tipleri farklı modellerde ve niteliklerde üretilmeye başlamıştır. Türkiye’deki üç boyutlu baskı uygulamaları günümüzde daha model yapı tasarımı aşamasında kalmıştır. Zamanla mimari yapı basma aşamasına gelmesi beklenmektedir. Model yapı tasarımı örnekleri Türkiye’de de üç boyutlu baskı projelerinin yapılabileceğini fakat şirketlerin bu konuda yatırım yapmaları gerektiğini göstermektedir. Türk Devleti ya da Avrupa Topluluğu Projesi fonlarının desteğiyle, birçok teknik üniversite kendi üç boyutlu yazıcılarını kurmuştur. Her ikisi de endüstriyel eğitim, araştırma projeleri için kullanılmaktadır. Türkiye’de üç boyutlu baskı 89 teknolojileri, malzemeleri ve

yazılımları hakkında çok az temel araştırma yapılmıştır. Ancak endüstrideki üç boyutlu baskı uygulamaları hakkında daha fazla çalışma yapılmaktadır.

Kocaeli Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümünde 2015 yılında üç boyutlu yazıcıların kullanım alanı ve üç boyutlu yazıcılar ile neler yapılabileceğine ilişkin bir seminer gerçekleştirilmiştir. Üç boyutlu yazıcının önemini vurgulayan bir diğer çalışma ise 2015 yılında Gedik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi tarafından gerçekleştirilen seminer etkinliğidir. Uludağ Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi üç boyutlu yazıcıları eğitimleri sürecinde kullanan üniversitelerden bazılarıdır. Uludağ Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu 2007 yılından beri öğrencilerin tasarımlarını üç boyutlu yazıcılar ile üretebilmelerine imkân sağlamaktadır (URL92). Üç boyutlu yazıcılar ile Makine Mühendisliği öğrencileri otomotiv yedek parça tasarımı, Mimarlık bölümü öğrencileri bina tasarımı, Şehir Bölge Planlama öğrencileri şehir tasarımı, harita mühendisliği öğrencileri coğrafik modelleri somut birer obje olarak üretebilmektedir.

Doğa Koleji okulları tarafından da üç boyutlu yazıcıların Türkiye’de eğitim alanında kullanılması desteklenmiştir. Microsoft temsilcileri de Doğa Tuzla Kampüsü’ne gerçekleştirdikleri ziyaretlerde üç boyutlu eğitim sınıflarında üç boyutlu içerikli derslere katılmış ve üç boyutlu tasarım atölyelerinde öğrencilerin tasarımlarını üç boyutlu yazıcılar ile somut hale getirmeleri sürecini gözlemlemiştir. Microsoft temsilcileri bunun gibi üç boyutlutarım sınıflarının ülkenin geleceğine yapılan en iyi AR-GE (araştırma geliştirme) yatırımı olarak tanımlamışlardır. Bu sayede Microsoft temsilcileri tarafından da üç boyutlu yazıcıların eğitimde kullanılmasının önemi ve gerekliliği vurgulanmıştır (URL95). Ayrıca Bursa’da Endüstri Meslek Lisesi Makina Ressamlığı Bölümü öğretmenleri üç boyutlu yazıcı ile kişiye özel vücutla uyumlu olan dış protez üretmeyi başarmıştır. Üç boyutlu yazıcı örneği olarak Gaziantep Üniversitesin’de eğitim amaçlı PC kontrollü FDM tipi üç boyutlu yazıcı üretilmiştir.

Ankara’da Orta Doğu Teknik Üniversitesi tarafından SLS teknolojisi ile üretilen gözenekli yapılar üzerinde çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) iştirak şirketlerinden İSTON A.Ş., 3D beton baskı teknolojisiyle inşa edilen Türkiye’nin ilk ofis binasını oluşturmuştur. İSTON tarafından üretilen 3D robotik yazıcı 6 eksenli robotik kol, geliştirilen paletli yürüyen aksam ile mobil hale getirildi. Yazıcıda kullanılan

beton harcını üretebilecek bir mobil beton santrali ve 3D yazıcı teknolojisi için özel olarak yazdırılabilir beton harcı geliştirdi. Söz konusu teknolojiyle istenilen şehir ve bölgede yerinde imalatla yapı inşası mümkün olabiliyor. Beton, kalıp ihtiyacı duymadan üst üste eklemeli olarak üretiliyor. Sıvı kıvamda pompalanan beton, yazıcı yazdıktan hemen sonra sertleşerek kendi ağırlığını taşıyabiliyor. Yüksek dayanıma sahip betonun dayanımı C50/60 sınıfında olup 45 dB ses azaltım indisi ile ses yalıtımı bulundurmaktadır.

Ülkemizde ayrıca 3D beton yazıcı ile protorip kulübe inşasına da başlanmıştır. Dalgalı ahşap dış cephesi ve beton zemini ile Ashen Kabin oldukça çarpıcı bir görünüme sahip, ancak bu prototip konutun asıl ilgi çekici tarafı, yapım yöntemi. Beton zemini bir 3D yazıcı ile oluşturuldu ve böceklerden zarar görmüş dişbudak odunu daha önce otomotiv sanayisinde kullanılan bir robotik kol kullanılarak kesildi. Bu kabin, Ithaca, New York merkezli bir mimarlık firması tarafından tasarlandı. Kulübe 10 x 10 ft (3 x 3 m) ölçülerinde olup oldukça sade dizayn edildi; içerisinde şömine, lavabo, raf bulunan bir oda ve oturmak veya uyumak kullanılabilecek bir platform bulunmakta. Daha önce yapılmış 3D beton baskılı projelerde olduğu gibi, kulübenin bacası da dâhil olmak üzere yapısal zemini, betonu bir nozülünden katmanlar hâlinde ekstrüde eden bir 3D yazıcı kullanılarak inşa edildi. Yaklaşık iki hafta süren yapım süreci, mümkün olabildiğince az beton kullanılmasından dolayı oldukça verimli geçti.

SONUÇ

3d Yazılım Teknolojisi başlangıcından beri birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Pratiklik açısından kolaylık ve zaman kazandırmasıyla pek çok sektörün ilgisini çekmiştir. Son yıllarda inşaat sektörünün de dikkatini çekmeye başlayıp bu alanda da gelişim göstermeye başlamıştır. Dünya çapında ilk örnekleri basit yapılarda kendini göstermiştir. Beton üretim sektörüne girmesi de çok gecikmemiştir. Böylece köprü gibi yapılarda örnekler vermeye başlamıştır. Ülkemizde henüz pek kullanımı bulunmamasına karşın çeşitli akademisyenler tarafından araştırması yapılmaktadır. İlk örneği İstanbul'da karşımıza çıkmaktadır. Bu teknoloji gelecekte de hızla ilerleme kaydedip inşaat sektöründe beton üretiminde ön planda olacağı açıkça bellidir.

KAYNAKÇA

<https://3dbaskial.com/3d-yazdirma-teknolojilerinin-tarihi-uzerine/>

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,
TÜRKİYE Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakül-
tesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, TÜRKİYE

Zuriguel I., Garcimartin A., Maza D., Pugnaroni L.A., Pastor J.M., ‘Jamming during
the discharge of granular matter from a silo’, Phys. Rev. E, 71, 2005.

<https://www.sanalsantiye.com/insaat-sektorun-un-gelecege-acilan-kapisi-3d-baski-evleri/>
Mankoc C., Janda A., Arévalo R., Pastor J.M., Zuriguel I., Garcimartin A., Maza D.,
‘The flow rate of granular materials through an orifice’, Granular Matter, Vol
9, Pages 407-414, 2007.

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/797506>

<https://astromachineworks.com/what-is-reverse-engineering/> 16/01/2022 tarihinde
alınmıştır

[https://www.france24.com/en/20190427-paris-france-notre-dame-rebuild-reconstru-
ction-concr3de-3d-printing-macron](https://www.france24.com/en/20190427-paris-france-notre-dame-rebuild-reconstruction-concr3de-3d-printing-macron) 25/03/2022 tarihinde alınmıştır

<https://www.atlasobscura.com/places/3d-printed-bridge>

FARKLI HOMOJENLEŞTİRME İŞLEMİ UYGULANAN $Cu_{(72.4)}-Al_{(26.5)}-Ta_{(0.9)}-Gd_{(0.2)}$ (at.%) ALTAGD ŞEKİL HAFIZALI ALAŞIMININ EDS ANALİZLERİNİN İNCELENMESİ

*Gülistan AKKAYA SELÇİN

**Ercan ERCAN

ÖZET

Bu çalışmada, $Cu_{(72.4)}-Al_{(26.5)}-Ta_{(0.9)}-Gd_{(0.2)}$ (at.%) oranlarında üretilen şekil hafızalı alaşımından elde edilen üç numune, 900°C argon gazı kontrollü kül fırını içerisinde yerleştirildi. Numunelere G1, G2, G3 isimleri verildi ve sırasıyla 2 saat, 4 saat ve 6 saat süreyle fırın içerisinde bekletilip ardından sıvı nitrojen içerisinde ani olarak daldırıldı. Böylece sabit sıcaklık ve değişen süreler ardından sıvı nitrojene maruz bırakılarak homojenleştirilen üç numune elde edilmiş oldu. Bu numunelerin farklı büyütme oranlarında SEM görüntüleri elde edilip ardından EDS analizleri yapıldı. SEM görüntülerindeki birçok farklı bölgelerden alınan EDS sonuçlarından alaşım yüzeyinde faz yapılarının varlığı farklı element oranlarından belirlendi. Bu faz yapılarının numunelerin yüzeylerinde farklı bölgelerde dağıldığı belirlendi. Bu faz yapılarının ise literatür taraması ile martensit, austenit, tantanyumca zengin β -Ta ve α (Cu) faz yapıları olduğu belirlendi. Ayrıca alaşımın faz dönüşüm sıcaklıklarını belirlemek için 100°C ile 400°C arasında DSC analizleri yapıldı.

Anahtar Sözcükler: Austenit Faz, Homojenleştirme, Martensit Faz, Şekil Hafızalı Alaşım

* Bitlis Eren Üniversitesi, Tatvan Meslek Yüksekokulu, Tatvan, Bitlis, gakkaya@beu.edu.tr

** Bitlis Eren Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Merkez, Bitlis, erc.ercan23@gmail.com

INVESTIGATION OF EDS ANALYSES OF CuAlTaGd SHAPE MEMORY ALLOY WITH DIFFERENT HOMOGENISATION PROCESSES

ABSTRACT

In this study, three samples produced from shape memory alloy consisting of Cu(72.4)-Al(26.5)-Ta(0.9)-Gd(0.2) (at.%) were placed at 900 C° argon-controlled muffle oven. The samples were named G1, G2, G3 and they were kept in the oven for 2 hours, 4 hours and 6 hours respectively and then suddenly immersed in liquid nitrogen. Thus, three samples homogenised by exposure to liquid nitrogen after constant temperature and varying times were obtained. SEM images of these samples were obtained at different magnification ratios and then EDS analyses were performed. From the EDS results taken from many different regions in the SEM images, the presence of phase structures on the alloy surface was determined from different element ratios. It was determined that these phase structures were distributed in different regions on the surfaces of the samples. These phase structures were determined to be martensite, austenite, tantanium rich β -Ta and α (Cu) phase structures through literature review. In addition, DSC analyses were performed between 100°C and 400°C to determine the phase transformation temperatures of the alloy.

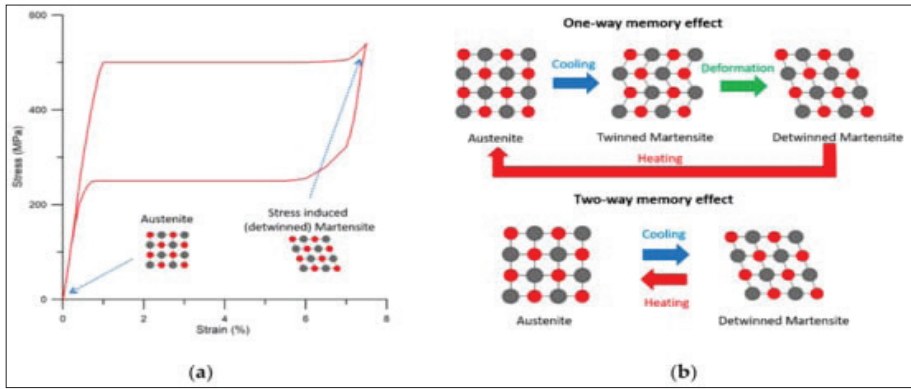
Keywords: Austenit Phase, Homogenisation, Martensit Phase, Shape Memory Alloy

1. GİRİŞ

Şekil hafızalı alaşım (SHA), şeklini geçici olarak deforme olmuş halinden, önceki orijinal şekline, bir dış uyarının (sıcaklık artışı, uygulanan yük vb) etkisiyle kontrollü bir biçimde değiştirilebilen akıllı malzemelerdir. [3]. Şekil hafızalı alaşımlardaki etki austenit ve martensit olarak bilinen iki yapı arasındaki katı-katı faz transformasyonunun bir sonucudur. Martensit faz, genellikle daha düşük bir sıcaklıkta meydana gelen düşük simetri fazı iken östenit faz, yani alaşımın hatırladığı şekil, yüksek sıcaklıkta meydana gelen yüksek simetri fazıdır. Malzeme austenit fazdan soğutulup martensit fazda iken deforme edilip sonrasında tekrar austenit faz sıcaklığına kadar ısıtıldığında, austenit fazdaki ilk şeklini hatırlar. [4,6]

Şekil hatırlamalı alaşımların iki önemli özelliği bulunmaktadır. Şekil hatırlama etkisi ve süperelastiklik. Şekil hatırlama etkisi kendi içinde tek yönlü şekil hatırlama etkisi ve iki (çift) yönlü şekil hatırlama etkisi olmak üzere ikiye ayrılır:

Tek yönlü şekil hatırlama etkisinde, yükleme ve yüklemenin geri çekilmesinden sonra sıcaklığın artması ile yapının eski haline basitçe dönmesidir. Malzemenin sadece ısıtma ile şeklini hatırlayabilmesi olarak da tanımlanabilir. Bazı malzemeler ise, ısıtmaya takiben tekrar soğutulduklarında ilk haline dönebiliyorsa bu da çift yönlü şekil hatırlama etkisidir . [7]



Şekil 1. Tek yönlü ve çift yönlü şekil hatırlama etkisi

Şekil hafızalı alaşımlarda lineer olmayan esnek davranışa ise süperelastiklik denir. Bu durumda küçük bir kuvvet ile oldukça fazla bir deformasyon oluşabilir. Daha sonra yük malzeme üzerinden kaldırılırsa, malzeme ısıtmaya gerek kalmaksızın orijinal şekline geri dönebilir.

Şekil hafızalı birçok alaşım sınıfı mevcuttur. Fakat bunlardan en yaygın olanı NiTi, Cu-bazlı ve Fe-bazlı alaşımlardır.

Genellikle, büyük teknolojik uygulamalarda Ni-Ti esaslı alaşımlar kullanıldığı bilinmektedir. SHE ve süperelastikliğin yanında süneklik, yorulma, korozyon direnci ve biyo-uyumluluk gibi üstün özelliklere sahip olan Ni-Ti esaslı alaşımların ticari pazarı oldukça kapsamlıdır. Ancak, küçük teknolojik uygulamalardaki zor şekillenebilirliği ve yüksek maliyetlerden dolayı pek tercih edilmezler. [1,5] Öte yandan Cu ve Fe-esaslı ŞHA'ların ucuz maliyet ve kolay şekillenebilirliği gibi özellikleri sayesinde Ni-Ti esaslı alaşımların yerini alıp popüler hale gelmeye başlamışlardır. Fe-esaslı olanları ise yüksek faz dönüşüm sıcaklığı ve histerisiz sergilemesinden dolayı bazı endüstriyel

kullanımlarda dezavantaj sağlamaktadır. Fakat Cu-esaslı alaşımlar kolay şekillenebilirliği, uygun maliyet ve ayarlanabilir dönüşüm sıcaklıkları gibi özellikleri sayesinde popüler hale gelmiştir. [2,8,9]

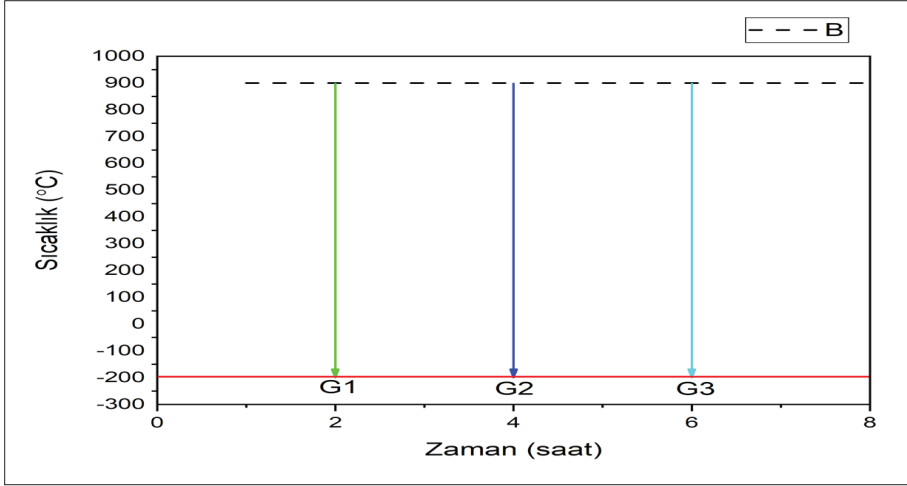
Cu-esaslı alaşımlar Cu-Al, Cu-Zn ve Cu-Sn sistemleri olarak üç gruba ayrılmıştır. Bu alaşım gruplarından Cu-Al alaşımlarının üstün SHE, en düşük maliyetli ve daha kolay şekillenebilir özellikleri sayesinde, potansiyel ticari SHA olarak diğer Cu-esaslı alaşımlara göre daha çok kullanılması ve incelenmesi önem kazanmıştır. Cu-Al alaşımlarına başka elementlerin eklenmesi ile termo-mekanik ve mikroyapı özelliklerinin geliştirilmesi sağlanmıştır.

2. DENEYSEL DETAYLAR

Elementlerin atomikçe oranları belirlenerek ortalama 8 ton basınç altında preslenerek pellet haline getirilmiştir.. Daha sonra yüksek vakumlu argon ortamında ark ergitme fırınında birkaç kez eritilerek alaşım haline getirilmiştir. Alaşım homojenizasyonu için numuneler 900°C sıcaklıkta 24 saat süreyle argon atmosferli kül fırınında tavlanıp tuzlu buzlu suya atılmıştır. Soğutulan numuneler SEM(Taramalı Elektron Mikroskopu) analizi için gerekli boyutlarda kesilmiştir. Mikroyapısal karakterizasyonların belirlenmesi için numuneler zımparalanıp parlatılmıştır. Böylece SEM-EDS ölçümleri için numuneler hazır hale getirilmiştir.

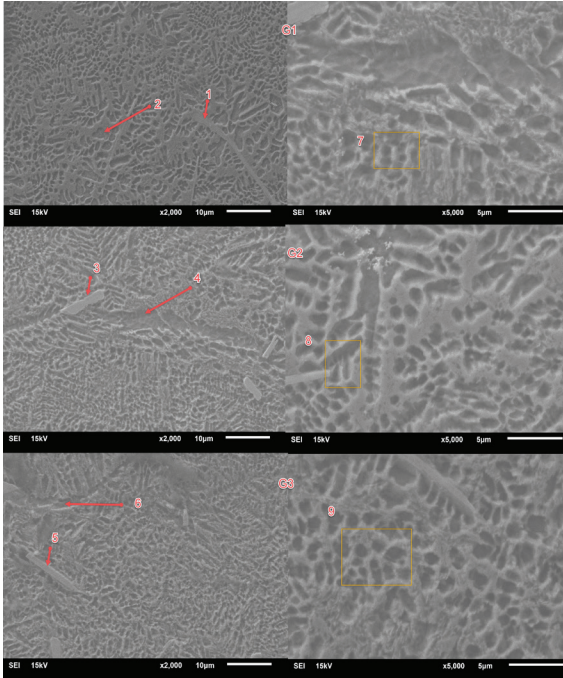
SEM-EDS analizleri JEOL 6610 marka cihazla yapılmıştır.

Bu çalışmada, Cu(72.4)-Al(26.5)-Ta(0.9)-Gd(0.2) (at.%) oranlarında üretilen şekil hafızalı alaşım olan üç numuneye G1, G2, G3 isimleri verildi. Numuneler 900°C argon gazı kontrollü kül fırını içerisine yerleştirildi ve sırasıyla 2 saat, 4 saat ve 6 saat süreyle fırın içerisinde bekletilip ardından sıvı nitrojen içerisine (-196°C) ani olarak daldırıldı.



Şekil 2. Her üç numunenin 900°C sabit sıcaklıkta tutulup ani olarak -196°C sıvı nitrojene daldırılması.

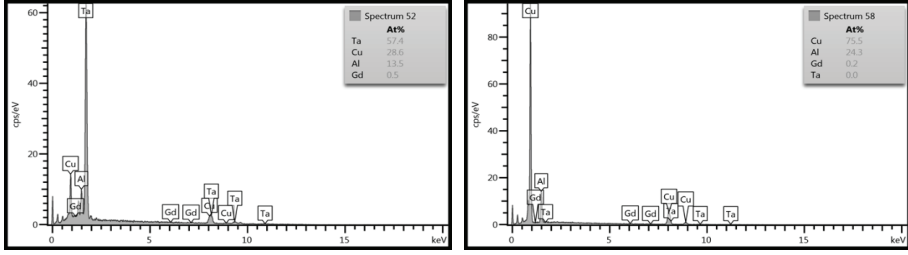
Böylece sabit sıcaklık ve değişen süreler ardından sıvı nitrojene maruz bırakılarak homojenleştirilen üç numune elde edilmiş oldu. Bu numunelerin farklı büyütme oranlarında SEM görüntüleri elde edilip ardından EDS analizleri yapıldı. SEM görüntülerindeki birçok farklı bölgelerden alınan EDS sonuçlarından alaşım yüzeyinde faz yapılarının varlığı farklı element oran-



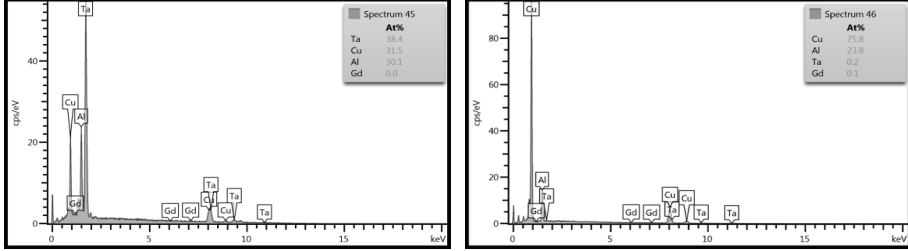
larından belirlendi. Ayrıca alaşımın dönüşüm sıcaklıklarını belirlemek için 100°C ile 400°C arasında argon gazı kullanılarak ısıtma ve soğutma boyunca Perkin Elmer Sapphire cihazı ile DSC ölçümleri alındı. Böylece gözlemlenen faz geçişleri ile alaşımın şekil hatırlama özelliği belirlendi.

Alaşımın SEM-EDS ve DSC grafiği yandaki gibidir:

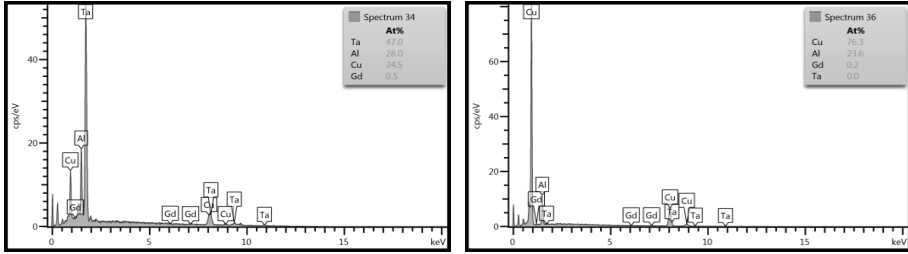
Şekil 3. CuAlTaGd alaşımının SEM görüntüsü



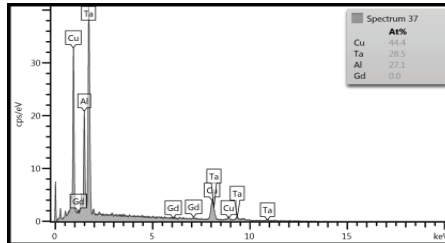
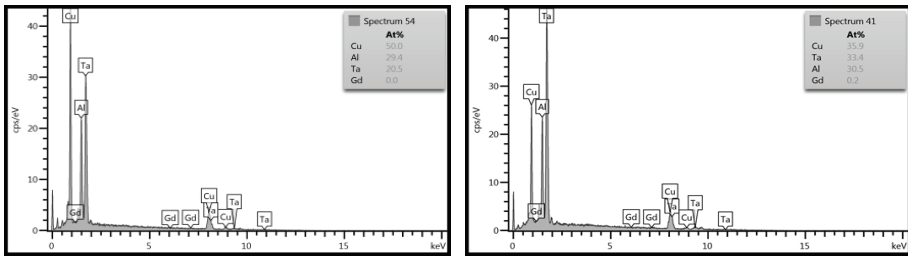
Şekil 4.Sırasıyla 1. ve 2.bölgeler için EDS görüntüleri



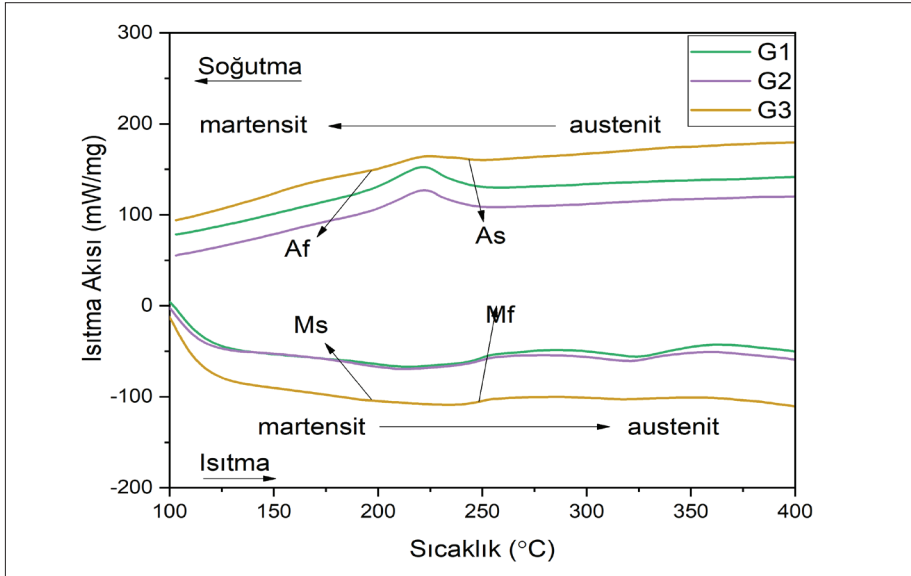
Şekil 5.Sırasıyla 3. ve 4.bölgeler için EDS görüntüleri



Şekil 6.Sırasıyla 3. ve 4.bölgeler için EDS görüntüleri



Şekil 7.Sırasıyla 7.,8. ve 9. bölgeler için EDS görüntüleri



Şekil 8. CuAlTaGd alaşımının DSC grafiği

3. SONUÇLAR

Alaşımlardaki martensit ve austenit fazların varlığı alaşımın şekil hafızalı olduğunun göstergesidir. β -Ta ve α (Cu) faz yapılarının varlığı ise alaşımın şekil hatırlama özelliğini etkileyen fazlar olması açısından tüm bu fazların varlığını tespit etmek oldukça önemlidir. SEM-EDS ve DSC ölçüm sonuçlarından gözlemlenen faz yapılarının literatür taraması ile martensit, austenit, tantanyumca zengin β -Ta ve α (Cu) faz yapıları olduğu belirlendi.

İlk numune için SEM-EDS sonuçlarına baktığımızda β -Ta yapısının ince ve uzun yapıda olduğu görülür. Sıcaklık süresi arttırıldığında ikinci numune için β -Ta yapısının daha kısa ve kalın yapıya dönüştüğü görülür. Fakat belli bir sıcaklık süresinden sonra durumun stabilizasyonu yani büyük bir değişimin olmadığı kolayca görülür. Ayrıca alaşımdaki β -Ta oranının sıcaklık süresi ile ters orantılı bir şekilde azaldığı gözlemlenirken, α (Cu) faz yapısında büyük bir değişim olmamıştır. Sıcaklık süresi arttıkça β -Ta oranının azaldığını ve şekil hatırlama etkisinin arttığını söyleyebiliriz.

Alaşımın DSC sonuçlarına bakıldığında ise ısıtma boyunca martensitten austenite 200°C-250 °C arasında, soğutma boyunca ise austenitten martensite 240 °C-190°C arasında faz dönüşümü olduğu görüldü.

KAYNAKLAR

- [1]**Dagdelen, F., Ercan E.**, 2014. The surface oxidation behavior of Ni45.16% Ti shape memory alloys at different temperatures, *J. Therm. Anal. Calorim.*, 115, 561–565.
- [2]**Kainuma, R., Takahashi, S., and Ishida, K.**, 1995. Ductility shape memory alloys of the Cu–Al–Mn system, *J. de Phys. IV* , 5, 961–966.
- [3]**Lexcellent, C. ,** 2013. *Shape-memory Alloys Handbook*. First published, John Wiley & Sons, USA. 379.
- [4]**Mohd jani, J., Leary, M., Subic, A., A. Gibson, M.**, 2014. A review of shape memory alloy research, applications and opportunities, *Materials and Design*, 56, 1078-1113.
- [5]**Noebe, R.D., Draper, S. L., Nathal, M. V., Garg, A.**, 2009. High work output Ni-Ti-Pt high temperature shape memory and associated processing methods, U.S. Patent Documents.
- [6]**Otsuka, K., and Wayman, C. M.**, 1998. *Shape Memory Materials*, First published, Cambridge University Press, 298.
- [7]**Otsuka, K., and Ren, X.**, 1999. Recent developments in the research of shape memory alloys, *Intermetallics* 7, 511–28.
- [8]**Wang, C. P., Su, Y., Yang, Z., and Shi, Z.**, 2014. A new type of Cu–Al–Ta shape memory alloy with high martensitic transformation temperature, *Smart Materials and Structures*, 23(2).
- [9]**Yildiz, K.**, 2015. Oxidation of high-temperature Cu–Al–Fe shape memory alloy, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 123,409-412.

DESING APPLICATIONS IN DEEP SEA MINING AND MECHANIZATION

*Güzide KALYONCU ERGÜLER

ABSTRACT

Deep sea mining is experiencing a natural process in search of feasible and economic conditions with developing technology. Mining activities in land areas can be associated with many elements that can be witnessed in the development process of man and time from its beginning to the present day. Nowadays, human beings are progressing rapidly from land mining to sea/ocean mining. The undersea land area generally consists of mountains, volcanoes, valleys, plateaus and large seabed plains. However, high pressure and weakened ground conditions and the height of the water level involve many mechanical uncertainties. It is highly likely that the twenty-first century will be the century of sea/ocean mining, thanks to its developing technical equipment. This situation arose as a result of the decrease in mineral resources in land areas and the increasing demand, leading to new searches. If humankind's mining studies are a three-volume encyclopaedia, the first volume is land mining, the second volume is sea mining, and the third volume is space mining. In this study, international studies on deep sea mining, which is quite new for humanity, were examined. Deep sea mining, which is not included in the earth sciences undergraduate education in Turkey, has been examined in all its dimensions due to its importance when considering the energy process in our country, and equipment design and applications are given extensive attention in this study. Applications and limitations for ore types and the impact of environmental sensitivity on new equipment designs are explained. Even though a significant part of the new design studies has emerged as a result of

1 Doç. Dr. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Evliya Çelebi Yerleşkesi, Kütahya, guzide.erguler@dpu.edu.tr

efforts to increase production efficiency, they contribute to the protection of marine creatures and sustainable mining. Within the scope of this study, the machines used and the designs developed for the application methods of deep sea mining and the experimental studies performed are included.

Keywords: advanced mechanization applications, deep sea mining, machine design

DERİN DENİZ MADENCİLİĞİ VE MEKANİZASYONUNDA TASARIM UYGULAMALARI

ÖZET

Derin deniz madenciliği gelişen teknoloji ile uygulanabilir ve ekonomik koşul arayışları içinde doğal bir süreci yaşamaktadır. Kara alanlarındaki madencilik çalışmaları, başlangıcından günümüze dek insanın ve zamanın gelişim sürecine tanıklık edilebilecek birçok unsurla ilişkilendirilebilir. Artık insanoğlu kara alanları madenciliğinden deniz/okyanus madenciliğine doğru hızlı adımlarla ilerlemektedir. Deniz altı kara alanı genel olarak dağlardan, platolardan, volkanlardan, vadiler ve geniş deniz yatağı ovalarından oluşur. Fakat yüksek basınç ve zayıflamış zemin koşulları ile su seviyesinin yüksekli birçok mekanik belirsizliği barındırmaktadır. Yirmi birinci yüzyılın, gelişen teknik donanımı sayesinde deniz/okyanus madenciliğinin yüzyılı olması kuvvetle muhtemeldir. Bu durum kara alanlarında maden kaynaklarının azalımı ve artan talep nedeniyle yeni arayışlara yol açması sonucunda doğmuştur. İnsanoğlunun madencilik çalışmaları üç ciltlik bir ansiklopedi olursa, birinci ciltti kara madenciliği ikinci ciltti deniz madenciliği üçüncü ciltti ise uzay madenciliği olarak belirtilebilir. Bu çalışmada insanoğlu için oldukça yeni derin deniz madenciliğine yönelik yapılan uluslararası çalışmalar incelenmiştir. Türkiye’de yer bilimleri lisans eğitiminde yer almayan derin deniz madenciliği Ülkemizde enerji süreci dikkate alındığında önemi nedeniyle tüm boyutları ile irdelenmiş ve ekipman tasarımı ve uygulamalarına bu çalışmada geniş yer verilmiştir. Cevher tiplerine yönelik uygulamalar ve sınırlamalar ile çevresel hassasiyetin yeni ekipman tasarımlarına etkisi açıklanmıştır. Yeni tasarım çalışmalarının önemli bir kısmı üretim verimini artırma çabasının sonucu ortaya çıkmış olsa dahi deniz canlılarını korumak ve sürdürülebilir madenciliğe kat-

kı sunmaktadır. Bu çalışma kapsamında derin deniz madenciliğinin uygulama yöntemlerine yönelik kullanılan makineler ve geliştirilen tasarımlara ve tabi tutulan deneysel çalışmalara yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: derin deniz madenciliği, ileri mekanizasyon uygulamaları, makine tasarımı.

1. INTRODUCTION

Metallic mines in terrestrial areas are decreasing day by day, and as they deepen and go to lower elevations, countless difficulties are encountered for the human body. The demand for advanced material minerals (nickel, cobalt, manganese, etc.), which have an important role in the preparation of high-tech equipment that meets the material needs in renewable energy, is increasing rapidly. Deep sea mining has been carried out in the United States, Japan, France, England, Germany and Canada etc. since the late 1950s. In coastal countries, the technology of exploration and excavation of polymetallic nodules is being studied. Deep-sea mining can be defined as the use of hydrodynamic or mechanical methods to transport mineral ores or nodules from the seabed to the sea surface and then transport the ores on ships or to processing facilities on land.

Nodule mines, also known as ferromanganese nodules, were described by Miller et al. (2018), it is mostly found in ocean basins with a water depth of 4-6 km and commonly on the surface of deep-sea sediments, and the sizes of the nodules range from 11 m to 200 mm, with the majority being 20–80 mm in size. Nodules are spherical and irregular in size, varying in size between 0.5-15 cm; manganese (28%), nickel (1.3%), copper (1.1%), cobalt (0.2%), molybdenum (0.059%) and rare earth metals (0.081%) (Hein et al. 2013). Seafloor massive sulphides are rich in iron, zinc, silver, gold and copper. They are generally found behind active volcanic arcs located at the tectonic plate boundary at a water depth of 1-4 km (Boschen et al. 2013).

Massive vent rocks, tens of meters high, consisting of the metal ore polymetallic sulphide, which has been precipitated as a result of hydrothermal activity for thousands of years and mixed with icy sea water, are found on the rugged sea floor. It is distributed on the upper surfaces at sea level slopes, at a water depth of 400-5000 m and at a thickness of 2-20 cm (Halbach et al. 1989). Ferromanganese crust, rich in cobalt content, is rich in elements such

as zinc, cobalt, nickel, copper, lead, rare earth elements (REE) and platinum group elements (PGE) (He et al. 2011). Cobalt can contain up to 2%, which is almost 20 times more than the cobalt in terrestrial primary ore. Cobalt-rich shells suitable for mining are found in the Magellan Seamount, the western Pacific Ocean, Japan and the Mariana Islands, with the most promising sites being found (Van Dover, 2011).

The world consists of huge water resources, which largely include oceans and seas. These marine areas have mineral resources that are untouched, widespread and visible at outcrop level. It includes major systems such as on-site device trials and effectiveness evaluations of tests for marine studies, commercial and financial mining processes, pipeline installations and pipe hydraulic pumps (Figure 1).

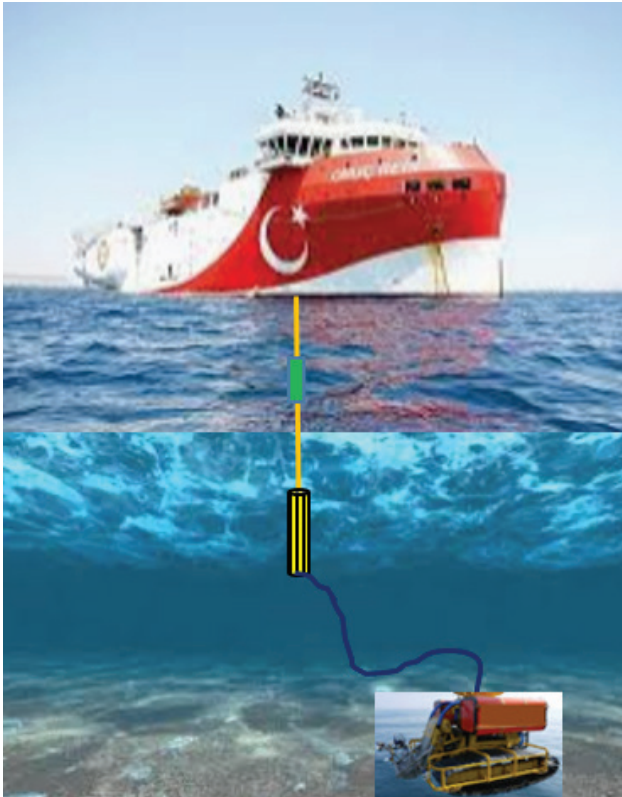


Figure 1. Schematic working model view of submarine crawler mining vehicle

If deep sea mining production methods are examined; (1) Drag bucket; It is based on collecting nodules with a bucket passing through a trace rope along the seabed to collect polymetallic substances. (2) Regular line buckets;

The single-ship method was developed in Japan in 1967, and the double-ship regular line bucket mining system was developed by France at the beginning of 1973. This system has a simple structure and low mining efficiency. (3) Tidal boat; In 1980, the French company AFERNOD took part in the process of transporting the ship by an automatic submarine for the first time. The work was terminated due to cost. (4) Obtaining nodules using a mining tool with the help of a pipe; Made by the United States. When the features of the first three mining methods are evaluated, this method has a high commercialization value as it offers many advantages such as its strong structure, high efficiency and low cost (Glasby, 2002). In deep-sea mining, nodules are collected in the main line and transferred to the relay through a hose, and from there the crushing station and ores are transported to the support platform through a lifting pipe (Kang and Liu, 2021). Cobalt-rich crusts are often extruded from the bed-rock. These shells are collected with the help of spiral rollers and transported to the support platform (Qiao et al. 2021).

Water turbidity and noise experienced during deep-sea mining operations can have different effects on marine creatures depending on the type of species. For example, it can strain the filters of photosynthesizing organisms, including coral and phytoplankton, and inhibit their growth. For these reasons, subsea mining machines need designs that will minimize the particles formed during the lifting of the subsea surface and vehicle movement.

The mining type of polymetallic sulfides resembles cobalt-rich crusts with their complex structure. The undersea land consists of very rugged terrain and the collection of ore and its transportation to the surface has many strengths (Li et al. 2022). Creating sustainable working conditions, preventing blockages in the pipe pump, and ensuring that the ore flow is not adversely affected by sea conditions can be achieved by the optimum operability of many components, such as identification and content tests generally being carried out in the ship laboratory.

After the studies conducted for deep-sea mining and ongoing research and development, the pipeline hydraulic lifting mining system attached to the crawler mining vehicle has emerged as the most promising deep-sea system (Wang et al. 2023; Wu et al. 2020; Ykab et al. 2019; Teague et al. 2018).

Deep-sea crawler mining vehicle (PMA) is the most important equipment in mechanization and collects ore by advancing on the seabed (Sun et al. 2022;

Cho et al. 2019). Within the scope of this study, crawler mining vehicles were discussed and the processes in their design were explained.

2. CRAWLER MINING VEHICLE AND PARAMETERS AFFECTING WORKING CONDITIONS

Considering the effects of high pressure and other environmental conditions in deep sea mining, the use of high-performance heavy mining equipment is necessary to reduce the high commercial costs that this situation will bring and to increase production efficiency. In recent years, deep-sea mineral mining operation vehicles of different countries have been widely accepted as crawler mining vehicle (PMA) machine for underwater driving and nodule collecting. PMAs, called first-generation commercial mining devices (Liu et al. 2014; Wang, 2015), consist of a combination of many parts; main chassis, crawler system, hydrodynamics, control system, mechanical or hydromechanical nodule collection system, storage-transportation system, lighting and buoyancy buoyancy system, monitoring environmental conditions, etc. It consists of on-vehicle equipment. Manganese nodules generally occur on gentle slopes, in thin and soft seabed sediments. The mining vehicle movement system has the ability to move flexibly under the thin and soft seabed. The crawler system has many advantages; Examples of this situation include strong carrying capacity, large traction force, low specific pressure, good driving and passing performance (Liu et al. 2022). Due to its stated properties, it can be preferred for manganese nodules. The ore harvesting machine mostly uses the hydraulic system and the ore collecting mode, that is, the use of the force from the water jet in the system.

For polymetallic shells rich in sulfides and cobalt, the collection system also requires cutting and crushing capability, spiral rollers and collectors. In the effective use of tracked mining vehicle (PMA), it is necessary to ensure the stability and efficiency of its upper systems (Table 1). Among the generally desired features, low sinking into liquid soil and high traction power, which are desired and necessary due to environmental conditions, come to the fore. Reducing environmental impact, the design and performance of PMAs can be an important factor in controlling smog (Weaver et al. 2022). Understanding the road-sediment effect may also be useful for deep-sea ecosystems.

For polymetallic shells rich in sulfides and cobalt, the collection system also requires cutting and crushing capability, spiral rollers and collectors. In

the effective use of tracked mining vehicle (PMA), it is necessary to ensure the stability and efficiency of its upper systems (Table 1). Among the generally desired features, low sinking into liquid soil and high traction power, which are desired and necessary due to environmental conditions, come to the fore. Reducing environmental impact, the design and performance of PMAs can be an important factor in controlling smog (Weaver et al. 2022). Understanding the road-sediment effect may also be useful for deep-sea ecosystems.

Crawler chassis is widely used in open pit mining and agricultural equipment. For seabed mining, tracked vehicles are preferred over wheeled or legged vehicles because better buoyancy and greater traction forces are required when a large contact area with the ground is provided. There are two types: steel pallets and rubber pallets. Track teeth penetrate the ground and enable driving. Track tires are thought to be much lighter than steel tracks, so stability and buoyancy as well as traction are increased, especially on loose ground. Under ambient conditions, a rubber block or metal plate made of vulcanized rubber can be integrated around the pallet. Nodules can be collected more easily from the sediment crust with the jet pump that can be mounted on the device. The thruster design can be used to guide the mining vehicle. The performance of the subsea crawler mining vehicle is also affected by the mechanical process, stability on the slope, cutting parameters and the ability of the cutter head, force-based cutter head adaptive control, and jet pump performance. Offshore structures can be exposed to a variety of environmental loads, such as wind, waves, currents, and sea ice and icebergs in cold oceans. Environmental loads include both vertical and horizontal components and act primarily in the horizontal direction. A significant part of the environmental loads are transmitted to the seabed. These external loads acting on the seabed can affect the integrity or serviceability of all deepwater equipment, especially tracked mining vehicles, throughout its operational life; Oceanographic data need to be taken into account in offshore design.

The relationship between pallet height and tackiness with interfacial shear strength Wang et al. (2023) and a new shear stress-displacement relationship model was proposed, which can accurately capture the shear mechanical behavior between the track and sediment under various track heights. Wang et al. (2023) study findings contain important data for the engineering design of a PMA walking system.

Table 1. Tracked mining vehicle (PMA) with new applications in the exploitation of marine resources (summarized from Sha et al. 2023)

Source Type	Date	Place and Name	Feature
Polymetallic nodules	2021	COMRA/China	Integrated connection and full grade system
	2021	GSR/Belgium	Maneuverability and deep sea bed recovery; environmental monitoring
	2021	NOIT/India	Movement and traction capacity, mining device functionality
Polymetallic sulfides; cobalt-rich shell	2020	JOGMEC/Japan	Cobalt-rich shell mining test; environmental monitoring

2.1. Characteristics of deep sea sediments

It can be said that sediment properties are the most important factor determining the performance of crawler mining vehicles designed to work in the undersea land area. Due to the marine environment with its unique hyperbaric salt accumulation feature, the degree of influence of the material from which the device is made can be listed in many features such as the physicochemical properties of deep sea sediments, the origin and microstructure of the material. These features directly affect the driving and operating safety of PMAs. Deep sea sediments have special mechanical properties.

Deep sea sediments have porosity (about 90%), high liquid limit (160–180%), high plasticity (105–136%) (Khadge, 2000), ultra-small internal friction angle (<8%) (Rao et al. 2021). Along with these values, high compressibility (Yu et al. 2016) and low density (1.21–1.27 g/cm³) (Wei et al. 2021) values can be reached in many studies. Wei et al. (2021), an empirical equation was developed between the shear strength and physical-chemical parameters of sediment. Schulte and Schwarz (2009) determined the pressure-sink relationship of sediment through experiments and explained the static collapse volume and collapse time with an empirical formula. The resulting shear displacement, shear displacements and sediment thrust force (Wong, 2009). Yi and Xu (2022) explain the time-varying traction force of PMAs as principle and semi-empirical time-varying strength parameters based on the functional shear rheological constitutive model. It is very important for a tracked

mining vehicle (PMA) to move steadily without sinking or slipping, without significantly compromising nodule collection efficiency (Leng et al. 2021).

Sediment deposition time under high pressure and high salt accumulation conditions of sea water accelerates chemical cementation (by anion-cation exchange (Sha et al. 2023; Vonnahme et al. 2020). Environmental characteristics; large compression (sinking) in the surface area, low carrying capacity and low stability. It determines common features such as etc. For this reason, marine geotechnical ground findings play an important role in machine design.

A crawler tracker designed based on bionic studies on worms has a clawed surface waveform function where adhesion force is minimal (Ma et al. 2023). Imitating the buffalo shape, Cai et al. (2019) designed a track and cut hoof-shaped teeth and teeth based on biomimetic research, the interaction between the bionic scanner and the sediment deposit was simulated and verified by simulation experiments.

The lower layer of the crust generally consists of volcanic basalt, breccia, limestone, phosphorite, transparent clastic rock, and the more common mudstone. The degree of contact between the cobalt-rich crust and the substrate varies from place to place. In deep sea mining, the aim is to collect shells as efficiently as possible and transport the wealth of collected material to the ship.

For the driving stability and maneuverability of PMAs in the deep sea, the dynamic properties of the sediments must be determined in evaluations such as sliding, steering, climbing, and speed control. Therefore, PMA models provide dynamic simulations of driving in a straight line, climbing, steering, crossing a ditch, etc. under various driving conditions. Driving performances are evaluated in detail.

3. RESULTS

Tracked mining vehicles (PMAs) can become stuck and slide or even sink as they move through soft sediments on the seabed. Therefore, for crawler mining vehicles, investigating the effect of ground parameters and sediment-specific pressure on the shear interaction between the vehicle and the sediment is vitally important for the success of the study.

Considering the unique high-pressure salt-containing sedimentation environments of deep-sea sediments, physicochemical and physical properties, microstructure and origin, the relationship between macroscopic physico-me-

chanical properties is useful in analyzing the dynamic properties of PMA while it is in motion, and making evaluations in terms of static properties and time-dependent rheology.

The angle of inclination of the site, the thickness of the cobalt-rich crusts, the mechanical strength of the crust and substrates, and the change in microtopography need to be taken into account during design. Positioning and navigation are required due to complex terrain and dark environment.

Considering that the most successful deep-sea vessel designs are based on adapting to the hydromechanical and rheological properties of the environment in addition to their own mechanical properties, the contribution of laboratory tests as well as on-site field tests will be very useful in terms of improving the studies.

Considering the potential of marine resources and the fact that Turkey is good in the ship production sector, efforts to develop equipment for deep-sea mining can be started. Thus, it can also take part in the international deep-sea mining ecosystem.

Deep sea mining metallic, rare earth elements etc. It opens the door to the emergence of a complete industry chain with its unique process, from extraction to processing of ores. Deep hydraulic and integrated marine crawler mining vehicle will continue to be an important part of the first phase. As a result of bionic research, deep sea mining can progress more efficiently and when combined with smoke control technology, it will be greener and more efficient in the future. paving the way for sustainable marine mining.

KAYNAKLAR

- Boschen RE, Rowden AA, Clark MR, Gardner JPA.,** 2013. Mining of deep-sea seafloor massive sulfides: A review of the deposits, their benthic communities, impacts from mining, regulatory frameworks and management strategies. *Ocean Coast Manag*; 84:54–67.
- Cai, Q., Ma, W., Rao, Q., Li, G.,** 2019. Optimization design of bionic grousers for the crawled mineral collector based on the deep-sea sediment. *Mar. Georesour. Geotechnol.* 38 (1), 48–56.
- Cho, S.G., Park, S., Oh, J., et al.,** 2019. Design optimization of deep-seabed pilot miner system with coupled relations between constraints. *J. Terramechanics* 83 (JUN), 25–34.

- Glasby GP.** 2002. Deep seabed mining: Past failures and future prospects. *Mar Georesources Geotechnol* 20(2):161–76.
- Halbach P, Sattler CD, Teichmann F, Wahsner M.** 1989. Cobalt-rich and platinum bearing manganese crust deposits on seamounts: Nature, formation, and metal potential. *Mar Min.* 8:23–39.
- He GW, Ma WL, Song CB, Yang SX, Zhu BD, Yao HQ, Jiang XX, Cheng YS.,** 2011. Distribution characteristics of seamount cobalt-rich ferromanganese crusts and the determination of the size of areas for exploration and exploitation. *Acta Oceanol Sin.* 30(3):63–75.
- Hein JR, Mizell K, Koschinsky A, Conrad TA.,** 2013. Deep-ocean mineral deposits as a source of critical metals for high- and green-technology applications: Comparison with land-based resources. *Ore Geol Rev.* 51:1–14.
- Kang, Y., Liu, S.,** 2021. Development history and prospect of deep sea polymetallic nodules mining technology. *Chin. J. Nonferrous Metals* 31 (10), 2848–2860.
- Khadge, N.,** 2000. Geotechnical properties of surface sediments in the INDEX area. *Mar. Georesour. Geotechnol.* 18 (3), 251–258.
- Leng, D., Shao, S., Xie, Y., Wang, H., Liu, G.,** 2021. A brief review of recent progress on deep sea mining vehicle. *Ocean. Eng.* 228, 108565.
- Li, H., Liu, F., Du, J., Chang, A., Liang, L., Xu, K., Chen, X., Hou, H., Song, H.,** 2022. Development trend and technical challenges of ocean engineering. *Coast Eng.* 1–18.
- Liu, S., Liu, C., Dai, Y.,** 2014. Status and progress on researches and developments of deep ocean mining equipments. *J. Mech. Eng.* 50, 8–18, 02.
- Liu, Z. Liu, K. Chen, X., Maa, Z., Lv R., Wei C., Mad K.,** 2022. Deep-sea rock mechanics and mining technology: State of the art and perspectives. *International Journal of Mining Science and Technology* 33. 1083–1115.
- Ma, W.-b., Liu, J., Cheng, Y.-r., Zhu, W.,** 2023. Study on mesoscopic adhesion characteristics of deep-sea sediment for self-cleaning mechanism of bionic grouser. *Appl. Ocean Res.* 131, 103451.
- Miller KA, Thompson KF, Johnston P, Santillo D.,** 2018. An overview of seabed mining including the current state of development, environmental impacts, and knowledge gaps. *Front Mar Sci*;4:418.
- Qiao, S., Qing, L., Zhang, Z., Xie, D., Jiang, Z., Yin, Z.,** 2021. Research on cobalt-rich crust cutting modes by deep-sea mining vehicle and cutting performance evaluation. *Mar. Georesour. Geotechnol.* 1–8.

- Rao, Q., Liu, Z., Xu, F., Huang, W., Ma, W., 2021. Research progress on characteristics of Deep-sea soft sediment and walking performance of mining vehicle. *Chin. J. Nonferrous Metals* 31 (10), 2795–2816.
- Schulte, E., Schwarz, W., 2009. Simulation of tracked vehicle performance on deep sea soil based on soil mechanical laboratory measurements in bentonite soil. In: *Eighth ISOPE Ocean Mining Symposium*. OnePetro.
- Sha, F., Xi, M., Chen, X., Liu, X., Niu, H., Zuo, Y., 2023. A recent review on multi-physics coupling between deep-sea mining equipment and marine sediment. *Ocean Engineering* 276. 114229.
- Sun, P., Lu, H., Yang, J., et al., 2022. Numerical study on shear interaction between the track plate of deep-sea mining vehicle and the seafloor sediment based on CEL method. *Ocean Eng.* 266, 112785.
- Teague, J.P., Allen, M.J., Scott, T.B., 2018. The potential of low-cost ROV for use in deepsea mineral, ore prospecting and monitoring. *Ocean Eng.* 147, 333–339.
- Van Dover CL., 2011. Tighten regulations on deep-sea mining. *Nature* 470 (7332):31–3.
- Vonnahme, T.R., Molari, M., Janssen, F., Wenzhöfer, F., Haeckel, M., Titschack, J., Boetius, A., 2020. Effects of a deep-sea mining experiment on seafloor microbial communities and functions after 26 years. *Sci. Adv.* 6 (18).
- Wang, L., Chen, X., Wang, L., Li, Z., Yang, W., 2023. Mechanical properties and soil failure process of interface between grouser of tracked mining vehicle and deep-sea sediment. *Ocean Engineering*. 285.115336.
- Wang, M., 2015. The Development of Deep Seafloor Solid Mineral Resources. *Central South University Press, Changsha, Hunan Province, China*.
- Weaver, P., Aguzzi, J., Boschen-Rose, R., Colaço, A., de Stigter, H., Gollner, S., Haeckel, M., Hauton, C., Helmons, R., Jones, D.O., 2022. Assessing plume impacts caused by polymetallic nodule mining vehicles. *Mar. Pol.* 139, 105011.
- Wei, D., Yang, Q., Xia, J., 2021. Factors influencing shear strength of deep sediment and its variation law. *Marine Geology Frontiers* 37, 28–33, 08.
- Wong, J.Y., 2009. Terramechanics and Off-Road Vehicle Engineering: Terrain Behaviour, *Off-Road Vehicle Performance and Design*. Butterworth-heinemann.
- Wu, Q., Yang, J., Lu, H., et al., 2020. Effects of heave motion on the dynamic performance of vertical transport system for deep sea mining. *Appl. Ocean Res.* 101 (7), 102188.
- Yi, W., Xu, F., 2022. Semi-empirical time-dependent parameter of shear strength for traction force between Deep-Sea sediment and tracked. *Miner. Sensors (Basel)* 22(3).

- Ykab, C., Slab, C., Wz, D., et al.**, 2019. Design and analysis of an innovative deep-sea lifting motor pump. *Appl. Ocean Res.* 82, 22–31.
- Yu, Y., Duan, L., Wang, H., Du, X., Zhu, K.**, 2016. Preliminary study on physico-mechanical properties of Deep-sea sediments from the western pacific. *Min. Metall. Eng.* 36.

PERLİT MADENİ KULLANILARAK ÜRETİLMİŞ BETONLARIN MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

*Nusret BOZKURT

**Erden Ozan KARACA

***Merve Nur SANSA

ÖZET

Sahip olduğu özellikleri sebebiyle perlit madeni birçok sektörde kullanılan bir malzemedir. Ülkemizdeki rezerv durumunun, dünyada önde gelen perlit rezervlerinden olmasından ötürü, üretim ve ihracat miktarları bakımından yüksek değerlere sahiptir. Perlit sahip olduğu boşluklu yapısından dolayı, doğal bir izolasyon malzemesi olması sebebiyle inşaat mühendisliği alanında yoğun şekilde kullanılmakla birlikte birçok araştırmacının üzerinde durduğu bir malzemedir. Bu çalışmada, genel olarak ülkemiz çapında ve inşaat sektöründe perlit madeni kullanılarak yapılmış çalışmalar incelenmiştir. İnşaat sektörü çalışmalarında genel olarak üretilen beton ve betonsu malzemelerin mekanik özelliklerinin ön planda olması sebebi ile incelenen çalışmalarda mekanik özellikler ön planda tutulmuştur. Yapılan bu çalışmada farklı yörelere ait perlit madeni kullanılarak yapılmış deneysel çalışmalar incelenerek derlenmiştir. Çalışmalara ilişkin özet bilgiler ile perlit kullanılarak üretilmiş betonlara ait basınç dayanımı, eğilmede çekme ile yarmada çekme dayanımlarına ilişkin veriler incelenme kolaylığı oluşturması amacıyla tablolastırılarak sunulmuştur. Bu çalışma ile literatürde benzer türde bulunan çalışmalardan öne çıkanlar irdelenerek derlenmiş, böylelikle sonraki çalışmalara araştırma kolaylığı sağlanarak literatüre katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: fiziksel dayanımlar, hafif beton, perlit

* Doç. Dr., Bitlis Eren Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 13100, Merkez, Bitlis, nbozkurt@beu.edu.tr

** Arş. Gör., Bitlis Eren Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 13100, Merkez, Bitlis, eokaraca@beu.edu.tr

*** İnşaat Müh., Bitlis Eren Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 13100, Merkez, Bitlis, sansarmervenur@gmail.com

INVESTIGATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE PRODUCED USING PERLITE MINE

ABSTRACT

The perlite mineral, characterized by its distinct properties, serves as a versatile material across various sectors. Given that our country possesses one of the world's foremost perlite reserves, it commands significant importance in terms of production and export quantities. Due to its porous structure and natural insulation properties, perlite is extensively utilized in civil engineering, garnering substantial attention from researchers. This study systematically investigates perlite utilization throughout our country, focusing particularly on its applications in the construction sector. As the mechanical properties of concrete and similar construction materials take precedence in this sector, the examined studies prioritize these mechanical aspects. Experimental studies utilizing perlite from diverse regions are comprehensively reviewed and compiled. Summary information, including data on compressive strength, bending tensile strength, and splitting tensile strength of perlite-incorporated concrete, is presented in tables for convenient examination. This research contributes to the existing literature by examining and consolidating prominent studies of similar nature, aiming to facilitate subsequent research endeavors in the field.

Keywords: perlite, physical strengths, lightweight concrete

1. Giriş

1.1. Perlit Tanımı ve Genel Bilgiler

Perlit; ülkemizde yaygın şekilde bulunan pomza gibi volkanik kökenli bir kayadır. Perlite uygulanan yüksek sıcaklıklar neticesinde genleşmeye uğraması perlitin öne çıkmasını sağlayan unsurlardan biridir. İlk halinin yaklaşık olarak 20 katına varan bu genleşme neticesinde boşluklu ve hafif bir yapıya kavuşmaktadır. İntümüsens denilen bu genleştirme işlemi sonrasında perlitin kıymetli bir ticari ürüne dönüşmesinin sebepleri; fiziklen esnek ve düşük yoğunlukta bulunması, kimyasal tepkimelere ve ateşe karşı dirençli yapıda olması örnek olarak verilebilir. Ham hali ve genleşmesi sonrasındaki hali için de perlit terimi kullanılmakla birlikte, farklı yörelere göre farklı renklerde perlitler bulunmaktadır. Bu renk skalası açık griden parlak siyaha kadar değiş-

mehtir. Aşağıdaki tablolarda ham haldeki ve genleşmiş perlite ait fiziksel özellikleri verilmiştir (Yıldız, 2015; Azizi, 2007; H. Süleyman Gökçe O. ř., Ham Perlit Agregalı Hafif Beton zelliklerine Alternatif Genleştirilmiş Perlit Kullanımının Etkisi, 2010) Verilen tablolar incelediğinde, perlitin genleştirilmesi sonrasında, zgöl ağırlığı ile birim ağırlığında önemli bir azalma meydana gelmektedir. Çizelge 1’de perlite ait kimyasal analiz sonuçların, izelge 2’de ise ham perlite ait fiziksel analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Çizelge 1. Perlitin Kimyasal zellikleri (Azizi, 2007)

Birleřim	Perlit %	Birleřim	Perlit %
SiO ₂	71-75	SO ₃	0-0,2
Al ₂ O ₃	12,5-18	FeO	0-0,1
Na ₂ O	2,9-4	Cr	0-0,1
K ₂ O	0,5-5	Ba	0-0,5
CaO	0,5-2	PbO	0-0,3
Fe ₂ O ₃	0,1-1,5	NiO	Eser
MgO	0,02-0,5	Cu	Eser
TiO ₂	0,03-0,2	B	Eser
H ₂ O	2-5	Be	Eser
MnO ₂	0,0-0,1	Serbest Silis	0-0,2

Çizelge 2. Ham Perlitin Fiziksel zellikleri (<http://www.pertas.net/PerlitMadeni.html>)

Renk	Gri, gri tonları, siyah
Ergime Noktası	1310°C – 1380°C
Yumuřama	870°C – 1100°C
zgöl Ağırlık	2 – 2.4 gr/cm ³
pH	6.5-8
Ağırlık Kaybı	% 0.5

Çizelge 3 ve izelge 4’te ise ham perlite ısıl işlem uygulanmasıyla elde edilen genleştirilmiş ve toz perlite ait sırasıyla fiziksel özellikler ve kimyasal özellikleri içeren tablolar sunulmuştur.

Çizelge 3. Genleştirilmiş perlitin fiziksel özellikleri (Azizi, 2007)

Renk	Beyaz
Özgül ağırlık	55-300 kg/m ³
Birim ağırlık	30-250 kg/m ³
Erime noktası	1300°C
Isıl iletkenliği	0,04 W/mK
Isıl genleşme	4×10 ⁻⁶ -11×10 ⁻⁶ m/mK
Ateşe karşı dayanım	Yanmaz
Ses yutma	0.60

Çizelge 4. Toz Perlitin Kimyasal Özellikleri (Güzelnüç, 2019)

Kimyasal Bileşim	Yüzde (%)
Fe ₂ O ₃	0.34
Na ₂ O	3.63
Al ₂ O ₃	15.67
SiO ₂	73.86
P ₂ O ₅	0.29
SO ₃	0.11
K ₂ O	5.25
CaO	0.82
CO ₂	0.03

1.2. Perlit Madenine Dair Rezerv Bilgileri

Özellikleri bakımından benzer olduğu pomza madeni gibi perlit de ülkemizdeki rezerv durumu açısından dünyanın önde gelen ülkelerinden biri konumundadır. Rezerv durumuna ait ülkelere dair veriler Çizelge 5 'te sunulmuştur (Mineral Commodity Summaries 2023 Report, 2023). Rezerv miktarı bakımından perlit zengini olan ülkemiz bu madenin yıllık üretimi açısından da önde gelen ülkelerden birisi konumundadır. 2022 yılına ait TÜİK Maden Dış Ticaret verilerine göre ülkemiz perlit ihracat miktarı 545202 ton miktarında olup, bunun ekonomik miktarı 43802902 USD değerindedir (On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), 2018). Ülkemizde bulunan önemli perlit yatakları Cumaovası, Manisa, Soma, İzmir-Bergama-Dikili, Eskişehir-Üçsaray-Beşsaray, Kütahya Konya ve Erzincan olarak sayılabilir (Aksaray İli Perlit Genleştirme Tesisi Kurulumu Ön Fizibilite Raporu, 2021). Ayrıca ülkemiz perlit yataklarının gösterildiği bir harita Şekil 1'de sunulmuştur.

Çizelge 5. Ülkelere göre perlit madenine ait rezerv durumları (Mineral Commodity Summaries 2023 Report, 2023)

A.B.D.	50 milyon ton
Çin	78 milyon ton
Yunanistan	120 milyon ton
Macaristan	49 milyon ton
İran	73 milyon ton
Türkiye	57 milyon ton



Şekil 1. Türkiye’deki perlit madeni yatakları (Kahraman, 2020)

1.3. Perlit Madeninın Kullanım Alanları

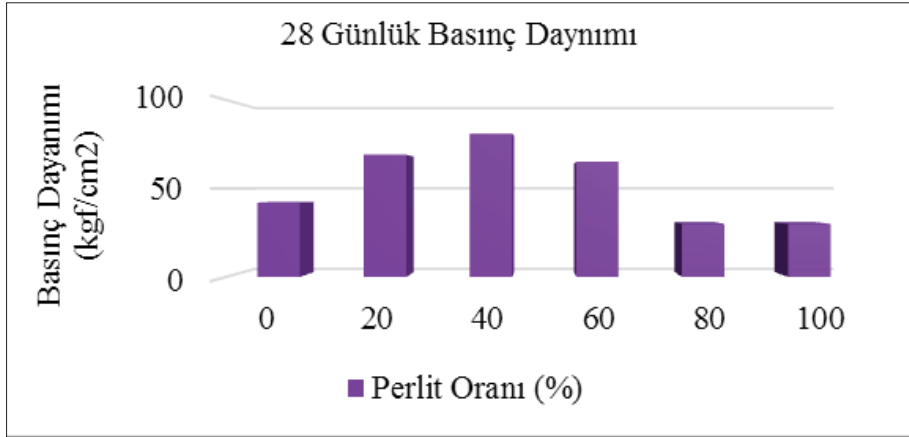
Kullanım alanları açısından incelenecek olursa perlit; inşaat, tarım, sanayi ve diğer uygulama alanları olarak sayılabilir. İnşaat sektörü açısından perlit boşluklu yapıda olmasından ötürü doğal bir izolasyon malzemesi olarak kullanılmaktadır. Bu maksatla cephe ve çatılarda izolasyon amaçlı olarak kullanılmaktadır. Yine izolasyon özelliğinden ötürü sıva içerisinde kullanılmasıyla ısı ve ses yalıtımına katkıda bulunur. Ayrıca hafif yapısından ötürü beton içerisinde kullanılmasıyla, hafif beton üretimine uygun bir yapı malzemesidir. Tarım sektöründeki kullanım alanları incelendiğinde boşluklu yapısından ötürü suyu tutabilme özelliği ön plana çıkmaktadır. Bu özelliği sayesinde kıraç topraklarda tarım yapılabilmesine imkân sağlamaktadır. Seracılık, fidecilik ve organik tarım uygulamalarında toprağın sahip olduğu özellikleri geliştirici “substrat” malzemesi olarak kullanılmaktadır. Sanayi sektöründe perlit süzme maksatlı filtre malzemesi olarak kullanılmaktadır. İlaç ve kimya sanayilerinde dolgu malzemesi olarak, cam ve seramik işlerinde de katkı malzemesi olarak perlit

kullanılmaktadır. Ayrıca inşaat sektörüne benzer şekilde ısı yalıtımı gerektiren uygulama alanlarında izolasyon malzemesi olarak kullanılmaktadır. Gemi diplerinde kaplama malzemesi, plaka ve köpük üretimlerinde, ambalajlama işlerinde dolgu malzemesi olarak, bahçe masa ve sandalyesi gibi ucuz ve hafif mobilya üretimlerinde katkı malzemesi olarak kullanılması, perlitin diğer uygulama alanlarında kullanımlarına örnek olarak sayılabilir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde perlit madeni kullanılarak yapılan çalışmaların detaylı irdelemesi verilmiştir. Derlenen çalışmalar; perlit üzerindeki araştırmaların yönünün seyri açısından okuyuculara fikir verebilmesi istemiyle yıllara göre sıralanarak verilmiştir.

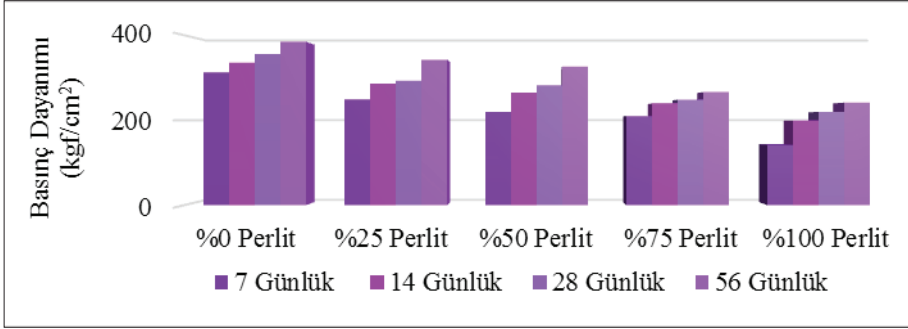
Demirboğa (1999), silis dumanı ve uçucu külün perlit ve pomza ile üretilen hafif betonların özellikleri üzerindeki etkilerinin incelemesi adlı tez çalışmasında numunelerini gruplandırarak %100 perlit, %80 perlit - %20 pomza, %60 perlit - %40 pomza, %40 perlit - % 60 pomza, %20 perlit - %80 pomza şeklinde agrega birleşimi kullanmıştır. Kullandığı çimento oranı 201,8 ile 116,58 aralığındadır. Akışkanlaştırıcı oranını tüm numune gruplarında % 2,99 ile %3 oranında kullanmıştır. Ayrıca numunelerini iki alt gruba ayırarak çimento yerine %10, %20, %30 oranlarında sili dumanı ve uçucu kül ilave etmiştir. Numune karışımlardaki su miktarını 270 kg/m^3 kabul etmişlerdir fakat karışıma girecek akışkanlaştırıcı kullanıldığı için %20 azalmayı göz önünde bulundurarak su miktarı 216 kg/m^3 alınmıştır. 7 günlük basınç dayanımları sonuçlarında sadece pomza karışımı olan numunelere oranla %20, %40, %60 oranlarda perlit içeren karışımların basınç dayanımları %52, %85 ve %55 oranında artığı gözlemlenmiştir. 28 günlük numunelerde perlitin pomza ile karışımı dayanım üzerinde büyük bir katkısının olduğunu ortaya koymuştur.



Şekil 2. Demirboğa (1999) çalışmasına ait basınç deney sonuçları

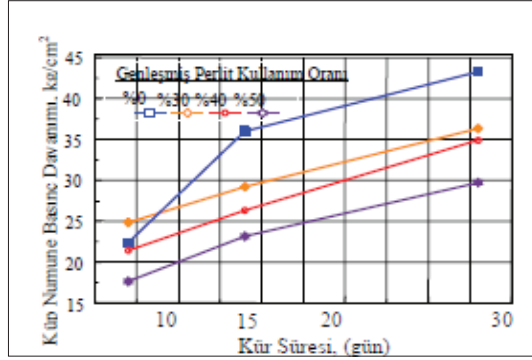
Eser (2014) çalışmasında perlit tozu ve perlit agregası katkılı yüksek performanslı taşıyıcı hafif beton üreterek yüksek dayanımlı normal ağırlıklı beton ile karşılaştırmasını ele almıştır. Çalışmada kendiliğinden yerleşen yüksek dayanımlı hafif beton (SCLWC), yüksek dayanımlı normal ağırlıklı beton (HSNWC) ve yüksek dayanımlı hafif beton (HSLWC) olmak üzere üç tip beton numunesi hazırlanmıştır. Çalışmanın sonucunda perlit kullanılarak üretilen kendiliğinden yerleşen hafif betonun 28 günlük basınç dayanımı 50 MPa'a ulaştığı ve üretilebilir olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca 56 günlük HSNWC ve HSLWC numunelerinin dayanımının düştüğü belirtilmiştir. Fakat HSLWC numunesinin 120 günlük basınç dayanımının yeniden artışı ifade edilmiştir.

Yıldırım (2004) Sarıkamış ham perlit agregasının taşıyıcı hafif beton üretiminde kullanılabilirliğinin araştırılması adlı tez çalışmasında karışım hesaplarını 1 m³ beton için gerekli malzeme dozajıyla belirlemiştir. Çalışmada 0 – 4 mm ve 4 – 16 mm aralığında 25, 50, 75, 100 oranında perlit kullanılmıştır. Su miktarı bu çalışma için 200 kg kullanmışlardır. Yıldırım çalışmasında akışkanlaştırıcı gibi kimyasal katkıları kullanmamıştır. Şekil 3'te görüldüğü üzere Yıldırım'ın yapmış olduğu bu tez çalışmasında perlit oranının artışı basınç dayanımında düşüşe sebep olmuştur. Ayrıca numunelerin yaşları arttıkça basınç dayanımlarında da artış gözlemlenmiştir. Bu çalışmada kullanılan Sarıkamış ham perlitin kullanıldığı hafif beton numunelerinde basınç dayanımının normal betonlara oranla %38 oranının bir düşüş gözlemlenmiştir.



Şekil 3. Yıldırım (2004) çalışmasına ait basınç deney sonuçları

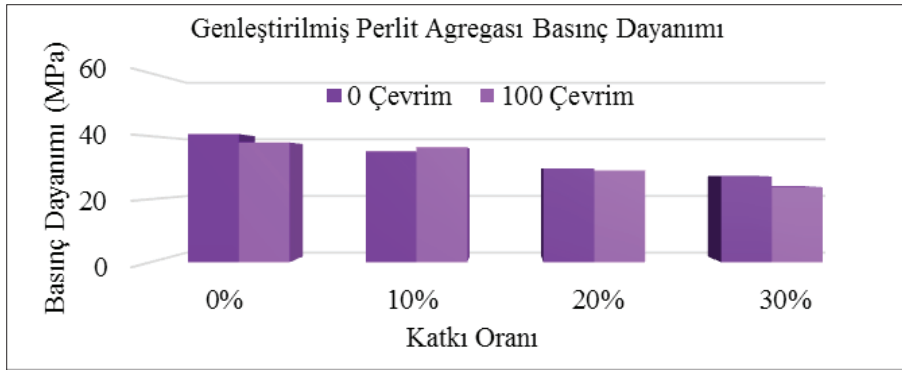
Gündüz vd. (2006) bims betonlar için genleştirilmiş perlit kullanılmasını araştırmışlardır. Bu amaçla bims betonların birim ağırlıklarını düşürülmesi, yani daha hafif bir malzeme üretmek amacıyla bims beton harcına genleştirilmiş perlit ilavesinin etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarında kontrol numunesi dâhil 4 adet numune dökmüşlerdir. 160 kg/m^3 çimento dozajına düşen malzeme miktarları şöyledir; dört numunede de 195 kg portland çimentosu, sadece kontrol numunesinde 0-4 mm Nevşehir pomzasından 202 kg, 4-8 mm boyutunda da Nevşehir pomzası 368 kg kullanılmıştır. Diğer numunelerini M1, M2, M3 olarak adlandırmışlardır. M1 numunesinde 4-8 mm Nevşehir pomzasından 368 kg, 0-1 mm genleştirilmiş perlit 43 kg kullanılmıştır. M2 numunesinde 315 kg 4-8 mm Nevşehir pomzası, 58 kg 0-1 mm genleştirilmiş perlit kullanılmıştır. M3 numunesinde ise 263 kg 4-8 mm Nevşehir pomzası, 72 kg 0-1 mm genleştirilmiş perlit kullanılarak numunelerini üretmiştir. Çalışma sonuçları incelendiğinde hedeflenen 25 kg/cm^2 'lik blok basınç dayanımına %30 ve %40 genleştirilmiş perlit kullanılarak üretilen bims blokların 28 günlük kür süresi sonunda ulaşıldığı ve aşıldığı görülmüştür. Buna karşın %60 oranında genleşmiş perlit kullanılarak üretilen numunelerin minimum 25 kg/cm^2 'lik blok dayanımının altında kaldığı belirtilmiştir. Sonuç olarak en fazla %46 oranında genleştirilmiş perlitin bims blok üretiminde kullanılabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca çalışmanın sonucunda üretilen genleşmiş perlit katkılı bims betonunun avantajlı özellikleri olduğu ifade edilmiştir.



Şekil 4. Gündüz vd. (2006) çalışmasına ait basınç deney sonuçları

Aşık (2006) çalışmasında doğal perlit agregasını kullanarak taşıyıcı hafif beton üretmeyi amaçlamıştır. Çalışmada perlit tozu ve çimento oranları farklı tutarak altı adet numune hazırlamıştır. Bu numuneleri de su/ çimento oran 0.49 ve 0.35 olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Bu iki grupta da numuneler %0, %20 ve %35 perlit tozu içermektedir. Çalışma sonucunda doğal perlit agregası ile üretilen numunelerin silindirik basınç dayanımı 20 MPa ile 40 MPa arasında hafif beton üretebileceğini belirtmiştir.

Polat (2007) genleştirilmiş perlit ve pomza ile hava sürükleyici katkının betonda kılcal geçirimlilik ve don hasarına etkisi adlı tez çalışmasında pomza agregası, perlit agregası ve hava sürükleyici katkı maddelerini kullanarak beton numuneler üretmiştir. Numunelerinde yüz donma-çözünme çevriminin ardından, beton kılcal geçirimliliği, birim ağırlığı ve basınç dayanımı deneylerini uygulamıştır. Numune karışımlarına 0–2 mm’lik ince agregaya yerine %10, %20, %30 oranlarında genleştirilmiş perlit agregası ve pomza agregası ikame etmiştir ve ardından numune karışımlarına %0.1 oranında hava sürükleyici katkı maddesi ilave ederek üretmiştir. Çalışma sonucunda karışımdaki genleştirilmiş perlit agregası oranı arttıkça basınç dayanımının azaldığı gözlemlenmiştir. 100 günlük donma-çözünme çevriminin numunelerin basınç dayanımı sonuçları üzerinde dikkate değer bir etkisi olmamıştır. Bundan sonra yapılacak benzeri çalışmalarda su/bağlayıcı oranlarının ve donma-çözünme çevrimi sayısının değiştirilmesi ile araştırma yapılması önerilmiştir.

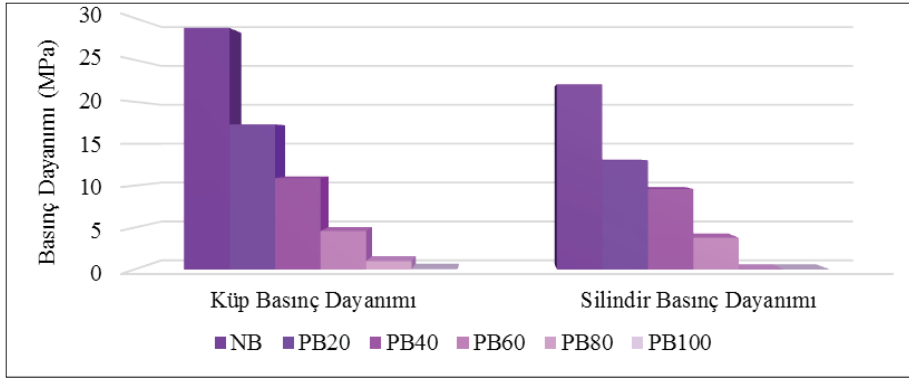


Şekil 5. Polat (2007) çalışmasına ait basınç deney sonuçları

Azizi (2007) perlit katkılı hafif betonların mekanik özellikleri ve ısı yalıtımı adlı tez çalışmasında farklı birim ağırlıklarla perlit katkılı hafif agregalı betonun basınç dayanımı ve elastise modülü ile birim ağırlıkları arasındaki ilişkiyi belirlemek ve birim hacim ağırlığının ısı iletkenlikleri, su emme oranları ve kılcallık katsayıları arasındaki ilişkiyi gözlemlemeyi hedeflemiştir (Azizi, Perlit Katkılı Hafif Betonların Mekanik Özellikleri ve Isı Yalıtımı, 2007). Azizi yaptığı çalışmada bir adet kontrol numunesi ve perlit oranlarını artırarak beş numune kullanmıştır. Numunelerde %20, %40, %60, %80, %100 oranlarında kum yerine perlit kullanmıştır. Numunelerinde 2-4 mm genleştirilmiş perlit ile 0-4 mm kum kullanmıştır. Numune karışım oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Çalışmada birim hacimce kullanılan perlit oranı düştükçe basınç dayanımları da düşmektedir. P80 adlı numunenin küp basınç dayanım değeri çok küçük olup bu sebeple P80 ile P100 numunelerin silindir basınç dayanım değer deneyleri yapılmamıştır. Bu deneyler sonucunda üretilen genleşmiş perlit katkılı hafif betonların birim ağırlığı artmasıyla basınç dayanımlarının da arttığı ifade edilmiştir.

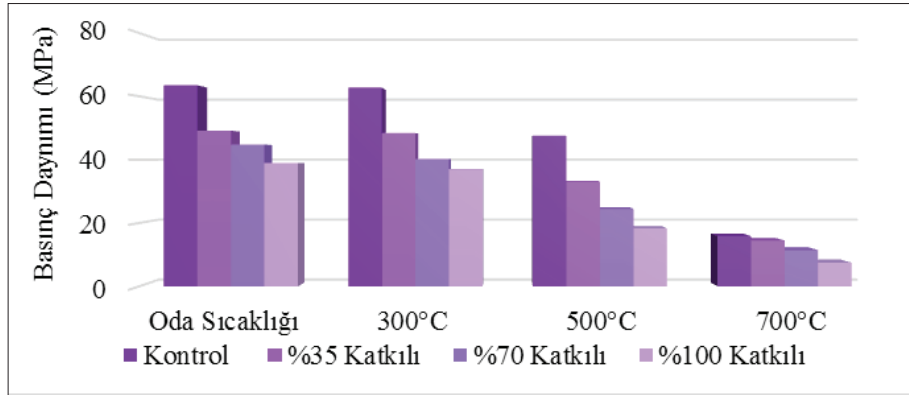
Çizelge 6. Azizi (2007) çalışmasına ait karışım oranları

Numune Kodu	1m ³ Betondaki Malzeme Miktarı					
	Çimento (kg)	s/Ç Oranı	Süper Akışkanlaştırıcı (kg)	Hava Sürükleyici (kg)	Hafif Agregası (kg)	Kum (kg)
PB100	295	0,55	-	1	76	-
PB80	297	0,55	-	1	61	286
PB60	301	0,55	-	1	47	581
PB40	326	0,55	1,5	1	33	937
PB20	337	0,55	5	1	17	1288
NB	317	0,55	5	1	-	1517



Şekil 6. Azizi (2007) çalışmasına ait basınç deney sonuçları

Seçer (2008) tez çalışmasında hacim olarak %0,7 oranında ve 6-20-35 mm uzunluklarında polipropilen lif içeren ve 0–2 mm'lik agrega yerine sırasıyla %30, %70 ve %100 oranlarında genişletilmiş perlit agregası ikame edilen numuneler üretmiştir. Seçer çalışmasında toplam dokuz grup numune hazırlamıştır. Beton ve kontrol numuneler sırasıyla 23, 300, 500, 700°C sıcaklıklara maruz bırakıldıktan sonra basınç dayanımı, birim hacim ağırlığı, eğilme dayanımı, kılcal geçirimlilik, su emme deneylerini gerçekleştirilmiştir.



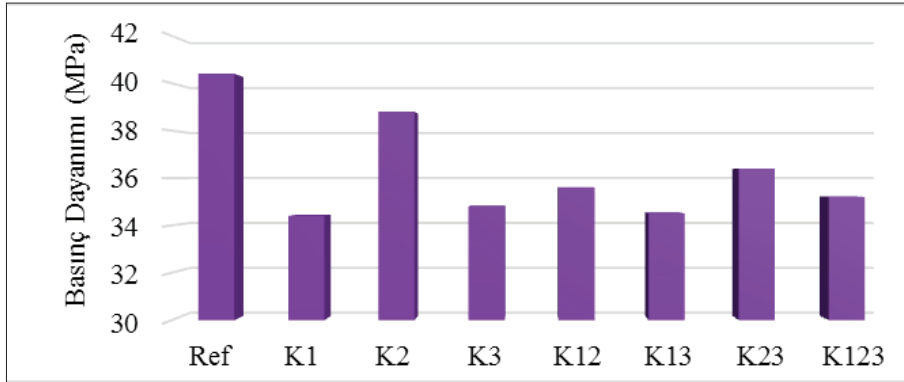
Şekil 7. Seçer (2008) çalışmasına ait basınç deney sonuçları

Gökçe vd. (2010) ham perlit agregalı hafif beton özelliklerine alternatif geliştirilmiş perlit kullanımının etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında farklı özelliklerde geliştirilmiş ve ham perlit agregasının hafif beton içerisinde kullanım sonuçları incelenmiştir. Üretilen numunelerin isimleri ve karışım oranları Çizelge 7'de verilmiştir. Genleştirilmiş perlit agregalı bütün numunelerin basınç dayanımı değerlerinin kontrol numunesine ait basınç dayanımı değerinden daha az olduğu gözlemlenmiştir. kontrol numunesine kıyasla

en fazla basınç dayanımı azalması %3,9 oranında K2 numunesinde olmuştur. Genleştirilmiş perlit agregası kullanımının, ham perlit agregası kullanımına oranla hafif beton karışımları için daha cazip olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışma neticesinde agrega olarak perlit kullanılmasının; üretilecek betonun basınç dayanımı üzerinde önemli etkileri olduğu ifade edilmiştir.

Çizelge 7. Gökçe vd. (2010) çalışmasına ait karışım oranları

Numune isimlendirilmesi	Çimento kg/m ³	Ham Perlit	Su / Çimento	Genleştirilmiş Perlit 1	Genleştirilmiş Perlit 2	Genleştirilmiş Perlit 3
Ref.	500	1308	0,50	-	-	-
K1	500	1177	0,50	4,32	-	-
K2	500	1177	0,50	-	5,91	-
K3	500	1177	0,50	-	-	8,08
K12	500	1177	0,50	2,16	2,96	-
K13	500	1177	0,50	2,16	-	4,04
K23	500	1177	0,50	-	2,96	4,04
K123	500	1177	0,50	1,44	1,97	2,69



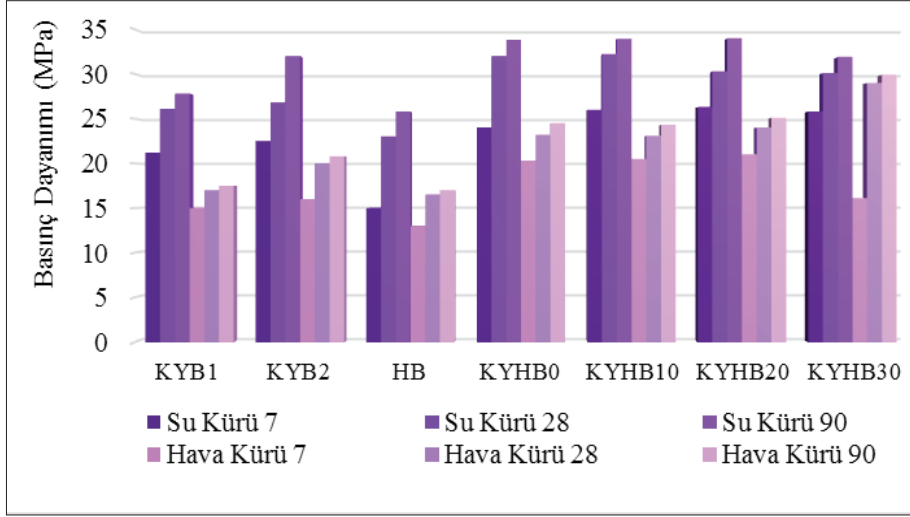
Şekil 8. Gökçe vd. (2010) çalışmasına ait basınç deney sonuçları

Bir diğer çalışmada (Tahir ve Yazıcıoğlu, 2010) yaptıkları kendiliğinden yerleşen hafif betonun mekanik özelliklerine kür ortamı ve agregası tipinin etkisi adlı çalışmada, bazaltik pomza agregasının yerine %30 oranında genleştirilmiş perlit agregası kullanarak kendiliğinden yerleşen hafif beton üretmeyi hedeflemişlerdir. Bu amaçla kendiliğinden yerleşen beton (KYB) ve kendiliğinden yerleşen hafif betonlara (KYHB) ait karışım oranları aşağıda

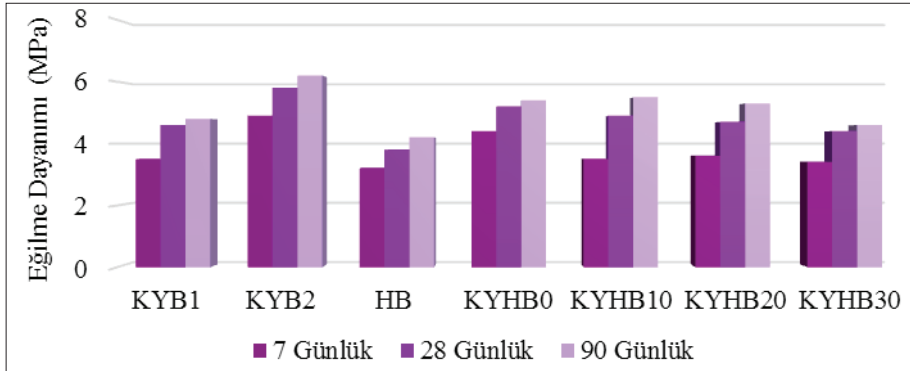
verilmiştir. Üretilen numunelere standart su kürü ve hava kürü işlemleri uygulandıktan sonra basınç deneyi ile elde edilen dayanım değerleri Şekil 9’de sunulmuştur. Ayrıca Şekil 10’de bu numunelere ait eğilmede çekme dayanım değerleri verilmiştir. Çalışmada üretilen bütün numunelerin kendinden yerleşebilme özelliğine sahip olduğu belirtilmiştir. Deneyler sonucunda en düşük dayanım vibratörle sıkıştırılmış HB numunesinde elde edilmiştir. Genleşmiş perlit numunelerinde ise KYHB0 ile KYHB10 serilerinin dayanım değerleri birbirine yakın olduğu görülmüştür. Doğal agregalı betonlara oranla bazaltik pomza agregalı numunelerdeki basınç dayanımı değerlerindeki düşüşün daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Kür ortamının basınç dayanım değerleri üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir. Bu noktada numunelere su kürü uygulanması hava kürü uygulamasına kıyasla basınç dayanımı üzerinde olumlu etkisi olduğu ve sonuç olarak da pomza ve perlit agregası ile kendiliğinden yerleşen hafif beton üretimi yapılabileceği ifade edilmiştir.

Çizelge 8. Tahir ve Yazıcıoğlu (2010) çalışmasına ait KYB ve KYHB karışım oranları

Beton Tipi	PÇ (%80)	SA (kg/m ³)	UK (%)	iri Agregat (hacimce tüm karışımın %)	Genleştirilmiş Perlit İnce (%)	Su/Toz (hacimce)	Toplam Toz (kg/ m ³)
KYHB0	80	6	20	31	0	0,95	550
KYHB10	80	6	20	31	10	0,95	550
KYHB20	80	6	20	31	20	0,95	550
KYHB30	80	6	20	31	30	0,95	550
KYB1	80	6	20	31	-	0,95	420
KYB2	80	6	20	31	-	0,95	500
HB	100	2	-	31	-	0,95	440



Şekil 9. Tahir ve Yazıcıoğlu (2010) çalışmasına ait basınç deney sonuçları



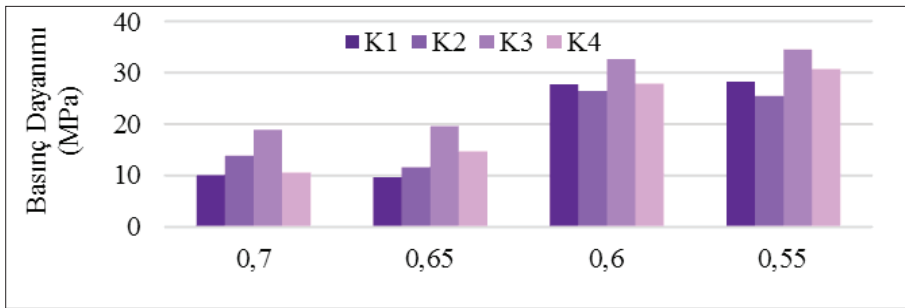
Şekil 10. Tahir ve Yazıcıoğlu (2010) çalışmasına ait eğilme deney sonuçları

Gökçe vd. (2010) alternatif karışım oranlarında üretilen doğal perlit agregalı hafif betonlardaki su/çimento oranının etkileri araştırılmıştır. Çalışmada farklı su/çimento oranı ile perlit agregası kullanılarak üretilen numunelerin basınç dayanımları, ultra ses hızları ve birim hacim ağırlığı arasındaki değişim araştırılmış ve bağlayıcı oranının etkisini gözlemlemek hedeflenmiştir. Çalışmada ham perlit 0-5 mm arasında beş farklı yoğunluk ve granülmetriye sahip perlit agregası, CEM I 42,5 R çimento kullanılmıştır. Gökçe vd. yapmış olduğu çalışma sonucunda basınç dayanımlarının 9,6 ile 34,5 MPa arasında olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonunda en yüksek dayanımlarının 0,55'lik su/çimento oranına sahip K1 numunesinde 28,26MPa, 0,60'lık su/çimento oranına sahip K2 numunesinde 42 MPa, 0,55'lik su/çimento oranına sahip K3

numunesinde 34,49 MPa, K4 numunelerinde ise 0,55 s/ç ile 30,67 MPa olduğu gözlemlenmiştir. Numuneler dikkate alındığında ince agrega oranı artıkcı dayanım değeri de artmıştır ve bu artış %58'lere kadar ulaşmıştır. Bu çalışma referans alınacağı üzere s/ç oranı ve farklı inceliklerin numunelerin basınç dayanımı değeri üzerinde etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 9. Gökçe vd. (2010) çalışmasına ait karışımların malzeme oranları

Numune ismi	S/Ç Oranı	Çimento (kg/m ³)	A (kg)	B (kg)	C (kg)	D (kg)	E (kg)
300K1	0,70	300	514	314	725	-	-
300K2	0,70	300	513	307	-	729	-
300K3	0,70	300	513	331	-	-	705
300K4	0,70	300	513	310	620	-	107
400K1	0,65	400	451	275	636	-	-
400K2	0,65	400	450	269	-	640	-
400K3	0,65	400	450	291	-	-	618
400K4	0,65	400	450	272	544	-	94
500K1	0,60	500	396	242	559	-	-
500K2	0,60	500	395	236	-	562	-
500K3	0,60	500	395	255	-	-	543
500K4	0,60	500	395	239	478	-	82
600K1	0,55	600	348	213	492	-	-
600K2	0,55	600	347	208	-	494	-
600K3	0,55	600	347	225	-	-	478
600K4	0,55	600	347	210	420	-	73

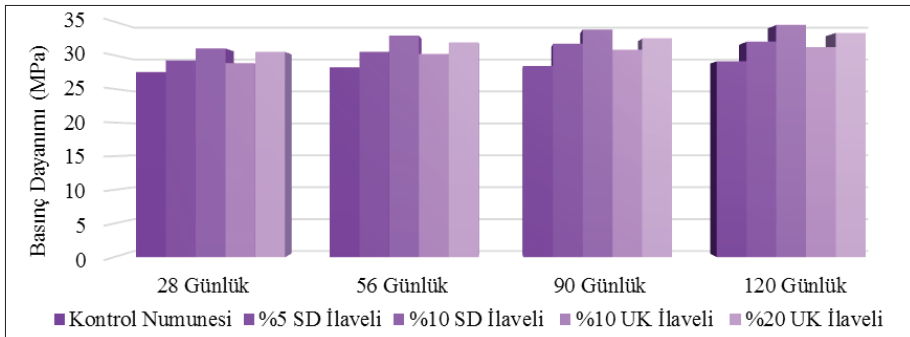


Şekil 11. Gökçe vd. (2010) çalışmasına ait su/çimento oranına göre basınç deney sonuçları

Öztürk (2012) yapmış olduğu pomza ve perlit içerikli hafif betonun fiziksel ve mekanik özelliklerinin incelenmesi adlı yüksek lisans tezinde 300 kg çimento dozajı ile karışım numunelerini hazırlamıştır. 1354 adlı numunede

%90 oranında pomza agregası ile %10 oranında perlit agregası ve %1,30 oranında katkı maddesi kullanmıştır. 1355 adlı numunesi %70 oranında pomza agregası ile %30 oranında perlit agregası ve %1,20 oranında katkı maddesi kullanılmıştır. 1611 adlı numunede %85 oranında pomza agregası ile %15 oranında perlit agregası ve %1,05 oranında katkı maddesi kullanılmıştır. 1613 adlı numunede %85 oranında pomza agregası ile %15 oranında perlit agregası ve %1,05 oranında katkı maddesi kullanmıştır. Öztürk ürettiği numunelere 7 günlük kür süresinden sonra uygulanan basınç dayanımı deneylerinin sonuçlarına bakıldığında; 28 günlük kür süresinin ile elde edilen dayanımın ortalama %77'lik kısmına bu sürede ulaştığı gözlemlenmiştir. 1611 adlı numunede 28 günlük kür süresinden sonra yapılan basınç dayanımı deneyinde %84 oranına ulaştığı gözlemlenmiştir. Hafif beton numuneleri 7 günlük basınç dayanım deneyi değerlerinin birim ağırlığı ile doğru orantılı olduğu ifade edilmiştir.

Khanjarkhan (2014)ham perlit ile ürettiği numunelerin asit dayanımını araştırdığı çalışmasında normal agregaya yerine %100 perlit agregası kullanarak 10x20 cm'lik silindir numuneler üretmiştir. Numunelerin karışımlarına çimento ağırlığının %5 ile 10 oranında silis dumanı ve %10 ve 20 oranında uçucu kül ilave ederek mineral katkı içermeyen 5 tip numune üretmiştir. Çalışmada 28 günlük standart sonrası basınç deneyi sonuçlarına göre; %10 oranında silis dumanı ilaveli numune en yüksek dayanıma ulaşmıştır. Ardından %20 uçucu kül ilaveli, %5 silis dumanı ilaveli, %10 uçucu kül ilaveli numunelerin basınç dayanımı sonuçları gelmektedir. Ayrıca 28 günlük kontrol numunesinin basınç dayanımına kıyasla %10 silis dumanı ilaveli betonun basınç dayanımı %12,7; %20 uçucu kül ilaveli beton %10; %5 silis dumanı ilaveli beton %6 ve son olarak %10 uçucu kül ilaveli beton numunesinden %4 oranında daha fazla dayanım elde edilmiştir. Sonuçlarda 56, 90 ve 120. günlük basınç dayanımı deneylerinde dikkate değer bir artış olmadı ifade edilmiştir.



Şekil 12. Khanjarkhan (2014) çalışmasına ait basınç deney sonuçları

Eser (2014) çalışmasında perlit tozu ve perlit agregası katkılı yüksek performanslı taşıyıcı hafif beton üreterek yüksek dayanımlı normal ağırlıklı beton ile karşılaştırmasını ele almıştır. Çalışmada kendiliğinden yerleşen yüksek dayanımlı hafif beton (SCLWC), yüksek dayanımlı normal ağırlıklı beton (HSNWC) ve yüksek dayanımlı hafif beton (HSLWC) olmak üzere üç tip beton numunesi hazırlanmıştır. Çalışmanın sonucunda perlit kullanılarak üretilen kendiliğinden yerleşen hafif betonun 28 günlük basınç dayanımı 50 MPa'a ulaştığı ve üretilebilir olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca 56 günlük HSNWC ve HSLWC numunelerinin dayanımının düştüğü belirtilmiştir. Ama HSLWC numunesinin 120 günlük basınç dayanımının yeniden arttığı ifade edilmiştir.

Aslan (2015) yapmış olduğu Mikronize Filtre Perlitin Betonda Mineral Katkı Malzemesi Olarak Kullanımı adlı yüksek lisans tez çalışmasında 300 doz CEM I 42,5R ile CEM II A-LL 42,5R çimentolarına 10 kg, 20 kg, 30 kg, 40 kg, 50 kg ve 60 kg perlit ikame ederek kontrol numuneleriyle birlikte toplam 14 ayrı numune hazırlamıştır. Mikronize filtre perlit numunelerinde basınç dayanımının kontrol numunelerine göre düşük kaldığı gözlemlenmiştir. Aslan çalışmasında 90 günlük numunelerinde ki basınç dayanımı sonuçlarında kontrol numunelerine oranla en yüksek basınç dayanımı farkı CEM I 42,5R tipi çimentolu numunelerinde 12 MPa, CEM II A-LL 42,5R tipi çimentolu numunelerinde ise 9 MPa olduğunu belirtmiştir. İki tip çimentolu bütün numunelerinde istenilen mukavemet değerlerine zamanında ulaşılmış ve standartların aşağısında kalan dayanım olmamıştır. Mikronize filtre perlitli numunelerin kontrol numunelerine oranla erken dayanım gelişiminden zayıf olduğu ama beton üretiminde kullanılabilirliği yüksek bir puzulan olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak mikronize filtre perlitinin beton karışımlarında iki çimento türü ile birlikte kullanılabilir bir bağlayıcı malzeme olduğu ifade edilmiştir.

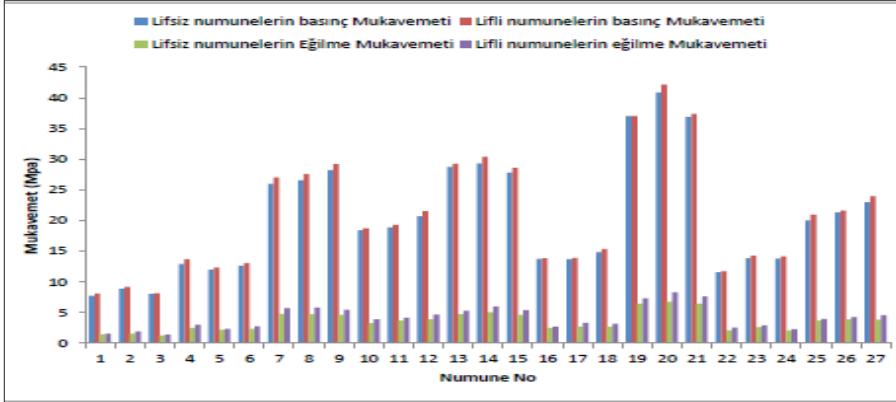
Kalaycı (2016) yapmış olduğu tez çalışmasında ısı yalıtımı tasarrufu için perlit kullanımını araştırmıştır. Numunelerinde perlit esaslı çimento reçete kombinasyonları ve dolgu malzemesi olarak da kalsit kullandığını belirtmiştir. Çalışmada kimyasal katkı olarak %1,5 ile %3 oranında hava sürükleyici kullanılmıştır. Kalaycı bazı numunelerine 25 gr kireç ve tüm numunelerine 0,5 gr karbon elyaf ilave etmiştir. Numunelere uygulanan basınç dayanımı sonucu 1.99 MPa ile 0.38 MPa arasında sonuçlar elde edilmiştir. Kontrol numunesi ile NaOH+Al tozu kullanılarak üretilen numunenin basınç dayanımı arasında 2,77 kat fark olduğu belirlenmiştir. İçeriği pomza'nın fazla ve perlitin az olduğu numunenin basınç dayanımı, sadece pomza

kullanılarak üretilen numunenin basınç dayanımından 1,86 kat fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Yadollahi vd. (2018) polipropilen liflerin perlit esaslı geopolimerlerin mekanik davranışına etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın amacı; çimentonun dezavantajlarında dolayı daha avantajlı bir bağlayıcı ortaya koyabilmektir. Bu yüzden çalışmalarında polipropilen liflerle perlit tabanlı geopolimerlerin basınç ve eğilme dayanımlarını incelemişlerdir. Hazırlamış oldukları katkılı numuneler 65°C’de 48 saat bekletilmiştir. Araştırmacılar Tebriz perlitini kullanarak, üç farklı inceliğe sahip dokuz numune üretmişlerdir. Numunelere ait karışım oranları aşağıda verilmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda yapılan basınç ve eğilme dayanımlarına ilişkin değerler Çizelge 9’da sunulmuştur. Araştırma sonucunda geopolimerlerin çevre dostu bir ürün olduğu belirtilmiştir. Çalışmada numunelere polipropilen liflerin eklenmesi ile tüm numunelerde basınç ve eğilme dayanımı değerleri artırmıştır. Polipropilen lif katkısı sonrası üretilen toplam 27 numunenin basınç dayanımlarında ortalama %2,79; eğilme dayanımlarında ise ortalama %16,29 artış olmuştur. Bu numunelerde lif katkılı en yüksek basınç ve eğilme dayanımı artışı 20 numaralı numunede ve sırasıyla %6,05 ve %23,35 oranında gözlemlenmiştir.

Çizelge 10. Yadollahi vd. (2018) çalışmasına ait karışımların malzeme oranları

Karışım Tasarımı	Perlit (g)	Na ₂ SiO ₃ solüsyonu (g)	NaOH solüsyonu (g)	Süper Plastikleştirici (g)	H ₂ O (g)	MS**	Na ₂ O (%)	Su/Bağlayıcı
1	1214,08	109,59	142,68	48,56	258,38	0,52	4	0,36
2	1152,81	182,11	237,08	46,11	164,19	0,52	7	0,40
3	1096,27	247,40	322,08	43,85	80,02	0,52	10	0,44
4	1205,65	220,42	234,74	48,22	137,80	0,60	7	0,36
5	1144,11	298,52	317,93	45,76	24,25	0,60	10	0,40
6	1302,65	136,20	107,20	52,08	197,29	0,60	4	0,44
7	1186,83	352,63	260,94	47,47	14,24	0,68	10	0,36
8	1173,49	138,91	122,93	46,94	270,46	0,68	4	0,40
9	1127,00	233,47	206,61	45,07	161,53	0,68	7	0,44



Şekil 13. Yadollahi vd. (2018) çalışmasına ait 28 günlük lifli ve lifsiz numunelerin basınç ve eğilme dayanımları

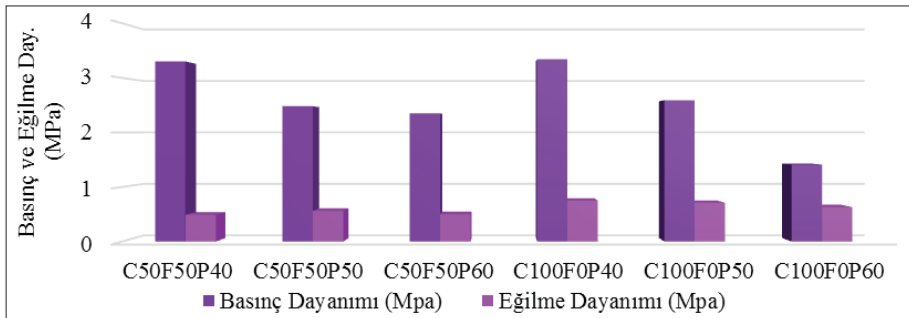
Engin (2018) çalışmasında ısı yalıtım özelliği olan ultra hafif betonlar üretmiştir. Bu amaçla agrega olarak genleştirilmiş perlit kullanmışlardır. 28 günlük kür süresinin ardından numunelerin dayanım ve dayanıklılık özellikleri test edilmiştir. Deneyler sonucunda perlit agregasının çapının artması; basınç dayanımı ısı geçirgenlik kat sayısı ultra ses geçiş hızı ve birim hacim ağırlığında azalmaya sebep olmuştur. Buna karşın donma çözülme dayanımı ile boşluk dağılımı homojenliğinde artışa sebep olmaktadır. Ayrıca donma çözülme deney sonrası numunelerin basınç dayanımlarında %5 - %47'lik düşüşler olduğu belirtilmiştir. Buna karşın donma çözülme deneyi sonrasındaki kütle kaybı oranları %1 - %3.5 gözlemlenmiştir.

Kabay vd. (2019) çalışmalarında daha hafif ve ısı yalıtım özelliğine sahip dolgu blokları üreterek gaz beton alternatifi bir yapı malzemesi oluşturmayı hedeflemişlerdir. Bu maksatla çimento olarak CEM I 42,5 R tipi çimento ve toz katkı olarak da uçucu kül kullanmışlardır. Çalışmada ısı yalıtımlı ve hafif özellikteki dolgu malzemesi üretmek için perlit agregası kullanmışlardır. Üretilcek numunelerde kullanılacak su/çimento oranı 0,40 seçilmiş ve perlit agregası numunelerde sırasıyla %40, %50 ve %60 oranlarında numunelere eklenmiştir. Üretilen altı numunenin üçünde sadece bağlayıcı olarak sadece çimento kullanılmış olup geriye kalan üç numunede ise çimento hacminin %50'si uçucu kül ile ikame edilmiştir. Yapılan bu çalışmada numuneler üretilmeden önce kullanılacak perlit agregası suya doymun hale getirilerek kullanılmıştır. Kullanılan karışım oranları Çizelge10 verilmiştir Çalışma sonucunda basınç dayanımı ile numunelerin yoğunluklarının doğrudan ilişkili olduğu yani yoğunluk arttıkça dayanımın da arttığı gözlemlenmiştir. Numunelerde ba-

sınç dayanımının 1,41 ile 3,34 MPa arasında değişmektedir. Kullanılan uçucu külün basınç dayanımı üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu belirtilmiştir. En yüksek basınç dayanımı C50F50P40 ile C100F0P40 kodlu numunelerde elde edilmiştir. Fakat numunelerde perlit oranı arttıkça eğilme dayanımında düşüş olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra eğilme dayanımı tüm numunelerde 0,5 ile 0,8 MPa arasındadır ve uçucu kül ikamesi yapılmış numunelerde perlit agregasının kullanılması numunelerin eğilme dayanımlarında bir miktar düşüşe sebebiyet verdiği ifade edilmiştir. Bağlayıcı olarak kullanılan çimentonun hacimce %50 oranında uçucu kül ile ikamesinin; numunelerin dayanım değerlerini ciddi oranda etkilemediği fakat çevre dostu bir ürün elde edilmesini sağladığı belirtilmiştir. Çalışma sonunda perlit agregasının kullanım oranı artırdıkça mekanik dayanım değerlerinin düştüğü ifade edilmiştir.

Çizelge 11. Kabay vd. (2019) çalışmasına ait karışım oranları

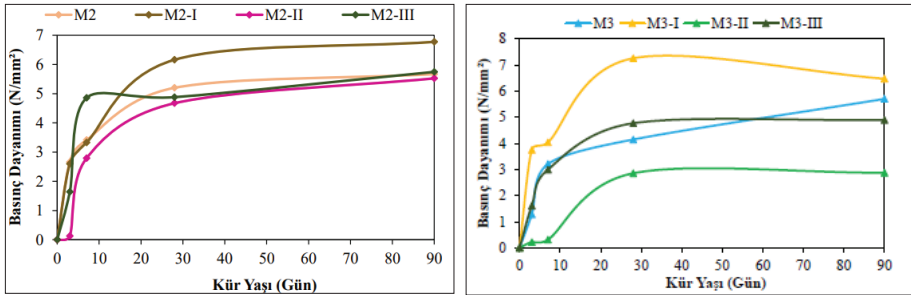
Numune Adı	Çimento (kg)	Su (kg)	Perlit (kg)	Hava Sürükleyici (kg)	Uçucu Kül (kg)
C100F0P60	553	221	150	0,55	-
C100F0P50	692	277	125	0,69	-
C100F0P40	832	333	100	0,83	-
C50F50P60	384	153	150	0,65	266
C50F50P50	480	192	125	0,84	333
C50F50P40	574	230	100	0,97	398



Şekil 14. Kabay vd. (2019) çalışmasına ait eğilme ve basınç dayanımları

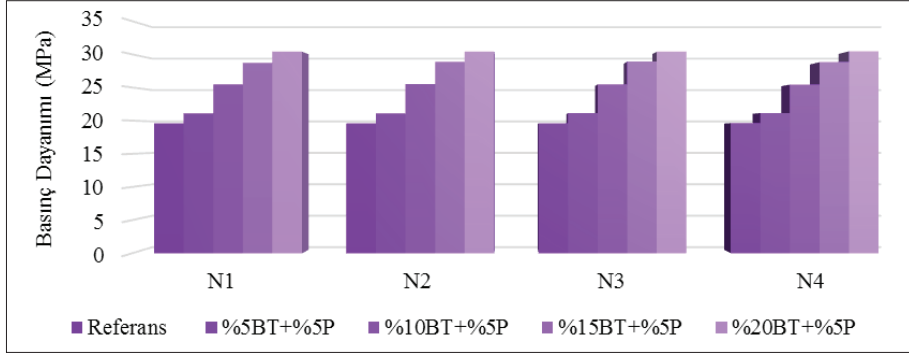
Bakırhan (2019) agrega olarak pomza ve perlit kullanarak kompozit hafif beton tasarlamak ve numunelerinin mekanik ve fiziksel özelliklerini araştırmayı amaçlamıştır. Kompozit hafif beton numune karışımlarında; s/ç oranı olarak 0,40; çimento olarak CEM I 42,5 tipi çimento ve dozajı 300 kg ile 4 – 8 mm ve 8 – 16 mm boyutlarında pomza kullanmayı tercih etmiştir.

Ayrıca ikinci seri numuneleri için %100 0 – 4 mm perlit, üçüncü seri numuneleri için %50 pomza ve %50 perlit agregası kullanmıştır. Numunelerinde çimentonun %30 oranında uçucu kül, %10 oranında silis dumanı ve %10 oranında yüksek fırın cürufu ile ikame ettiğini ifade etmiştir. Bakırhan numunelerinde bağlayıcı oranının %4'ü kadar hava sürükleyici ve %4'ü kadar viskozite düzenleyici olacak şekilde kimyasal katkıları ilave etmiştir. Bakırhan'ın yaptığı tez çalışmasının basınç deneyi sonuçlarına göre numunelerin birim hacim ağırlığı ile perlit agregası oranının artışı ile basınç dayanımında düşüş gözlemlenmiştir. Perlit içerikli numunelerinin en yüksek dayanım değerleri uçucu kül katkılı M2-I ve M3-I numunelerinde olduğu ifade edilmiştir. Her numune serisinde ise en düşük basınç dayanımı; silis dumanı katkılı betonlarda ölçülmüştür.

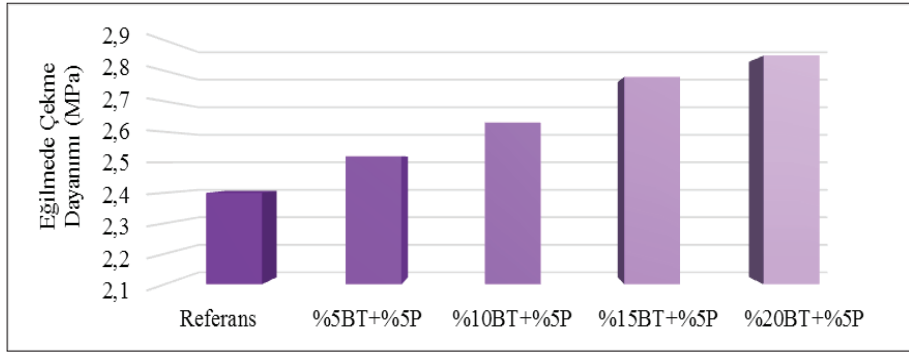


Şekil 15. Bakırhan (2019) çalışmasına ait basınç dayanımları

Çimen (2019) bor atığı ve perlit katkısını kullanarak tuğla yapımı ve mekanik özelliklerinin araştırılmasını konu almıştır. Yapılan tez çalışmasında numunelerinin içeriğinde %5 perlit agregasını sabit tutarak sırasıyla %5, %10, %15 ve %20 oranlarında bor atığı ikame etmiştir. Çalışmada kontrol numunesinde %100, diğer numunelerinde ise %90, %85, %80 ve %75 oranında killi kum kullanılmıştır. Tuğla numunelerinin karışımı yapıp kür süresi dolduktan sonra sekiz saat boyunca 900°C'lik yüksek sıcaklık uygulanmıştır. Ardından numuneler 21°C'ye kadar soğutulup, planlanan deneyler uygulanmıştır. Çimen yaptığı çalışmada bor atığı miktarının artması basınç dayanımını olumsuz etkilediği ifade etmiştir. Yapılan basınç deneyi sonucunda en yüksek dayanım %20BT+%5P adlı numunede gözlemlenmiştir. Eğilmede çekme dayanımı deneyinde numunelerin dayanımlarının referans numunesine oranla arttığı görülmektedir. Çimen bunu bor atığının perlit katkılı tuğla numunelerine plastik özellik katmasıyla açıklamıştır. Bu özelliğin deprem esnasında tuğlaların esnemesine sebep olacağını ve hasarı minimuma indireceğini ifade etmiştir.



Şekil 16. Çimen (2019) çalışmasına ait basınç dayanımları

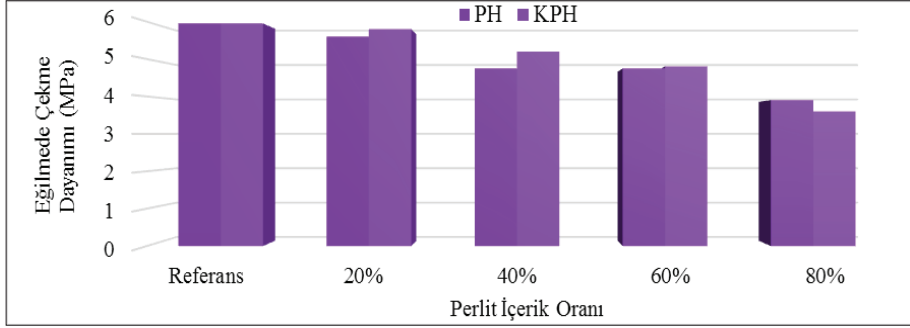


Şekil 17. Çimen (2019) çalışmasına ait eğilme dayanımları

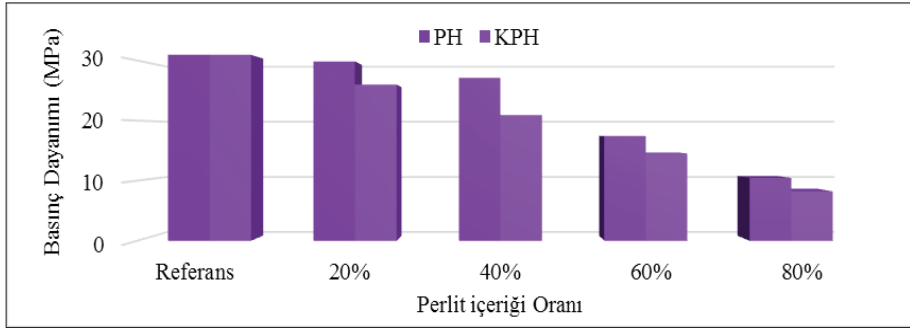
Çelik (2019) yapmış olduğu çalışmada geliştirilmiş perlit agregalı ve geliştirilmiş perlit agregasız beton numunelerinin, yangın ve yüksek sıcaklık etkisi altındaki davranışlarının fiziksel ve mekanik olarak karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Çelik beton hacminin %20'si oranında geliştirilmiş perlit agregası katkılı 144 adet ve geliştirilmiş perlit katkısız 144 adet numune hazırlamıştır. Hazırladığı numuneleri dört değişik su/çimento oranı kullanarak altı farklı sıcaklık değeri etkisinde bırakmıştır. Çelik çalışmasında C16/20, C20/25, C30/37, C40/50 dayanımlarına sahip beton numuneleri üretmiştir. Ayrıca numune karışımlarında 0 – 4 mm, 4 – 12 mm, 12 – 22 mm boyutlarında agrega ve akınlaştırıcı katkı kullanmıştır. NF (GPA'sız) ve PF (GPA'lı) adlı fırın numunelerinin basınç dayanımı değerlerinde yüksek sıcaklık etkisi sonucu düzenli bir azalma gözlemlenmiştir. Bu düşüşlerin su/çimento oranı ile ilgili bir bağlantısının gözlemlenmediği ifade edilmiştir. NY ve PY adlı yangın numunelerinin basınç dayanım değerlerinde gözlemlenen düşüşün; fırın numunelerinin düşüşünden daha az olduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak Çelik su/çimento oranının artmasıyla basınç dayanım değerlerinin düştüğünü;

fakat yüksek sıcaklığa maruz kalmış numunelerin basınç dayanımı düşüşlerinin su/çimento oranları ile bir ilişkisi olmadığını belirtmiştir. Ayrıca fırın numunelerinde %60 oranında, yangın numunelerinde ise %10'luk dayanım kaybı olduğu ifade edilmiştir.

Şanlıtürk (2019) polimer malzeme ile kapladığı perlit kullanarak üretmiş olduğu harç numunelerinin fiziksel ve mekanik özelliklerinin karşılaştırmasını araştırmıştır. Bu çalışmada 0,6 oranında su/çimento, 0 – 4 mm kum, 2 – 4 mm genişlemiş perlit kullanmıştır. Ayrıca numunelerin hepsinde 1 m³ harca 494 kg CEM-I 42,5 R cinsi çimento kullanmıştır. Bu çalışmada yapılan eğilme deneyi sonucunda kaplanmış ve kaplanmamış perlit agregalı numunelerden en yüksek eğilme dayanımı referans numuneleri, en düşük dayanım ise %80 perlit katkı numuneleri olduğu gözlemlenmiştir. Şanlıtürk yaptığı çalışma sonucunda numune karışımlarında perlit miktarını artırdıkça birim hacim ağırlığının düştüğünü ve buna bağlı olarak da eğilme dayanımlarının da düştüğünü ifade etmiştir. Bu çalışma bir karşılaştırma çalışması olup kaplanmış perlit numunelerinin homojen dağılması ve daha ufak bağımsız boşluklu olduğu için dayanımının yüksek çıktığı belirtilmiştir. Bu çalışmada yapılan eğilme deneyi sonucunda kaplanmış ve kaplanmamış perlit agregalı numunelerden en yüksek eğilme dayanımı referans numuneleri, en düşük dayanım ise %80 perlit katkı numuneleri olduğu gözlemlenmiştir. Yazar yaptığı çalışma sonucunda numune karışımlarında perlit miktarını artırdıkça birim hacim ağırlığının düştüğünü ve buna bağlı olarak da eğilme dayanımlarının da düştüğünü ifade etmiştir. Bu çalışma bir karşılaştırma çalışması olup kaplanmış perlit numunelerinin homojen dağılması ve daha ufak bağımsız boşluklu olduğu için dayanımının yüksek çıktığı belirtilmiştir. Çalışmada üretilen numunelerin basınç dayanımı değerlerine bakıldığında genişletilmiş perlit miktarı artıka gözeneklerin artması ve buna bağlı olarak dayanımlarının azaldığı gözlemlenmiştir. Deney sonucuna bakıldığında en yüksek dayanım kaplamasız %20 katkısız perlit numunesinin en yüksek, kaplamasız %80 katkısız perlit numunesinin ise en düşük dayanıma sahip olduğu ifade edilmiştir. Kaplanmış perlit numunelerinde agreganın yüzey alanı camlaşır ara yüzey ise azalır bu sebeple çimento ile agrega aderansı düşer bu da basınç dayanımını düşürdüğü gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın devamı olarak farklı su/bağlayıcı oranı kullanılarak numunelerin eğilme ve basınç dayanımları incelenebilir.

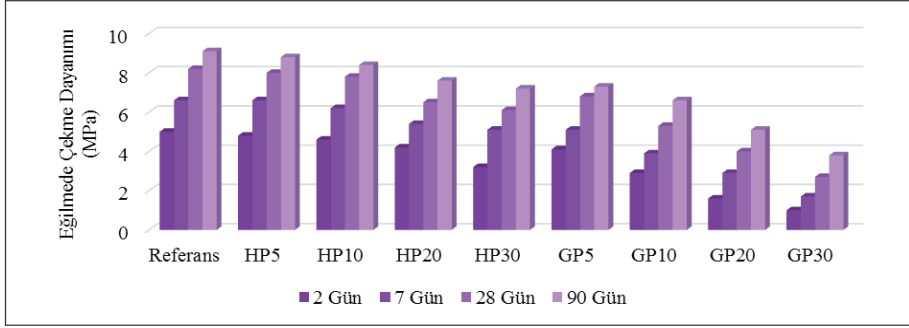


Şekil 18. Şanlıtürk (2019) çalışmasına ait eğilme dayanımları

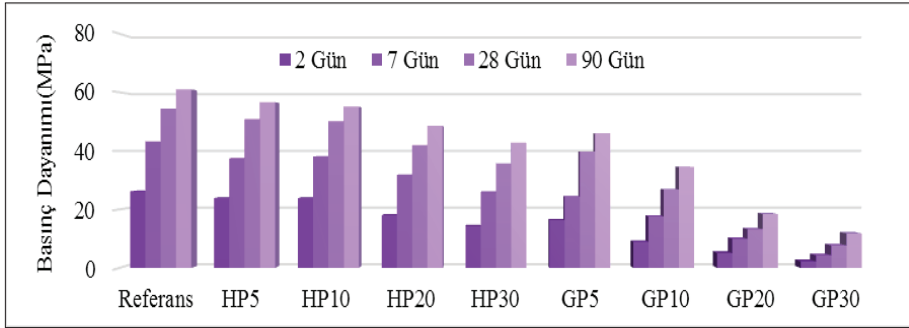


Şekil 19. Şanlıtürk (2019) çalışmasına ait basınç dayanımları

Kaya (2019) puzolanik malzeme olarak geliştirilmiş perlit ve ham perlitin kullanılabilirliğini araştırmıştır. Bu çalışmada CEM-I 42,5 R tipi çimento kullanmış olup çimento ağırlığınca %5, %10, %20 ve %30 oranında geliştirilmiş perlit ve ham perlit ikame edilmiştir. Çalışmada tüm numunelerin eğilme ve basınç dayanımlarına bakıldığında en yüksek referans numunesi olduğu ondan sonra eğilmede HP numunelerinin GP numunelerine oranla daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Fakat %5 ile %10 ham perlit ikameli numunenin 28 günlük dayanım verileri CEM I 42.5 R çimentonun en düşük değeri 42.50 MPa'nın üstünde olduğu belirtilmiştir. Bu maksatla %5 ile %10 oranları ile CEM I çimentosunun maliyeti azaltılabileceği ifade edilmiştir. HP numunelerinin GP numunelerine oran ile eğilme dayanımı değerlerinden daha az olduğu ve bunun tüm yaş ve numunelerde olduğu gözlemlenmiştir. Numunelerden ve yaşlardan en düşük dayanıma GP30 adlı numunenin sahip olduğu tespit edilmiştir.

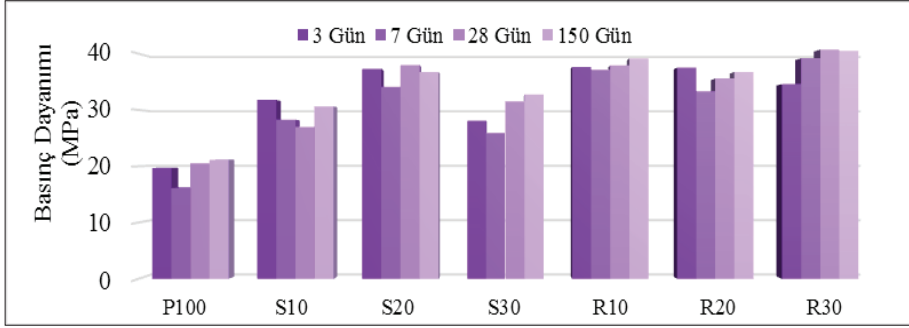


Şekil 20. Kaya (2019) çalışmasına ait eğilme dayanımları



Şekil 21. Kaya (2019) çalışmasına ait basınç dayanımları

Akbulut (2020) çalışmasında Erzurum Pasinler yöresinden perlit temin etmiş ve geopolimer üretiminde kullanmıştır. Numunelerinde perlit yerine %10, %20 ve %30 oranında yüksek fırın cürufu (YFC) ve kırmızı çamur (KÇ) ikame ederek 7 farklı geopolimer beton numunesi üretmiştir. Ürettiği numune karışımlarında alkali aktivatör olarak NaOH kullanmış ayrıca numunelerine 90°C’de 72 saat ısı kürü uygulamıştır. Bu çalışmada yüksek fırın cürufu ve kırmızı taş içerikli numunelerin daha dayanıklı olduğu ifade edilmiştir. Çalışma sonucunda YFC ve KÇ numunelerin tümünün %100 perlit kullanılan numunelere oranla çok daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Numune karışımlarında ikame bağlayıcı KÇ ve YFC basınç dayanımının faydalı yönde önemli katkılar sağladığı ifade edilerek çalışmanın devamında perlit esaslı geopolimer betonların başka alkali aktivatörlerle birlikte farklı karışımlar ile üretilmesi halinde dayanım ve durabilitesi araştırılması tavsiye edilmiştir.



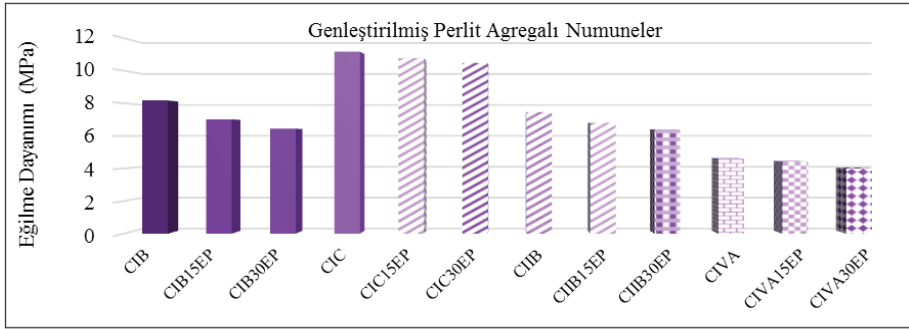
Şekil 22. Akbulut (2020) çalışmasına ait basınç dayanımları

Ramazanoğlu (2020) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde Bitlis yöresine ait pomza taşı ve perlitli beraber kullanarak kontrol numuneleriyle toplam sekiz farklı şap numunesi üretmiştir. Kontrol numunelerini klasik kum ile modernize edilmiş kum kullanılarak elde etmiştir. Basınç dayanım deneyi sonucunda kontrol numunelerinin en yüksek dayanıma, perlit agregası ve perlit agregası karışım şap numunesi ise en düşük basınç dayanımına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Basınç dayanımında ki bu düşüşü ise pomza taşı ve perlit agregasının birlikte kullanılıp hava sürükleyici katkı maddesi kullanılmasına bağlamıştır. Sonuç olarak perlit ve Bitlis yöresine ait pomza taşı agregasının şap betonu üretiminde kullanılabilirliği gözlemlenmiştir. Basınç dayanımı sonucunda kür yaşı ile dayanım değerlerinin doğrusal olarak arttığı belirtilmiştir. Numunelerde hava sürükleyici katkı maddesinin kullanımının basınç değerine olumsuz etki ettiği ifade edilmiştir.

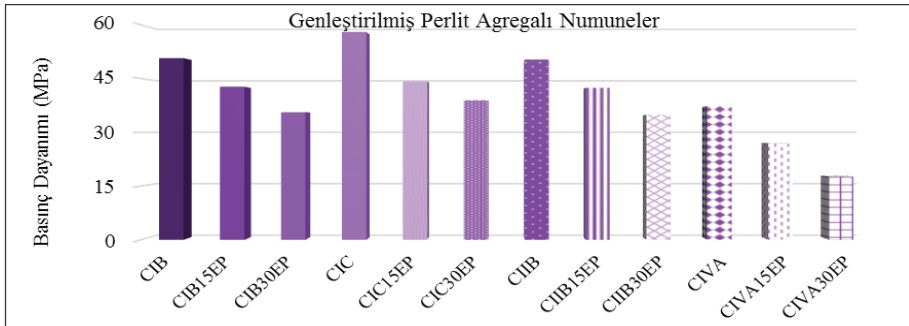
Turhan (2020) çalışmasında perlitli ağırlıkça %10, %20 ve %30 oranlarda yüksek fırın cürufu, uçucu kül ve kırmızı çamur malzemeleri ile ikame ederek NaOH ve Na₂SiO₃ kombinasyonlu yeni bir geopolimer beton üretmeyi amaçlamıştır. Çalışmada 10 farklı numune hazırlanmıştır. Numuneler 72 saat süresince 90°C sıcaklık ile etüvde termal kür edilmiştir. Basınç dayanımı deneyi sonucunda %100 perlit içeren numunelerde 25.1 MPa, uçucu kül ikame edilen numunelerde 34.9 MPa, yüksek fırın cürufu ikame edilen numunelerde 50.1 MPa kırmızı çamur ikame edilen numunelerde ise 28.7MPa değerlerine ulaşıldığı gözlemlenmiştir. Turhan basınç dayanım deney sonuçlarını incelediğinde %100 perlit içeren numunelerin diğer numunelere göre daha düşük olduğunu ifade etmiştir. Numunelerde ilerleyen sürecin basınç dayanımını olumsuz etkilediği belirtilip bu durumu geopolimer reaksiyonu sırasında bileşenlerin tükenmesiyle açıklamıştır. Çalışmada kullanılan yüksek fırın cürufu

içeren numunelerin diğer numunelere oranla basınç dayanımında ki artışın daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Altuncu (2021) çalışmasında şap harcını geliştirilmiş cam agregası ve geliştirilmiş perlit agregası kullanarak, şap harçlı numunelerinin birim hacim ağırlığını düşürerek ısı ve ses ızalasyonu özelliğini artırmayı hedeflemiştir. Numune hazırlanırken karışımda CIB, CIIB, CIC, CIVA olmak üzere dört farklı çimento türü, kum yerine %0, %5, %10, %15, %20, %25 ve %30 oranlarında 0,25 – 0,5 mm boyutlarında geliştirilmiş cam agregası ve 0,25 – 0,5 mm boyutlarında geliştirilmiş perlit agregası ikame edildiği ifade edilmiştir. Çalışmada üretilen numunelerden en yüksek dayanımlara sahip şap harçları referans (CIB, CIC, CIIB, CIVA) numuneleri olduğu gözlemlenmiştir. Dayanımlar ise sırasıyla CIVA<CIIB<CIB<CIC şeklindedir. Ayrıca geliştirilmiş cam agregasının dayanım değerleri geliştirilmiş perlit agregasında daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Numunelerde yapılan deney sonuçlarına bakıldığında ikame oranı artıkcça dayanım özelliklerinin düştüğü belirtilmiştir. Bu çalışma sonucunda sıva harcı, hafif betonlar, betonlar, kendiliğinden yerleşen betonlar gibi özel betonlar incelenebilir olduğu gözlemlenmiştir.

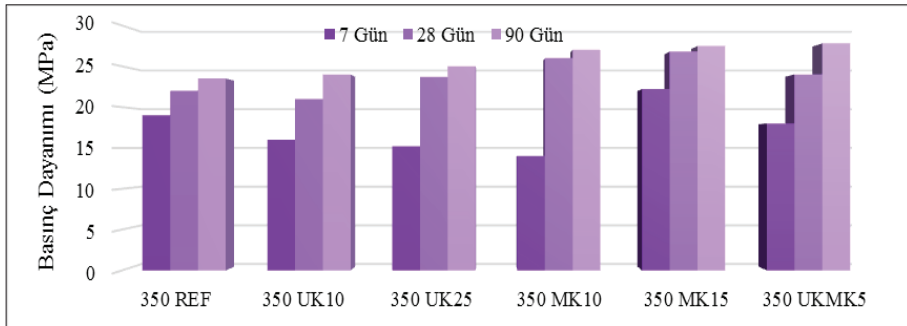


Şekil 23. Altuncu (2021) çalışmasına ait eğilme dayanımları

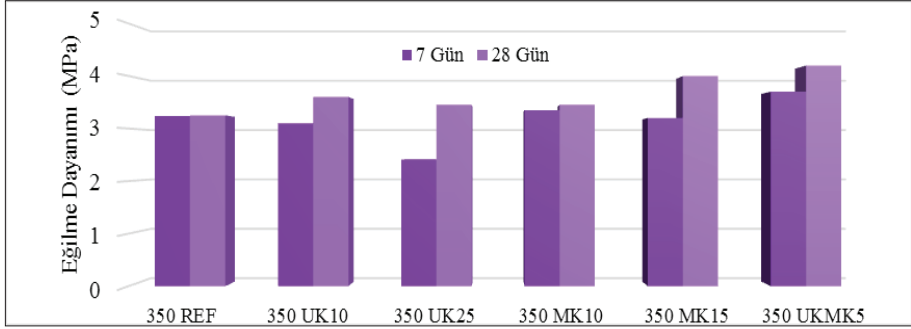


Şekil 24. Altuncu (2021) çalışmasına ait basınç dayanımları

Nayır (2021) doktora tezi çalışmasında perlit ve pomza agregası içerikli farklı mineral katkılı hafif betonların normal beton ile karşılaştırarak enerji performansı açısından incelemeyi hedeflemiştir. Taşıyıcı hafif beton numunelerinde mineral olarak uçucu kül ve metakaolin kullanmıştır. Çalışma neticesinde 28 günlük dayanım sonuçlarında %10 oranında uçucu kül içerikli numunenin referans numunesine oranla aynı değerlere sahip olduğu, %25 oranda uçucu kül içerikli numunenin referans numunesine oran ile dayanımının %7 oranında artış olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak uçucu külün ileriki yaşlarda artan puzolanik etkisinden dolayı olduğu ifade edilmiştir. Metakaoliniçeriğinin %10 ile %15 oranında olan numunelerin dayanımının referans numunelerine oranla %18 ile %23 oranında daha yüksek çıkmıştır. Bunun sebebinin metakaolinin puzolanik ile filler etkisi ile açıklanmıştır. Yapılan bu çalışma neticesinde eğilme dayanımı sonuçları değerlendirildiğinde referans numunelerine oranla daha düşük çıktığı fakat yaşlarına oranla daha yüksek çıktığı gözlemlenmiştir. Eğilme dayanımı sonuçları genel olarak belirli oranla uçucu kül ve metakaolin ikame oranlarında yükseliş elde edilmiştir. 7 günlük numunelerde en yüksek dayanıma 350 dozajlı %5 oranında uçucu kül ve metakaolin içeren numune olduğu en düşüğün ise 350 dozajlı %25 uçucu kül ikame oranlı numunenin olduğu ifade edilmiştir. 28 günlük numunelerde ise en yüksek dayanıma 7 günlükteki en yüksek dayanıma sahip 350 dozajlı %5 oranında uçucu kül ve metakaolin içeren numune olduğu belirtilmiştir. Bu çalışma sonucunda ilerideki çalışmalarda hafif betonun enerji performansı üzerinde farklı tip yapılar içinde gerçekleştirilebilir olduğu ifade edilmiştir.

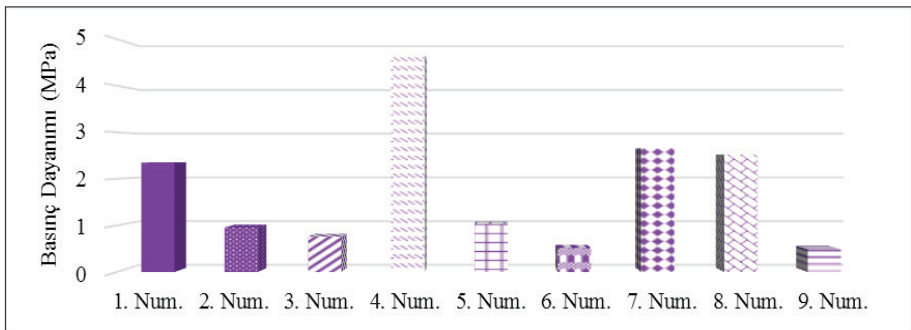


Şekil 25. Nayır (2021) çalışmasına ait basınç dayanımları

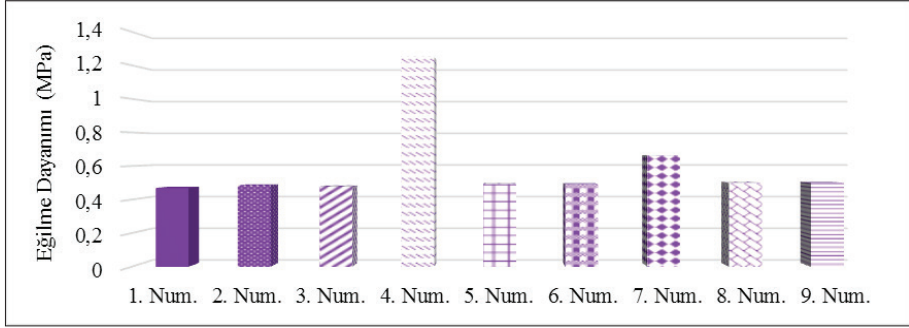


Şekil 26. Nayır (2021) çalışmasına ait eğilme dayanımları

Örüş (2022) çalışmasında bağlayıcı olarak uçucu kül içerikli hafif beton geopolimer harç üretiminin avantajlarını araştırmayı hedeflemiştir. Agrega içeriği olarak genleştirilmiş kil agregası (GKA) ve genleştirilmiş perlit agregası (GPA) kullanmıştır. Örüş su/bağlayıcı katkı oranı olarak 0.36, 0.38, 0.40 olmak üzere dört farklı oran kullanmıştır. Çalışmada %25, %50 ve %75 GKA/Agrega oranları test edip uygun görmüştür. Deney sonuçlarında GKA içerikli numunelerin dayanımları diğer numunelere oranla daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Ancak GPA daha kırılgan ve zayıf yapısı olduğu için kullanım oranı artan numunelerde basınç dayanımı daha düşük çıkmıştır. Bağlayıcı kullanımı yeterli orana ulaştığında malzemelerin arasında aderansı artırdığı için basınç dayanımının daha yüksek çıkmasını sağladığı belirtilmiştir. Çalışmanın deney sonucunda en yüksek dayanım 4 numaralı numunede 1.25 MPa elde edilmiştir. Tüm numune sonuçlarında %75 oran ile GKA yüksek eğilme dayanıma sahip olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmanın diğer parametreleri göz önünde bulundurulduğunda su/çimento oranı 0.38 ve kür olarak 75°C sıcaklıktaki kür olan numunelerin daha yüksek eğilme dayanımı sergilediği belirtilmiştir



Şekil 27. Örüş (2022) çalışmasına ait basınç dayanımları



Şekil 28. Örüş (2022) çalışmasına ait eğilme dayanımları

Şanaldı (2022) yüksek lisans tezinde çimento üretimi sırasında ortaya çıkan CO2 salınımı azaltmayı hedeflemek için geopolimer harç kullanılmasını amaçlamıştır. Numunelerinde belirli oranlarda perlit, yüksek fırın cürufu, uçucu kül ve kum malzemeleri karıştırarak kullanmıştır. Üretmiş olduğu numunelerde kum hacimince %25, %50 ve %75 oranlarında perlit ikame etmiştir. Ayrıca numunelerde bağlayıcı olarak ham perlitli agrega olarak da genişletilmiş perlit kullanmıştır. Şanaldı çalışmasında ürettiği numunelerde yaptığı basınç dayanımı deneyleri sonucunun perlit oranını ile ters kür süresi ile doğru orantılı olduğunu belirtmiştir. Basınç dayanım deneyinin; %75 perlit eklenen numunelerde ortalama olarak 3.90 MPa, %50 perlit eklenen numunelerde ortalama olarak 5.70 MPa, %25 perlit eklenen numunelerde ise ortalama olarak 7.10 MPa değerlerine ulaştığı ifade edilmiştir. Perlit katkılı geopolimer numunelerin birim hacim ağırlığı azaldıkça basınç dayanımının arttığı gözlemlenmiştir.

Acar (2023) perlit agregasının betonun dayanımı ve geçirimsizliğine etkisi adlı tez çalışmasında ham perlitin beton da kullanımının yanı sıra agrega tane boyutunun artmasının beton üzerinde mekanik ve taşınım etkisini de araştırmıştır. Bu yüksek lisans tez çalışmasında Erzincan ve İzmir yörelerine ait ham perlit agregalarını kullanmıştır. Ayrıca dökülen kontrol betonlarında kırma kireç taşı agregası olarak kullanılmıştır. Çalışma 3, 7, 28, 56 ve 90 günlük numuneler basınç dayanımı ve yarmada çekme dayanım deneylerine tabi tutulmuştur. Standart su küründe bekleyen numunelerin beklendiği gibi süre ile basınç dayanımı paralel olarak artmıştır. En düşük dayanımlar her koşulda İzmir yöresine ait perlitlerde görülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda perlit agregalı numunelerin kontrol numunelere oranla %15 - %21 daha hafif olduğu gözlemlenmiştir. Erzincan yöresine ait perlit ile üretilen beton numuneleri

kontrol beton numunelerine oranla yarmada çekme dayanımları %11 - %31 oranında düştüğü gözlemlenmiştir. Bu azalma İzmir yöresine ait perlit ile üretilen beton numunelerinde ise %35 -%60 oranında olmuştur. İzmir yöresine ait perlitli numuneler en düşük performanslara sahiptir.

Gür (2023) yüksek fırın cürufu esaslı geopolimer harçların sülfat dayanıklılığına genleştirilmiş perlit agregasının etkisi adlı çalışmasında numunelerinde bağlayıcı olarak yüksek fırın cürufu ve agrega içeriği olarak kum ile farklı oranlarda genleştirilmiş perlit kullanmıştır. Çalışmada altı farklı perlit oranı kullanılmış olup kum yerine hacim olarak %0, %10, %20, %30, %40 ve %50 oranlarında genleştirilmiş perlit kullanmıştır. Oluşturulan numuneler 28 günlük kür süresine bırakılmıştır. Ardından $MgSO_4$ ve $NaSO_4$ çözeltilerine 12 hafta tabi tutulmuştur. Ardından tabi tutulduğu basınç dayanımı ve eğilme dayanımı deneylerinde en yüksek sonuçlar kontrol numunesinde gözlemlenmiştir. Genleştirilmiş perlit agregası oranı ile basınç ve eğilme dayanımı ters orantılı olduğu gözlemlenmiştir.

İncelenen çalışmalarda yapılan basınç ve eğilmede çekme deneylerine ilişkin en yüksek ve düşük sonuçlar Çizelge 12’de verilmiştir

Çizelge 12. İncelenen çalışmalara ait en yüksek ve en düşük deney sonuçları

Çalışma	Basınç Deneyi Sonuçları (MPa)		Eğilmede Çekme Deneyi Sonuçları (MPa)	
	En düşük Dayanım	En Yüksek Dayanım	En Düşük Dayanım	En Yüksek Dayanım
Demirboğa, 1999	1.56	7.94	-	-
Yıldırım, 2004	13.85	33.56	-	-
Gündüz vd., 2006	17.7	36.4	-	-
Aşık, 2006	9	52	-	-
Polat, 2007	23.8	36.5	-	-
Azizi, 2007	0.07	17.3	-	-
Seçer, 2008	7.48	62.74	0.82	3.71
Gökçe vd, 2010	34.4	36.4	-	-
Gönen ve Yazıcıoğlu, 2010	13	34	3.4	5.5
Gökçe vd., 2010	9.6	42	-	-
Öztürk, 2012	5.60	26.10	-	-
Khanjarkhan, 2014	29.2	34.5	-	-
Eser, 2014	14	64.2	-	-

Çalışma	Basınç Deneyi Sonuçları (MPa)		Eğilmede Çekme Deneyi Sonuçları (MPa)	
	En düşük Dayanım	En Yüksek Dayanım	En Düşük Dayanım	En Yüksek Dayanım
Aslan, 2015	17.06	51.23	-	-
Kalaycı, 2016	0.38	1.99	-	-
Yadollahi, 2018	7.7	42.18	1.43	8.31
Engin, 2018	0.13	1.1	0.024	0.45
Kabay vd., 2019	1.41	3.34	0.49	0.75
Bakırhan, 2019	0.3	7.3	-	-
Çimen, 2019	21.09	30.46	2.52	2.85
Çelik, 2019	17.634	43.179	-	-
Şanlıtürk, 2019	8.23	29.83	3.06	5.8
Kaya, 2019	2.2	61	1	7.62
Akbulut, 2020)	16.2	40.71	-	-
Ramazanoğlu, 2020	1.6	5.9	-	-
Turhan, 2020	23.7	51.5	-	-
Altuncu vd., 2021	17.6	58	4	11.6
Nayır, 2021	14	27.8	2.41	4.2
Örücü, 2022	0.49	4.66	0.46	1.25
Şanaldı, 2022	3.1	10	-	-
Acar, 2023	4.07	48.52	0.83	3.03
Gür, 2023	40.70	55.60	5.56	6.24

SONUÇ

Yapılan bu çalışmada kapsamında farklı yörelere ait perlit madeni kullanılarak yapılan çalışmalar derlenmiştir. Bu çalışmalara ilişkin özet bilgiler verilmiş ve yapılan deney sonuçlarına ilişkin veriler grafik şeklinde sunulmuştur. Yapılan çalışmalar incelenen basınç ve eğilmede çekme dayanımına ilişkin en yüksek ve en yüksek deney sonuçları ayrıca tablo şeklinde sunulmuştur. Sonuç olarak ülkemizde rezerv ve üretim miktarları ile sahip oldukları özellikleri neticesinde benzer olduğu pomza madeni gibi perlitte hafif beton üretiminde karışımlara agrega olarak kullanımına uygun olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca sahip olduğu boşluklu yapı neticesinde doğal bir izolasyon malzemesi olmasından ötürü beton içerisinde kullanılmasının, betonun yangın dayanımına karşı perlit kullanılmayan numunelere kıyasla daha dayanıklı

hale geldiği anlaşılmaktadır. Ayrıca beton içerisinde kullanılması, geleneksel agrega kaynaklarının daha efektif kullanılmasını sağlayarak mevcut agrega kaynaklarının kullanım miktarlarını azaltarak perlit madenin ekonomik bir ürüne dönüşmesini de sağlayacaktır. Bu durum perlit madeni bulunan yörelerin ekonomik olarak kalkınmasında yardımcı olacağı açıktır.

KAYNAKLAR

2010. Pertaş Metal Turizm İnşaat Sanayii ve Ticaret Limited Şirketi. <http://www.pertas.net/perlit.html> [01.11.2023]
- Acar, C. T., 2023. Perlit Agregasının Betonun Dayanım ve Geçirirliğine Etkisi. *Yüksek lisans tezi*. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 75 sayfa.
- Akbulut, F., 2020. Kırmızı Çamur ve Yüksek Fırın Cürufunun Perlit Esaslı Geopolimer Beton Özelliklerine Etkisi. *Yüksek lisans tezi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 75 sayfa.
2021. Aksaray İli Perlit Genleştirme Tesisi Kurulumu Ön Fizibilite Raporu. *Ahiler Kalkınma Ajansı*, Ankara.
- Aslan, M. G., 2015. Mikronize Filtre Perlitin Betonda Mineral Katkı Malzemesi Olarak Kullanımı. *Yüksek lisans tezi*. Avrasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon. 91 sayfa.
- Aşık, M., 2006. Structural Lightweight Concrete With Natural Perlite Aggregate and Perlite Powder. *Master's thesis*. The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara. 98 pages.
- Azizi, S., 2007. Perlit Katkılı Hafif Betonların Mekanik Özellikleri ve Isı Yalıtımı. *Yüksek lisans tezi*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. 83 sayfa.
- Bakırhan, M., 2019. Pomza ve Perlit Kullanılarak Üretilen Kompozit Hafif Beton Tasarımı ve Özelliklerinin İncelenmesi. *Yüksek lisans tezi*. Bitlis Eren Üniversitesi, Bitlis. 73 sayfa.
- Çelik, M., 2019. Yangın ve Yüksek Sıcaklığın Farklı Dayanım Sınıflarındaki Genleştirilmiş Perlit Agregası Katkılı Betonlar Üzerindeki Etkileri. *Yüksek lisans tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 125 sayfa.
- Çimen, S., 2019. Bor Atığı ve Perlit Katkılı Üretilen Tuğlanın Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yüksek lisans tezi*. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu. 115 sayfa.
- Demirboğa, R. 1999. Silis Dumanı ve Uçucu Külün Perlit ve Pomza ile Üretilen Hafif Beton Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. *Doktora lisans tezi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum. 164 sayfa.

- Engin, C., 2018. Farklı Tane Boyutlu Genleştirilmiş Perlit Agregası ile Üretilen Ultra Hafif Betonların Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yüksek lisans tezi*. Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Van. 95 sayfa.
- Eser, H., 2014. High Performance Structural Lightweight Concrete Utilizing Natural Perlite Aggregate and Perlite Powder. *Master's thesis*. The Graduate School of Natural And Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara. 116 pages.
- Gür, Ö. S., 2023. Yüksek Fırın Cürufu Esaslı Geopolimer Harçların Sülfat Dayanıklılığına Genleştirilmiş Perlit Agregasının Etkisi. *Yüksek lisans tezi*. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya. 124 sayfa.
- Gökçe, H. S., Durmuş G., Şimşek O., 2010. Alternatif Karışım Oranlarında Üretilen Doğal Perlit Agregalı Hafif Betonların Su/Çimento Üzerindeki Etkileri. *Politeknik Dergisi*, 13(1): 55 - 63.
- Gökçe, H. S., Şimşek O., Durmuş G., Demir İ., 2010. Ham Perlit Agregalı Hafif Beton Özelliklerine Alternatif Genleştirilmiş Perlit Kullanımının Etkisi. *Politeknik Dergisi*, 13(2): 159 - 163.
- Kahraman, Z., 2020. Alkali Genleştirilmiş Perlit ve Alkali Perlit Kullanılarak Metilen Mavisinin Yanıt Yüzey Yöntemiyle İncelenmesi. *Yüksek lisans tezi*. Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt. 57 sayfa.
- Kalaycı, F., 2016. Perlit Esaslı Isı Yalıtım Malzemesi Üretimi. *Yüksek lisans tezi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş. 158 sayfa.
- Kaya, E. S., 2019. Ham Perlit ve Genleştirilmiş Perlitin Puzolanik Malzeme Olarak Kullanılabilirliği. *Yüksek lisans tezi*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir. 92 sayfa.
- Khanjarkhan, A., 2014. Ham Perlit Agregası ile Üretilen Hafif Betonun Asitlere Karşı Dayanıklılığı. *Yüksek lisans tezi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 92 sayfa.
- Gündüz, N., Şapçı N., Bekar M., 2006. Bimsbetonların Genleştirilmiş Perlit Agregalar ile Teknik Özelliklerinin İyileştirilmesi Üzerine Teknik Bir Analiz. *IV. Ulusal Kırmataş Sempozyumu*. İstanbul.
- Yadollahi, M. M., Varolgüneş S., 2018. Polipropilen Liflerin Perlit Esaslı Geopolimerlerin Mekanik Davranışına Etkisi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 7(2): 36 - 41.
2023. *Mineral Commodity Summaries 2023 Report*. U. S. Department Of Interior, Washington. 214 pages.
- Nayır, S., 2021. Pomza ve Perlit Agregası İçeren Mineral Katkılı Taşıyıcı Hafif Betonların Enerji Performansı Açısından Değerlendirilmesi. *Doktora tezi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon. 149 sayfa.

- Kabay, N., Kızılkıranat, A. B., 2019. Mekanik ve Fiziksel Özellikleri Bakımından Genleştirilmiş Perlit Agregalı Hafif Blok. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 24(3): 47 - 58.
2018. *On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023*. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara. 198 sayfa.
- Örücü, B., 2022. Genleştirilmiş Perlit ve Genleştirilmiş Kil Agregalı Hafif Geopolimer Harcın Üretimi ve Optimizasyonu. *Yüksek lisans tezi*. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli. 85 sayfa.
- Öztürk, M. 2012. Pomza ve Perlit İçerikli Hafif Betonun Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi. *Yüksek lisans tezi*. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 58 sayfa.
- Polat, R., 2007. Genleştirilmiş Perlit ve Pomza ile Hava Sürükleyici Katkının Betonda Kılcal Geçirimlilik ve Don Hasarına Etkisi. *Yüksek lisans tezi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 115 sayfa.
- Ramazanoğlu, B., 2020. Yalıtım Şaplarında Bitlis Yöresi Pomza Taşının Perlit ile Birlikte Kullanımının İncelenmesi. *Yüksek lisans tezi*. Bitlis Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bitlis. 80 sayfa.
- Seçer, O., 2008. Yüksek Sıcaklık Etkisinden Hasar Görmüş Lifli, Hava Sürükleyici Katkılı ve Perlit Agregalı Betonların Dayanım Özellikleri ve GFRP ile Onarımı ve Güçlendirilmesi. *Yüksek lisans tezi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 117 sayfa.
- Güzelküçük, S., Demir İ., 2019. Perlit Esaslı Geopolimer Kompozitlere Kür Süresi ve Sıcaklığın Etkisi. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 11(2): 730 - 737.
- Şanal, S., 2022. Perlitli Geopolimer Harçların Donma-Çözülme Davranışının İncelenmesi. *Yüksek lisans tezi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon. 118 sayfa.
- Şanlıtürk, F., 2019. Kaplamalı ve Kaplamasız Perlit Agregasıyla Üretilen Harçların Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Yüksek lisans tezi*. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 60 sayfa.
- Gönen, T., Yazıcıoğlu, S., 2010. Kendiliğinden Yerleşen Hafif Betonun Mekanik Özelliklerine Kür Ortamı Ve Agregası Tipinin Etkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(3): 459 - 467.
- Turhan, D., 2020. Perlit Esaslı Geopolimer Betonda Endüstriyel Atıkların Değerlendirilmesi. *Yüksek lisans tezi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 94 sayfa.
- Yıldırım, S., 2004. Sarıkamış Ham Perlit Agregasının Taşıyıcı Hafif Beton Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması. *Yüksek lisans tezi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 66 sayfa.

Yıldız, N., 2015. Yalıtımda Doğal Çözüm: Perlit. www.madencilik-turkiye.com. [Erişim Tarihi: 10.11. 2023]

Altuncı, Y. T., Öcal, C., Saplıoğlu, K., İnce, H. H., Çevikbaş M., 2021. Genleştirilmiş Cam Agregalı ve Genleştirilmiş Perlit Agregalı Şap. *El-Cezerî Fen Ve Mühendislik Dergisi*, 8(1): 11 - 20.

IMAGE STEGANOGRAPHY APPLICATION WITH NEUTROSOPHIC SET APPROACH

*Songül KARAKUŞ

**Firat ARTUĞER

***Engin AVCI

ABSTRACT

Access to data has become easier with the rapid development of technology. However, the use of these technologies by malicious people has also brought security problems. Different methods such as encryption and hiding have been used to ensure data security. Steganography is one of the methods used in data hiding. There are different types depending on the cover object used. In this study, a data hiding application was applied to the images using the neutrosophic set approach. After the edges of the image were detected with the neutrosophic set approach, data hiding was performed at different capacities according to edge and non-edge situations. 2 bits are hidden for the edges and 1 bit for the non-edges. Visual quality analysis metrics such as MSE, RMSE and PSNR were applied to test the performance of the proposed method.

Keywords: information security, image steganography, neutrosophic set, data hiding.

* Asst. Prof. Dr., Engineering-Architecture Faculty, Computer Engineering Department,, 13100, Merkez, Center, skarakus@beu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1999-0203

** Asst. Prof. Dr., Munzur University, Computer Engineering Department, 62000, Center, Tunceli, firatartuger@munzur.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4096-0458

***Prof. Dr., Firat University, Software Engineering Department, 23119, Center, Elazığ, enginavci@firat.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6278-3221

NÖTROZOFİK KÜME YAKLAŞIMI İLE GÖRÜNTÜ STEGANOĞRAFI UYGULAMASI

ÖZET

Teknolojinin büyük bir hızla gelişmesi ile birlikte veriye erişim kolaylaşmıştır. Ancak bu teknolojilerin kötü niyetli kişiler tarafından kullanılması da beraberinde güvenlik sorunlarını getirmiştir. Veri güvenliğini sağlamak için şifreleme ve gizleme gibi farklı yöntemler kullanılmıştır. Steganografi de veri gizlemede kullanılan yöntemlerden bir tanesidir. Kendi içerisinde de kullanılan örtü nesnesine göre farklı türleri bulunmaktadır. Bu çalışmada da imgelerin içerisine nötrozofik küme yaklaşımı kullanılarak bir veri gizleme uygulaması yapılmıştır. Nötrozofik küme yaklaşımı ile imgenin kenarları tespit edildikten sonra kenar ve kenar olmama durumlarına göre farklı kapasitelerde veri gizleme işlemi yapılmıştır. Kenar olan kısımlara 2 bit, kenar olmayan kısımlara ise 1 bit gizleme yapılmıştır. Önerilen yöntemin performansını test edebilmek için MSE, RMSE ve PSNR gibi görsel kalite analiz metrikleri uygulanmıştır.

Anahtar Sözcükler: bilgi güvenliği, imge steganografi, nötrozofik küme, veri gizleme.

1. INTRODUCTION

Since ancient times, people have wanted to deliver the messages they send to the other party safely. For this reason, while sending their messages, they used different methods to ensure that the message they sent was delivered directly to the recipient of the message without any distortion or change. For example; The message to be sent was written on a slave's head after his hair was shaved and his hair was waited for it to grow. After the slave's hair grew, the slave was sent to the recipient of the message so that the message would not be noticed (Katzenbeisser and Petitcolas, 2000).



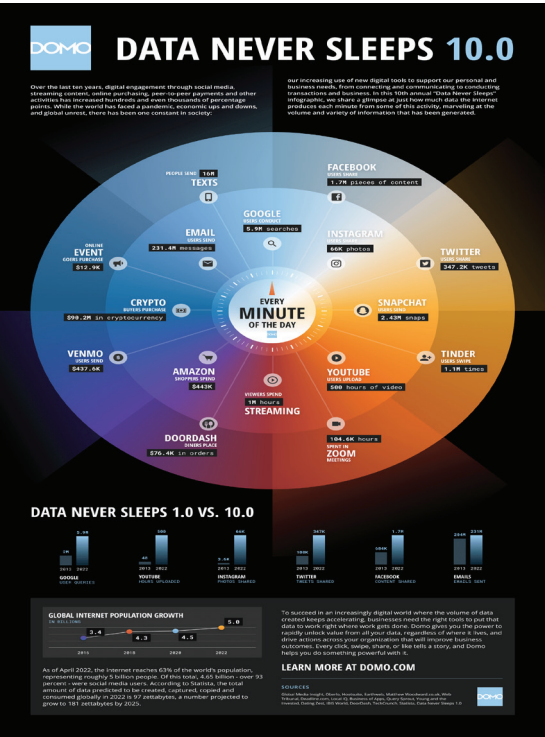
Figure 1. Example of a slave with a message written on her scalp (Tiwary et al., 2019)

To give another example the ancient Greeks used tablets to send messages safely to the other party. After the messages to be sent were written on the

tablets, the tablets were covered with wax to prevent it from being noticed that any messages were hidden (Johnson and Jajodia, 1998).



Figure 2. Wax-coated tablet (Tiwary et al., 2019)



Nowadays, with the increase in digitalization along with developing technologies, access to data has become easier thanks to the internet. People now do almost all their business on the internet. This has increased the amount of data.

DOMO has released version 10.0 of its latest “Data Never Sleeps” infographic. This infographic shows the data flow on the internet in 1 minute. This chart published by DOMO is shown in Figure 3.

Figure 3. What happens on the Internet in 1 minute? (DOMO, 2023)

As can be seen in Figure 3, there is a lot of data flow on the internet in just 1 minute. In addition to the advantages of easy access to data, it also has various disadvantages due to the presence of malicious people. Therefore, ensuring the security of data and sending it securely has now become an

important problem. In other words, as can be seen from here, the need to send data securely continues today and has only changed its form and method with technological developments (Yalman and Ertürk, 2009).

Methods such as encryption and hiding are used to protect data against corruption or changes and to prevent it from being accessed by other people, that is, to ensure its security. The main purpose of encryption is to protect the content of the message by applying an encryption technique to the message content (Şahin et al., 2006). In hiding, the message to be sent is sent by hiding it in a medium. There are two methods of hiding: watermarking and steganography. Although both methods hide, their intended use is different. The main purpose of the watermarking method is to provide copyright protection and authentication. For this purpose, a stamp is added to an image by various methods. The main purpose of the steganography method is to hide the existence of the message and send it to the other party securely, without any distortion or change in the message, without it falling into the hands of people other than the recipient of the message, that is, attackers (Kizir et al., 2006). Although the history of steganography dates back to ancient times, it is still up to date with new methods developed thanks to today's technologies. In healthcare institutions (Alyousuf et al., 2020), in banks (Alyousuf et al., 2020; Singh et al., 2018) in military and intelligence institutions (Petitcolas et al., 1999; Alyousuf et al., 2020), in diplomacy (Petitcolas et al., 1999) and is used in various institutions (Singh et al., 2018). In steganography, audio, image, video, etc. are used as cover objects to conceal the existence of the message (Miri & Faez, 2017). In recent years, studies using images as cover objects have attracted a great deal of attention due to the abundance of images in digital media and their higher tolerance rate compared to other cover objects (Miri and Faez, 2017; Zhang and Hu, 2019; Desai and Patel, 2016; Tang et al., 2016). Many techniques using images as cover objects have been proposed in the literature.

Belagali and Udupi proposed an image steganography technique using least-significant bit steganography based on hybrid edge detection to maximize the data hiding capacity of the cover image. To test the performance of the system, they evaluated it for hybrid edge detection using pairs of various edge detection techniques such as Canny, Kirsch, Sobel, and Prewitt and found that the proposed steganography approach outperforms the existing technology for image steganography (Belagali and Udupi, 2023).

Atta et al. in their study, they proposed an image steganography method based on double-tree complex wavelet transform. Considering the human vision system, which is less sensitive to edges, in the proposed method, more secret bits can be hidden in the coefficients of edge pixels. Experimental results show the superiority of the proposed method over existing steganographic methods in terms of capacity and image accuracy (Atta et al., 2021).

Jeevitha and Prabha proposed an image steganography method in which they use the Hidden Markov Tree Contourlet transform. In the method they tested on biomedical images, they hid the data encrypted with the Paillier encryption system in the edges. They also used the Canny edge detection approach to detect the edges where the data will be hidden (Jeevitha and Prabha, 2020).

Atta and Grahbari also proposed a method using wavelet packet transform and neutrosophic set approach. In their proposed method, they hide data according to edge and non-edge situations. They hide more bits around edges than in non-edge areas (Atta and Ghanbari, 2018).

Nipanikar and Deepthi proposed a method by which the text message can be hidden in the image. In the proposed method, they first used a discrete wavelet transform to the image and a cost function to determine the appropriate locations to hide the messages. The cost function uses entropy, density, and edge of the image to calculate the position to hide. After determining the appropriate locations, the message to be hidden was converted into binary system and then the hiding process was carried out. They used MRI brain images as cover images (Nipanikar and Deepthi, 2017).

Maheswari and Hemanth presented a method that can be used in the frequency domain and used the Ridgelet transform in this method. In the pre-processing stage of the proposed method, a hybrid edge detector was applied to the cover image and Ridgelet transformation was applied to the resulting edge blocks (Maheswari and Hemanth, 2015).

In this study, an image steganography application was implemented using the neutrosophic set approach. In the 2th section, the images used in the study, the neutrosophic set approach and the least significant bit addition method are explained. In the 3rd section, information is given about the method proposed in the study, and in the 4th section, the performance evaluation criteria used are explained. In the 5th section of the study, the experimental results obtained are included. In the last section, chapter 6, the study is summarized and suggestions are made for future studies.

2. MATERIALS AND METHODS

This section of the paper describes the images used in the application, the neutrosophic set approach and the least-significant bit insertion methods.

2.1. Dataset

The images used in the study are given in Figure 4.

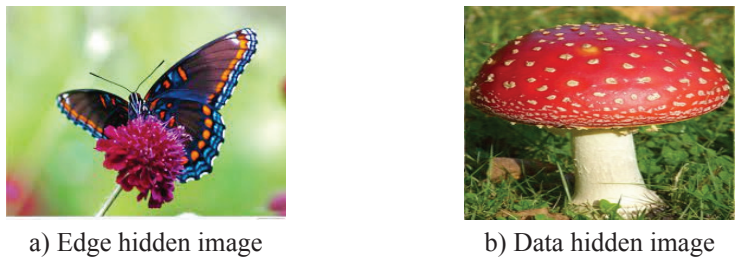


Figure 4. Images used in the study

2.2. Neutrosophic Set Approach

Neutrosophy comes from the Latin words “neuter” and the Greek words “sophia”. It was proposed by Florentin Smarandache in 1980. When the neutrosophic set approach is used to solve a problem, the problem is solved by dividing it into three subsets. These are T (True), I (Indeterminate). -Indeterminate (I) and F (False) (Smarandache, 2005).

Figure 5 shows the relationship between the classical set, fuzzy set and neutrosophic set.

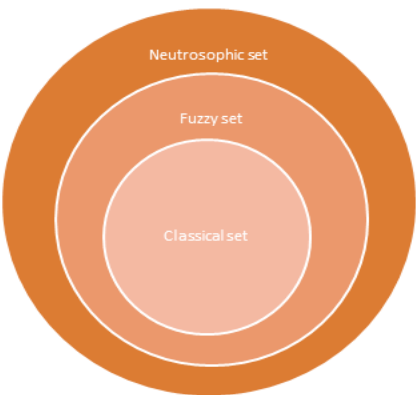


Figure 5. Relationship between the neutrosophic set and other sets (Zhang, 2010)

As seen in Figure 5, the neutrosophic set is a set that includes other sets. There is a 1-0 logic in the classical set approach. So there are no intermediate values. Since intermediate values are not included in the classical set approach, a fuzzy set was developed. In the fuzzy set approach, events or situations have a certain degree of certainty (Zadeh, 1965). Since there are no uncertain situations in the fuzzy set, the neutrosophic set approach was developed (Smarandache, 2005).

$\langle A \rangle$ is a concept, attribute, idea, suggestion, theorem, theory, etc. $\langle \text{Anti } A \rangle$ means the opposite of $\langle A \rangle$. $\langle \text{Neut } A \rangle$ is not $\langle A \rangle$ or $\langle \text{Anti } A \rangle$, that is, it refers to a neutral concept related to $\langle A \rangle$. For example; $\langle A \rangle$ is victory in a game, $\langle \text{Anti } A \rangle$ is defeat in the game, and $\langle \text{Neut } A \rangle$ is a togetherness in the game. In other words, it is a situation that is not included in $\langle A \rangle$ and $\langle \text{Anti } A \rangle$ (Smarandache, 2013).

When the neutrosophic set approach is applied to an image, the image is converted into a neutrosophic space. There are three membership sets in this neutrosophic field: T , I and F . For example; let's call the image converted to neutrosophic space P_{NS} . A pixel in the image is normally expressed as $P(i, j)$, where i and j are the position values of the pixel. However, when this pixel value in the image is converted to a neutrosophic area, $P_{NS}(i, j) = \{T(i, j), I(i, j), F(i, j)\}$ where T is the edge, F is the non-edge, and I is the uncertain areas outside T and F . Equation 1 - Equation 5 is used to determine T , I and F (Guo and Cheng, 2009).

$$T(i, j) = \frac{\bar{g}(i, j) - \bar{g}_{\min}}{\bar{g}_{\max} - \bar{g}_{\min}} \quad (1)$$

$$\bar{g}(i, j) = \frac{1}{w \times w} \sum_{m=i-w/2}^{i+w/2} \sum_{n=j-w/2}^{j+w/2} g(m, n) \quad (2)$$

$$I(i, j) = \frac{\delta(i, j) - \delta_{\min}}{\delta_{\max} - \delta_{\min}} \quad (3)$$

$$\delta(i, j) = \text{abs}(g(i, j) - \bar{g}(i, j)) \quad (4)$$

$$F(i, j) = 1 - T(i, j) \quad (5)$$

The intensity value of the pixel in the relevant coordinate is $g(i, j)$, the local average value of $g(i, j)$ in a $w \times w$ window is $\bar{g}(i, j)$, and the absolute value

of the difference between the intensity value $g(i, j)$ and the local average value $\bar{g}(i, j)$ is $\delta(i, j)$. The $I(i, j)$ value is used to determine the degree of uncertainty of the $P_{NS}(i, j)$ element. Subsets T, I and F are interconnected. α -mean and β -enhancement are also used to reduce the adjusted ambiguities in the image to which the neutrosophic set is applied. The average value between the pixel neighborhoods in the neutrosophic set is $\bar{p}_{NS}(\alpha)$, the α -mean process for P_{NS} is given in Equation 6.

$$\bar{p}_{NS}(\alpha) = P(\bar{T}(\alpha), \bar{I}(\alpha), \bar{F}(\alpha)) \quad (6)$$

The calculation of the parameters in Equation 6 is given in Equation 7-Equation 13.

$$\bar{T}(\alpha) = \begin{cases} T & \text{Eğer } I < \alpha \\ \bar{T}_\alpha & \text{Diğer durumlarda} \end{cases} \quad (7)$$

$$\bar{T}_\alpha(i, j) = \frac{1}{w \times w} \sum_{m=i-w/2}^{i+w/2} \sum_{n=j-w/2}^{j+w/2} T(m, n) \quad (8)$$

$$\bar{F}(\alpha) = \begin{cases} F & \text{Eğer } I < \alpha \\ \bar{F}_\alpha & \text{Diğer durumlarda} \end{cases} \quad (9)$$

$$\bar{F}_\alpha(i, j) = \frac{1}{w \times w} \sum_{m=i-w/2}^{i+w/2} \sum_{n=j-w/2}^{j+w/2} F(m, n) \quad (10)$$

$$\bar{I}_\alpha(i, j) = \frac{\bar{\delta}_T(i, j) - \bar{\delta}_{Tmin}}{\bar{\delta}_{Tmax} - \bar{\delta}_{Tmin}} \quad (11)$$

$$\bar{\delta}_T(i, j) = abs(\bar{T}(i, j)) - (\bar{\bar{T}}(i, j)) \quad (12)$$

$$\bar{\bar{T}}(i, j) = \frac{1}{w \times w} \sum_{m=i-w/2}^{i+w/2} \sum_{n=j-w/2}^{j+w/2} \bar{T}(m, n) \quad (13)$$

$\bar{\delta}_T(i, j)$ is calculated by taking the absolute value of the difference between the local average density value $\bar{T}(i, j)$ of $T(i, j)$ and its local average value $\bar{\bar{T}}(i, j)$.

In Equation 14, the β -improvement process is calculated after the α -mean process.

$$\bar{p}_{NS}(\beta) = P(T'(\beta), I'(\beta), F'(\beta)) \quad (14)$$

The calculation of the parameters in Equation 14 is included in Equation 15-Equation 19.

$$T'(\beta) = \begin{cases} T & E_{\beta} T < \beta \\ T'_{\beta} & E_{\beta} T \geq \beta \end{cases} \quad (15)$$

$$T'_{\beta}(i, j) = \begin{cases} 2T^2(i, j) & E_{\beta} T(i, j) \leq 0.5 \\ 1 - 2(1 - T(i, j))^2 & E_{\beta} T(i, j) > 0.5 \end{cases} \quad (16)$$

$$I'_{\beta}(i, j) = \frac{\delta'_T(i, j) - \delta'_{Tmin}}{\delta'_{Tmax} - \delta'_{Tmin}} \quad (17)$$

$$\delta'_T(i, j) = \text{abs}(T'(i, j)) - (\bar{T}'(i, j)) \quad (18)$$

$$\bar{T}'(i, j) = \frac{1}{w \times w} \sum_{m=i-w/2}^{i+w/2} \sum_{n=j-w/2}^{j+w/2} T'(m, n) \quad (19)$$

$\delta'_T(i, j)$ is calculated by taking the absolute value of the difference between the density value $T'(i, j)$ and its local average value $\bar{T}'(i, j)$.

2.3. The Least Significant Bit Insertion Method

Images consist of pixels and each pixel has a numerical equivalent. In the image steganography application, the least significant bit addition method is used to hide the relevant pixel values by changing the last bits of the values after converting them to binary system (Jain et al., 2012). Because the last bit is the least significant bit. It is the most widely used and quite simple method (Oudah, 2020). After converting the message, we want to hide into binary system, the bits of the message are added to the last bit of the pixels, starting from the start bit. Changes in the stego image obtained as a result of hiding cannot be noticed by the human eye (Gutub and Al-Shaarani, 2020). In the hiding process, the pixels of the image can be hidden sequentially, or the positions detected with a random number generator can be hidden (Öztürk et al., 2011).

3. PROPOSED METHOD

In this study, edge detection was performed by applying the neutrosophic set approach to the image in the spatial domain. Afterwards, while hiding the message, the number of bits to be hidden was determined according to whether the place to be hidden was an edge or not. After the message to be hidden was converted to binary system, if the position to be hidden was an edge, 2 bits were hidden, otherwise 1 bit was hidden. Figure 6 shows the hiding stage of the proposed method.

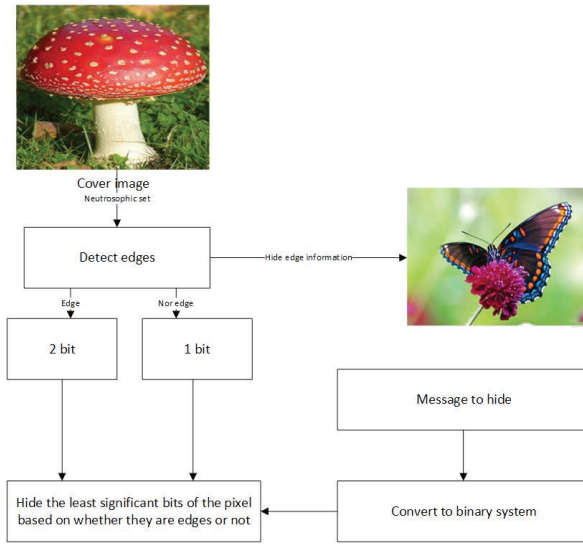


Figure 6. Data hiding with the proposed method

4. PERFORMANCE EVALUATION CRITERIA

MSE, RMSE and PSNR metrics were used to test the performance of the proposed method in different data hiding capacities.

In the MSE metric, the cumulative square error between the original image and the stego image is calculated. The lower the value in MSE, which is used to measure the distortion in the stego image, the more similar the stego image is to the original image (Hussein, 2020). The MSE function is included in Equation 20.

$$MSE = \frac{1}{MN} \sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N (C(x, y) - S(x, y))^2 \quad (20)$$

M and N in Equation 20 refer to the dimensions of the image, $C(x, y)$ and $S(x, y)$ refer to the cover image and stego image, respectively.

To quantify the amount of differences between the original image and the stego image, we use the RMSE metric calculated in Equation 21 (Alyousuf et al., 2020).

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (21)$$

Finally, the PSNR metric is used to measure the quality between the original image and the stego image (Hussein, 2020). This metric is proposed in dB

and is inversely proportional to the MSE metric (Joshi et al., 2016). A PSNR metric of more than 40 dB is considered very good, but values between 30 dB and 40 dB are also acceptable (Pradhan et al., 2016). Equation 22 shows the PSNR metric.

$$PSNR = 10 * \log_{10} \left(\frac{255^2}{MSE} \right)$$

(22)

5. EXPERIMENTAL RESULTS

In this section, the analysis results obtained in different data hiding capacities of the proposed method are included.

Table 1. Analysis results obtained at different data hiding capacities.

DATA HIDING CAPACITY (BIT)	MSE	RMSE	PSNR (dB)
1100	0.0033	0.0576	72.9273
5500	0.0168	0.1297	65.8753
11000	0.0339	0.1840	62.8342
55000	0.1806	0.4249	55.5646
110000	0.3643	0.6035	52.5168

As can be seen in Table 1, the PSNR value is 72.9273 dB when 1100 bit data is hidden, 65.8753 dB when 5500 bit data is hidden, 62.8342 dB when 11000 bit data is hidden, 55.5646 dB when 55000 bit data is hidden and finally 52.5168 dB when 110000 bit data is hidden.

6. CONCLUSIONS

To ensure data security, people have used different methods since ancient times. One of these methods is hiding. In this study, a data hiding application has been implemented. Data of different capacities are hidden in the image. For this purpose, the neutrosophic set approach is used in the proposed method and the edges of the image are detected. Then, 2 bits of data are hidden in the edge parts and 1 bit of data is hidden in the non-edge parts. Although the size of the hidden image is small, very good results are obtained.

For future studies, a similar data hiding application can be tested using different edge extraction methods. Also, applications can be made in different image sizes.

REFERENCES

- Alyousuf, F.Q.A., Din, R. and Qasim, A.J., 2020. Analysis Review on Spatial and Transform Domain Technique in Digital Steganography, *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(2): 373-381.
- Atta, R., Ghanbari, M. and IEE L.F., 2021. A high payload data hiding scheme based on dual tree complex wavelet transform, *Optik - International Journal for Light and Electron Optics*, 226, 165786.
- Atta, R. and Ghanbari, M., 2018. A High Payload Steganography Mechanism Based on Wavelet Packet Transformation and Neutrosophic Set, *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 53: 42-54.
- Belagali, P., and Udupi, V. R., 2023. Robust Image Steganography Based on Hybrid Edge Detection. *Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology*, 44(3): 1509-1521.
- Desai, M.B. and Patel, S.V., 2016. Performance analysis of image steganalysis against message size, message type and classification, *International Conference on Advances in Electronics, Communication and Computer Technology (ICA-ECCT2016)*, India.
- DOMO, 2013. Data Never Sleeps 10.0. <https://web-assets.domo.com/miyagi/images/product/product-feature-22-data-never-sleeps-10.png> [Access Date: 29.12.2023].
- Guo, Y. and Cheng, H.D., 2009. New Neutrosophic Approach to Image Segmentation, *Pattern Recognition*, 42: 587-595.
- Gutub, A. and Al-Shaarani, F., 2020. Efficient Implementation of Multi-image Secret Hiding Based on LSB and DWT Steganography Comparisons, *Arabian Journal for Science and Engineering*.
- Hussein, Q.M., 2020. New Metrics for Steganography Algorithm Quality, *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(02): 2092-2098.
- Jain, N., Meshram, S. and Dubey, S., 2012. Image Steganography Using LSB and Edge-Detection Technique, *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, 2(3): 217-222.
- Jeevitha, S. and Prabha, N.A., 2020. Effective Payload and Improved Security Using HMT Contourlet Transform in Medical Image Steganography, *Health and Technology*, 10: 217-229.
- Johnson, N.F. and Jajodia, S., 1998. Exploring Steganography: Seeing the Unseen, *Computing Practices*, ss. 26-34.

- Joshi, K., Yadav, R. and Allwadhi, S.,** 2016. PSNR and MSE based investigation of LSB, International Conference on Computational Techniques in Information and Communication Technologies (ICCTICT), New Delhi, India.
- Katzenbeisser, S. and Petitcolas, F.A.P.,** 2000. *Information Hiding Techniques for Steganography and Digital Watermarking*, Artech House, INC. 685 Canton Street Norwood, MA 02062.
- Kizir, S., Ertunç, H.M. and Ocak, H.,** 2006. İgili ve renkli logo ile sayısal damgalama, *Electrical-Electronics-Computer Engineering Symposium (ELECO 2006)*, Bursa.
- Maheswari, S.U. and Hemanth, D.J.,** 2015. Image Steganography Using Hybrid Edge Detector and Ridgelet Transform, *Defence Science Journal*, 65(3): 214-219.
- Miri, A. and Faez, K.,** 2017. Adaptive Image Steganography Based on Transform Domain via Genetic Algorithm, *Optik*, 145: 158-168.
- Nipanikar, S.I. and Deepthi, V.H.,** 2017. Entropy based cost function for wavelet based medical image steganography, *Proceedings of the International Conference on Intelligent Sustainable Systems (ICISS 2017)*, India.
- Oudah, M.K., Abed, A.N., Khudhair, R.S. and Kaleefah, S.M.,** 2020. Improvement of Image Steganography Using Discrete Wavelet Transform, *Engineering and Technology Journal*, 38 (1): 83-87.
- Öztürk, E., Şahin Mesut, A. and Mesut, A.,** 2011. LSB ekleme yönteminde bilgi gizleme için tek renk kanal kullanımının güvenliğe etkileri, *IV. Network and Information Security Symposium*, Ankara.
- Petitcolas, F.A.P., Anderson, R.J. and Kuhn, M.G.,** 1999. Information Hiding- A Survey, *Proceedings of the IEEE*, 87(7): 1062-1078.
- Pradhan, A., Sahu, A.K., Swain, G. and Sekhar, K.R.,** 2016. Performance evaluation parameters of image steganography techniques, *International Conference on Research Advances in Integrated Navigation Systems (RAINS 2016)*, Doddaballapur, Bangalore, India.
- Singh, A., Chauhan, M. and Shukla, S.,** 2018. Comparison of LSB and proposed modified DWT algorithm for image steganography, *International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICACC-CN2018)*, India.
- Smarandache, F.,** 2013. *Introduction to Neutrosophic Measure, Neutrosophic Integral, and Neutrosophic Probability*, Sitech- Education Publishing.
- Smarandache, F.,** 2005. *A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic Probability and Statistics*, American Research Press.

- Şahin, A., Buluş, E. and Sakallı, M.T.**, 2006. 24-Bit Renkli Resimler Üzerinde En Önemsiz Bite Ekleme Yöntemini Kullanarak Bilgi Gizleme, *Trakya Univ. J. Sci.*, 7(1): 17-22.
- Tang, M. Zeng, S., Chen, X., Hu, J. and Du, Y.**, 2016. An Adaptive Image Steganography Using AMBTC Compression and Interpolation Technique, *Optik*, 127: 471-477.
- Tiwary, A., Gupta, A.K. and Tiwari, R.K.**, 2019. Different Image Steganography Techniques: An Overview, *International Journal of Computer Engineering and Applications*, XI (IX): 1-13.
- Yalman, Y. and Ertürk, İ.**, 2009. Kişisel Bilgi Güvenliğinin Sağlanmasında Steganografi Biliminin Kullanımı, *Existence in Information Age: "Opportunities and Threats Symposium" (UNAK 2009)*, İstanbul.
- Zadeh, L.A.**, 1965. Fuzzy Sets, *Information and Control*, 8: 338-353.
- Zhang, H. and Hu, L.**, 2019. A Data Hiding Scheme Based on Multidirectional Line Encoding and Integer Wavelet Transform, *Signal Processing: Image Communication*, 78: 331-344.
- Zhang, M.**, 2010. Novel Approaches to Image Segmentation Based on Neutrosophic Logic. *Doktora Tezi*. Utah State University.

PERFORMANCE COMPARISON OF DIFFERENT MACHINE LEARNING TECHNIQUES IN CHILDREN'S AUTISTIC SPECTRUM DISORDER

*Songül KARAKUŞ

**Sevinç AY

ABSTRACT

Machine learning is widely used in many fields today. One of these areas is health. Autistic spectrum disorder, which has an increased incidence in the world compared to previous years, is a neurodevelopmental disorder that is either congenital or occurs in the first years of life and is characterized by communication deficiency, stereotyped behavior and limited areas of interest. In this study, open access autistic spectrum disorder screening data for children were used. The dataset used includes 292 samples and 21 features. Machine learning classification algorithms were applied to the used dataset and the results obtained from these algorithms were compared according to performance evaluation criteria.

Keywords: Autistic Spectrum Disorder, Machine Learning, Performance Comparison, UCI.

* Asst. Prof. Dr., Bitlis Eren University, Computer Engineering 13100, Centre, Bitlis, skarakus@beu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1999-0203

** Lecturer Dr., Firat University Distance Education Center, 23119, Centre, Elazığ, say@firat.edu.tr, ORCID: 0009-0001-6309-0889

ÇOCUKLARA YÖNELİK OTİSTİK SPEKTRUM BOZUKLUĞUNDA FARKLI MAKİNE ÖĞRENMESİ TEKNİKLERİNİN PERFORMANS KARŞILAŞTIRMASI

ÖZET

Makine öğrenmesi günümüzde birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu alanlardan biri de sağlıktır. Dünyada önceki yıllara göre görülme oranının arttığı otistik spektrum bozukluk doğuştan gelen ya da yaşamın ilk yıllarında ortaya çıkan iletişimde yetersizlik, basmakalıp davranışlar sınırlı ilgi alanları gibi karakterize edilmiş nörogelişimsel bir bozukluktur. Bu çalışmada açık erişimli olan çocuklara yönelik otistik spektrum bozukluğu tarama verileri kullanılmıştır. Kullanılan veri seti 292 örnek ve 21 özellik içermektedir. Kullanılan veri setine makine öğrenmesi sınıflandırma algoritmaları uygulanmış ve bu algoritmalarından elde edilen sonuçlar performans değerlendirme ölçütlerine göre karşılaştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Otistik Spektrum Bozukluğu, Makine Öğrenimi, Performans karşılaştırması, UCI.

1. INTRODUCTION

Thanks to developing technology, the importance of data is increasing day by day with the widespread use of data collection and storage tools (Doger, 2020). Increasing amounts of data and the desire to establish meaningful and logical connections between data have played a major role in the emergence of artificial intelligence and machine learning methods. Machine learning is a multidisciplinary research topic that enables prediction and uses intelligent methods to improve decision-making (Thabtah, 2019). When it comes to machine learning methods, we mean calculations that include information theories that automate the process of obtaining useful patterns on large amounts of data through mathematical and statistical predictions (Usta et al., 2019).

By using machine learning techniques, it is possible to make predictions, produce new information, derive meaning, and classify in many fields such as education, health, and engineering (Zhao and Cen, 2013). Especially as the use of these methods in the field of health has become widespread, they have begun to be used frequently in the early detection of many diseases. Autism appears as a developmental disorder that begins in the early years of the in-

dividual and whose symptoms and effects become more evident with advancing age, restricting individuals' communication skills and causing behavioral disorders. Autism was first named as different from many diseases in 1943, and individuals' movements, the way they maintain their behavior, and their obsessions were stated as important criteria in the diagnosis of the disease (Özeren, 2013). Over time, the term autistic spectrum disorder (ASD) began to be used instead of the term autism.

Individuals with ASD face many behavioral and socialization-based problems in social life, especially communication. Due to their inadequacy in speaking skills, they may have difficulty expressing themselves and experience problems such as tantrums and inability to calm down (Su and Takcı, 2022). Until recently, it was widely believed that parental behavior and environmental influences caused autism. However, in recent years, the ability to cope with the problems caused by this disease, which is accepted to have neurobiological basis, increases with the increase in social interaction, educational support and the correct approaches of conscious parents (Özkan et al., 2015). Although ASD is a condition that causes serious health expenses, early diagnosis can reduce these costs. However, the process of diagnosing ASD is both long and costly (Thabtah, 2019).

It is very important for individuals with ASD to start their educational process early in their development and social adaptation. The difficult and long diagnosis process of the disease sometimes causes delays in the treatment and support process. Although it is very important to benefit from expert opinion for the diagnosis of the disease, it is not always possible for the general population to reach a specialist and get support.

The increasing number of ASD cases and their high economic impact necessitate the development of easy-to-apply and effective screening methods. It can prevent the loss of time that may be experienced in using various technological applications for the detection and diagnosis of the disease process. These applications to be used for ASD screening will help healthcare personnel and save both time and money by informing individuals whether they need to seek clinical diagnosis (Thabtah, 2019). For this purpose, machine learning techniques are especially widely used. (Su and Takcı, 2022). Despite the increasing number of ASD cases, there are limited data sets on ASD screening. Despite this, it is thought that new methods using the available data will contribute to the literature.

The content of this article is organized as follows: In Part 1, the problem of Autism Spectrum Disorder and the problems faced by individuals are mentioned. In addition, the benefits of machine learning methods in the diagnosis of the disease are presented. Additionally, this section includes a literature review of studies using machine learning in the field of ASD. Chapter 2 explains the dataset and machine learning models used in this study. This is followed by a description of each component of the methodology used in this study. Chapter 4 includes evaluation of the results and suggestions for future studies.

1.1. Literature Review

Usta et al. (2019) used machine learning methods to predict short-term outcomes in Autism Spectrum Disorders. Various impression scales were applied to 433 children diagnosed with ASD. Among the machine learning algorithms, Naive Bayes, Generalized Linear Model, Logistic Regression and Decision Tree methods were applied. The best model was found to be a decision tree with 81% sensitivity and 61% specificity. Despite this, the fact that it is subject to excessive fitting has also been revealed as a limitation of the method. It has been stated that the effects of factors such as advanced parental age and low birth weight are high. However, it has been emphasized that diagnosis at an early age and starting treatment early provide positive results.

Thabtah (2019) conducted a review study on the use of machine learning methods in Autistic spectrum disorder behavioral research. Studies have examined studies in which machine learning techniques such as support vector machines, decision trees, logistic regressions, and others have been applied to autism-related datasets to create predictive models. However, studies on the use of machine learning in the diagnosis and treatment of ASD have been critically analyzed, mentioning problems such as the way the methods are used, the type of feature selection used, the evaluation criteria chosen, and class imbalances in the data. Prospective recommendations have been made to improve the use of machine learning in ASD.

Raj and Masood (2020) used machine learning methods such as Naive Bayes, Support Vector Machine, Logistic Regression, KNN, Artificial Neural Network and Convolutional Neural Network for ASD diagnosis. Data sets for ASD screening for children, adolescents, and adults were used. After applying various machine learning techniques and deleting missing values, the results

showed that the highest performance was achieved with Convolutional Neural Network based prediction models. High accuracy rates of 99.53%, 98.30%, 96.88% were achieved for Autistic Spectrum Disorder Screening in adult, adolescent and child data, respectively.

Kumar and Das (2021) presented helpful methods for ASD diagnosis using multiple machine learning techniques. Within the scope of the study, the automation of the Autism diagnosis tool was examined using various machine learning techniques on a dataset consisting of 701 samples. Artificial Neural Network, Support Vector Machine (SVM) and Random Forest classifiers were trained and tested on the pre-processed dataset. Recursive Feature Elimination (RFE) based feature selection algorithm has been implemented to reduce the computational complexity.

Sharif and Khan (2022) presented a machine learning-based method for ASD detection. The proposed method not only achieved good recognition accuracy, but also reduced the complexity of training the machine learning model by selecting the most important features in terms of detecting distinctive features for classification of data. In addition, the pre-trained VGG 16 network was used to analyze brain images in the study. It has been emphasized that the difficulty of obtaining brain imaging data is a major disadvantage for the training process of deep learning algorithms. It has been stated that against this problem, performance can be increased in hybrid studies in which the data modeling capabilities of machine learning algorithms are combined.

2. MATERIAL AND METHODS

Within the scope of the study, the performance comparison of different machine learning techniques was carried out on the dataset containing screening data for children with Autistic Spectrum Disorder. The study was carried out by applying the machine learning algorithms Support vector machine (SVM), K-Star, J48, Random Forest, after the data pre-processing stage. The stages of the proposed system are shown in Figure 1.



Figure 1. Block diagram showing the stages of the system

2.2.Data set

To be used in the study, the “Autistic Spectrum Disorder Screening Data for Chidren” data set, taken from the UCI data repository of the University of California Irvine, an important data repository in the field of machine learning, was used. The dataset used is suitable for classification and prediction tasks and scans autism data on children. The dataset used contains 292 samples and 21 features. The data set used ten behavioral characteristics and ten individual characteristics that have proven effective in detecting cases of ASD. 1 attribute was used as output because it included the individual’s autism status. The data set includes 208 girls and 84 boys in the 4-11 age group from 52 countries, themselves, their parents or healthcare personnel, etc. It consists of the information obtained (Tabtah, 2019). The characteristics and types of data sets used in this study are given in Table 1.

Table 1. Features and descriptions

Attribute	Data type	Description
Age	Number	Yeni yürümeye başlayan çocuklar (ay), çocuklar (yıl)
Gender	String	Male or Female
Ethnicity	String	List of common ethnicities in text format
born with jaundice	Boolean (yes or no)	Whether the case was born with jaundice
Family member with pervasive developmental disorder (PDD)	Boolean (yes or no)	Whether any immediate family member has a PDD
Who completes the test?	String	Parent, self, caregiver, medical staff, clinician, etc.
Country of Residence	String	List of countries in text format

Table 1. Features and descriptions (Continue)

Attribute	Data type	Description
Used the screening app before	Boolean (yes or no)	Whether the user has used a screening app

Attribute	Data type	Description
Screening Method Type	Integer (0,1,2,3)	The type of screening methods chosen based on age category (0=toddler, 1=child, 2= adolescent, 3= adult)
Question 1 Answer	Binary (0, 1)	The answer code of the question based on the screening
Question 2 Answer	Binary (0, 1)	The answer code of the question based on the screening
Question 3 Answer	Binary (0, 1)	The answer code of the question based on the screening
Question 4 Answer	Binary (0, 1)	The answer code of the question based on the screening
Question 5 Answer	Binary (0, 1)	The answer code of the question based on the screening
Question 6 Answer	Binary (0, 1)	The answer code of the question based on the screening
Question 7 Answer	Binary (0, 1)	The answer code of the question based on the screening
Question 8 Answer	Binary (0, 1)	The answer code of the question based on the screening
Question 9 Answer	Binary (0, 1)	The answer code of the question based on the screening
Question 10 Answer	Binary (0, 1)	The answer code of the question based on the screening
Screening Score	Integer	The final score obtained based on the scoring algorithm of the screening method used. This was computed in an automated manner

The content of the ten questions in the data set is shown in Table 2.

Table 2. List of Questions

Variable	Question
Question 1	She/he often notices small sounds when others do not
Question 2	She/he usually concentrates more on the whole picture rather than the small details
Question 3	In social group, she/ he can easily keep track of several different people's conversations
Question 4	She/he finds it easy to go back and forth between different activities
Question 5	She/he doesn't know how to keep a conversation going with his/her peers

Variable	Question
Question 6	She/he is good at social chit-chat
Question 7	When she/he is read a story, she/he finds it difficult to work out the character's intentions or feelings
Question 8	When she/he was in preschool, she/he used to enjoy playing pretending games with other children
Question 9	She/he finds it easy to work out what someone is thinking or feeling just by looking at their face
Question 10	She/he finds it hard to make new friends

2.3.Data Preprocessing

With the data preprocessing step, raw data is converted into a meaningful and understandable format. Real-world data is often incomplete and inconsistent because it contains a lot of null values and erroneous data. Therefore, pre-processing the data will always contribute positively to the results obtained. First of all, all values in text type in this data set were converted into numerical data.

Various data preprocessing methods are used to handle missing values. Missing values, which can often be ignored, can be deleted. However, in order to achieve higher performance in the study, the missing values in this data set were completed with the value assignment method by taking the average of the other values in the column.

2.4. Machine Learning Algorithms Used

In this study, performance comparison was made using Support Vector Machines (SVM), K-Star, J48 and Random Forest algorithms. The following information is given about these algorithms.

Support Vector Machines (SVM)

It is a learning algorithm that determines decision boundaries in order to distinguish two or more classes from each other. It performs classification by defining boundaries in linear data and using core boundary markers in non-linear data (Şenel et al., 2021). The slow training of SVM and the fact that the algorithms are complex and difficult to implement sometimes make them not preferred (Aksoy et al., 2019).

K-Star Algorithm:

It is an example-based classification algorithm used in many fields such as data mining and object recognition. The classification process is carried out by comparing data with unknown attributes in the data set with previously classified and unrevealed samples (Aha et al., 1991). Additionally, the K-Star algorithm uses entropy distance for classification. It classifies new samples by taking the average of the samples in each class (Şenel et al., 2021). The function used in the K-Star algorithm is as follows:

$$K^* \left(\frac{b}{a} \right) = -\log_2 P^* \left(\frac{b}{a} \right) \quad (1)$$

P^* in this equation represents the probability function. The number of samples effective in a P^* function is shown in the equation below.

$$n_{0\leq} = \frac{(\sum_b P^* (b/a))^2}{\sum_b P^* (b/a)^2} \quad (2)$$

The expression N in the equation shows the number of all training samples, n_0 : the number of samples that are at the shortest distance from sample a among the training samples (Çölkesen, 2010).

J48 Algorithm:

It is a C4.5 decision tree developed by J. Ross Quinlan to classify small-sized and non-linear data. It is basically a statistical classifier based on the ID3 algorithm. A decision tree is created from attributes with numerical values. This algorithm uses discrete and continuous variables together. It is widely used for decision making with its decision tree structure, which is frequently used in classification processes. Since it can sort large data sets with little effort and at high speed, it ensures that end users can easily understand the model (Aksoy et al., 2019).

With this algorithm, a tree structure is created in classification problems. In the next stage, the classification process is applied to each data group. Prediction can be made by ignoring missing data. The basic idea of this algorithm is to perform classification using the boards produced by decision trees (Eraldemir et al., 2017).

Random Forest Algorithm:

It has a tree structure based on a collection of random variables. The algorithm introduced by Leo Breiman is applied to both regression and classification problems (Breiman, 2001). The prominent features of the algorithm are that it can be trained quickly, can be applied to multidimensional problems, has a high prediction speed, and has a low number of parameters (Hastie et al., 2009). This algorithm can offer a solution to this problem compared to decision tree structures that have the problem of overloading training data. The classification process is made based on the majority of votes received from each tree. In regression problems, the average of the predictions is taken (Dangeti, 2017).

The algorithm consists of two parameters expressing the number of randomly selected predictors in the nodes (m) and the number of trees selected in the random forest (J). In the classification process, the m value is calculated with the formula $m = \sqrt{p}$. P value represents the total number of predictors (Cutler et al., 2012). In regression problems, this value is accepted as $p/3$ (Demrezen and Çetin, 2021).

2.5.Weka

Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis) program, developed at the University of Waikato, was implemented with the java programming language. The open source and free program is frequently used in classification, artificial neural network algorithms, data mining and regression studies. Weka version 3.8.6 was used within the scope of the study.

The application, where many operations such as data processing, statistical calculations, and data visualization can be performed, contains many machine learning algorithms and filters used for data pre-processing. It hosts 4 applications in its main window. These are listed as Explorer, Experimenter, Knowledge Flow and Simple CLI. It supports some file formats as data sources. arff, csv, c45, libsvm, svmlight, Xarff formats are some of these (Coşkun and Baykal, 2011).

2.6.Performance Evaluation Metrics

It is necessary to evaluate machine learning algorithms according to some evaluation metrics. The metrics we used to evaluate the performance of the study are shown below.

TP: It is in the positive class and is predicted positively by the model.

FN: It is in the positive class and is predicted to be negative by the model.

FP: It is in the negative class and is predicted to be positive by the model.

TN: It is in the negative class and is predicted negatively by the model.

A. Accuracy:

Accuracy is often used to evaluate the success of a model. However, other metrics should also be examined to evaluate the model in more detail. The accuracy value is calculated by dividing the number of correct predictions by the total number of predictions. The formula used for calculation is shown in Equation 3.

$$\text{Accuracy} = \frac{(TP + TN)}{TP + TN + FN + FP} \quad (3)$$

B. Precision:

Precision is obtained by dividing the correctly classified positive values by all positive values, as seen in Equation 4.

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP} \quad (4)$$

C. Recall:

It is the ratio of true positives to the sum of true positives and false negatives. It is shown in Equation 5.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} \quad (5)$$

D. F-Score:

Precision and recall alone may not be sufficient in performance comparisons. In this case, it is necessary to look at the F score. F-score is obtained by taking the weighted average of precision and recall values.

$$\text{Accuracy} = 2 \times \left(\frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \right) \quad (6)$$

E. Confusion Matrix:

Getting the most accurate information about the performance of the model is possible thanks to the complexity matrix. Table 3 shows the complexity matrix.

Table 3. The Confusion Matrix

	Actual poztive (1)	Actual negative (0)
Predictive Positive (1)	TP	FP
Predictive Negative (0)	FN	TN

2.7. Experimental results and Performances of Algorithms

The results obtained from the machine learning algorithms used in the study using performance evaluation metrics are shown in Table 4.

Table 4. Performance results of the algorithms used

Algorithms	Accuracy	Precision	Recall	F-Score
SVM	% 98.6	% 94.6	% 98.6	% 96.5
K-Star	% 94.57	% 98.6	% 94.7	% 93.2
J48	% 96.6	% 96.7	% 93.2	% 96.6
Random Forest	% 92.12	% 91.6	% 92.5	%84.2

3. RESULT AND DISCUSSION

Within the scope of the study, the performance comparison of SVM, K-Star, J48 and Random Forest algorithms was made on Autistic Spectrum Disorder data. It is anticipated that the findings of this study will be effective in diagnosing autistic spectrum disorder.

When the study results were examined, it was determined that the SVM algorithm produced the best result with a 98.6% accuracy level in the model test. Although the accuracy metric is simple, it is a very important criterion. According to this metric, the algorithms that achieved higher accuracy rates after the SVM machine algorithm were J48, K-Star, Random Forest algorithm, respectively. In terms of precision metric, the best result was obtained by the K-Star algorithm. When the precision value is evaluated independently of other metrics, the performance of the algorithm can be misinterpreted. Evaluating the precision metric together with the sensitivity metric provides a more accurate result in evaluating the performance of the algorithm. As seen in Table 4, the algorithms can be listed as SVM, K-Star, J48, Random Forest

algorithm according to the size of the sensitivity metric. Considering the F Score metric, which is the harmonic average of these two values and used to evaluate the precision and sensitivity criteria together, the algorithms are listed as J48, SVM, K-Star, Random Forest algorithm.

In this study, Weka tool, a free software, was used to create the models. Within the scope of the study, performance results were compared using machine learning algorithms. In future studies, the scope of the study can be expanded by adding other machine learning algorithms to the study. Additionally, a performance comparison taking into account the memory usage and speed of the algorithms will strengthen the study.

4. Acknowledgments

We would like to thank the person(s) who transferred the ‘Autistic Spectrum Disorder Screening Data for Children’ dataset to the open source website in the study.

REFERENCES

- Aha D.W., Kibler, D., Albert, M.K., 1991. Instance-based learning algorithms. *Machine Learning* 6: 37–66.
- Aksoy, G., Ataş, P. and Karabatak, M., 2019. Investigation of Shopping Habits Using Data Mining Classification Algorithms, *2019 1st International Informatics and Software Engineering Conference (UBMYK)*, Ankara, Turkey, p:1-5.
- Breiman, L., 2001. Random forests. *Machine learning*, 45(1): 5-32.
- Coşkun, C. and Baykal, A., 2011. Veri Madenciliğinde Sınıflandırma Algoritmalarının Bir Örnek Üzerinde Karşılaştırılması, *Academic Informatics'11 - XIII. Proceedings of the Academic Informatics Conference*, 80:1–8.
- Cutler, A., Cutler, D. R. and Stevens, J. R., 2012. Random forests, Ensemble machine learning Methods and Applications, *Springer*, Boston, MA, p. 157-175.
- Dangeti, P., 2017. Statistics for machine learning, *Packt Publishing Ltd.*, Birmingham, UK.
- Demirezen S. and Çetin M., 2021. Rassal orman regresyonu ve destek vektör regresyonu ile piyasa takas fiyatının tahmini, *Journal of Quantitative Sciences*, 3(1): 1-15. doi: 10.51541/nicel.832164.
- Hastie, T., Tibshirani, R. and Friedman, J., 2009. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. *Springer Science & Business Media*, 2: 1-758.

- Çölkesen, İ.**, 2010. Uzaktan algılamada ileri sınıflandırma tekniklerinin karşılaştırılması ve analizi, *Master's Thesis*, Gebze High Technology Institute, Institute of Engineering and Science, Gebze, pp: 153.
- Doger Ş.**, 2020. Veri Kalitesinde Eksik Veri Sorunlarının Derin Öğrenme Yöntemi İle Çözülmesi: Üretici Çekişmeli Ağlar İle Bir Uygulama. *Master's Thesis*. Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey. pp: 122.
- Eraldemir, S.G., Arslan, M.T. and Yıldırım, E.**, 2017. International Advanced Researches. *Engineering Congress-2017*, Osmaniye.
- Kumar, C.J. and Das, P.R.**, 2022. The diagnosis of ASD using multiple machine learning techniques, *International Journal of Developmental Disabilities*, 68:6, 973-983, DOI: 10.1080/20473869.2021.1933730.
- Özeren, G. S.**, 2013. Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) ve Hastalığa Kanıt Penceresinden Bakış. *Acıbadem University Health Sciences Journal (AUHSJ)*. 4(2): 57-63.
- Özkan, Ş. Y., Ergenekon, Y., Çolak, A., Kaya, Ö. and Cavkaytar, S.**, 2015. Otizm spektrum bozukluğu. A. Cavkaytar (Ed.), *Ministry of Family and Social Policies*, 22-49, Ankara.
- Raj, S. and Masood, S.**, 2020, Analysis and Detection of Autism Spectrum Disorder Using Machine Learning Techniques, *International Conference on Computational Intelligence and Data Science (ICCIDS 2019)*, 167, p: 994–1004.
- Su, N. and Takcı, H.**, 2022. Naive Bayes İle Otistik Spektrum Bozukluğu Tanısı Koyma. *Şırnak University Journal of Science and Technology*, 3(2): 50-62.
- Sharif, H. and Khan, R. A.**, 2022. A Novel Machine Learning Based Framework for Detection of Autism Spectrum Disorder (ASD), *Applied Artificial Intelligence*, 36(1), 2004655.
- Şenel, F.A., Saygın, R.R., Saygın and M., Öztürk, Ö.**, 2021. Makine Öğrenmesi Algoritmaları Kullanılarak Vücut Analizi ile Uyku Apnesi Teşhisi, *Sleep Bulletin*, 2(1): 6-10.
- Thabtah, F.**, 2019. O Machine Learning in Autistic Spectrum Disorder Behavioural Research: A Review. *To Appear in Informatics for Health and Social Care Journal*, 44(3): 278-297, DOI:10.1080/17538157.2017.1399132.
- Usta, M. B., Karabekiroglu, K., Sahin, B., Aydin, M., Bozkurt, A., Karaosman, T., ... and Ürer, E.**, 2019. Use of machine learning methods in prediction of short-term outcome in autism spectrum disorders. *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*, 29(3), 320-325.
- Zhao Y, Cen Y.**, 2013 Data mining applications with R, *Academic Press*, pp. 35-7.

ÖRGÜTSEL VATANDAŞLIK DAVRANIŞINA TEORİK BİR BAKIŞ

*Cengizhan BARUT

**Bilal ERKOÇ

Öz

Küreselleşen piyasalarda rekabet koşulları her geçen gün değişmektedir. Bu değişime bağlı olarak rekabet de artmaktadır. Son yıllarda ticari mal ve hizmet üretiminde, ürün ve hizmet kalitesini ve üretim miktarını olumlu etkileyen en önemli faktörün insan kaynakları olduğu ortaya çıkmıştır. Örgüt yapısı içerisinde yer alan çalışanın üretkenliğinin düzeyi çok önemlidir. İş görenlerin, yapacağı işin kapsamını bilmesi buna yönelik eğitim alması verimliliği olumlu etkileyecektir. Ayrıca çalışanın iş yerini sahiplenmesi, sorunların çözümünde inisiyatif alması, aldığı rol itibarıyla örgütün önemli bir parçası olarak hissetmesi üretim sürecinin verimli ve sağlıklı işlemesine neden olacaktır.

İş görenlerin, kendi istekleri ile iş yerindeki, görev tanımları ve sınırları dışında göstermiş oldukları ek çabalar, işletmenin hedeflerine ulaşmasına katkı sağlayacaktır.

Son yıllarda Örgütsel Vatandaşlık Davranışı yaklaşımı, iş yeri ortamında sorunların tespitinde ve uygun çözüm yollarının bulunmasında, iş bölümüne dayalı, birlikte uyum içinde hareket eden çalışanları olumlu etkileyecektir. Bu durum örgütün sektörde rekabet gücünü arttıracaktır. Sektörde rekabetin her geçen gün artması, müşteri memnuniyetinin ön plana çıkması bağlamında çalışanların önemi ve etkisi önemli bir hale gelmiştir.

Bu çalışmamızın amacı: Örgütsel Vatandaşlık Davranışı hakkında teorik bir inceleme yapmaktır. Bu kapsamda literatür taraması yapılmıştır. Öncelikle; ÖVD nin tanımı ve kapsamı hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca ÖVD sivil vatandaşlık kapsamında yer alan görevlerden hareketle öne çıkan; Gönüllülük

* Öğr. Gör., Bitlis Eren Üniversitesi Tatvan MYO, cbarut@beu.edu.tr, ORCID ID:0000000154605150.

** Dr., Bitlis Eren Üniversitesi Tatvan MYO, berkoç@beu.edu.tr, ORCID ID:0000000324069414.

ve Centilmenlik, Nezaket Tabanlı Bilgilendirme, Diğerlerini Düşünme, İleri Görev Bilinci ve Örgütün Gelişimine Destek Verme boyutları hakkında bilgi verilerek konu ile ilgili literatüre katkı sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Örgütsel Vatandaşlık Davranışı, Örgütsel Vatandaşlık Davranışı'nın tanımı, kapsamı ve boyutları

A THEORETICAL PERSPECTIVE ON ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR

Abstract

Competition conditions in globalizing markets are changing day by day. Due to this change, competition is also increasing. In recent years, it has been revealed that the most important factor that positively affects product and service quality and production quantity in the production of commercial goods and services is human resources. The level of productivity of the employee within the organizational structure is very important. Knowing the scope of the work to be done by employees and receiving training accordingly will positively affect productivity. In addition, the employee's ownership of the workplace, taking initiative in solving problems, and feeling like an important part of the organization due to the role he/she plays will cause the production process to operate efficiently and healthily.

The additional efforts made by employees voluntarily at the workplace, outside their job descriptions and boundaries, will contribute to the achievement of the company's goals.

In recent years, the Organizational Citizenship Behavior approach will positively affect employees who act together in harmony, based on division of labor, in identifying problems in the workplace environment and finding appropriate solutions. This will increase the organization's competitiveness in the sector. The importance and impact of employees has become important in the context of increasing competition in the sector day by day and customer satisfaction coming to the fore.

The purpose of this study is to make a theoretical examination of Organizational Citizenship Behavior. In this context, a literature review was conducted. Firstly; Information about the definition and scope of OCB is given.

In addition, ÖVD stands out based on the duties within the scope of civil citizenship; Contribution to the literature on the subject was made by providing information about the dimensions of Volunteering and Sportsmanship, Courtesy-Based Information, Consideration of Others, Advanced Duty Awareness and Supporting the Development of the Organization.

Keywords: Organizational Citizenship Behavior, definition, scope and dimensions of Organizational Citizenship Behavior

1. GİRİŞ

Örgütlerin sert rekabet koşulları içerisinde varlıklarını sürdürebilmeleri ve stratejik hedeflerine ulaşabilmeleri için iş yeri ile ilgili birçok etkeni göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Bu etkenlerden belki en önemlisi iş görenlerin işyerindeki davranışları ve örgütü sahiplenmeleridir.

Örgütlerin makro ve mikro düzeyde rekabet edebilme kabiliyetlerini arttırabilmeleri için önemli bir etken olan; iş görenlerin iş tanımlarında belirtilen hususları bilmeleri ve bunu verimli bir şekilde yerine getirmeleri çok önemlidir.

Piyasa koşullarındaki değişimler, tüketici beklentilerinin ve davranışlarının değişmesi gibi etkenler örgütlerin yapısını da etkilemiştir. Müşteri memnuniyetinin ön plana çıkmasıyla beraber iş görenlerin sunduğu hizmet kalitesinin önemi daha iyi anlaşılmıştır. İş yeri ortamında mutlu, huzurlu olan çalışanın örgüt yapısı içerisinde benlik duygusu artacak ve daha iyi daha kaliteli mal veya hizmet üretecektir. Belirtilen iş yeri ortamının sağlanmasında ve birçok olumlu sonucun temelini oluşturan örgütsel vatandaşlık davranışı yaklaşımıdır.

2. ÖRGÜTSEL VATANDAŞLIK DAVRANIŞININ (ÖVD) TANIMI VE KAPSAMI

Örgüt, belirlenen bir amaca ulaşmak için, paydaş bireylerin bir araya gelerek, görev tanım ve sınırlarının belirli olduğu, akılcı bilimsel yolların kullanıldığı, iş bölümüne dayalı olarak, birlikte uyum içinde hareket ettikleri yapıdır. (Organ, 1995: 775-802).

Devlet ile bireyler arasında, karşılıklı hak ve sorumluluklara dayalı, anayasa ve kanunlar ile belirlenen ilişkiye vatandaşlık denilmektedir. (Türk Dil Kurumu sözlük)

Örgütsel vatandaşlık davranışı ile ilgili tanım; ilk defa Dennis Organ ve arkadaşları tarafından 1983 yılında kullanılmıştır. (Podsakoof vd., 2000: 513-563; DiPaola ve Hoy, 2005: 35-44)

Kavram ile ilgili araştırma yapıldığında çeşitli tanımlara rastlamak mümkündür. Bu tanımların bazıları şunlardır:

- İşletmelerin fonksiyonlarını verimli şekilde yapmasında bireylerin görev tanım ve sınırlarının dışında, işyeri ile içsel bağlılık duygusuyula isteyerek davranışlarda bulunmasıdır. (Atalay, 2010:28)
- Çalışanların işyerinden her hangi bir çıkar ve beklentisi olmadan, özgür iradeleriyle görevlerini verimli bir şekilde yerine getirmesidir. (Organ,1988:4)
- İş görenlerin tercihleriyle, ödül beklentisi olmadan, çalışma alanları dışında ilave olarak göstermiş oldukları gayret ve çabalarıdır. (Atalay: 2002: 19)

3.ÖRGÜTSEL VATANDAŞLIK DAVRANIŞININ (ÖVD) BOYUTLARI

Örgütsel vatandaşlık davranışı konusu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; Smith ve arkadaşları tarafından iş görenlerin verimliliğini arttırmak için yapılan çalışmalar neticesinde Özgecilik ve vicdanlılık olmak üzere iki boyut ortaya çıkmıştır. (Hill, 2002: 5)

Organ'ın sivil vatandaşlık kapsamında yer alan görevlerden hareketle oluşturduğu beş boyutun öne çıktığı görülmektedir. (MacKenzie vd., 1993: 70-80; MacKenzie vd., 1999: 396-410; Allison vd., 2001: 282-294; Köse vd., 2003: 1-19; Özdevecioğlu, 2003: 117-135) Bu boyutlar şunlardır: Gönüllülük ve Centilmenlik, Nezaket Tabanlı Bilgilendirme, diğerlerini Düşünme, İleri Görev Bilişi ve Örgütün Gelişimine Destek Verme. (Podsakoff vd., 2000:513-563)

• Gönüllülük ve Centilmenlik

Çalışma ortamında, İş görenlerin ilişkilerinde yaşanabilecek sorunlar, sıkıntılar karşısında: hoşgörülü davranarak söylemlerini davranışlarını kontrol etmeleri, diğer çalışanların haklarına saygılı olmaları ve iş huzurunu korumaya yönelik davranışlarıdır. Örgüt içerisinde şikâyetin ve çatışmaya neden olabilecek durumların olmaması ile birlikte huzurlu ve verimli iş ortamının oluşmasıdır. (Organ, 1990: 43-72, Salihoğlu, 2005: 300-310, Bağcı, 2014: 259-279)

• **Nezaket Tabanlı Bilgilendirme**

Bazı iş görenlerin diğer ekip arkadaşlarının karşılaşabileceği sorunların tespiti, buna yönelik çözüm yöntemlerinin belirlenmesi ve önerilmesi sürecidir. Bu süreçte temel motivasyon; yardımseverlik düşüncesiyle ve iş bölümünün bir gereği olarak, iş yerinde, geçmişte yaşanan sorunlardan hareket ile olası sorunları minimize etmeye ve bu kapsamda çalışanların görev tanımlarının anlatılması ile olumlu etkilenmesidir. (Organ ve Ryan, 1995: 775-802; Konovsky ve Organ, 1996: 253-266; Podsakoff vd., 2000: 513-563, Özdevecioğlu, 2003: 117-135)

Çalışanların diğer çalışma arkadaşlarını; görev konusu ve iş yerinde alınan kararlar ile ilgili bilgi vermesidir. (LePine, Erez, ve Johnson, 2002: 52-65) Ayrıca bu kavramda bilgi paylaşma ve yardımlaşma ile sorunlar yaşanmadan ortaya çıkmadan engelleme düşüncesi vardır. (Karacaoğlu ve Güney, 2010: 137-153)

Bu kavram ile ilgili şu örnekleri vermek mümkündür; iş yerinde kullanılan makine ve teçhizattan beklenmedik seslerin gelmesi durumunda üretimin aksamaması için ilgili bakım bölümüne haber verilmesi, belirli bir tarihte iş yerinde yaşanabilecek su kesintisinin bütün çalışanlara bildirilmesi, işçi sağlığı ve güvenliği ilgili önerilerde bulunma gibi davranışlar. (Podsakoff vd., 2000: 517 - 519)

• **Diğerlerini Düşünme**

Bir çalışanın maddi bir çıkar beklemeden iyi niyetle ihtiyacı olan başka bir çalışana faydalı davranış göstermesidir. (Podsakoff ve MacKenzie, 1994:351) Yardımlaşma ve gönüllülük duygusu ön plandadır. Örneğin; iş yerine yeni gelen çalışana yardımcı olma, iş yoğunluğu olan çalışana yardımcı olma gibi davranışlardır. (Yoon ve Suh, 2003: 598, Barksdale, 2001:146)

• **İleri Görev Bilinci**

Bazı iş görenlerin isteyerek görev alanları ve sorumlulukları dışında, beklentilerin ilerisinde yapının işleyişine katkı sağlamasıdır. (Organ - Dennis W., 1990: 44, Allison vd., 2001:283-290)

Çalışanların isteyerek, takip edilmeden göstermiş oldukları davranışlardır. Örneğin; olumsuz hava koşullarında iş yerine zamanında gelmeye çalışmaları, istirahat zamanlarına uymaları, iş yerindeki faaliyetlere zamanında ve düzenli olarak katılmaları gibi davranışlardır. (Burç Altınbaş, 2008: 26, Farh, 2004: 242-253)

• Örgütün Gelişimine Destek Verme

Çalışma grubuna, olabildiğince sadakat ve bağlılık ile etkin destek sağlamadır. Çalışanlar, grubun amaçlarının ve bu amaçlara ulaşma yollarının belirlenmesinde düşüncelerini bildirir. Mikro düzeydeki gelişmeleri takip ederek, örgütün karşılaşılabileceği olumlu ve olumsuz durumları, avantaj ve dezavantajları belirlemelerde etkin rol oynar. . (Podsakoff ve Mackenzie, 1994: 351-363, Organ ve Ryan, 1995: 775-802, Organ ve Konovsky, 1996:253-260)

Örneğin; çalışma grubunun faaliyet gösterdiği sektörde oluşan gelişmeleri takip etmek ve iyileştirmeye yönelik çalışmaları rapor etmek gibi faaliyetlerdir. (Organ ve Konovsky, 1996: 260-266, Podsakoff vd., 2000: 514-560; Köse vd., 2003: 2-19)

SONUÇ

Küreselleşme ile birlikte sektörde faaliyet gösteren işletmelerin sayısının artması, rekabet koşullarının sertleşmesine neden olmaktadır. Kaliteli mal ve hizmet üretiminde iş görenler önemli bir faktördür. İş görenlerin kendi istekleri ile; iş tanımı ve sorumlulukları dışındaki konular ile ilgilenmeleri sorunların çözümüne katkı sağlamaları iş yerinde verimliliği arttıracaktır. İş yerinin önemli bir parçası olduğunu hisseden, alınan kararlarda etkisi olan iş görenlerde benlik duygusu gelişecektir. Çalışma ortamında mutlu, huzurlu ve değerli olan iş gören, daha hevesli ve kaliteli mal ve hizmet üretecektir. Çalışanlar mal üretirken daha verimli malzeme kullanacak, giderlerin artmasına yol açan durumlara engel olacak ve dolayısıyla üretim maliyeti azalacaktır. İşletmelerin kar oranı artacaktır. Daha kaliteli mal ve hizmet satın alan müşteriler de memnuniyet artacaktır.

Bu çalışmamızda: Örgütsel Vatandaşlık Davranışı(ÖVD) ile ilgili teorik bir çalışma yapılmıştır. ÖVD ile ilgili literatür taraması yapılarak, özellikle ÖVD'nin boyutlarına yönelik farklı yaklaşımlar değerlendirilerek bu çalışma hazırlanmıştır. Konu ile ilgili literatüre katkı sağlanmıştır.

KAYNAKÇA

- Allison, B.J. vd. (2001). Student Classroom and Career Success: The Role of Organizational Citizenship Behavior, *Journal of Educational for Business*. 76 (5), 282-294.
- Altınbaş, B. (2008). “Örgütsel Bağlılıkla ve Örgütsel Vatandaşlık Arasındaki İlişki ve Bir Uygulama”, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2008).
- Atalay, İ., (2002), “Örgütsel Vatandaşlık ve Örgütsel Adalet”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocatepe Üniversitesi SBE, Afyon.
- Atalay, C.G., (2010). “Personel Güçlendirme ve Örgütsel Vatandaşlık Davranışı Bağlamında İnsan Kaynakları Yönetimi”, (Ankara: Detay Yayıncılık), s.28.
- Bağcı, Z.,(2014). “Duygusal Zeka ve Örgütsel Vatandaşlık Davranışı İlişkisi”, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 7, Sayı: 2, s. 259-279.
- Barksdale, K., J. M. Werner (2001) “Managerial Ratings of In-Role Behaviors, Organizational Citizenship Behaviors, and Overall Performance: Testing Different Models of Their Relationship”, **Journal of Business Research**, 51(2), 145-155.
- DiPaola, M.F., Hoy, W.K. (2005), Organizational Citizenship of Faculty and Achievement of High School Students. *The High School Journal*, The University of North Caroline Press, Feb/Mar, 35-44.
- Farh, Jiing Lih, Zhong, Chen-Bo, Organ, Dennis W.,(2004), “Organizational Citizenship Behavior In The People's Republic Of China”, *Organization Science*, Mart/Nisan, 15(2), s. 242-253
- HILL T.M., (2002) “Jop Attitudes and Personality: Predictors of Organizational Citizenship Behaviour”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Saint Mary's University, Nova Scotia,
- Karacaoğlu, K., Güney, Y. (2010). Öğretmenlerin örgütsel bağlılıklarının, örgütsel vatandaşlık davranışları üzerindeki etkisi: Nevşehir ili örneği. *Öneri Dergisi*, 9 (34), 137-153.
- Konovsky, M.A., Organ, D.W. (1996). Dispositional and Contextual Determinants of Organizational Citizenship Behavior. *Journal of Organizational Behavior*, 17, 253-266.
- Köse, S. vd. (2003). Örgütsel Vatandaşlık Davranışı ve Tutuma İlişkin Faktörlerle İlişkisi Üzerine Bir Araştırma. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20, Ocak-Haziran, 1-19.
- LePine, J. A., Erez, A., Johnson, D. E. (2002). The nature and dimensionality of organizational citizenship behavior: a critical review and meta-analysis. *Journal of applied psychology*, 87(1), 52-65.

- MacKenzie, S.B. vd. (1993). The Impact of Organizational Citizenship Behavior on Evaluations of Salesperson Performance. *Journal of Marketing*, 57 (1), 70-80.
- MacKenzie, S.B. vd. (1999). Do Citizens' Behaviors Matter More for Managers than for Salespeople?. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 27 (4), 396-410.
- Podsakoff, P.M. and S.B. MacKenzie (1994) "Organizational Citizenship Behavior and Sales Unit Effectiveness", *Journal of Marketing Research*, 31, 351-363.
- Podsakoff, P.M. vd. (2000). Organizational Citizenship Behaviors: A Critical Review of the Theoretical and Empirical Literature and Suggestions for Future Research. *Journal of Management*, 26 (3), 513-563.
- Salihoğlu, G. H. (2005), Örgütsel Bağlılık Ve Örgütsel Vatandaşlık Davranışı Arasındaki İlişki (Çorum İlinde Hastane Çalışanlarına Anket Uygulaması). *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(1), 300-310.
- Organ, Dennis W. (1988), *Organizational Citizenship Behavior: The Good Soldier Syndrome*, Lexington Ma: Lexington Books.
- Organ, D. W. (1990). "The motivational basis of organizational citizenship behavior". In: Staw, B. M. and Cummings, L. L. (Eds) *Research in Organizational Behavior*, Vol. 12, JAI Press, Greenwich, CT, pp. 43-72.
- Organ, D.W., Ryan, K. (1995). A Meta-Analytic Review of Attitudinal and Dispositional Predictors of Organizational Citizenship Behavior. *Personel Psychology*, 48, 775-802.
- Özdevecioglu, M. (2003). Örgütsel Vatandaşlık Davranışı ile Üniversite Öğrencilerinin Bazı Demografik Özellikleri ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20, Ocak-Haziran, 117-135.
- Yoon, M.H., J. Suh (2003) "Organizational Citizenship Behaviors and Service Quality as External Effectiveness of Contact Employees", *Journal of Business Research*, 56, 597-611.

ÜÇ İSTANBUL ROMANINDA ŞAHIS KADROSU

*Erdal Açıkyol

Öz

Çağdaş anlatı türlerinden biri olan romanın kurgusunu oluşturan yapı unsurları olay örgüsü, şahıs kadrosu, mekân, zaman, anlatıcı, dil ve üslupdur. Bu öğelerden en dikkat çekici konumda bulunanı ise şahıslardır. Anlatıdaki vakanın gelişimini etkileyerek ona canlılık kazandıran şahıslar, gerçeğe benzer olarak yaratılan itibari dünyada entrik kurgunun lokomotif işlevini görür. Yazarın vermek istediği mesajın iletilmesinde, birey algısının güçlendirilmesinde kurmaca kişilerin önemli oranda etkisi söz konusudur. W. J. Harvey romanlardaki şahıslar dünyasını üstlendikleri işlev bakımından başkarakter, norm karakter, kart karakter ve fon karakter olmak üzere dört kısımda kategorize eder. Bu çalışmada, Mithat Cemal Kuntay'ın *Üç İstanbul* adlı romanında geçen şahıs kadrosu Harvey'in sınıflandırmasına göre incelenmiştir. Yazarın romanında yer alan kişiler, onun çevresini bir romancı perspektifiyle gözlemleyerek ortaya koyduğu bireylerden oluşur. Kişi kadrosu çok zengin olan *Üç İstanbul*'da olaylar dizisi, birinci dereceden önemli kişi konumundaki Adnan üzerinden ilerler. II. Abdülhamit, Meşrutiyet ve Mütareke dönemlerini kuşatan geniş bir zaman diliminde geçen vakalar Adnan etrafında gelişir. İttihat Terakki üyesi ve koyu bir Abdülhamit düşmanı olan Adnan, siyasi iktidarın değişmesiyle statü atlama ve kaybetme durumlarını bariz biçimde yaşar. Eserde yer alan şahısların birçoğu da politik güce göre konum alan ve bundan olumlu ya da olumsuz etkilenen kişilerden oluşur. Mithat Cemal eserinde ele aldığı kişilerin psikolojik yönlerine de temas eder. Onların zaafı ve yoğun iç çatışmaları yazar tarafından başarılı bir biçimde dile getirilir. Bu çalışmanın amacı, sanatçının gözlemlmeleri sonucu eserine yansıyan insan profiline ayna tutmaktır. Bunun için başkişi, norm, kart ve fon karakter alt başlıkları

* Dr, Milli Eğitim Bakanlığı, erdalyol1984@gmail.com, 0000 0002 9412 8085.

halinde romandaki şahıs kadrosu tahlil edilerek anlatı düzlemindeki rollerinin işlevselliklerine dair değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Üç İstanbul, başkarakter, norm karakter, kart karakter, fon karakter.

CHARACTER CAST IN THREE İSTANBUL NOVEL

Abstract

The structural elements that make up the fiction of the novel, being one of the contemporary narrative genres, are plot, cast of characters, place, time, narrator, language and style. The most striking of these elements are characters. The characters, brought into life by influencing the development of the event in the narrative, function as engines of the intrigue in the nominal world, created lifelike. There is a significant impact of the fictional characters both in conveying the message, the author wants to give and in strengthening the perception of the individual. In terms of the function they undertake, J. Harvey categorizes the world of the characters in the novels into four kinds as main character, norm character, card character and phon character. In this study, the cast of characters in Mithat Cemal Kuntay's novel, Three Istanbul, has been examined according to Harvey's classification. The people in the author's novel consist of the characters that he revealed by observing his environment from a novelist's perspective. The series of the events in Three Istanbul, which has a very rich cast of characters, proceed through Adnan, a fundamental person. The events, taking place over a long period of time including the periods of Abdulhamid II, the Constitutional Monarchy and the Armistice, develop around Adnan. Adnan, a member of the Committee of Union and Progress and a staunch enemy of Abdulhamid, clearly experiences situations of gaining and losing status with the change of political power. Many of the characters in this masterpiece consist of the people who are positioned according to political power and affected positively or negatively by it. Mithat Cemal has also touched upon the psychological aspects of the people he deals with in his work. Their weaknesses and intense internal conflicts are successfully expressed by him. The purpose of this study is to shed light on to the human profiles reflected in the writer's novel as a result of his observations. For this purpose, the

cast of it's characters was analyzed under the subheadings of main character, norm character, card character and phon character and relevant evaluations were made about the functionality of their roles in the narrative plane.

Keywords: Üç İstanbul, main character, norm character, cart character, background character.

1. GİRİŞ

1885 yılında İstanbul'da dünyaya gelen Mithat Cemal Kuntay'ın babası Selim Sırrı Bey, annesi ise Sâmiye Hanım'dır. İlköğrenimini Aksaray'daki Mekteb-i Osmanî'de okuyan Mithat Cemal, ortaöğretime San Joseph Lisesinde başlar ancak babasının vefatı dolayısıyla bu okulu bırakıp Vefa İdadisinde liseyi tamamlar. Üniversite eğitimi olarak Hukuk Fakültesini başarıyla bitirir ve Adliye Bakanlığında çeşitli görevlerde bulunur. Bu görevlerden en uzun soluklu olanı ise yaklaşık yirmi yılını geçirdiği noterliktir. 30 Mart 1956'da akciğer kanserinden ötürü hayata gözlerini yumar. Kabri, Karacaahmet Mezarlığı'ndadır.

Mithat Cemal'in sanatı üzerinde Namık Kemal'in ve Mehmet Akif Ersoy'un büyük tesiri vardır. Kuntay, ideolojik olarak bu sanatçılar gibi düşünmemesine rağmen onlara sempatiyle yaklaşır ve hayranlık duyar. Mehmet Akif'e hitaben, "Sana olan sevgim, Namık Kemal'e olan sevgimden kaynaklanır" (Sanay, 2002: 8) ifadesini kullanır. Hem Namık Kemal hem de Mehmet Akif için yazdığı monografilerde, Türk edebiyatında iz bırakmış bu önemli sanatçıların yaşamları ve eserleri hakkında önemli bilgiler aktarır.

Üç İstanbul, Mithat Cemal Kuntay'ın tek romanıdır. Yapıtın ilk baskısı 1938 yılında yapıldıktan sonra uzun bir süre yeni baskısı yapılmamış ve eser unutulmaya mahkûm edilmiştir. 1976'da ikinci baskısıyla okuyucunun karşısına çıkan roman, ilgiyle karşılanmış ve günümüze kadar farklı yayınevleri tarafından yeni baskıları yapılmıştır. Canlı anlatımı, sürükleyici dili, derinlikli ruhsal tahlilleri ve kalabalık roman kişileri arasında kurulan organik bütünlüğü *Üç İstanbul*'u unutulmaz yerli romanlar arasına katmıştır. Bilhassa, güçlü ve etkileyici şahıs kadrosu, eseri tarihin yıpratıcılığına karşı dirençli kılmada kilometre taşı işlevi görmüştür.

2. ROMANDA ŞAHISLAR DÜNYASI

2.1. Başkişi

Anlatmaya bağlı edebi metinlerde olayların merkezinde yer alan karaktere başkişi denir. Bu odak kişiye, asıl kahraman veya birinci derecede kahraman isimleri de verilir. “Başkişiler, iç dünyaları ve hayatları en ayrıntılı bir şekilde belirten karakterlerdir. Bunlar, daha canlı olmasa da daha karmaşık bir şekilde, hikâyenin akışı içinde çatışmalar ve değişme süreçleri yaşayan, tepkilerimizi sürekli ve tam olarak yönlendiren karakterlerdir” (Harwey, 2010: 179-180). Roman boyunca bu şahısların serüvenlerine şahit olunur. *Üç İstanbul*’da başkarakter pozisyonunda bulunan kişi Adnan’dır. Eserde, siyasi yönetim mekanizmasının el değiştirmesine bağlı olarak Adnan’ın değişen konumu ele alınır.

Romanın başkarakteri konumundaki Adnan, sekiz yaşındayken babası Miralay Salim Bey’i 93 Rus Harbi’nde kaybeder. Babasının ölümünden sonra annesi ve teyzesiyle İngiliz Sait Paşa’nın yalısına sığınır. Daha sonra valide-siyle Aksaray’daki eski bir evde yaşamaya başlar. Yetim ve yoksul çocukların eğitim gördüğü Darüşşafaka’ya giren Adnan, burayı bitirdikten sonra Hukuk Fakültesini kazanır ve başarılı bir şekilde yükseköğrenimini tamamlayarak avukat olmaya hak kazanır. Fakat avukatlık yapmayı düşünmez. Zihnini kuralayan büyük adam olma hayalinin yolunu yazarlıkta görür. Romanın hemen başlarında alt metin olarak verilen “*Yıkılan Vatan*” isimli siyasi bir roman üzerinde çalışır ama eserini bir türlü bitiremez. Yazarlık dışında, yakın arkadaşı Hidayet’in bulduğu özel derslerle ailesinin geçimini sağlar. Bu amaçla önce Maliye Nazırı’nın kızı Süheyla’ya edebiyat, daha sonra Erkan-ı Harp Müşiri’nin kızı Belkıs’a tarih dersi verir.

Geleneksel değerler manzumesine bağlı bir kişi olmasına karşın Allah’a inanmayan Adnan, yaşamının merkezine tesadüf kavramını koyar. O, hayatında gerçekleşen önemli olayların hepsini tesadüfle açıklar. Teyzesinin veremden ölüşü, annesinin vereme yakalanması, babasının şehit olması, okuduğu okullar Adnan’a göre tamamıyla rastlantı sonucu meydana gelir. “Ailesinin, memleketinin, mektebinin Allah’larını birer birer atarak kendine bir put yaratmıştı: Tesadüf!.. Yüzü karanlıklarda kaybolan bu putun karşısında ödü kopardı” (Kuntay, 2014: 38). Metafiziği inkâr etmesine karşın Türk kimliğinden ötürü tarihî atmosferin söz konusu olduğu mekânlara uğrayan Adnan, bu sayede cetleriyle ruhsal birliktelik sağlayarak rahatlamaya

çalışır. Onun dikkatini çeken ve heyecanlandıran bu yerlerden biri Koca Ragıp Paşa Kütüphanesi'dir:

Hilaliyle bir kubbe gördüğü vakit, damarlarındaki ecdat kanıyla sarhoş olan Adnan, daima bu Koca Ragıp Kütüphanesi'nin serin karanlığına kendinden geçerek dalar, kitap camekânlarını kuşatan demir parmaklığa alnını dayar, düşünür; sonra Koca Ragıp'ın cenklerde bile koynunda taşıdığı beyaz kılaptanlı kitabın kapını öper, içine Ragıp'ın kendi eliyle yazdığı haşiyeleri okşar; sonra kubbeden sarkan dört tahta avizenin siyah püsküllerini, iskemleye çıkıp parmaklarıyla kımıldatarak ve kütüphaneye her girişinde, sarışın yüzü, kırmızı bayrağa sarılmış ölü gibi sararırdı (Kuntay, 2014: 61-62).

İttihat ve Terakki üyesi olan Adnan, II. Abdülhamit Dönemi'nde cemiye-tin İstanbul'daki faal kişilerinden biridir. Fikirselsel açıdan Türk milliyetçiliğini benimseyen *Üç İstanbul*'un odak kişisi, yakın arkadaşı Hidayet'in konağın-daki bir iftar programında bu düşüncelerini aleni şekilde ifade eder. "Ben taş devrinde Türk, altın devrinde Türk olmak isterdim. Bütün hilkat devirlerinde Türk, devirsiz hayatlarda Türk, hayatsız devirlerde Türk! Türk, Türk, Türk!.." (Kuntay, 2014: 111). O, aynı zamanda ülküdaşlarıyla gizli toplantılar yapar. Hem söylemsel hem de eylemsel düzlemde Türkçülük akımı çerçevesinde bir yaşam pratiği edinen Adnan, hayata dair okumalarını tamamıyla bu ideoloji-nin perspektifi doğrultusunda yapar. Bu durum bireysel benliğin örselenme-sine, kolektif idealin egemen hale gelmesine yol açar. "Yaşamının anlamı ve kendi benliğinin kimliği, benliğine içine kattığı büyük bütün tarafından sap-tanır artık" (Fromm, 1996: 131). Adnan'ın yaşama dönük istemleri, İttihat ve Terakki'nin çizmiş olduğu zihinsel kodlar tarafından belirlenerek onun şahsi kimliğini ortadan kaldırır.

Adnan, cinsel bakımdan kadınlara karşı derin zaafı taşıyan bir kişidir. Evlenmeden önce Fransızca Muallimi Kadri'nin eşi Zehra ve Tapu Müdürü Seniğ Efendi'nin karısı Macide ile ilişki yaşar. Macide'yle olan birlikteliğinden bir erkek çocuğu dünyaya gelir. Çocuğu istemediği için Macide onu gizlice doğurur. Belkıs ve Süheyla'yla yaptığı evliliklerinde ise eşlerine sadık kalma-yarak onları aldatır. Belkıs'la evli olduğu süre zarfında yakın arkadaşlarından Moiz'in eşi Raşel'le, Süheyla'yla evliliğinde ise Nail'in karısı Bihter'le bera-ber olur. Adnan'ın evli kadınlarla yaşamış olduğu bu tarz ilişkiler, doğrudan cinsel arzusunun tatminine dönük yaklaşımlardır. Irwan Yalom, şehvet odaklı böyle münasebetler hakkında şunu söyler: "Rastgele cinsel bağlanma yalnız

bireye güçlü, fakat geçici bir rahatlama verir. Geçicidir, çünkü bu bir ilişkide olma değil, yalnızca ilişki taklididir. Zorlantılı cinsellik gerçek ilgi göstermenin bütün kurallarını bozar. Birey diğerini bir donanım gibi kullanır. Kişi diğerini kullanır ve onun yalnızca bir parçasıyla ilişki kurar” (2014: 595-596). Adnan, meşru olmayan tarzda ilişki yaşadığı öteki cinsle ilk karşılaşmasında onları gözünde çok fazla büyütür. Çünkü o, evli konumda bulunan kadın karakterlere bir bütün olarak değil de sadece cinsel boyut odaklı yaklaşır. Fakat benliğinde potansiyel olarak bulunan cinsel arzusunun her bir dişil özneyle ilişki yaşadıktan belli bir süre sonra zayıflaması sonucu, bu kadınlarla münasebetini radikal biçimde sona erdirir.

Adnan, sağlıklı bir ruh haline sahiptir. O, ne istediğini tam olarak bilmeyen, “yoğun çelişkilerin adamıdır” (Çağan ve Alver, 2002: 706). Veremli annesine bakışındaki paradoks, onun zikzaklı bir tinsel dünyaya sahip olduğunu gösterir. Romanda geçen şu ifadeler, bu durumu bariz biçimde yansıtır. “Şimdi kendisinin sıhhatine bile gazez oluyordu. Ve kendisi sağlam olduğu için suçlu gibiydi; utanmamak için rahat etmek için onun gibi hasta olmak istiyordu. (...) Anasına tevarüssüz, sirayetsiz bir hastalık vermeyen tesadüfe kızıyor, bu kadından kendi kanına düşecek verem tohumları, gözlerinde birikmiş gibi sarı gözlerle kendi hayatına bakıyor, hastaya gazez oluyordu” (Kuntay, 2014: 44). Kısa bir zaman aralığında annesine dönük birbirine tezat teşkil eden düşünceler taşıma, Adnan’ın dalgalı ruh yapısına sahip olduğunu gösterir. Süheyla ile evlenmeye karar verdikten bir süre sonra bu kararından cayması onun ikilemli dünyasını gösteren başka bir misaldir. Hidayet’i beğenmemesine karşın onun gibi olmak istemesi, Raif’i beğenmesine karşın onun gibi olmayı istememesi ondaki ideal-arzu ikilemenin dışı yansıması diğer örnekleridir.

Şartların değişmesine bağlı olarak Adnan, hem düşünsel hem de sosyo-ekonomik açıdan dönüşüme uğrar. II. Abdülhamit döneminde radikal fikirlerle sahip yoksul bir muhalifken, Abdülhamit’in devrilmesinden sonra iktidar erkini eline geçiren İttihat ve Terakki Dönemi’nde statükocu, zengin bir kişi kişiye dönüşür. Çevresinde saygı duyulan bir şahıs haline gelir. Bayramlarda elçiler onu tebrik eder, yürürken polisler selama durur, devlet kurumlarında görev almak isteyenler onun etrafında dolaşır. Giyiminden yemek yiyişine, konuşma tarzından misafirlerini ağırlayış biçimine kadar kendisini değiştiren Adnan, iktidarın vermiş olduğu güçle lüks bir yaşam sürer:

Karısına adını, rengini bilmediği hediyeler alıyordu: Blue Blanc tek taşlar, kırmızı inciler, lacivert elmaslar. Muharebe bitince karısıyla Avrupa’da ne-relere gideceklerini şimdiden biliyorlardı; Adnan’da zenginlerin coğrafyası, milyoner koleksiyoncuların arkeolojisi; Belkıs’ta zengin sahne artistlerinin tuvalet masasındaki kimya vardı; bir damlası elli şişe ilaç fiyatında lavan-talar, bir ponponluğu beş çuval un fiyatında pudralar (Kuntay, 2014: 407).

İttihat ve Terakki’nin devrilmesi ve Mütareke Dönemi’nin başlamasıyla Adnan, hem zenginliğini hem de itibarını yitirir. Etrafındaki insanlar dağılır, kimse onu sormaz. Siyasi güçle gelen zenginlik bu gücün ortadan kalkmasıyla sona erer. Verem hastalığından dolayı öldüğü zaman cenazesine sadece dokuz kişi katılır.

2.2. Norm Karakterler

Romanda başkışiden sonra en çok söz sahibi olan karaktere norm karakter denir. Bu karakter, başkışı ile diğer anlatı şahısları arasında irtibatı sağlar. “Norm karakter, öteki roman kişilerindeki sapmaları görüp yargılamamızı sağlayan ahlaki bir ölçü olabilir; basit ve statik bir yapıya sahip olduğu için roman dünyasındaki değişme ve gelişmeleri değerlendirmede kullanılabilir bir ölçü olabilir” (Harwey, 2010: 186). *Üç İstanbul*’da norm karakter konumundaki kişiler Süheyla, Şair Raif ve Dağıstanlı Hoca’dır.

Maliye Nazırı’nın kızı Süheyla, güzel ve zeki bir kızdır. Onun dış görünümü anlatıcı tarafından şu şekilde betimlenir: “Kızın ceylan gözleri, gür saçları bambaşka bir güzellikti; mert namuslu bir güzellik” (Kuntay, 2014: 142). Adnan’dan edebiyat dersi alan Süheyla ona romantik açıdan ilgi duyar. Fakat Adnan’ın Belkıs’a âşık olmasından dolayı sevgisini içine gömer. Babası öldükten sonra hünkâr yaveriyle evlenir ama kısa bir süre sonra kocasından boşanır. Prenses Bahire’nin konağında zatürreeden hasta yatan Adnan’ın iyileşmesini sağlayarak onunla evlenir. Adnan’dan Salim adında bir çocuğu olur. Vereme yakalanan kocasının moralini yüksek tutmak için yoğun gayret gösterir. Adnan öldükten sonra babasından kalan konağı satıp Erenköy’ünde iki köşk alır. Birini annesine verir, diğerinde ise çocuğuyla birlikte kalır.

Süheyla, dominant bir kişiliği bulunan annesi Cemalifer’in yoğun baskısı altındadır. Annesinin otoriter yapısı, onu edilgen, içine kapanık bir kız haline getirir. “Annesi tarafından gözle görülür bir biçimde kanı emilen ve sürekli bir kan transfüzyonuyla annesinin hayatını uzatan kız bir gölge gibi yaşar” (Jung, 2013: 28). Cemalifer, Adnan’ın Süheyla’ya her ders verişinde hizmet-

çileri Hacı Kâhya'dan oda kapısının önünde beklemesini ister. Bu durum Süheyla'yı rahatsız eder. "İrzının yanına nöbetçi konacak kadar ben çürük kafalı, soysuz, duygusuz bir kız mıyım?" (Kuntay, 2014: 122). Hisli, iffetli bir kadın olan Süheyla aynı zamanda milli meselelerde şuurlu, vatansever bir kadındır. Çanakkale cephesindeki yaralıları tedavi etmek için Hilâl-i Ahmer'de gönüllü olarak hastabakıcılık yapar.

Doksan Üç Rus Harbi'nde Adnan gibi muhacir olan Raif, şiirler yazan bir edebiyatçıdır. Az konuşan, önyargılı, sürekli yüzü asık, dakik biridir. "Şair Raif somurtuyordu, o zaten kahkahaya garezdi. Bu Raif zaten acı adamdı; tesadüfen güldüğü olursa yüzü rahatsız olurdu" (Kuntay, 2014: 34). Çok az kişiyle diyalog halinde bulunan Raif, siyasi iktidara yakın duran kişilere mesafeli bir duruş sergiler. Güçlü olan ve güç peşinde koşanlara karşı rahatsızlık duyar. "İnanç ve değerleri sayesinde hür iradeye sahip" (Kantarcioglu, 1988: 93) bir kişi olan Raif, yakın arkadaşı Adnan'ın Erkan-ı Harp Müşiri'nin kızı Belkıs'a hoca olmasından sonra onun evine uğramaz. Adnan, İttihat ve Terakki yönetiminde makam ve mevki sahibi olduğunda ise onu hiç aramaz. Fedakâr bir kişi olan Raif, Adnan Trablusgarp'ta sürgünde iken hasta annesine doktor getirir, temel ihtiyaçlarını karşılar, öldüğü zaman da cenazesine katılır.

Üç İstanbul'un norm karakterlerinden bir diğeri olan Dağıstanlı Hoca, yenilikçi ve Abdülhamit karşıtı bir din adamı olarak romanda yer alır. Maliye Nazırı'nın tek dostu olan bu muhalif karakter, güç peşinde koşmayan, haksızlığa karşı susmayan bir anlatı kişisidir. Sosyal çevresi tarafından hem yaşam tarzından hem de iktidara cephe alışından ötürü aykırı bir kişi olarak tanınır. "Dağıstanlı Hoca, Fatih'teki sarıklılardan ayrı adamdır. Başı açık namaz kılar. Dostları ona 'ayran içen Luther' derler. Mahallesinde de adı çıkmış: Bakkalın, kasabın 'gavur hocası'dır. Sultan Hamit'i Darüşşafaka'daki ders kürsüsünde üç kere fetva vererek kendi kendine hal'etti. Sırtı, göğsü sırmalı kazaskerlere 'Haccac-ı Zalimin kavasları' der" (Kuntay, 2014: 51). Bir oğlu olan Dağıstanlı Hoca, onu Sarıkamış felaketi esnasında kaybeder. Bunun üzerine çıldırır ve kısa bir süre sonra da ölür.

2.3.Kart Karakterler

Merkezi role sahip olan başkarakterin karşısında yer alan kart karakterler, tutumlarını roman boyunca muhafaza ederler. Statik yapılarında herhangi bir değişiklik olmaz. "Romandaki tek bir özelliğin sembolü olan" (Korkmaz,

1997: 300) bu karakterler, roman boyunca elle tutulur bir değişim ve dönüşüme uğramazlar. Eserde Hidayet, Belkıs, Süleyman, Sakallı Vasfi ve Macide kart karakter konumundadır.

Hidayet, II. Abdülhamit Dönemi'nin bala rütbeli devlet adamlarından biridir. Batı medeniyetini şekilsel açıdan taklit eden bu devlet adamı, konağına gelen misafirlerine evindeki eşyaları tanıtmayı övünç kaynağı olarak görür. O, evindeki antika eşyalarla kendisine önemli adam rolünü biçer. Konağındaki bu eşyalarla Sefaret Müsteşarı Nail ve kayınbiraderi Ateşenaval Naşit dalga geçer. "Ampir koltuğun karşısında 13'üncü Louis masa... Rönesans sandığın altında zillussultan seccadesi... Konağını müze sanıyor; müze değil, mağaza!" (Kuntay, 2014: 77). Ayrıca evine davet ettiği saygın konuklarının ilim içerikli muhabbetler yapmasından hoşnut kalır. Gösterişe meraklı, bilgiçlik taslayan Hidayet'in ikiyüzlü ve yapay davranışları ise konağına gelen bazı davetliler tarafından eleştiriye uğrar. Bu davetlilerden biri olan Burhan, yakın arkadaşı Behçet'e Hidayet'in olumsuz tavırları hakkında şunu söyler. "Bilmezsin, bu Hidayet ne hokkabazdır. Kimse yokken Naima okur, misafir gelince elinde Plutarkos'la karşılar. Gece saraya söver, gündüz saraydan ihsan alır. Salonlarını döşeyen antika eşyalar gibi konağına aldığı misafirlerde de damga ve üslup arar; Hidayet'in konağını biraz da misafirleri döşer" (Kuntay, 2014: 72). Hidayet, resmi bir görevi bulunmasına rağmen sarayın aleyhinde konuşmaktan çekinmez. Devlet nezdinde bir saray adamı olarak bilinmesine karşın misafirlerine kendisini Jön Türk olarak tanıtır. Padişaha söven konuklarına evindeki antika koltukları hediye eder.

İttihat ve Terakki'nin iktidarı ele geçirmesi sonucu Hidayet, saygınlığını ve zenginliğini kaybeder. Abdülhamit Dönemi'nde kendisine gösterilen hürmetin ortadan kalkmasına ve çevresinde sıradan bir kişi haline gelmesine dayanamayarak ölür. "Fiziksel açlık nasıl bedeni ölüme götürürse tümünden yapayalnız ve soyutlanmış hissetmek de aynı şekilde insanın zihnini parçalamaya götürür" (Fromm, 1996: 31). Hidayet konağına gelmeyen elçiler, arabasına selam durmayan polisler, misafirliğine gelmeyen dostlar ve şehremini olamaması yüzünden kahrından ölür. Cenazesine bir dönem konağındaki ziyafetlere katılan şahısların çoğu iştirak etmez.

Erkan-ı Harp Müşiri'nin kızı olan Belkıs, Bahriye Miralayı Hüsrev'le evlidir. Elbiselerini, ayakkabılarını Paris'ten, Londra'dan sipariş edecek kadar lükse düşkün bir kadındır. Onun dış görünümü anlatıcı tarafından şu şekilde

tasvir edilir: “Açık ve düz sarı saçlı, beyaz limon keteni elbisesiyle, yüzü duru beyaz genç kadın simalı bir kız (...) Altından gözbebekleri, hem etli hem etsiz vücudu uzun ellerinin ve parmaklarının kati çizgileri, üstü biraz kabarık olan ve küçük olmayan ayaklarıyla mermere son şeklini beyaza en mahrem rengini veren Belkıs” (Kuntay, 2014: 151). II. Abdülhamit Dönemi’nde Adnan’dan tarih dersi alan Belkıs, Meşrutiyet’te eşi Hüsrev’den boşanarak zenginleşen ve itibar sahibi olan Adnan’la evlenir. Fakat Adnan’ı hiçbir zaman sevmez. Üstelik kocasının geçmişteki yoksul yaşamına fırsat buldukça imalı sözlerle dokunarak onu küçümser. Adnan ise sosyo-ekonomik açıdan güçlü olmasına rağmen eşine karşı “aşağılık duygusu içindedir” (Naci, 2017: 37). Yaşamı boyunca bu olumsuz hissin tesiri altında kalır. Peşini bırakmayan Aksaray’daki sefalet yüklü hayatı, ondaki aşağılık duygusunu diri tutan bir anı işlevi taşır.

Belkıs, kültür düzeyi yüksek bir kadındır. Üç yabancı dil bilir. Baude-laire’i, Stendhal’ı iyi düzeyde tanıyacak donanımına sahiptir. Osmanlı edebiyatını küçümser, Avrupa’ya hayranlıkla bakar. Geleneksel değerlerine uzak bir yaşam stiline ve zihne sahip olan Belkıs, yabancı birinin Türkçe konuşmasından hoşlanmaz. Adnan’la evli olduğu süre zarfında evlerine misafir olarak gelen bir Alman bilgininin bir ara Türkçe konuşmasından rahatsızlık duyar. “Fakat Alman bir aralık Adnan’la Türkçe konuşmaya başlayınca Belkıs mahzun oldu; Türkçe konuşan Alman, Belkıs’ta bir Müslüman Boşnak tesiri yaptı. Odada Almancanın tekrar hâkim olması için Belkıs lakırdıyı rastgele bir tarafından yakaladı. Türkçe konuşulmasın diye lafı mevzusuz uzatıyordu” (Kuntay, 2014: 497). Öz değerlerinden kopuk bir görüntü sergileyen Belkıs, Batı’ya dönük yüzüyle ayağı yere sağlam basmayan bir kişi konumundadır.

Belkıs, her ne kadar dıştan kibar bir izlenim gösterse de kişilik noktasında ciddi düzeyde zaafı bulunan bir kadındır. Belkıs’ın evinde vekilharç olarak çalışan Salih’in Adnan’a anlattıkları onun huy noktasında da olumsuz özelliklere sahip olduğunu gösterir. “O, ne evlere şenlik karıdır bilmezsin sen! İki sene evvel Paris’teki terzisine mektubunu postaya vermeyi unuttum diye yüzümü tükürük içinde bırakmıştı. Huyu yüzünden, yüzü huyundan çirkin... Gâvur ölüsü suratlı karı!..” (Kuntay, 2014: 32). Hırçınlığının yanı sıra kibirli bir kadın olan Belkıs, evlerine gelen Adnan’ın arkadaşlarının konuşmalarını ve hareketlerini küçümser. Kocasının yemek yiyişini ve giyinişini de hafife alır.

Adnan’la boşandıktan sonra Rus prens Sergey İvanoviç Nebinski ile evlenir. Afyon tiryakisi olan prensle ilk başlarda iyi geçinir. Fakat prens afyon için

para bulamadığı zamanlarda kavga ederler. İlk başlarda sözel sataşma şeklinde gerçekleşen kavgaları daha sonra fiziki şiddete döner. Bu evliliğinden de aradığı mutluluğu bulamayan Belkıs, muallimlik yapmak için Amerika'ya gider. Orada yaşamış olduğu ekonomik sıkıntıdan dolayı intihar eder.

II. Abdülhamit Dönemi'nde Hidayet'in konağında dalkavukluk yaparak geçimini sağlayan Süleyman eski bir Jön Türk üyesidir. Konaktaki görevi yeni gelen her misafire buradaki antika eşyalar hakkında bilgi vermektir. Anlatıcı tarafından “Gözünde tek gözlük, yakasında çiçek, genç ve buruşuk derisiyle tövbekâr bir orospuya benzeyen bir adam” (Kuntay, 2014: 39) şeklinde tanıtilan Süleyman, başkasının yanında hakarete uğramaktan ve konağa yeni adam gelmesinden rahatsızlık duyar. Yeni gelen her adam, dalkavuk Süleyman için onun yerine göz koyma potansiyelini taşıyan bir rakip demektir. Marsilyalı bir kadınla evli olmasına rağmen onu sevmez ve eşini ara sıra aldatır. Münasebet yaşadığı kadınları anlatmaktan zevk alır.

II. Abdülhamit yönetimi tarafından Taif'e sürgün edilen Süleyman, Meşrutiyet ilan edildikten sonra İstanbul'a döner. Meşrutiyet Dönemi'nde Adnan'ın Cağaloğlu'ndaki küçük konağında vekilharç görevini ifa eder. Adnan, Belkıs'la evlenip Nişantaşı'ndaki büyük konağa geçince Süleyman hususi kâtip olur fakat bu sadece isimde kalır. O, yine vekilharçlığa devam eder. Bu vazifede kaldığı süre zarfında başta mutfak masrafı olmak üzere her şeyden çalar. Bununla birlikte Adnan'ın konağındaki siyasi dosyaları İngilizlere verir. Mütareke Dönemi'nde ise Naşit'in konağında hususi kâtiplik yapar.

Yoksulluğun hüküm sürdüğü Sofular Mahallesi'nde oturan Sakallı Vasfi, olumsuz özellikleri bünyesinde barındıran bir karakterdir. Taşrada mahkeme reisliği yaparken Adliye Nazırı tarafından ömür boyu bu görevden azledilir. Abdülhamit döneminde çok çetin koşullarda yaşam mücadelesi verir. “Haftada bir defa tramvaya ve vapura binmek için bakkaldan borç para alır” (Kuntay, 2014: 240). Bazı akşamlar evine ekmek götürecek parayı bile bulamaz. Sofular Mahallesi'nde komşularını ve dükkânları dolandıran Sakallı Vasfi, Adnan'ı saraya ihbar ederek Taif kaymakamı olur. Daha sonra Taif'e sürgün giden Habibullah'a yüz veren Hicaz valisini ihbar eder ve Sivas'ta bir sancığa mutasarrıf olur. İttihat ve Terakki Cemiyetinin Abdülhamit'i tahttan indirmesinden sonra ihtilalci olan Vasfi, konuşma tarzını, terzisini ve berberini değiştirerek yeni bir kimlik edinir. Fakat onun olumsuz kişilik özelliklerine vakıf olan Tefvik Hoca tarafından cemiyetten kovulur. İttihat ve Terakki'den

atıldıktan sonra Hürriyet ve İtilaf fırkasına yazılır. Bu fırkadayken İttihat ve Terakki aleyhine propaganda çalışmaları yürütür. Mütareke Dönemi'nde ise avukatlık yapar.

Sakallı Vasfî, karısı Seniha öldükten sonra çıkar endeksli iki evlilik yapar. Onun eşinin ölümünden bir hafta sonra yaptığı ilk izdivaç, komşusu Senih Efendi'nin kızı Melahat'ladır. "Sofular'daki evin ve Unkaparı'ndaki fırın hissesinin sulh paralarını Melahat henüz yememişti; fakat bu parayı çarçur etmesi mümkündü. Vasfî alacağı kadının parasını düşünmeyecek kadar karı düşkünü değildi" (Kuntay, 2014: 367). Melahat'ın parasını yedikten sonra onu boşayan Vasfî, gözünü bu sefer Nail'den ayrılan Bihter'e diker. Bihter'in satılacak bir iki dükkânının olması, Vasfî'nin bu evliliği gerçekleştirmesinde temel saik olur.

Romanın dikkat çekici kart karakterlerinden biri de Macide'dir. Babası Alaylı Binbaşı Mehmet öldüğünde sekiz aylık olan Macide, annesi öldüğünde ise on beş yaşındadır. Sivas'ta İdadi muallimi olan eniştesi onu yanına alır ve burada bir nafia mühendisiyle nikâhlar. Kocasını öldükten sonra belediye hekimi ile üç ay meşru olmayan birliktelik yaşar. Eniştesi Macide'nin iddeti tamamlandığında onu Senih Efendi'ye nikâhlar. Lepiska saçları ve körpe göğsü olan Macide, öfkeli bir kadındır. Kocasıyla kavga ettiği zamanlarda büyük gürültü koparır. Kızdığı vakitlerde kocasına eşek, sakın zamanında ise akılsız der. Kültürel açıdan kendini geliştiren bir kadındır. Sofular Mahallesi'nde kitap okuyan ve tiyatroya giden tek kadındır. Cinselliğe düşkün bir yapısı vardır. "Dolu murdariliğinin devamı olan uğultulu beyin! Bomboş kafatasında birikmiş şehvetten dönen iki göz!" (Kuntay, 2014: 243). Macide kocası Senih Efendi'yi birçok erkekle aldatır. Eşi felç geçirdikten sonra Adnan'la birlikteliğinden bir erkek çocuğu olur. Senih Efendi'nin ölümünden sonra umumi fahişe haline gelir. Amacı erkeklere cinsi doyum vermek olan fahişeliği ölümüne kadar sürdürür.

2.4. Fon Karakterler

Romandaki vaka örgüsünün gidişatını fazla etkilemeyen ve psikolojik derinlikten yoksun olan fon karakterler, atmosfer inşa etme bakımından fonksiyonel bir kimliğe sahiptir. "Bu karakterler olmaksızın romanda somut bir sosyal ortamın yaratılması mümkün değildir" (Harwey, 2010: 180). *Üç İstanbul* romanında, çok fazla sayıda fon karakter kullanılmıştır. Taşıdıkla-

rı görev itibariyle vaka örgüsünün deviniminde önem taşıyanlardan bazıları şunlardır:

Tevfik Hoca, Adnan'ın Hukuk Fakültesinden arkadaşıdır. II. Abdülhamit Devri'nde Moiz'le birlikte ırgat pazarındaki bir bekâr hanında kalır. 93 Harbi'nde iki kardeşi ölmüş, babası ise dilencilik yaparak ailesinin geçimini sağlamaya çalışmıştır. Dönemin siyasi yönetimine olan düşmanlığı onu Adnan ve Moiz'le dost yapmıştır. Medrese tahsili de gören Tevfik Hoca din karşıtı bir tutum içindedir. Nitekim bu hususta, “Şu kara cübbeyi kokla bütün şark çamuru kokuyor” (Kuntay, 2014: 28) cümlesini kullanır. Geleneksel değerlere sırtını çeviren Tevfik Hoca, Adnan ve Moiz'le gittiği umumhanede gördüğü Filarete'ye âşık olur fakat Filarete'den yüz bulamayınca Sivas Valisi Hacı Hulusi Paşa'nın çıraklarından dul bir kadınla nikâhlanır. Daha sonra eşini boşayıp Filarete'yle evlenir. Avukatlıkta meşru olmayan yollara başvurarak zenginleşir. Sarığının yerine fes, cübbesinin yerine de ceket giyer. Eskiden sövdüğü Necip Melhame Paşa'nın hususi müşaviri olur.

Adnan'ın yakın arkadaşlarından Moiz, Abdülhamit Devri'nde yoksul bir yaşam süren ve saraya muhalif olan bir Yahudi'dir. Bu dönemde Sabah gazetesinde yazarlık yaparak geçimini sağlar. Bilgili ve gösterişsiz bir kişidir. Umumhanede çalışan Polikseni adlı bir kadına âşıktır. Selanik'te zengin bir Musevi'nin kızı olan Raşel'le evlenir. Muharebenin ilan edilmesiyle Berlin'e giden Moiz, zengin bir kişi olarak İstanbul'a döner. Hidayet'in konağındaki şark odasını satın alır. Bir ara gittiği İtalya'da tüm mal varlığını yitirir ve intihar eder.

Moiz'in eşi olan Raşel, dikkat çekici bir güzelliğe sahiptir. Beyaz, dar omuzlu, sarışın, yeşil gözlü olan Raşel, zenginliğiyle böbürlenmekten hoşlanan biridir. Kocasını birçok erkekle aldatır. Bu erkeklerden biri de Adnan'dır. Moiz İtalya'da bulunduğu vakit Alfred Cevat'la tanışır. Cevat'ı konağına alır ve ondan bir çocuğu olur.

Alfred Cevat, Belkis'in amcası Vezir Samih Paşa'nın halayıkdan olma oğlu ve Ateşenaval Naşit'in ana ayrı kardeşidir. Asıl adı Ahmet Cevat'tır. Meşrutiyet'ten sonra Paris'e kaçar. Ölen babasından kendi hissesine düşen payı bir sahne artistiyle yer. Fransız ordusundayken esir düşer. Bir fırsatını bulup kaçar. İstanbul'a gelerek Belkis'a sığınır. Öz annesine halayık olduğu için anne demeyen Cevat, Belkis'in ölmüş annesine “valide-i merhume” der. Belkis'in inci gerdanlığını çaldığı için Adnan kendisini evden kovar. Raşel'le tanışarak onun evine yerleşir. Raşel'i seven Uşak Ahmet tarafından öldürülür.

Uşak Ahmet, Adnan'ın Macide'yle yaşadığı gayr-i meşru ilişkiden doğan çocuktur. Onun dış görünümü şu şekilde tanıtılır: “Çok uzun boylu, beyaz enseli, sarı kalın lepiska kaşlı... Sıvanmış, pembe kolunda bir kumral ben vardı. Kalın pazuları bir demet damadı” (Kuntay, 2014: 491). Prens Hasan'ın evinde bahçıvan çırağı yapan Ahmet'i görüp beğenen Belkıs, onu evine uşak olarak alır. Belkıs'ın evine yerleşen Ahmet, belli bir süre sonra talihsiz bir olay yaşar. Alfred Cevat tarafından Belkıs'ın çalınan inci gerdanlığı bu hizmetçi gencin üzerine kalır. Bunun neticesinde hapse girer, daha sonra suçsuz olduğu anlaşılınca hapisten çıkarılır. Hapisten salıverildikten sonra Raşel, onu konağına uşak olarak alır. Raşel'i tek taraflı büyük bir aşkla sever. Belkıs'ın evinden kovulduktan sonra Raşel'le yaşamaya başlayan Alfred Cevat'ın kendisine sürekli hakaret etmesine dayanamayarak onu öldürür. Cevat'ın annesi Uşak Ahmet'in idamı için Adnan'ı avukat olarak seçer. Adnan, on yedi yaşında olan Ahmet'i yalancı şahitler bularak on sekiz yaşına çıkarır. Bilmeden oğlunu idama mahkûm eder. İdam kararı esnasında Ahmet'in oğlu olduğunu öğrenerek büyük bir sarsıntı geçirir. Cumhuriyet'in ilanından sonra çıkarılan af kanunuyla Uşak Ahmet'in idam cezası on beş sene hapse düşürülür.

Tapu müdürü olan Senih Efendi elli beş yaşındadır. Yirmi altı yaşındaki Macide ile dokuz yıllık evlidir. Sofular Mahallesi'nde sekiz odalı evi, Unkapanı'nda fırın hissesi bulunan Senih Efendi'nin Melahat isminde eşcinsel bir kızı vardır. Ula evveli olarak ölmek, Sultan Mahmut türbesine gömülmek ve kızını evlendirmek yaşamındaki temel istemleridir. “Yarısı fes yarısı sakal olan surat” (Kuntay, 2014: 243) şeklinde tanıtılan Senih Efendi, eşi Macide'yi sever; fakat karısı tarafından sevilmez ve defalarca aldatılır. Eşinin kendisi Jön Türk Süleyman tarafından aldattığını öğrendiğinde felç geçirir ve bir süre sonra da ölür.

Şifre Mümeyyizi Sait, yüzünden tebessümü eksik etmeyen kibar bir kişidir. Kimsenin dikkat etmediği ve kendisinden bahsetmediği Sait kitap olarak salnameyi okur. Melahat ile evlenerek Senih Efendi'nin evine iç güveysi giren Sait, Melahat'ın gerdek sabahı kendisini terk etmesinden dolayı onunla bir gün evli kalır. Cenazelere meraklı biridir. “Yarın kalkacak cenazeye Şifre Mümeyyizi Sait'in ağzının suyu aktı. Bugün, Süvari ferikinin tabutu; yarın bâlâ rütbesinde bir Mektupçu cenazesi... Bu ne saadetti Allah'ım!” (Kuntay, 2014: 70). Sait, ölümseverlik eğilimi taşıyan bir şahıstır. Bu eğilime sahip olan kişiler, “hastalıktan, cenazelerden, ölümden söz etmekten” (Fromm, 2014: 32) zevk alır. Gazetelerin sadece vefat yerlerini okuyan Sait'in yaşamındaki tek zevki cenazeye gitmektir.

Belkıs'ın amcasının oğlu Naşit ataşenaval görevini ifa eder. Babası Vezir Semih Paşa'dan kaynaklı bir zenginliğe sahip bulunan Naşit, Meşrutiyet'te de kendisini Adnan'la dost ederek refahını korur. Adnan'la olan dostluğu süresince ona “adab-ı muaşeret”i öğretir. Abdülhamit Dönemi'nde Hidayet'in, Meşrutiyet'te Adnan'ın konağında toplananlar Mütareke'de Naşit'in konağında bir araya gelirler. Naşit'in konağı *Üç İstanbul*'u temsil eden üç konaktan biridir. Naşit'in evindeki eşyalar, yasemin çubuğu dışında tamamıyla Avrupalıdır. Naşit de Avrupa hayranlığını benimseyen bir tiptir.

Tekirdağlı Cemile Hanım, sır saklama özelliğinden dolayı her konağa kolay şekilde girip çıkan bir kişidir. Kendisini müezzinle yakalayan kocası tarafından önce dövülüp daha sonra da terk edilen bu kadının karakteristik özellikleri anlatıda şu şekilde yer alır: “O, konaklara hizmetçiyle hanım arası bir çehreyle giren bir nevi kadınlardandı; misafir varken dalkavuktu; fakat konakta kimse yoksa hanımefendiyle arkadaştı. En sık lakırdısı ‘dünyanın fani olduğu’ idi. İkbale fazla güvenmemeliydi” (Kuntay, 2014: 154). Cemile Hanım, biri kendisiyle konuştuğunda dikkatli şekilde dinler. Meşrutiyet'ten sonra yeldirmesini çıkarır, palto giyer. Tekirdağ'daki bağını satarak Topkapı'da ev alır. Süheyla'nın annesi Cemalifer ile birlikte kalır. Tek kızı olan Belkıs'ı Adnan'la evlendirmek ister ama bunda başarıya ulaşamaz.

SONUÇ

Üç İstanbul romanı, Osmanlı devletinin II. Abdülhamit, Meşrutiyet ve Mütareke olmak üzere son üç dönemini ele alan bir eserdir. Anlatı, üç devrin merkezi şahsı konumunda bulunan Adnan üzerinden gelişir. II. Abdülhamit Dönemi'nde yoksul ve ihtilalci bir genç olan Adnan, Meşrutiyet'te zengin ve statükoyu muhafaza etmeye çalışan birine dönüşür. Dönemin politik erkine yakın durduğu için elde ettiği lüks yaşamı, Mütareke'de yönetimin değişmesiyle elinden alınır. Siyasi güce göre statü elde etme ya da statüyü yitirme, Adnan'ın yanı sıra birçok anlatı karakterinde mevcut olan bir durumdur.

Eserde, çok fazla sayıda kişi bulunmasına karşın pozitif nitelikli şahısların sayısı oldukça azdır. Süheyla, Şair Raif ve Dağıstanlı Hoca dışında kalan kişiler olumsuz özellikleriyle dikkat çeker. Romanın başkarakteri Adnan başta olmak üzere anlatıdaki karakterlerin ekseriyeti, yozlaşmış toplumun temsilcileri olarak olay örgüsündeki yerlerini alır. Güç tutkusundan dalkavukluğa, fahişelikten eşcinselliğe, alafangalılıktan jurnalciliğe, eş al-

datmalardan karaborsacılığa kadar birçok negatif özellik eserdeki şahıslar tarafından temsil edilir.

Romandaki karakterlerin çoğu eğitilmiş ve bürokrat kesimden seçilmiştir. Düşük gelirli ve eğitimsiz kişi sayısı oldukça azdır. Eserdeki kadınlar, genellikle dişilikleriyle ön plana çıkarlar. Eşlerini kolaylıkla aldatan ve bundan dolayı vicdan azabı yaşamayan bu kadınlar, İstanbul'daki ahlaki yozlaşmışlığın gelmiş olduğu seviyeyi göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Anlatıdaki erkekler ise genellikle güç peşinde koşan ve evli kadınlarla birlikte olma eğilimi taşıyan şahıslardan oluşur.

KAYNAKÇA

- ADLER, A. (2015). *Bireysel Psikoloji*. İstanbul: Say Yayınları.
- ÇAĞAN, K., ALVER K. (2002). Üç İstanbul ya da Bir Çözülüştün Zayıf Halkaları. *Hece Dergisi*, Türk Romanı Özel Sayısı, 2(65.66.67), 703-712.
- FROMM, E. (1996). *Özgürlükten Kaçış*. İstanbul: Payel Yayınevi.
- FROMM, E. (2014). *Sevginin ve Şiddetin Kaynağı*. İstanbul: Payel Yayınevi.
- JAMES, H. (2010). Romanda Sosyal Ortam. P. Stevick, *Roman Teorisi* içinde (s.176-194) Ankara: Akçağ Yayınları.
- JUNG, C. G. (2013). *Dört Arketip*. İstanbul: Metis Yayınları.
- KANTARCIOĞLU, S. (1988). *Türk ve Dünya Romanlarında Modernizm*. Ankara: Kültür Ve Turizm Bakanlığı Yayınları.
- KORKMAZ, R. (1997). *Sabahattin Ali İnsan ve Eser*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- KUNTAY, M. C. (2014). *Üç İstanbul*. İstanbul: Oğlak Yayıncılık
- NACİ, F. (2017). *Yüz Yılın 100 Türk Romanı*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- SANAY, A. B. (2002). *Mithat Cemal Kuntay Hayatı, Sanatı ve Eserleri*. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları.
- YALOM, I. (2014). *Varoluşçu Psikoterapi*. İstanbul: Kabalcı Yayınları.

SOSYAL ORTAMLARDA BİR İLETİŞİM BARIYERİ: PHUBBİNG (SOSYOTELİZM)

*Mehmet Siddık VANGÖLÜ

**Mehmet Ali PADIR

Özet

Teknolojik alanda yaşanan hızlı gelişmeler sağladıkları kolaylıkların yanı sıra beraberinde çeşitli problemler de getirmiştir. Bu problemlerden biri de görece yeni bir kavram olan phubbing (sosyotelizm), bireylerin sosyal ortamlarda bulundukları sırada zihinsel olarak cep ve mobil teknolojiler ile meşgul olması ve diğerlerini farkında ya da olmayarak görmezden gelmesi durumudur. Bu durumun sosyalleşmek amacıyla bir araya gelen bireyler arasında birtakım problemlere sebep olabildiği ve bireyleri psikolojik olarak negatif etkilediği görülmektedir. Bu çalışmanın amacı yetişkin bireylerin phubbinge maruz kalma düzeylerinin tespit edilmesidir. Araştırmaya farklı yaş grubu ve cinsiyetten toplam 273 kişi katılmıştır. Veri toplamak amacıyla Genel Phubbinge (Sosyotelizme) Maruz Kalma Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde betimsel istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda yetişkinlerde phubbinge maruz kalma düzeylerinin orta seviyede olduğu, kadın veya erkek olmanın phubbinge maruz kalma üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Phubbing, sosyal ortam, iletişim bariyeri, yetişkin*

* Dr. Öğr. Üyesi, Bitlis Eren Üniversitesi, mehmetsvngl@gmail.com, 0000-0002-8312-9795

** Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, mali.padir@gmail.com, 0000-0002-4192-4360

A COMMUNICATION BARRIER IN SOCIAL ENVIRONMENTS: PHUBBING

Abstract

Rapid developments in the technological field have brought various problems along with the facilities they provide. One of these problems is phubbing (sociotellism), which is a relatively new concept, and is the situation in which individuals are mentally over preoccupied with their mobile phones and mobile technologies while in social environments and ignore others, whether they are aware of it or not. It is seen that this situation can cause some problems among individuals who come together to socialize and negatively affects individuals psychologically. In this context the aim of current study is to determine the levels of adult individuals' exposure to phubbing. A total of 273 individuals from different age groups and genders participated in the research. General Exposure to Phubbing Scale was used to collect data. Descriptive statistical methods were used to analyze the data. As a result of the analysis, it was determined that the levels of exposure to phubbing in adults were at a medium level, and being male or female did not cause a significant difference in exposure to phubbing.

Keywords: Phubbing, social environment, communication barrier, adult

1. GİRİŞ

Bağımlılık, bir nesneye, kişiye ya da bir varlığa duyulan önlenemez istek (Uzbay, 2009), kişinin bırakmak istemesine rağmen bırakmadığı, kullandığı maddeyi giderek arttırması ve bulamadığında yoksunluk belirtileri gösterdiği durumdur (Ögel, 2001). Bağımlılık fiziksel bir maddeye ve davranışsal bir eyleme yönelik bağımlılık olarak iki kategoriye ayrılmaktadır (Arslan, 2019). Fiziksel bağımlılık; bağımlılık oluşturan maddenin birey tarafından kullanılması sonucu bedenin maddeye alışması ve maddenin kullanılmaması durumunda eksiklik hissedilmesi, bedende istenmeyen sonuçlara sebep olmasıdır (Bektaş, 1999). Davranışsal bağımlılık; birey tarafından herhangi bir madde kullanılmamasına rağmen ortaya madde bağımlılığında ortaya çıkan olumsuz sonuçların görüldüğü alışkanlıklardır (Sevindik, 2011). Alkol, sigara, uyuşturucu vb. bağımlılıklar “madde bağımlılığı”; kumar, aşırı spor, dijital araçlarda gereğinden fazla zaman geçirme vb. bağımlılıklar ise “davranış bağımlılığı” şeklinde sınıflandırılmaktadır (Günüç ve Kayri, 2010).

Günümüzde yeni teknolojilerin sürekli bir şekilde gelişim göstermesi ve teknolojinin temelindeki dijitalleşmeyle birlikte toplumda “bağımlı birey” kavramını meydana getirmiş ve bireyler bağımlılıkları doğrultusunda yeni yaşam formuna sahip olmuşlardır (Yengin, 2019). İnternet ve internete erişimi sağlayan dijital araçlar, birçok iş ve işlemlerin daha kolay ve verimli bir şekilde yapılmasını sağlayarak insan hayatını kolaylaştırmakla birlikte bu araçlar, insanlığın uğraşmak zorunda kaldığı birtakım yeni sorunları da beraberinde getirmiş ve bu sorunlardan biri de dijital bağımlılıktır (Kesici, 2019). Dijital bağımlılık; dijital araç kullanma güdüsüne karşı kendini kontrol edememe, dijital araçları kullanma dürtüsüne direnememe (Şentürk, 2017) ve eksik hissetme duygusuyla birlikte ortaya çıkan davranışsal teknoloji bağımlılığıdır (Arslan, 2020).

Akıllı telefonlar, erişim, etkileşim ve iletişim açısından sundukları fırsatlar sayesinde hayatımızda önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, bu olumlu yönlerinin yanı sıra, akıllı telefonlar oyun, sosyal medya ve internet erişimine bağımlı nesnelere dönüşmüş ve farklı bireyler arasında gerçekleşen yüz yüze iletişimin kalitesine zarar vermeye başlamıştır (Erzen vd., 2021). Nitekim dijital teknoloji kullanımı artışı beraberinde bir takım iletişim problemini beraberinde getirmiştir. Bu problemlerden biri de phubbingdir.

Phubbing terimi, “phone” ve “snubbing”/küçümseme kelimelerinin birleşiminden oluşmuştur ve kişinin sosyal ortamlarda doğrudan karşısındaki kişiyle konuşmak yerine dikkatini telefonuna vermesi durumunu ifade eder (Haigh, 2012). Phubbing, aynı zaman yüz yüze etkileşim sırasında karşıdaki ile iletişim kurmak yerine akıllı telefonun kullanılması ve onunla yakınlaşması durumudur (Sun ve Samp, 2022). Araştırmalar, artan phubbing’in algılanan iletişim kalitesini ve ilişki memnuniyetini önemli ölçüde ve olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymuştur (Chotpitayasunondh ve Douglas, 2017). Bu araştırmada yetişkinlerde phubbinge maruz kalma düzeyi ve algılarının incelenmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Araştırma Modeli

Yetişkin bireylerin genel phubbinge maruz düzeylerinin ve cinsiyete göre bu düzeyin farklılaşıp farklılaşmadığı incelendiği bu araştırma nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli ile yürütülmüştür. İlişkisel tarama modelleri değişkenler arasındaki ilişkilerin ve etkileşimlerin ortaya çıkarılmasının amaçlandığı çalışmalarda kullanılmaktadır (Creswell, 2017).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, uygun örnekleme yöntemi ile Google Formlar aracılığı ile ulaşılan 273 ($K=212$, $E=61$) yetişkin bireyden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında kullanılan ölçekleri geliştiren araştırmacılardan gerekli izinler alınmış, ardından “Kişisel Bilgi Formu” ve Genel Phubbinge (Sosyotelizme) Maruz Kalma Ölçeği kullanılmıştır.

Genel Phubbinge (Sosyotelizme) Maruz Kalma Ölçeği: Chotpitayasonndh ve Douglas (2018) tarafından geliştirilen ölçek Ergün vd., (2020) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Ölçek 22 madde ve 3 alt boyuttan oluşan 7’li Likert tipinde öz bildirim tarzındadır. Ölçekten 22-154 arası puan alınabilir. Yüksek düzeyde puan yüksek düzeyde phubbinge maruz kalındığını göstermektedir. Ölçme aracında ters puanlanan herhangi bir madde bulunmamaktadır. Toplam veya ortalama puan üzerinden işlem yürütülebilir. Bu çalışma kapsamında ölçeğin Cronbach’s Alpha değeri .91 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan veriler SPSS 26.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçeklerden elde edilen puanların dağılım durumlarını incelemek için betimsel analiz yapılmıştır. Ölçek puanlarının normal dağılıma uygun olup olmadıkları, çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1.5 sınırları içinde bulunması koşuluna bağlı kılınmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2007). Betimsel analizde incelenen tüm ölçeklerde çarpıklık ve basıklık katsayılarının belirtilen sınırlar içinde bulunduğu ve verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Cinsiyete göre katılımcıların phubbing düzeylerinin incelenmesi ise bağımsız örneklemler için t-testi analizi ile yapılmıştır.

3. BULGULAR

Araştırmada öncelikle veri setinin, normal dağılım varsayımını karşılayıp karşılamadığının belirlenmesi amacıyla betimsel analiz yapılmıştır.

Tablo 1. Ölçek ve Alt Boyut Puanlarına İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

	N	$\bar{X}$	Skewness	Kurtosis
Phubbing Toplam	273	78,5055	,100	-,227
Algılanan Norm	273	38,1392	-,536	-,448
Görmezden Gelinme Hissi	273	24,5641	,532	-,493
Kişiler Arası Çatışma	273	15,8022	,297	-,628

Tablo 1’de görüldüğü gibi tüm değişkenlere ait çarpıklık ve basıklık değerleri-1.5 ile +1.5 aralığında bulunmaktadır. Bu yüzden veri setinin normal dağılıma uygun olduğu söylenebilir (Tabachnick ve Fidell, 2007).

Tablo 2. Genel Phubbinge Maruz Kalma ve Alt Boyutlarına İlişkin Betimleyici İstatistik Sonuçları

Değişkenler	N	Min.	Maks.	$\bar{X}$	Sd.
Phubbing Toplam	273	22,00	132,00	78,50	22,68
Algılanan Normlar	273	9,00	61,00	38,13	11,36
Görmezden Gelinme Hissi	273	8,00	54,00	24,56	11,35
Kişiler Arası Çatışma	273	5,00	34,00	15,80	6,73

Tablo 2 incelendiğinde yetişkinlerden oluşan örnekleme, Genel phubbinge maruz kalma ortalaması $\bar{x}$ =78.50; S_s = 22.68, alt boyutlar düzeyinde ise Algılanan normlar $\bar{x}$ =38.13; S_s = 11.36; Görmezden Gelinme Hissi $\bar{x}$ =24.56.50; S_s =11.35, Kişiler Arası Çatışma $\bar{x}$ =15.80; S_s =6.73 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3. Genel Phubbinge Maruz Kalma ve Alt Boyutlarında Cinsiyete Göre t testi Analizi

Değişkenler	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Sd.	p
Genel Phubbing	Kadın	212	78,7358	22,76682	.755
	Erkek	61	77,7049	22,58639	
Norm	Kadın	212	38,2736	11,20218	.727
	Erkek	61	37,6721	11,99128	
Görmezden Gelinme	Kadın	212	24,7736	11,75563	.571
	Erkek	61	23,8361	9,91158	
Kişiler Arası Çatışma	Kadın	212	15,6887	6,49004	.604
	Erkek	61	16,1967	7,55385	

Tablo 3 incelendiğinde yetişkinlerden oluşan örnekleme cinsiyete göre Genel phubbinge/sosyotelizme maruz ($\bar{x}$ = .50; p > .05) alt boyutlar düzeyinde

Algılanan normlar ($\chi^2=38.13$; $p<.05$) Görmezden Gelinme Hissi $\bar{x}=24.56.50$; $p<.05$), Kişiler Arası Çatışma ($\bar{x}=15.80$; $p<.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı yetişkin bireylerin phubbinge maruz kalma düzeylerinin ve cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığının tespit edilmesidir. Yapılan analizler sonucunda yetişkinlerde phubbinge maruz kalma düzeylerinin orta seviyede olduğu söylenebilir. Bir diğer sonuca göre de kadın veya erkek olmanın genel phubbinge maruz kalma ve alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa yol açmadığıdır.

Araştırma sonuçları incelendiğinde, phubbing ile çevirim içi bağımlılık davranışlar arasında bağlantı olduğunu (Guazzini vd., 2019), artan phubbing'in/sosyotelizmin algılanan iletişim kalitesini ve ilişki memnuniyetini önemli ölçüde ve olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Bu durum sosyal ortamlarda azalan aidiyet hissini beraberinde getirmiştir (Chotpitaya-sunondh ve Douglas, 2017). Phubbing'in romantik partnerler arasındaki kıskançlık duygularını artırdığını, aralarındaki bağı zayıflattığını, ilişki memnuniyetlerini düşürdüğünü ve depresyon oranlarını artırdığını da ortaya koymuştur (Al-Saggaf ve O'Donnell, 2019).

Sonuç olarak mevcut çalışma ve literatür sonuçları ışığında sosyal ortamlarda telefon gibi dijital araçların kullanımının yaygın olduğunu görülmektedir. Mevcut çalışmanın bulgularının da gösterdiği gibi bireylerin sosyal etkileşimlerinde karşılarındaki kişiyle konuşmak yerine dikkatlerini daha çok telefonuna vermelerinin, yani phubbingin sosyal ortamlarda önemli iletişim problemlere sebep olarak bir iletişim bariyeri/engeli işlevi görebileceği ve maruz kalan bireyi olumsuz yönde etkileme potansiyeline sahip olduğu söylenebilir. Mevcut çalışma bundan sonra yapılacak phubbing konulu çalışmalara rehberlik edecek niteliktedir. Bu bağlamda phubbing farklı öncül ve ardıl değişkenlerle ilişkilerinin incelendiği çalışmaların yürütülmesi önemlidir.

KAYNAKÇA

- Al-Saggaf, Y., & O'Donnell, S. B. (2019). Phubbing: Perceptions, reasons behind, predictors, and impacts. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 1(2), 132-140.
- Arslan, A. (2019). Ortaöğretim Öğrencilerinin Dijital Bağımlılık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi: Sivas İli Örneği. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 5(2). 63-80.
- Arslan, A. (2020). Üniversite Öğrencilerinin Dijital bağımlılık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 4 (7), 27-41.
- Chotpitayasunondh, V., & Douglas, K. M. (2018). Measuring phone snubbing behavior: Development and validation of the Generic Scale of Phubbing (GSP) and the Generic Scale of Being Phubbed (GSBP). *Computers in Human Behavior*, 88, 5–17. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.06.020>
- Chotpitayasunondh, V., & Douglas, K. M. (2018). The effects of “phubbing” on social interaction. *Journal of Applied Social Psychology*, 48(6), 304-316.
- Ergün, N., Göksu, İ., & Sakız, H. (2020). Effects of Phubbing: Relationships With Psychodemographic Variables. *Psychological Reports*, 123(5), 1578-1613. <https://doi.org/10.1177/0033294119889581>
- Erzen, E., Odaci, H., & Yeniçeri, İ. (2021). Phubbing: Which personality traits are prone to phubbing?. *Social Science Computer Review*, 39(1), 56-69.
- Guazzini, A., Duradoni, M., Capelli, A., & Meringolo, P. (2019). An explorative model to assess individuals' phubbing risk. *Future Internet*, 11(1), 21.
- Günüç, S. Ve Kayri, M. (2010). Türkiye’de İnternet Bağımlılık Profili ve İnternet Bağımlılık Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 39, 220-232.
- Haigh, A. (2012). Stopphubbing. Retrieved from <http://stopphubbing.com>.
- Kesici, A. (2019). Üniversite öğrencilerinde dışadönüklük, sosyal ağları kullanma sıklığı ve cinsiyetin problemli sosyal ağ kullanımına etkisinin incelenmesi. *Psikoloji Çalışmaları - Studies in Psychology*, 39(1): 23-44. <https://doi.org/10.26650/SP2018-0013>.
- Sun, J., & Samp, J. A. (2022). ‘Phubbing is happening to you’: examining predictors and effects of phubbing behaviour in friendships. *Behaviour & Information Technology*, 41(12), 2691-2704.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Boston, MA: Pearson.

Uzbay, T.İ. (2009). Madde Bağımlılığın Tarihçesi, Tanımı, Genel Bilgiler ve Bağımlılık Yapan Maddeler. Türk Eczacılar Birliği Meslek İçi Sürekli Eğitim Dergisi. 21-22.

Yengin, D. (2019). Teknoloji Bağımlılığı Olarak Dijital Bağımlılık. The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication. 9(2). 130-144.

F. SCOTT FITZGERALD'IN MUHTEŞEM GATSBY ESERİNDE AMERIKAN RÜYASININ VE IDEALLERİNİN ÇÖKÜŞÜ

*Erdem Aybay

Öz

F. Scott Fitzgerald'ın ünlü romanı Jay Gatsby'nin hikayesini anlatmaktadır. Hikaye temelde Gatsby'nin kendisini yeniden icat etme hikayesidir. Yakın zamanda Midwest'ten New York'a taşınan Nick Caraway'in anlatımıyla, New York'un zengin sosyetesine adım adım geçişini anlatmaktadır. Gatsby çok abartılı bir hayat yaşamaktadır: inanılmaz gösterişli partiler vererek, bu partilere tüm zengin insanlar davet etmektedir. Daisy'yi geri kazanmak tek arzudur. Yıllar önce Daisy'ye aşık olan Gatsby, fakir olduğu için ondan ayrılmak zorunda kalmıştır. Nick yakın zamanda Gatsby'nin büyük malikanesinin yanında bir daire kiralar. Nick, dönemin yeni ortaya çıkan piyasası olan tahvil satarak servet kazanmak istediği için harekete geçer. Daha sonra Nick, Daisy ve Tom'u ziyarete gider. East Egg'de yaşayan bu çift. Akşam yemeğinde Nick, Daisy'nin mutsuz bir evliliği olduğunu ve ayrıca Tom'un onu aldattığını gözlemler. O gecenin ilerleyen saatlerinde eve döndüğünde Nick, Gatsby'nin iskelede yeşil ışık yanan Tom ve Daisy'nin evi yönüne baktığını görür. Eski parayı temsil eden Doğu Yumurtası, yeni ortaya çıkan zengin sakinlerini hoş karşılamamaktadır. Öte yandan Batı yumurtası yeni Parayı temsil eder. East ve West Egg'den geçmek için kül ve molozlarla dolu, çirkin ve kasvetli bir alandan geçmek gerekmektedir. O civarda bir benzin istasyonu ve bir göz doktorunun reklamını yapan büyük bir reklam panosu vardır. Zenginler buraya uğrayıp fakir işçilerin can damarını emerek depolarını doldurmaktadırlar. Roman boyunca Tom, Nick'i Manhattan'a götürür ve Myrtle'ı kız arkadaşı olarak tanıştırır. Tom ayrıca onunla gizlice buluşmak için şehirde bir daire tutmuştur. Bir gün Gatsby, Nick'e bir parti için davetiye gönderir. Orada ta-

* Öğretim Görevlisi, Bitlis Eren Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu, erdem.aybay@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6251-9380

nışrlar ve Avrupa ve Birinci Dünya Savaşı'ndaki deneyimlerini paylaşırlar. Daha sonra çok yakınlaşırlar ve Gatsby ona Oxford Üniversitesi'ne gittiğini ve bunun bir aile geleneği olduğunu söyler. Ayrıca servetini ailesinden nasıl miras aldığını da anlatır. Gatsby ayrıca başına üzücü bir şey geldiğini ve hâlâ bunu atlatmaya çalıştığını söyler. Gatsby, Nick'ten Daisy ile bir görüşme ayarlamasını ister. Nick, Daisy'yi evine davet eder ve onları yalnız bırakır. Geri döndüğünde, aşıkların devam ettiklerini görür. Hikaye ilerledikçe Amerikan rüyasının lüks araba kullanmak, partilere gitmek ve seks yapmaktan ibaret olduğunu görüyoruz. “Bağımsızlık Bildirgesi” nde belirtilen yüce yaşam, özgürlük ve mutluluk arayışı fikirleri ya da Amerikan rüyasının aristokrasinin yokluğu ve herkese fırsat eşitliği gibi vaatleri, uygulanabilir bir alternatif sunmadan sona erdiği görülmektedir. Amerikan rüyası gerçek ruhunu ve özünü kaybetmiştir ve eğer böyle giderse Amerika sonunda bir çöküşle karşı karşıya kalacaktır. Bu, kitabın yayımlanmasından birkaç yıl sonra gerçekleşecek olan 1929 Piyasa Çöküşüne açık bir uyarıdır. Bu anlamda çalışma, Amerikan rüyasının yozlaşmasını, Amerikan ideallerinin çürümesini ve bu ideallerin kaçınılmaz çöküşünü analiz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fitzgerald, Amerikan Rüyası, Özgürlük Bildirgesi, aristokrasi

Collapse of American Dream and Ideals in F. Scott Fitzgerald's *The Great Gatsby*

Abstract

F.Scott Fitzgerald' s famous novel tell the story of Jay Gatsby. The story is basically Gatsby's story of his reinvention. Narrated by Nick Caraway who recently moved to New York from Midwest, he tells his gradual move into New York' s wealthy high society. Gatsby is living a very extravagant life: he throws incredible lavish parties and all wealthy people are invited to those parties. He has only one and only desire: to get Daisy back. Years earlier, he fell in love with Daisy. They broke up because Gatsby is poor. Nick has recently rented an apartment next to Gatsby' s big mansion. Nick moves because he wants to make his fortune by selling bonds, a newly emerged market of the era. Later on Nick goes to visit Daisy and Tom. They live in East Egg. Over dinner, Nick observes Daisy has an unhappy marriage and also Tom is chea-

ting on her. When he returns home later that night, Nick sees Gatsby looking in the direction of Tom and Daisy's house where there is a green light on dock. East egg which represents old Money does not welcome its newly emerged rich habitants. On the other hand, the West egg represents new Money. To pass through East and West Egg, one needs to pass an ugly and depressing area which is filled with ash and debris. In that particular vicinity there is a gas station and a big billboard with big eyes advertising an optometrist. Rich people stop by here and fill out their tanks by sucking the lifeline of the poor workers. In the course of the novel, Tom takes Nick to Manhattan and introduces Myrtle as his girlfriend. Tom also keeps an apartment in the city to meet her secretly. One day Gatsby sends an invitation to Nick for a party. There they meet and exchange their experiences in Europe and World War I. Later they become very close and Gatsby tells him he went to Oxford University and it is a family tradition to do so. He also tell him how he inherited his fortune from his family. Gatsby also tells him that something sad happened to him and that he is still trying to get over it. Gatsby asks Nick to arrange a meeting with Daisy. Nick invites Daisy over to his place and leaves them alone. When he comes back, he finds lovers resuming their long lost affair. As the story progresses, we see that American dream has come down to driving luxury cars, going to parties, and having sex. The lofty ideals of life, liberty and pursuit of happiness stated in the "Declaration of Independence" or the promises of American dream like lack of aristocracy and equal opportunity for all have come to an end without providing feasible alternatives. American dream has lost its true soul and essence and if headed as such America will come to an eventual crash. This is a clear warning that will happen a few years after the publication of the book: the 1929 Market crash. In that sense, the study analyzes the corruption of American dream, decomposition of American ideals, and inevitable collapse of such ideals.

Keywords: Fitzgerald, American Dream, Declaration of Independence, aristocracy

Collapse of American Dream and Ideals in F. Scott Fitzgerald's *The Great Gatsby*

Gatsby was actually son of a poor farmer in Minnesota. He met rich man named Dan Cody and worked on his yacht. After Cody's death he became

an officer in the army and fell in love with Daisy. He was wearing a uniform at the time which allows a neutrality. One cannot tell whether the person is rich or poor through a uniform. One day, they all get together and drive to Manhattan. Gatsby confronts Tom. Daisy admits her love for Gatsby but Tom protests. Tom also accuses Gatsby for having made his fortune illegally. He made his fortune by selling illegal liquor during prohibition years. Now, Daisy is having second thoughts. They take their car and Gatsby and Daisy drive in the same car. On their way back to home, Tom sees an accident and someone has hit and killed Myrtle and it was Gatsby's car. It was Daisy driving but Gatsby covers up for her. Nick later sees Daisy and Tom having dinner and realizes Daisy is not going to leave Tom. George Wilson, on the other hand, tracks down the owner of the car that killed his wife. He shoots and kills Gatsby while he is floating in his pool. The last scene of the novel is Gatsby's funeral. Nobody shows up to his funeral and Nick decides to go back to midwest. In the following sections of my paper, I will bring an approach to American dream concept in the novel, which claims lack of aristocracy and equality of opportunity for all. In that regard the present paper tries to bring an approach to dehumanizing effect of roaring twenties and collapse of American dream in the selected text.

The novel is one of the most cited novels of American Literature. It has received critical acclaim for its approach to American dream concept which promises lack of aristocracy and equality of opportunity. However the novel proves that there's aristocracy and limits to opportunity. According to Jennifer L. Hochschild(2018), the American dream is a "powerful concept that encourages each person who lives in the United States to pursue success, and it creates the framework within which everyone can do it"(p. 2). So as long as one works hard enough, he or she can fully realize their dream. The American Dream is defined variedly by many scholars, but it is agreeable that the essence of American Dream takes its roots from Thomas Jefferson's Declaration of Independence of 1776: "We hold these truths to be self-evident, that all men are created equal, that they are endowed by their creator with certain unalienable rights, that among these are life, liberty and the pursuit of happiness"(*Declaration of Independence*). According to the ethos of the American Dream, all people are equal no matter which social class or nationality they belong to and all of them have the right to pursue their happiness and freedom,

so the American Dream stands for equality, liberty, and pursuit of happiness. However, the novel *The Great Gatsby* is very critical of the concept and equal opportunity ideas.

To begin with, Nick, the narrator, comes from a rich background and he got his fortune not through hard work and effort but by having a rich ancestor. His grand grandfather paid someone to serve on his behalf so that Nick's ancestor spends his time making Money. This is a proof that there is not equal opportunity, since poor people have to make the ultimate sacrifice during the war. On the other hand, Gatsby believes that if he gets the thing he wants he will be happy. His American dream is essentially a human being. This is called "objectification". A human being is brought down to the level of a commodity. American dream promises realization of dreams as long as one Works hard enough. So Gatsby's dream is a misinterpretation of American dream. Everything he does is about winning daisy back. However, to Fitzgerald the American dream has become something else as he describes in the novel: driving fancy cars, consuming alcohol and living a hedonistic life. But much to our surprise, the only person who does not drink alcohol is Gatsby. He is a bootlegger who who never uses his own poison during those lavish parties.

Daisy is Nick's distant cousin and she lives in fashionable East Egg. She is married to wealthy Tom who is a former football player. During a party he makes an absurd comment like "We are nordic people, we produced all the things that make a civilization"(p. 12). This is a hilarious comment, because he has never worked or produced anything in life. Things that he uses in his household or anything that he consumes are all produced by hard working people. Similarly, Daisy says of her daughter "I hope she will be a fool, that's the best thing a girl in this World, a beautiful little fool"(p. 15), which is a clear indication of gaining without pain. As those comments show wealth equally consumes rich but it also consumes the poor. As a symbol of wealth the color yellow is very dominant in the novel. Gatsby's car is yellow, his favorite tie is yellow, Daisy's dress is also yellow. As the color of gold, yellow represents wealth. We always refer to gold as the representative of best in everything. For instance, golden opportunities, golden ages, golden days of our lives ect. Gold is the color that conflates wealth and beauty. So wealth is beauty and beauty is wealth in a sense. Even though wealth is the ultimate goal, it is also the symbol of decay and corruption as it brings death to several characters in the

novel. Yet, wealth is something that should be gained through hardwork and honesty. Those should be promoted and celebrated because there's greatness in that not the other way around.

Conclusion

Gatsby is obsessed with controlling the time. He does not only want to marry Daisy, he also needs to stop or bring back the missed years. Daisy has to renounce her love to Tom. As such the past 5 years will be erased from the memory. However, the past cannot be repeated. One cannot bring the past back. As an American concept one needs to look always ahead and never look back. Because the past is not desirable. In order to move ahead, one needs to put his or her past behind. However, to Gatsby the key to happiness or realizing the American dream is to revive or restore the past. So the American dream is nothing but a dream in essence because it is fruitless. Though, it remains a "a major element in American identity" (Kochan, 2007, p. 45), it is a myth. There are also many traces in *The Great Gatsby* which prove Gatsby's obsession with time. Gatsby's and Nick's well-known conversation illustrates it clearly: "You can't repeat the past." "Can't repeat the past?" he cried incredulously. "Why of course you can!" (p. 70) As Bevilacqua points out, the broken clock which is about to fall when Gatsby and Daisy reunite is also a reference to Gatsby's obsession with time. Gatsby is a self-made person. He is not welcome in high aristocracy, because his Money is not old enough. Money has to age like wine to be acceptable by American aristocracy. Poor people suffer at the hands of rich no matter what. Because it is the poor who suffer at the end of the novel. Therefore the idea that American dream will ultimately lead to fruitful results and bring happiness is nothing but an illusion. Also lack of aristocracy is not true, since there is strong cast system which does not allow entrance to higher ranks of society.

References

- Bevilacqua, W.F. (2010). *The Great Gatsby and Carnival in a Bakhtinian Perspective in Bloom's Modern Critical Interpretation of F. Scott Fitzgerald's The Great Gatsby*, Infobase Publishing, New York.
- Fitzgerald, F. S. (1993). *The Great Gatsby*, Wordsworth Classics, Hertfordshire.
- Hochschild, L. J. (2018). *The American dream*. Princeton University Press, New Jersey.

VAN GÖLÜ HAVZASINDA 1990–2018 YILLARI ARASINDA CORINE ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİMLERİ VE ÇEVRESEL TAHRİBATI¹

*Dr. Girne Gül ÇELEBİ ULUÇAY

**Prof. Dr. Güzin KAYA

ÖZET

Van Gölü'nün su kirliliği her geçen gün artmaktadır, evsel ve endüstriyel atık sular bu kirlilikte önemli bir etkiye sahiptir. Yerleşmeler ve ilçelerden geçerek havzaya akan nehirler aracılığıyla göle taşınan kirlilik, ekolojik tahribatı tehlikeli boyutlara ulaştırmaktadır. Bu nedenle Van Gölü su kirliliği havzanın bütünsel bir perspektifle değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışma, Van Gölü Havzası'ndaki çevresel tahribat ve kentsel büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen doktora tezinin, 1990-2018 yılları arasındaki havzanın arazi kullanımındaki değişimi ile Van Gölü'nün kirlilik ilişkisine odaklanmıştır. Van Gölü Havzası sınırları içerisinde yer alan (Van iline ait 11 ilçe) Erciş, Tuşba, Edremit, İpekyolu, Gevaş, Gürpınar, Özalp, Çaldıran, Saray, Muradiye, Çatak, (Bitlis iline ait 3 ilçe) Adilcevaz, Ahlat ve Tatvan olmak üzere toplam 14 yerleşim yeri bulunmaktadır. Araştırma kapsamında havza sınırları içindeki yerleşim yerlerinden kaynaklanan çevresel kirleticilerin getirdiği tahribat ile doğal çevredeki ve insan eliyle yapılan yapıli çevredeki değişimi göstermek amacıyla Corine uygulaması ile yıllar bazında arazi sınıflarını yeni başlıklar altında düzenlenmiştir. Corine uygulamasındaki arazi kullanımlarını 5 ana başlık altında toplayarak 5 lejand oluşturulmuştur. CO-

* girmegul@gmail.com, ORCID NO: 0009-0004-9545-9195

** MSGSÜ Mimarlık Fakültesi, guzin.kaya@gmail.com, ORCID NO: 0000-0003-2368-7952

1 “ÇEVRESEL TAHRİBAT VE KENTSEL BÜYÜME İLİŞKİSİ: VAN GÖLÜ HAVZASI ÖRNEĞİ” doktora tezinden faydalanılarak hazırlanmıştır.

RINE arazi sınıflandırma sistemine göre arazi örtü tipleri ve bu sınıflamalara giren arazi kullanımları doğal alanlar, yapay alanlar, tarıma elverişli sulanan alanlar, tarıma elverişli sulanmayan alanlar ve sulak alanlar başlıkları altında düzenlenmiştir.

Çalışmanın temel sorunsalı, kentsel büyümenin çevresel tahribat üzerindeki etkisini 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yılları corine haritaları baz alınarak arazi kullanımındaki değişimler ve kirlilik ilişkisi açısından ortaya konulmasıdır.

Anahtar Sözcükler: Çevresel Tahribat, Havza, Van Gölü Kirliliği.

IN THE LAKE VAN BASIN, CHANGES IN CORINE LAND USE AND ENVIRONMENTAL DEGRADATION BETWEEN 1990–2018

ABSTRACT

The water pollution in the lake is increasing day by day, with domestic and industrial wastewater having a significant impact on this pollution. Pollution transported to the lake through rivers flowing into the basin from settlements and districts has reached dangerous levels of ecological damage. Therefore, the water pollution in Lake Van necessitates the comprehensive evaluation of the basin.

This study focuses on the relationship between environmental degradation and urban growth in the Lake Van Basin. Specifically, it examines the change in land use in the basin between 1990 and 2018 and its correlation with the pollution in Lake Van. The Lake Van Basin includes 14 settlements within its boundaries, belonging to Van Province (11 districts: Erciş, Tuşba, Edremit, İpekyolu, Gevaş, Gürpınar, Özalp, Çaldıran, Saray, Muradiye, Çatak) and Bitlis Province (3 districts: Adilcevaz, Ahlat, Tatvan). As part of the research, the changes in land use over the years have been organized under new titles through the Corine application to demonstrate the environmental damage caused by pollutants originating from settlements within the basin. Land uses in the Corine application are grouped into five main categories: natural areas, artificial areas, agriculturally suitable irrigated areas, agriculturally suitable non-irrigated areas, and wetlands.

The primary issue addressed in the study is to highlight the impact of urban growth on environmental degradation, using changes in land use and the relationship with pollution based on Corine maps from 1990, 2000, 2006, 2012, and 2018.

Keywords: Environmental Degradation, Basin, Lake Van Pollution.

VAN GÖLÜ HAVZASINDA KENTSEL BÜYÜMENİN ÇEVRESEL TAHRİBAT ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: NÜFUS DEĞİŞİMİ KİRLİLİK İLİŞKİSİ¹

***Dr. Girne Gül ÇELEBİ ULUÇAY**

****Prof. Dr. Güzin KAYA**

ÖZET

Van gölü havzasında su kaynaklarının kirlenmesinde pek çok faktör etkili olmaktadır. Bunların başında havzada hızlı nüfus artışı ve kentleşme hareketlerine bağlı olarak akarsu ve göl kıyısındaki kentlerin plansız ve gelişigüzel bir şekilde kentsel altyapıdan yoksun olarak alansal büyümesi gelmektedir.

Bu çalışma, Van Gölü Havzası'ndaki çevresel tahribat ve kentsel büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen doktora tezinin, 1990-2018 yılları arasındaki havza ilçelerinin nüfus büyüklüğü ve nüfus yoğunlukları değişimi ile Van Gölü'nün kirlilik ilişkisine odaklanmıştır.

Artan nüfusa sahip şehirlerin karşılaştığı zorluklar, sadece kentin fiziksel sınırlarını genişletmek veya daha fazla insanı aynı alana sığdırmak gibi basit bir büyüme modeliyle çözülemez. Bu durum, hem toprak (alanı) kullanımı hem de yoğunluk artışı sorunlarıyla eş zamanlı olarak ortaya çıkmaz, çünkü nüfus artışı, küçük düzenlemelerle çözülebilen “ek” bir olgu değildir. Nüfus artışları genellikle şehir ekosisteminin tamamen yeniden düzenlenmesini gerektirir. Şehirler, her yeni eklenen unsurla birlikte şekil alan kristaller gibi düşünülmelidir. Yani, şehirlerin büyümesi, mevcut yapıların yeniden yapılandırılması ve planlamasının yapılması gereken karmaşık bir süreci içerir. Bu kapsamda, çalışmada 1990-2000-2007-2012-2018 yılları esas alınarak havzadaki nüfus büyüklüklerinin ve nüfus yoğunluklarının zamanla nasıl değiştiği ve bu

* girmegul@gmail.com, ORCID NO: 0009-0004-9545-9195

** MSGSÜ Mimarlık Fakültesi, guzin.kaya@gmail.com, ORCID NO: 0000-0003-2368-7952

1 “ÇEVRESEL TAHRİBAT VE KENTSEL BÜYÜME İLİŞKİSİ: VAN GÖLÜ HAVZASI ÖRNEĞİ” doktora tezinden faydalanılarak hazırlanmıştır.

değişimlerin havzada oluşturduğu baskılar ele alınmaktadır. Bu kapsamda 1/100.000 ölçekli Van Gölü Havzası haritalarına nüfus büyüklükleri ve nüfus yoğunlukları yıllara göre işlenerek havza bazında mekansallaştırılmıştır.

Çalışmanın temel sorunsalı, kentsel büyümenin çevresel tahribat üzerindeki etkisini nüfus değişimleri ve kirlilik ilişkisi açısından ortaya konulmasıdır.

Anahtar Sözcükler: Ekolojik Tahribat, Nüfus Değişimi, Van Gölü Kirliliği.

THE IMPACT OF URBAN GROWTH ON ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN THE LAKE VAN BASIN: THE RELATIONSHIP BETWEEN POPULATION CHANGE AND POLLUTION

ABSTRACT

In the Lake Van Basin, various factors contribute to the contamination of water resources. Foremost among these factors is the unplanned and haphazard urban expansion of riverside cities and towns, attributed to rapid population growth and urbanization movements in the basin.

This study focuses on the relationship between environmental degradation and urban growth in the Lake Van Basin. Specifically, it examines the change in population size and population densities of the basin's districts between 1990 and 2018, emphasizing the relationship between Lake Van's pollution and the changes in population and urbanization.

The challenges faced by cities with increasing populations cannot be addressed solely through a simple growth model, such as expanding the physical boundaries of the city or accommodating more people in the same area. This situation does not emerge simultaneously with issues of land use and density increase because population growth is not a phenomenon that can be easily resolved with minor adjustments. Population increases often necessitate a complete reorganization of the urban ecosystem. Cities should be thought of as crystals reshaping with each newly added element. In other words, urban growth involves a complex process that requires the complete restructuring and planning of existing structures. In this context, the study investigates how population sizes and population densities in the basin have changed over time and the pressures created by these changes. Using 1:100,000 scale maps of

the Lake Van Basin, population sizes and population densities have been spatialized based on the years 1990-2000-2007-2012-2018.

The primary focus of the study is to highlight the impact of urban growth on environmental degradation, considering population changes and the relationship with pollution.

Keywords: Ecological Degradation, Population Change, Lake Van Pollution.

BİTLİS POMZASI KULLANILARAK KURŞUN (II) İYONLARININ SULU ÇÖZELTİLERDEN UZAKLAŞTIRILMASI

***Dr. Güldane Aslı TURP**

****Prof. Dr. Saim ÖZDEMİR**

ÖZET

Ağır metaller ekolojiye ve çevreye zarar veren en ciddi kirleticilerdir. İnsanlar ve diğer organizmalar üzerinde ölümcül etki yaratabilecek oldukça toksik bir malzeme olan kurşun (II) iyonlarını sudan uzaklaştırmak için uygun bir strateji kullanılmalıdır. Bu çalışmada Kurşun (II) giderimi için adsorpsiyon yöntemi ekonomik ve basit yapısı nedeni ile kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır. Adsorban malzeme olarak Bitlis pomzası kullanılarak çevreci bir yaklaşımla Kurşun (II) giderimi gerçekleştirilmiştir. Yapılan toplu deneylerde maksimum adsorpsiyon kapasitesini pH 7 de 10 mg/l lik başlangıç kurşun çözeltisi 0,2 g adsorban dozajı miktarının kullanılması ile elde edilmiştir. Kurşun adsorpsiyonunda elde edilen denge süresi 10 dak. dır. Pomzanın az dozaj gerekliliği ve ihtiyaç duyulan temas süresinin kısa olması atıksu arıtma teknolojisinde ağır metal adsorbanı olarak iyi bir potansiyel göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Adsorpsiyon, atıksu arıtma, Bitlis pomzası, kurşun (II) giderimi.

* Dr. Güldane Aslı Turp, Beş Minare Mah. Ahmet Eren Bulvarı, Bitlis Eren Üniversite Loj. R5 Daire 6 13100, Bitlis, g.asli.turp@gmail.com

** Prof. Dr. Saim Özdemir, Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Esentepe Kampüsü, 54187, Sakarya, saimo@sakarya.edu.tr

REMOVAL OF LEAD (II) IONS FROM AQUEOUS SOLUTIONS USING BITLIS PUMICE

ABSTRACT

Heavy metals are the most serious pollutants that harm ecology and the environment. An appropriate strategy must be used to remove lead (II) ions from water, a highly toxic material that can have fatal effects on humans and other organisms. In this study, the adsorption method for Lead (II) removal was extensively investigated due to its economical and simple structure. Lead (II) removal was carried out with an environmentally friendly approach by using Bitlis pumice as an adsorbent material. In the batch experiments, the maximum adsorption capacity was obtained by using an initial lead solution of 10 mg/l at pH 7 and an adsorbent dosage of 0.2 g. The equilibrium time obtained in lead adsorption is 10 min. is. Pumice's low dosage requirement and short contact time show a good potential as a heavy metal adsorbent in wastewater treatment technology.

Keywords: Adsorption, Bitlis pumice, lead (II) removal, wastewater treatment.

GATE SİMÜLASYONUNDA FARKLI FİZİK LİSTELERİ KULLANARAK BAZI CAM MALZEMELERİN RADYASYON KORUYUCULUK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

*Nuray YAVUZKANAT

ÖZET

GATE deki fizik listeleri, parçacıkların madde ile etkileşimini simüle etmek için kullanılan modellerin ve algoritmaların bir derlemesini temsil eder. Bu listeler, elektromanyetik, hadronik, optik ve bozunma gibi çeşitli fiziksel süreçleri kapsar ve farklı enerji seviyelerinde çeşitli parçacık türlerini hesaba katar. Kullanıcılar, simülasyon gereksinimlerine uygun olarak bu listeleri seçebilir veya özelleştirebilirler. Bu sayede; simülasyonları doğruluk, hesaplama hızı ve belirli bir araştırma veya uygulama için en uygun modele göre optimize edilir. Bu çalışmada, bazı cam malzemelerin radyasyon koruma özellikleri, farklı fizik listeleri kullanılarak GATE’de incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: GATE, Fizik Listeleri, Radyasyon Koruması

EXPLORING OF RADIATION SHIELDING PROPERTIES OF SOME GLASS MATERIALS USING DIFFERENT PHYSICS LISTS IN GATE SIMULATION

ABSTRACT

Physics lists in GATE represent a collection of models and algorithms used to simulate the interaction of particles with matter. These lists encompass various physical processes such as electromagnetic, hadronic, optical, and decay, accounting for different particle types across various energy levels.

* Dr. Öğr. Üyesi, Bitlis Eren University, Physics Department, Faculty of Art and Sciences, 13200, Bitlis, nyavuzkanat@beu.edu.tr

Users can select or customize these lists according to simulation requirements. Thus, simulations are optimized based on accuracy, computational speed, and suitability for specific research or applications. This study investigates the radiation shielding properties of same glass materials using different physics lists in GATE.

Keywords: GATE, Physics Lists, Radiation Shielding

BİTLİS İLİ SANAYİ TİPİ YAPILARININ ÇELİK ÇATI EĞİMİNİN ANALİZ EDİLMESİ

*Nusret BOZKURT

**Ertuğrul ÇAMBAY

***Cenk ÇONTAY

ÖZET

Bitlis yöresi Doğu Anadolu bölgesinde bulunması sebebiyle kış mevsiminde yoğun kar yağışı alan illerimizden birisidir. Son yıllarda Bitlis ili organize sanayi alanında özellikle tekstil alanında endüstrileşmekte ve gelişim göstermektedir. Bitlis ilinin bu endüstrileşme ve sanayileşme sürecinde inşaat mühendisliği büyük önem kazanmaktadır. Oluşturulan sanayi binaları çoğunlukla betonarme prefabrik veya çelik yapı türünden seçilmekte ve genel itibari ile de hibrit şekilde (ana konstrüktif elemanları betonarme prefabrik elemanlardan, çatısı ise çelik olarak) imal edildiği görülmektedir.

Coğrafi konumu itibari ile yoğun kar yağışı altında bulunan Bitlis ilinde oluşturulacak bu tür endüstri binalarının çatı eğiminin seçilmesi bir optimizasyon problemi haline dönüşmektedir. Öyle ki, çatı eğimi düşük tutulduğunda kar yükleri artmakta; çatı eğimi artırıldığında ise kullanılan malzeme sarfiyatı artmakta bu durumlar ise direkt olarak yapı performans ve maliyetini etkilemektedir.

Bu çalışmada Bitlis ili kış koşulları düşünülerek aynı yapı alanına sahip farklı eylemlerde dokuz çatı tasarlanarak bu durum üzerinden maliyet performans analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda çatı eğiminin artmasıyla kar yüklerinin azaldığı bununla birlikte kullanılan malzeme alanlarının daraltıl-

* Doç. Dr., Bitlis Eren Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 13000, Merkez, Bitlis, nbozkurt@beu.edu.tr

** Dr.Öğr. Üyesi, Bitlis Eren Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 13000, Merkez, Bitlis, ecambay@beu.edu.tr

*** Cenk Çontay, Çontay Mühendislik, 35530, Bayraklı, İzmir, cenk@contaymuhendislik.com.tr

masına rağmen maliyetin arttığı görülmüştür. Yine de yöremizde yapılacak bu tip sanayi yapılarının çatı eğiminin %5'ten büyük, maliyet açısından ise %20'den küçük tutulması çalışma sonucu olarak önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: çelik çatı, çatı eğimi, kar yükü, rüzgar yükü .

ANALYZING THE STEEL ROOF OF INDUSTRIAL BUILDINGS IN BITLIS

ABSTRACT

The Bitlis region, situated within the Eastern Anatolia region of Turkey, stands out as one of the provinces subjected to substantial snowfall during the winter months. In recent times, the province of Bitlis has undergone significant industrialization and development, particularly in the realm of organized industry, with a pronounced focus on the textile sector. The role of civil engineering becomes pivotal in steering the industrialization process within Bitlis province. Notably, industrial structures predominantly adopt reinforced concrete prefabricated or steel structures, often exhibiting a hybrid construction approach, wherein the primary structural elements are composed of reinforced concrete prefabricated elements, while the roof is constructed from steel.

The selection of an appropriate roof slope for industrial buildings in Bitlis province, given its susceptibility to heavy snowfall, transforms into an optimization challenge. Maintaining a low roof slope amplifies snow loads, whereas an increased roof slope escalates material consumption, thereby directly impacting the performance and cost of the structure.

This study addresses the optimization problem posed by the winter conditions in Bitlis province by designing nine roofs, each with distinct characteristics but sharing the same building area. Subsequently, a comprehensive cost-performance analysis was conducted. The findings revealed a decrease in snow loads with an increase in roof slope. However, despite the reduction in the area of materials used, the cost exhibited an upward trend. Nevertheless, the study recommends maintaining a roof slope greater than 5% and less than 20% for this category of industrial buildings in the region, striking a balance between cost considerations and structural performance in the face of winter conditions.

Keywords: steel roof, roof slop, snow load, wind load.

BİTLİS POMZASI KULLANILARAK SULARDAN MANGAN GİDERİMİ

*Serhat YAMAÇ

**Sinan Mehmet TURP

***Hakan ÇOBAN

ÖZET

Yeryüzünde en çok bulunan 12. element olan Mangan (Mn^{+2}) aynı zamanda Demir, Bakır ve Alüminyum'dan sonra en çok kullanılan metal olarak bilinmektedir. Metal yapıda olan Mangan açık havada yükselip nem olan havada paslanabilmektedir. Zehirlilik etkisi gösteren Mangan atmosferik olayların etkisi ile çözünerek suya geçebilir. Bu sebeple canlılara kolay bulaşabilir ve çeşitli rahatsızlıklara sebep olabilmektedir. Mangan solunum sistemi ve beyini etkileyen hasarlara sebep olabilmektedir. Bu çalışmada Mangan metalini Bitlis pomzasını kullanarak giderilmeye çalışılmıştır. Laboratuvar da $MnSO_4 \cdot H_2O$ merck Mn^{+2} 1000 mg/L'lik stok çözelti hazırlanmıştır. Bu stok çözelti kullanılarak 1mg/L, 3mg/L, 5mg/L'lik çözeltiler hazırlandı. Hazırlana bu çözeltilere 0,5mg, 1mg ve 5mg'lık öğütülmüş pomza ilave edilerek 10dk, 30dk, 60dk ve 120dk'lık temas sürelerinde giderim verimi çalışılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda en iyi verim %95 ile 1mg/L'lik çözeltide 60dk temas süresinde ve 0,5mg'lık öğütülmüş pomza ile gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen bu deneyler sonucunda Bitlis pomzasının Mangan giderimin de etkili bir madde olduğu gözlemlenmiştir

Anahtar Sözcükler: Giderim, Mangan, Pomza

* Bitlis Eren Üniversitesi, 13100 Merkez, Bitlis, serhatymc13a@gmail.com

** Bitlis Eren Üniversitesi, 13100 Tatvan, Bitlis, smtur@beu.edu.tr

*** Bitlis Eren Üniversitesi, 13100 Merkez, Bitlis, hcoban@beu.edu.tr

MANGANESE REMOVAL FROM WATER USING BITLIS PUMICE

ABSTRACT

Manganese (Mn+2), the 12th most abundant element on earth, is also known as the most used metal after Iron, Copper and Aluminium. Manganese, which has a metal structure, can rise in the open air and rust in humid air. Manganese, which has a toxic effect, can dissolve and pass into water under the influence of atmospheric events. For this reason, it can easily infect living things and cause various diseases. Manganese can cause damage affecting the respiratory system and brain. In this study, an attempt was made to remove manganese metal using Bitlis pumice. MnSO₄ in the laboratory. H₂O merck Mn+2 1000 mg/L stock solution was prepared. Using this stock solution, 1mg/L, 3mg/L, 5mg/L solutions were prepared. By adding 0.5mg, 1mg and 5mg of ground pumice to these prepared solutions, the removal efficiency was studied at contact times of 10 minutes, 30 minutes, 60 minutes and 120 minutes. As a result of the experiments, the best efficiency was 95% in a 1mg/L solution with a contact time of 60 minutes and 0.5mg of ground pumice. As a result of these experiments, it was observed that Bitlis pumice is an effective substance in manganese removal.

Keywords: Manganese, Pumice, Removal

AİLE SAĞLIĞI MERKEZLERİNDE DİJİTAL BİLGİ GÜVENLİĞİ RİSKLERİ

*Erol GÖDUR

ÖZET

Bu çalışmada birinci basamak sağlık hizmetlerinin sunulduğu Aile Sağlığı Merkezlerinizdeki(ASM) bilgi güvenliği tehditleri değerlendirilmektedir. ASM'ler malzeme, tedarik, bakım, kira, güvenlik, destek personeli sağlanması ve hasta işlemlerinin doğrudan Aile Hekimlerinin sorumluluğunda olduğu sağlık bakanlığına bağlı sağlık kuruluşlarıdır. Artan nüfus yoğunluğu sebebiyle sağlık sektöründe birinci basamak sağlık hizmetlerinde ciddi bir hasta sirkülasyonu gerçekleşmektedir. Sağlık kuruluşlarının önemli bir bileşeni günümüzde bilgi sistemleridir. Gelişen teknoloji ile bilgi sistemleri artık kötü amaçlı saldırılar ve bilgi hırsızlığının doğrudan hedefleri arasındadır. Bu noktada bilgi güvenliğinin sağlanması için uzman personel ve gerekli alt yapıya ihtiyaç duyulmaktadır. ASM'lerde bütün sorumluluğun birim elemanlarına yüklenmesi bu noktada zafiyete sebebiyet vermektedir. Sağlık personellerin bilgi güvenliği noktasında yeterli bilgi birikimine sahip olması, masraflar sebebiyle diğer bakım ve güncellemelerin yapılmaması, bilgisayarlarda korsan ve lisansız yazılımlar kullanılması, antivirüs programlarının yeteri düzeyde kullanılmaması, ağ teknolojilerindeki alt yapı eksikleri ve kalifiye personel eksikliği bir çok hastanın bilgilerin işlendiği ASM'leri bilgi güvenliği açısından savunmasız hale getirmektedir. Bu zafiyet bir çok hastanın bilgilerini saldırganların açık hedefi yapmaktadır. Bu çalışmada bu eksikliklerin göz önüne serilmesi, var olan bu açıkların devlet eli ile giderilmesi ve uygun altyapılar üzerinden ASM'lerin bulundukları illerdeki yerel Hastaneler ile entegre edilmesi veya merkezi bir sistem üzerinden ASM'lere bilgi sistemleri hizmetlerinin sunulması amacı ile öneriler sunulmaktadır.

* Tatvan Vocational School, Bitlis Eren University, Bitlis, Turkey, egodur@beu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-3356-4980

Anahtar Sözcükler: Bilgi Güvenliği, Sağlık Bilgi Sistemleri, Birinci Basamak Sağlık Hizmetleri

DIGITAL INFORMATION SECURITY RISKS IN FAMILY HEALTH CENTERS

ABSTRACT

This study evaluates information security threats in Family Health Centers (FHCs) where primary health care services are provided. FHCs are health institutions affiliated to the Ministry of Health where material, supply, maintenance, rent, rent, security, support staff provision and patient transactions are directly under the responsibility of Family Physicians. Due to the increasing population density, there is a serious patient circulation in primary health care services in the health sector. An important component of health organizations is information systems today. With the developing technology, information systems are now among the direct targets of malicious attacks and information theft. At this point, specialized personnel and the necessary infrastructure are needed to ensure information security. In FHCs, the fact that all responsibility is placed on the unit staff causes weakness at this point. The fact that health personnel have not sufficient knowledge on information security, the lack of other maintenance and updates due to costs, the use of pirated and unlicensed software on computers, insufficient use of antivirus programs, infrastructure deficiencies in network technologies and the lack of qualified personnel make FHCs vulnerable in terms of information security. This vulnerability makes many patients' information an open target for attackers. In this study, we propose recommendations to reveal these deficiencies, to eliminate these deficits by the state and to integrate FHCs with local hospitals in the provinces where they are located through appropriate infrastructures or to provide information systems services to FHCs through a centralized system.

Keywords: Information Security, Health Information Systems, Primary Health Care

ŞANS OYUNLARINDA N-GRAM ANALİZLERİ İLE TAHMİN KÜMESİ OLUŞTURMA

*Erol GÖDÜR

ÖZET

Bu çalışmada milli piyango tarafında oynatılan şans oyunlarında (Süperloto, Loto, Şans Topu) ardalama (n-gram) analizleri ile benzer sayıların çıkma olasılığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma için veriler milli piyango'nun resmi web sitesinden web kazıma yöntemi ile elde edilmiş olup. Elde edilen veriler üzerinde n-gram analizleri gerçekleştirilmiştir. Şans oyunlarında sonuçlar genellikle sayılar sıralı olacak şekilde ilan edilmekle beraber elde edilen verilerde sayıların çekiliş sırasındaki sıralanış bilgileri mevcut olduğundan bu veriler kullanılarak sayıların ard arda gelme frekansları tespit edilmiş olup, n-gram analizlerinde değişken pencere(n-gram window size) boyutları kullanılarak farklı büyüklükteki sayı gruplarının frekansları tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen n-gram analizleri doğrultusunda sayıların çıkma frekanslarına bağlı olarak 12000 sonuçtan oluşan bir tahmin kümesi oluşturulmuş olup. Bu küme üzerinde gerçek çekiliş verileri kullanılarak yapılan testlerde, oluşturulan tahmin kümesinin kullanılması ile gerçek çekiliş sonuçlarında 3 sayı bulma oranı %99 oranında, 4 sayı bulma oranı %75 oranında, 5 sayı bulma oranı %35 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: N-gram analizleri, rassal sayılar, Şans Oyunları

* Tatvan Vocational School, Bitlis Eren University, Bitlis, Turkey, egodur@beu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-3356-4980

PREDICTION SET GENERATION WITH N-GRAM ANALYSIS IN GAMES OF CHANCE

ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the probability of similar numbers in the lottery (SuperLoto, Loto, Chance Ball) played by the national lottery through n-gram analysis. The data for the study were obtained from the official website of the national lottery by web scraping method. N-gram analyses were performed on the obtained data. Although the results in games of chance are usually announced in such a way that the numbers are in order, since the data obtained contains the order of the numbers in the order of the draw, the frequencies of consecutive numbers were determined using this data, and the frequencies of number groups of different sizes were tried to be determined by using variable window size in n-gram analysis. In line with the n-gram analyses obtained at the end of the study, a prediction set consisting of 12000 results was created depending on the frequency of occurrence of the numbers. In the tests performed on this set using real lottery data, it was determined that the rate of finding 3 numbers in real lottery results was 99%, the rate of finding 4 numbers was 75%, and the rate of finding 5 numbers was 35% with the use of the prediction set.

Keywords: N-gram analysis, random numbers, Lottery

ELEKTRİK DAĞITIM ŞEBEKELERİNDE HARİCİ FAZ VEYA HARİCİ NÖTR DURUMLARINDA TEKNİK OLMAYAN KAYIPLARIN MİKROKONTROL SİSTEMİ İLE TESPİTİ

*Fuat TARHAN

**Behçet KOCAMAN

ÖZET

Günlük yaşantımızı normal bir şekilde devam edebilmemiz için kullandığımız elektrik enerjisi, su ve doğal gaz gibi vazgeçilmez bir kaynaktır. Elektrik enerjisinin üretimi hem zor hem de pahalıdır. Üretimde kullanılan kaynakların sınırlı olması ve enerjiye olan talebin her geçen gün artması nedeniyle mevcut kaynakların yerinde ve verimli kullanılması gerekir. Elektrik enerjisinin yerinde ve doğru kullanılmamasıyla üretimden tüketimine kadar olan safhalarda teknik ve teknik olmayan kayıplar oluşmaktadır. Yapılan çalışmalarda ülkemizdeki enerji kayıp kaçak oranının % 14 civarında olduğu tespit edilmiştir. Bu değer, gelişmiş ülkelerdeki kayıp kaçak oranlarından çok fazladır. Avrupa ülkelerinde ise bu oran, % 6 seviyesindedir. Bu yüzden kullanılan elektrik enerjisi miktarının, su ve doğal gaz gibi izlenmesi, ölçülmesi ve faturalandırılması gerekmektedir. Bu çalışmada, elektrik dağıtım şebekelerinde harici faz veya harici nötr durumlarında teknik olmayan kayıpların mikrokontrol sistemi ile tespitinin yapılması incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Elektrik sayaçları, Teknik ve teknik olmayan kayıplar, Kaçak elektrik, Mikrokontrol

* Bitlis Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Elektrik Elektronik Mühendisliği Ana-bilim Dalı, 13100, Rahva Bitlis, bestelkpc@gmail.com, ORCID: 0009-0009-1523-4823

** Bitlis Eren Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, 13100, Rahva Bitlis, bkocaman@beu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1432-0959

DETECTION OF NON-TECHNICAL LOSSES IN EXTERNAL PHASE OR EXTERNAL NEUTRAL CONDITIONS IN ELECTRICAL DISTRIBUTION GRIDS WITH A MICROCONTROL SYSTEM

ABSTRACT

Electrical energy, which we use to continue our daily lives normally, is an indispensable resource like water and natural gas. Production of electrical energy is both difficult and expensive. Since the resources used in production are limited and the demand for energy increases day by day, existing resources must be used appropriately. If electrical energy is not used appropriately and correctly, technical and non-technical losses occur from production to consumption. Studies have shown that the rate of energy loss and theft in our country is around 14%. This value is much higher than the loss and theft rates in developed countries. In European countries, this rate is 6%. Therefore, the amount of electrical energy used must be monitored, measured and billed, just like water and natural gas

In this study, systems for detecting, warning and controlling non-technical losses caused by illegal use in distribution companies will be examined and an electronic system design study will be carried out for leakage detection.

Keywords: Electricity meters, Technical and non-technical losses, Leakage electricity, Microcontrol

EŞ KANALLI AÇISAL PRESLEME (EKAP) YÖNTEMİNDE KESİT GEOMETRİLERİNİN ETKİSİNİN İNCELENMESİ

*Ömer KARABEY

**Kerim ÖZBEYAZ

ÖZET

Aşırı Plastik Deformasyon (APD) yöntemleri sonucunda malzemelerin mekanik ve mikroyapı özelliklerinde iyileşmeler olduğu bilinmekte ve bu alanda özellikle son 30 yılda sıklıkla çalışılmaktadır. En çok çalışılan APD yöntemlerinden biriside Eş Kanallı Açısallı Presleme (EKAP) yöntemidir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle APD tanımında verilen Ultra İnce Tanecikli (UİT) yapıların elde edilmesi üzerinde durulduğu görülmüştür. Halbuki APD işlemleri sonucunda taneciklerin yönlenmeleri de sağlanmaktadır. Özellikle mekanik tasarımlar düşünüldüğünde genel olarak yüklerin uygulama doğrultuları bilinmekte ve tasarımlar buna göre yapılmaktadır. Dolayısı ile tanelerin uygulama yüklerine göre yönlenmesinin sağlanması söz konusu malzeme özelliklerinin iyileşme oranında artışla sonuçlanacağı ve APD yöntem(ler)inin verimliliğini arttıracacağı muhakkaktır.

Bu çalışma kapsamında APD alanında görülen bu eksikliğin tanelerin işlem esnasında yönlenmelerinde en etkin parametrelerden birisi olan kesit alanı geometrisinin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda yükseklikleri ve kesit alanları eşit olacak şekilde; daire, eşkenar üçgen, kare, dikdörtgen, altıgen, elips kesitli olacak şekilde 6 farklı kesit geometrisi belirlenmiştir. Bu kesitlerin EKAP kanalına giriş açıları da değiştirilerek 11 farklı kalıp tasarlanmıştır. Deform 3D programı kullanılarak her numuneye özgün tasarlanan EKAP kalıbı ile sonlu elemanlar analizleri (SEA) yapılmıştır. Elde

* Arş. Gör. Dr. Ömer Karabey, Bitlis Eren Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 13100, Bitlis, okarabey@beu.edu.tr

** Dr. Öğr. Üyesi Kerim Özbeyaz, Bitlis Eren Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 13100, Bitlis, kozbeyaz@beu.edu.tr

edilen sonuçların kolaylıkla kıyaslanabilmesi amacıyla literatürde EKAP ile sıklıkla çalışılan AA7075 malzemesi tercih edilmiştir. Literatürdeki aynı parametreler ile elde edilen sonuçlar incelendiğinde EKAP kalıbına giriş geometrisinin tanecik akışında; dolayısıyla tanecik yönelmelerinde göz ardı edilmeyecek derecede etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Yine elde edilen sonuçlar incelendiğinde giriş kenarının uzun olduğu durumlarda kazanımların daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: AA7075, Aşırı plastik deformasyon (APD), Eş kanallı açılal presleme (EKAP), Numune kesiti.

INVESTIGATING THE EFFECT OF CROSS-SECTIONAL GEOMETRIES IN EQUAL CHANNEL ANGULAR PRESSING (ECAP) METHOD

ABSTRACT

Severe Plastic Deformation (SPD) methods results with improvements in the mechanical and microstructural properties of materials as known, and this subject has been studied extensively, especially in the last three decades. One of the most widely studied SPD technique is the Equal Channel Angular Pressing (ECAP) method. Studies have generally focused on obtaining Ultra-Fine Grain (UFG) structures as given in the definition of the SPD. However, as a result of SPD techniques, the orientations of the grains are also achieved. Particularly when considering mechanical designs, the applied loads and their directions are generally known and systems are designed accordingly. Therefore, it is certain that the orientation of the grains according to the application loads will result in an increase in the improvement rate of the material properties in question also increase the efficiency of the SPD method(s).

The aim of this study is to investigate the effect of this deficiency in the SPD techniques on the geometry of the cross-sectional area, which is one of the most effective parameters in orienting the grains during the process. In this context, six different cross-sectional geometries were defined as: circle, equilateral triangle, square, rectangle, hexagon and ellipse with the same height and cross-sectional area. Hence, 11 different dies were designed by varying the entry angles of these cross sections within the ECAP channel.

The ECAP dies designed for each specimen were subjected to Finite Element Analysis (FEA) using Deform 3D software. In order to easily compare the results obtained, AA7075 material, which is frequently studied with ECAP in the literature, was preferred. When the results obtained with the same parameters in the literature are analyzed, it is concluded that the geometry of the entrance to the ECAP die has a significant effect on the grain flow and therefore on the grain orientation. Furthermore, when examining the outputs, it is concluded that the improvements are higher for long entrance edges.

Keywords: AA7075, Cross-section of specimen, Equal channel angular pressing (ECAP), Severe plastic deformation (SPD).

EVRIŞİMLİ SINIR AĞI MODELİ İLE KAN HÜCRELERİNİN SINIFLANDIRILMASI

*EMRAH ASLAN

**YILDIRIM ÖZÜPAK

ÖZET

*K*an hücreleri arasında, vücudumuzun savunma sistemini oluşturmada çok önemli bir rol oynayan beyaz kan hücreleri temel bileşenlerdir. Kemik iliğinden köken alan bu hücreler, bağışıklık sisteminin temel bileşenleri olarak görev yapar ve vücudu yabancı mikroplara ve hastalıklara karşı koruma sorumluluğunu üstlenir. Yetersiz beyaz kan hücresi sayısı, lökopeni olarak bilinen bir durum olan vücudun enfeksiyonlara direnme yeteneğini tehlikeye atabilir. Beyaz kan hücresi sayımı, genellikle uzman doktorlar ve radyologlar tarafından gerçekleştirilen bir uzmanlık prosedürüdür. Son yıllardaki gelişmeler sayesinde, görüntü işleme teknikleri biyolojik sistemlerde geniş bir hastalık yelpazesini tanımlamak için sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, beyaz kan hücresi derin öğrenme modellerinin sınıflandırma doğruluğunu artırmak için görüntü işleme teknikleri uygulanmıştır. Sınıflandırma sürecini hızlandırmak için Evrişimsel Sinir Ağı (ESA) modelleri Ridge özellik seçimi ve Maksimal Bilgi Katsayısı teknikleriyle birleştirilmiştir. Bu taktikler en önemli özellikleri başarıyla belirlemiştir. Seçilen özellik seti daha sonra sınıflandırma prosedürüne uygulanmıştır. Res-Net-50, VGG19 ve bizim önerdiğimiz model bu çalışmada özellik çıkarıcı olarak kullanılmıştır. Beyaz kan hücrelerinin sınıflandırılması %95,18 gibi inanılmaz bir başarı oranıyla tamamlanmıştır. Deneylerden elde edilen sonuçlar, önerilen Evrişimsel Sinir Ağı (ESA) modeli kullanılarak sınıflandırma doğruluğunda önemli bir gelişme olduğunu göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: ESA, Kan Hücreleri, Derin Öğrenme, Yapay Zeka

* Dicle University, Silvan Vocational School, emrah.aslan@dicle.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0181-3658

** Dicle University, Silvan Vocational School, yildirim.ozupak@dicle.edu.tr, ORCID: 000-0001-8461-8702

CLASSIFICATION OF BLOOD CELLS WITH CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK MODEL

ABSTRACT

Among the blood cells, white blood cells, which play a crucial role in forming our body's defense system, are essential components. Originating in the bone marrow, these cells serve as the fundamental components of the immune system, shouldering the responsibility of safeguarding the body against foreign microbes and diseases. Insufficient white blood cell counts may compromise the body's ability to resist infections, a condition known as leukopenia. White blood cell counting is a specialty procedure that is usually carried out by qualified physicians and radiologists. Thanks to recent advances, image processing techniques are frequently used in biological systems to identify a wide spectrum of illnesses. In this work, image processing techniques were applied to enhance the white blood cell deep learning models' classification accuracy. To expedite the classification process, Convolutional Neural Network (CNN) models were combined with Ridge feature selection and Maximal Information Coefficient techniques. These tactics successfully determined the most important characteristics. The selected feature set was then applied to the classification procedure. ResNet-50, VGG19, and our suggested model were used as feature extractors in this study. The categorizing of white blood cells was completed with an amazing 95.18% success rate. Results from the experiments demonstrated a considerable improvement in classification accuracy using the proposed Convolutional Neural Network (CNN) model.

Keywords: CNN, Blood Cell, Deep Learning, Artificial Intelligent.

PERLİT DESTEKLİ KOBALT KATALİZÖRÜ VARLIĞINDA KBH₄ HİDROLİZİNİN İNCELENMESİ

*Erhan ONAT

ÖZET

Katalitik proseslerin en önemli bileşeni katalizörlerdir. Katalizör yapısı homojen ya da heterojen olabilmektedir. Heterojen katalizörler, sayısız yararlı avantajları nedeniyle öncelikle tercih edilir. Heterojen katalizör yapısındaki aktif metallerin yüksek maliyeti ve proses uygulaması sonunda muhtemel çevre üzerindeki olumsuz etkiye çözüm olarak destekli katalizör teknolojisi gelişmiş bulunmaktadır. Katalitik aktiviteyi etkileyen en önemli faktör, son yıllarda destekli katalizör üretimine yönelik artan sayıdaki araştırmalarda da vurgulandığı gibi, kullanılan destek malzemesidir.

Bu çalışmada potasyum borhidrürün (KBH₄) hidrolizini incelemek üzere perlitle desteklenen kobalt (Co) destekli katalizörün özgün bir şekilde sentezlenmesi ve optimum hidroliz parametrelerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bunun için, perlit, yüksek sıcaklıkta şişirilmiş, kuvvetli asit varlığında safsızlıklardan giderilmiş ve 500 °C’de azot atmosferinde kalsine edilerek destek malzemesi olarak kullanılmıştır. Emdirme yöntemiyle destek malzemesine (perlit) metal yüklemesinden sonra indirgenme, süzme, azot atmosferinde kurutma ve ufalama işlemleriyle destekli katalizör sentezi tamamlanmıştır. Sentez aşamasından sonra çözelti ortamı, katalizör miktarı, hidrojen kaynağı konsantrasyonu, sıcaklık ve tekrarlanabilirlik parametreleri incelenerek en iyi katalitik aktivite koşulları belirlendi. 313 K’de yapılan optimizasyon işlemleri sonucunda desteklenen katalizörün çevrim frekansı 302,04 s⁻¹, hidrojen üretimi ise 26550 mL/g.dk. olarak ölçüldü.

Anahtar Sözcükler: Destekli katalizör, Hidrojen, Hidroliz, Perlit, Potasyum borhidrür,

* Bitlis Eren Üniversitesi, Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksekokulu, 13200, Tatvan-Bitlis, eonat@beu.edu.tr

INVESTIGATION OF KBH_4 HYDROLYSIS IN THE PRESENCE OF PERLITE SUPPORTED COBALT CATALYST

ABSTRACT

Catalysts constitute the most important component of catalytic processes. The catalyst structure can be homogeneous or heterogeneous. Heterogeneous catalysts are primarily favored due to their numerous useful advantages. Supported catalyst technology has been developed as a solution to the high cost of active metals in the heterogeneous catalyst structure and the possible negative impact on the environment at the end of the process application. The most crucial factor influencing the catalytic activity is the support material employed, as has been highlighted in the increasing amount of research on supported catalyst production in recent years.

This study, it was aimed to uniquely synthesize a perlite-supported cobalt (Co) catalyst and measure the optimum hydrolysis parameters to investigate the hydrolysis of potassium borohydride (KBH_4). For this, perlite was swollen at high temperatures, removed from impurities in the presence of strong acid, and calcined in a nitrogen atmosphere at 500 °C and used as a support material. After metal loading on the support material (perlite) by impregnation method, supported catalyst synthesis was completed by filtration, drying in a nitrogen atmosphere, and crushing. After the synthesis stage, the best catalytic activity conditions were determined by examining the solution medium, catalyst amount, hydrogen source concentration, temperature, and reproducibility parameters. Following the optimization procedures carried out at 313 K, the supported catalyst's cycle frequency was found to be 302.04 s^{-1} , and its hydrogen production was measured to be 26550 mL/g.min .

Keywords: Supported catalyst, Hydrogen, Hydrolysis, Perlite, Potassium borohydride,

FORMASYON EĞİTİMİ ALAN FARKLI FAKÜLTE ÖĞRENCİLERİNİN UZAKTAN EĞİTİME YÖNELİK METAFORİK ALGILARI

*Kelimetullah GEÇER

**Ayşe KESKİN GEÇER

ÖZET

Yapılan araştırmada, metafor tekniği kullanılarak Eğitim fakültesi dışında öğrenim gören farklı fakültelerdeki öğrencilerin uzaktan eğitime yönelik algılarını belirlemek amaçlanmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu 2023-2024 Eğitim Öğretim yılında bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 40 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden olan olgubilim (fenomenoloji) deseni tercih edilmiştir. Öğrencilerden “*Uzaktan eğitimi ... e benzetirim. Nedeni ...*” ifadesindeki boşlukları yüz yüze uygulanan bir form ile doldurmaları sağlanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sırasında ulaşılan verilere uygun kategori ve temalar oluşturulmuştur. Oluşturulan kategori ve temalara göre öğrencilerin uzaktan eğitim hakkındaki algıları yorumlanmıştır. Metaforlar; “İletişim”, “Duyuşsal”, “Eğitsel” ve “Erişilebilirlik” şeklinde dört temada gruplandırılmıştır. Bazı öğrenciler uzaktan eğitim hakkında olumlu görüş belirtirken bazıları ise olumsuz görüş belirtmişlerdir. “İletişim” temasında öğrencilerin iletişim kurmada problem yaşadıkları, sosyalleşemedikleri ortaya çıkmıştır. “Duyuşsal” temasında, bazı öğrenciler uzaktan eğitimden memnun olduklarını bazılarının da memnun olmadıkları belirlenmiştir. “Eğitsel” temasında, uzaktan eğitimde “teknoloji kullanımı”, “bireysel farklılıklar”, “bağımsız öğrenme”, “verimlilik ve destekleyici” kategorileri altında katılımcıların uzaktan eğitime yönelik algılarına değinilmiştir. “Erişilebilirlik” temasında uzaktan eğitimde karşılaş-

* Öğr. Gör. Dr., Bitlis Eren Üniversitesi, Tatvan Meslek Yüksekokulu, kgecer@beu.edu.tr, (<https://orcid.org/0000-0001-7019-286X>)

** Öğrt. Dr., Van TEV İfakat Ortaokulu, moonsharp_2005@hotmail.com, (<https://orcid.org/0000-0002-7426-6915>).

lan teknolojik problemler, uzaktan eğitimin esnekliği ve sunduğu fırsat eşitliğine dair algılara yer verilmiştir. Ayrıca uzaktan eğitimin daha aktif ve verimli bir şekilde kullanılabilmesine yönelik bir takım önerilerde bulunulmuştur: Öncelikli olarak teknolojik alt yapı sorunları giderilmelidir. Formasyon eğitimi programı özellikle eğitim alanında uzmanlaşmış kişilerce verilmelidir, formasyon derslerine yönelik doküman havuzu oluşturulmalı ve öğrencinin erişimine açık olmalıdır. Dokümanlar öğrencilerin isteklerine ve öğrenme stratejilerine uygun içeriklerle hazırlanmalıdır. Öğrencilerin kendi aralarındaki ve öğretmenleriyle olan etkileşimlerini arttıracak stratejiler geliştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan eğitim, algı, metafor, fakülte öğrencileri.

METAPHORICAL PERCEPTIONS OF DISTANCE EDUCATION STUDENTS FROM DIFFERENT FACULTIES TAKING FORMATION TRAINING

ABSTRACT

The aim of the research is to determine the perceptions of students in different faculties studying outside the Faculty of Education towards distance education by using the metaphor technique. The study group of the research consists of 40 students studying at a state university in the 2023-2024 academic year. The phenomenology design, which is one of the qualitative research designs, was preferred in the research. Students said, "I compare distance education to...." They were asked to fill in the blanks in the statement "The reason for..." using a face-to-face form. The data obtained was analyzed using the content analysis method. Categories and themes appropriate to the data obtained during the analysis were created. Students' perceptions about distance education were interpreted according to the created categories and themes. Metaphors; They are grouped into four themes: "Communication", "Affective", "Educational" and "Accessibility". While some students expressed positive opinions about distance education, some expressed negative opinions. In the "Communication" theme, it was revealed that students had problems in communicating and could not socialize. In the "Affective" theme, it was determined that some students were satisfied with distance education and some were not. In the "Educational" theme, participants' perceptions of distance

education were addressed under the categories of “use of technology”, “individual differences”, “independent learning”, “efficiency and supportive” in distance education. The theme of “Accessibility” includes perceptions about the technological problems encountered in distance education, the flexibility of distance education and the equality of opportunity it offers. In addition, some suggestions have been made to use distance education more actively and efficiently: First of all, technological infrastructure problems should be resolved. The formation training program should be given by experts in the field of education, a document pool should be created for formation courses and should be accessible to the student. Documents should be prepared with content appropriate to students’ wishes and learning strategies. Strategies should be developed to increase students’ interactions among themselves and with their instructors.

Keywords: Distance education, perception, metaphor, faculty students.

ARIN GÖLÜ (BİTLİS) SU VE TOPRAK ÖRNEKLERİNDE RADYOİZOTOP KONSANTRASYONU ANALİZİ

*Şule KARATEPE ÇELİK

**Sultan ŞAHİN BAL

ÖZET

Bu çalışma, doğal su kaynaklarının radyoizotop konsantrasyonları üzerine odaklanarak, özellikle bir göl ekosisteminde su ve toprak örneklerindeki radyoizotop konsantrasyonlarını değerlendirmeyi amaçlar. Radyoizotoplar, çevresel değişimleri ve ekosistem sağlığını izleme açısından önemli göstergelerdir. Bu amaçla Bitlis Arin Gölü yüzey suyu ve kıyısından alınan toprak örneklerindeki radyoizotop konsantrasyonları HpGe detektör sistemi kullanılarak ölçüldü. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda doz hesaplamaları yapıldı. Radyum eşlenik değeri (Ra_{eq}), Yıllık etkin doz oranı (AEDR), dış tehlike indeksi (H_x) ve ömür boyu kanser risk değeri (ELCR) hesaplandı. Elde edilen tüm sonuçlar, Birleşmiş Milletler Atomik Radyasyonun Etkileri Bilimsel Komitesi (UNSCEAR), Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve ABD Çevre Koruma Ajansının (USEPA) önerdiği dünya ortalaması değerleriyle ve aynı zamanda Türkiye’de ve farklı ülkelerde yapılan benzer çalışmalar ile karşılaştırıldı. Çevre ekosistemine ve insan sağlığına etkisi değerlendirildi.

Anahtar Sözcükler: Radyoaktivite, doz oranı, Arin Gölü

* Doç. Dr., Bitlis Eren Üniversitesi Hizan Meslek Yüksekokulu Bitlis, skaratepe@beu.edu.tr

** Doç. Dr. Bitlis Eren Üniversitesi Fizik Bölümü, Bitlis, ssahin@beu.edu.tr

RADIOISOTOPE CONCENTRATION ANALYSIS IN WATER AND SOIL SAMPLES IN ARIN LAKE, BITLIS

ABSTRACT

This study focuses on evaluating radioisotope concentrations in natural water sources, specifically within a lake ecosystem. Radioisotopes serve as crucial indicators for monitoring environmental changes and ecosystem health. To achieve this goal, surface water and soil samples were collected from Bitlis Arin Lake and its shores, and their radioisotope concentrations were measured using an HpGe detector system. Subsequently, dose calculations were performed, including the determination of radium equivalent dose (R_{eq}), annual effective dose rate (AEDR), external hazard index (H_x), and lifetime cancer risk value (ELCR). All obtained results were compared with global average values recommended by the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), the World Health Organization (WHO), and the United States Environmental Protection Agency (USEPA). Furthermore, comparisons were made with studies conducted in Türkiye and various other countries. The impact on the environmental ecosystem and human health was thoroughly evaluated based on these findings. This research contributes valuable insights into understanding the radioisotope dynamics in Bitlis Arin Lake and their potential implications for both the environment and human health.

Keywords: Radioactivity, dose rate, Arin Lake

ÇEŞİTLİ METAL OKSİTLERDEN OLUŞAN CAM MALZEMELERİN RADYASYON ZIRHLAMA ÖZELLİKLERİNİN FARKLI YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ

*Turan ŞAHMARAN

ÖZET

Bu çalışma, çeşitli metal oksitlerin (bor oksit (B_2O_3) ve silikon dioksit (SiO_2) gibi) kombinasyonundan oluşan cam malzemelerin radyasyon zırhlama özelliklerini incelemektedir. Radyasyonla etkileşimleri önemli olan bu cam malzemelerin zırhlama özellikleri farklı yöntemlerle belirlenmiştir. Her bir malzemenin radyasyon zayıflatma özellikleri; kütle zayıflatma katsayısı (MAC), lineer zayıflatma katsayısı (LAC), yarı değer katmanı (HVL) ve ortalama serbest yol (MFP) gibi çeşitli parametreler, farklı enerji seviyelerinde Phy-X/PSD ve XCOM programları kullanılarak hesaplanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kütle zayıflatma katsayısı (MAC), Lineer zayıflatma katsayısı (LAC), Yarı değer katmanı (HVL), Ortalama serbest yol (MFP), Radyasyon zırhlama

DETERMINATION OF RADIATION SHIELDING PROPERTIES OF GLASS MATERIALS COMPRISING VARIOUS METAL OXIDES USING DIFFERENT METHODS

ABSTRACT

This study investigates the radiation shielding properties of glass materials composed of various metal oxides (such as boron oxide (B_2O_3) and silicon dioxide (SiO_2)). The shielding properties of these glass materials, crucial for

* Dr. Öğr. Üyesi Turan Şahmaran, Hatay Mustafa Kemal University, Kırıkhan Vocational School, Hatay, turansahmaran@mku.edu.tr

their interaction with radiation, were determined using different methods. Parameters indicating the radiation attenuation of each material, such as mass attenuation coefficient (MAC), linear attenuation coefficient (LAC), half-value layer (HVL), and mean free path (MFP), were calculated at different energy levels using Phy-X/PSD and XCOM programs.

Keywords: Mass attenuation coefficient (MAC), Linear attenuation coefficient (LAC), Half-value layer (HVL), Mean free path (MFP), Radiation and neutron shielding.

HETEROTOPIK BİR MEKÂN: BOSNA HERSEK MAHALLESİ

*Beyza KARAMAN

**Dr. Öğr. Üyesi Habip ULUÇAY

ÖZET

Konya'nın Selçuklu ilçesinde bulunan Bosna Hersek Mahallesi'nin sosyo mekânsal değerlerinin incelendiği bu çalışma, Michel Foucault'nun heterotopya tanımını ve ilkelerini temel alan bir mekân değerlendirmesini içermektedir. Michel Foucault'nun ele aldığı bu kavram, toplumun normlarına uymayanların, normalden sapanların ve farklı birçok katmanı olan sıra dışı mekânları ifade etmektedir. Vermiş olduğu bir seminerde heterotopik mekânlardan bahseden Foucault, yayınlanan 'Başka Mekânlara Dair' adlı yazısında heterotopyaları altı farklı ilkeyle tanımlamıştır. Heterotopyaların belli başlı özelliklerini bu ilkeler etrafında toplayarak bir çerçeve çizmiş ve çeşitli örneklerden bahsetmiştir.

Selçuk Üniversitesi'nin yanı başında bulunan Bosna Hersek Mahallesi'nde de üniversitedeki öğrenci sayısının artmasına paralel olarak öğrencilerin yaşam alışkanlıklarına göre yapılaşma meydana gelmiştir. Bosna Hersek'teki öğrenciler ve öğrenci olmayanlar arasındaki ayrışma, bununla beraber öğrencilerin sayısal ve kültürel anlamda hâkimiyetleri net bir şekilde görülmektedir. Yaşanan dönüşümle beraber ortaya çıkan mahalle örüntüsü, ambiyansı ve sosyal yapısı, heterotopik mekânlarla benzer özellikler göstermektedirler. Bu çalışma Bosna Hersek Mahallesi'nin bir heterotopik mekân olduğu düşüncesi üzerinde şekillenmiştir ve Michel Foucault'nun 'Başka Mekânlara Dair' adlı makalesinde bahsettiği altı ilke temel alınarak mahallenin hangi heterotopya tanımına karşılık geldiği irdelenmiştir.

* Van YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Y.Lisans Öğrencisi, beyza.krmn1112@gmail.com, ORCID: 0009-0007-6306-3198

** Van YYÜ, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, habipulucay@yyu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0755-4423

Bu çalışmada genel tarama yöntemiyle Michel Foucault ‘un mekân ve heterotopya kavramlarıyla ilgili metinleri, Bosna Hersek Mahallesi’nin mekânsal gelişimi ve öğrencileşme süreçleriyle ilgili metinleri taranmıştır. 1990’lı yıllardan bugüne uydu görüntüleri incelenmiştir. Bununla beraber Bosna Hersek Mahallesi’nde yaşayan öğrencilerle mülakat yapılarak çalışmaya katkı sağlanmıştır. Araştırma alanı olarak belirlenen Bosna Hersek Mahallesi’nin ‘heterotopik’ anlamda incelemesinin ve değerlendirilmesinin yapılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Heterotopik Mekân, Foucault, Bosna Hersek Mahallesi, Ayrışma, Öğrenci Mahallesi

A HETEROTOPIC SPACE: BOSNIA AND HERZEGOVINA NEIGHBORHOOD

ABSTRACT

This study, which examines the socio-spatial values of the Bosnia and Herzegovina Neighborhood in the Selçuklu district of Konya, includes a space evaluation based on Michel Foucault’s definition and principles of heterotopia. This concept, discussed by Michel Foucault, refers to those who do not comply with the norms of society, those who deviate from the norm, and marginal spaces with many different layers. Foucault, who talked about heterotopic spaces in a seminar he gave, defined heterotopias with six different principles in his published article ‘Of Other Spaces’. He drew a framework by gathering the main features of heterotopias around these principles and mentioned various examples.

In Bosnia and Herzegovina Neighborhood, located next to Seljuk University, construction has occurred according to the living habits of the students in parallel with the increase in the number of students at the university. The separation between students and non-students in Bosnia and Herzegovina, as well as the numerical and cultural dominance of students, is clearly visible. The neighborhood pattern, ambience and social structure that emerged with the transformation show similar characteristics with heterotopic spaces. This study is based on the idea that the Bosnia and Herzegovina Neighborhood is a heterotopic space, and it is examined which definition of heterotopia the neighborhood corresponds to, based on the six principles mentioned by Michel Foucault in his article ‘Of Other Spaces’.

In this study, Michel Foucault's texts on the concepts of space and heterotopia, the spatial development of the Bosnia and Herzegovina Neighborhood and the studentization processes were scanned with the general scanning method. Satellite images have been examined since the 1990s. In addition, the study was contributed by interviewing students living in Bosnia and Herzegovina Neighborhood. It is aimed to examine and evaluate the Bosnia and Herzegovina District, which was determined as the research area, in a 'heterotopic' sense.

Keywords: Heterotopic Space, Foucault, Bosnia and Herzegovina Neighborhood, Segregation, Student Quarter

PELLET FUEL FROM RENEWABLE SOURCES OF BIOMASS

*Kakha KARCHKHADZE

**NATELA KHETSURIANI

***ELZA TOPURIA

****IRINA MCHEDLISHVILI

*****MADLENA CHKHAIDZE

TSU, PETRE MELIKISHVILI INSTITUTE OF PHYSICAL AND ORGANIC
CHEMISTRY, TBILISI, GEORGIA

CORRESPONDING AUTHOR, E-MAIL: KAKHAK@ILIAUNI.EDU.GE

ABSTRACT

Renewable energy has a significant place in the energy supply and its development has a positive trend. Development and diversification of alternative, renewable sources of energy, therefore, is very important. Among them, the most time-tested is the production of fuel pellets based on the utilization of renewable, secondary raw materials and agricultural wastes.

The main task for our research was the study of combustible pellets with different compositions using of energy-bearing waste biomass materials available in Georgia, such as fir tree cones and their unused seed, maize (corn) roots as bio-residues, as well as assessment of physical-chemical, mechanical, and technical characteristics, commodity properties of secondary raw materials and those of the pellets.

The cones of the endemic species of fir tree widespread in Georgia (*Abies nordmanniana*), as well as their mixture with 15% and 35% sawdust were prepared and analyzed. It was estimated that the fir tree cones contain 37.50% polysaccharides, 40.20% lignin, 7.3% polyphenolic compounds, 13.1% of lipids, 11.9% of protein compounds, and 0.54% of essential oils. In addition, the cones and their seeds contain micro and macro-elements, which determine their physical properties.

The main properties of the obtained pellet fuel were analyzed: calorific value 15-17.2 MJ/kg, humidity 10-12%, ash content varies within 3-4.4%, and stability (60–95 kg/cm²). Stability was obtained due to the glue contained in the composition. The burning duration of these pellets was 4.5 times longer than that of the original material. These pellets are characterized by a small amount of smoke released during burning, their mechanical and technical characteristics are in compliance with the requirements of the standard. The results of our research proved that various types of renewable sources of three processing and agricultural wastes available in Georgia can be effectively used for the production of high-calorific pellet fuel.

BİTLİS POMZASIYLA ÜRETİLMİŞ HAFİF BETON KİRİŞLERİN GÜÇLENDİRİLMESİNDE POLİMER MALZEME KULLANILMASININ FİYAT-PERFORMANS İLİŞKİSİ

*Nusret BOZKURT

**Erden Ozan KARACA

ÖZET

Betonun çekme dayanımının artırılması ve istenilen süneklik düzeyine ulaşması için içerisine donatı eklenmesiyle oluşan betonarme, günümüzde yaygın olarak kullanılan bir yapı malzemesidir. Kullanılacak donatılarda ortaya çıkabilen ve malzemenin özelliğini kaybetmesine sebep olan korozyon problemi, projeye uygun olmayan ve denetlenmesi zor olan işçilik hataları gibi unsurlar hedeflenen betonun dayanımını olumsuz etkileyen faktörlerdir. Gelişen teknolojinin sağladığı imkânlar neticesinde ortaya çıkan lifle takviye edilmiş polimer (fiber reinforced polymer-FRP) malzemeler, günümüzde farklı mühendislik alanlarında giderek artan oranda kullanılmaktadır. İnşaat mühendisliği alanı özelinde bu malzemeler betonun içerisinde ve dışında donatı olarak geleneksel inşaat donatısına alternatif bir malzeme olarak kullanılmaktadır. Burada polimer malzemelerin inşaat donatılarına kıyasla korozyon ve pas payı gibi unsurlardan bağımsız olması, bu malzemelerin kullanılmasında tercih sebepleri olarak gösterilebilir.

Bu çalışma kapsamında yukarıda sayılan özelliklerinden ötürü geleneksel donatı yerine FRP kullanılmasının beton kirişlerin mekanik özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla öncelikle Bitlis yöresi pomza agregası kullanılarak hafif beton kirişler üretilmiştir. Üretim aşamasında kirişler; faydalı yüksekliklerini geçmeyecek ölçüde iki farklı çatlak derinliği ile sınıflandırıl-

* Doç. Dr., Bitlis Eren Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 13100, Merkez, Bitlis, nbozkurt@beu.edu.tr

** Arş. Gör., Bitlis Eren Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 13100, Merkez, Bitlis, eokaraca@beu.edu.tr

mışlardır. 28 günlük standart su kürü ile prizlerini tamamlayan kirişlere karbon fiberle takviye edilmiş polimer (carbon fiber reinforced polymer-CFRP) yapııştırılarak eğilme dayanımlarının takviye edilmesi sağlanmıştır. Burada farklı kesit özelliklerinde hazırlanmış CFRP'ler kirişlere uygulanarak; farklı yüzey alanına sahip güçlendirme malzemesinin; farklı çatlak derinliklerine sahip kirişlerin mekanik özelliklerine etkisi incelenmiştir. Güçlendirilen kirişlerin enerji yutma kapasitelerinin tespiti amacıyla üç noktalı eğilme dayanımı deneyi uygulanmıştır. Elde edilen enerji yutma kapasiteleri ile kullanılan güçlendirme malzemesinin yüzey alanının kıyaslanmasıyla, fiyat-performans ilişkisi elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: beton, CFRP, kiriş, tokluk

PRICE-PERFORMANCE RELATIONSHIP OF THE USE OF POLYMER MATERIALS IN THE REINFORCEMENT OF LIGHTWEIGHT CONCRETE BEAMS PRODUCED WITH BİTLİS PUMICE

ABSTRACT

Reinforced concrete, which is formed by adding reinforcement in order to increase the tensile strength of concrete and to reach the desired level of ductility, is a widely used building material today. Factors such as corrosion problems that may occur in the reinforcement to be used and cause the material to lose its properties, workmanship errors that are not suitable for the project and difficult to control are factors that adversely affect the strength of the targeted concrete. Fiber reinforced polymer (FRP) materials, which have emerged as a result of the opportunities provided by the developing technology, are increasingly used in different engineering fields today. In the field of civil engineering, these materials are used as reinforcement inside and outside the concrete as an alternative material to traditional construction reinforcement. Here, the fact that polymers are independent of factors such as corrosion and rust compared to construction reinforcement can be shown as the reasons for the use of these materials.

In this study, the effect of using FRP instead of conventional reinforcement on the mechanical properties of concrete beams was investigated due to the above-mentioned properties. For this purpose, lightweight concrete beams

were produced using pumice aggregate from Bitlis region. During the production phase, the beams were classified with two different crack depths not exceeding their useful heights. After 28 days of standard water curing, carbon fibre reinforced polymer (CFRP) was bonded to the beams to reinforce their flexural strength. Here, CFRPs prepared with different cross-sectional properties were applied to the beams and the effect of reinforcement material with different surface area on the mechanical properties of beams with different crack depths was investigated. In order to determine the energy absorption capacities of the strengthened beams, three-point bending strength test was applied. By comparing the energy absorption capacities obtained with the surface area of the reinforcement material used, a price-performance relationship was obtained.

Keywords: beam, concrete, CFRP, energy absorption capacity

NİTRİL BÜTADİEN KAUCUĞU VE POLİVİNİL KLORÜR BAZLI POLİMER BİLEŞİMLERİNİN ADSORPSİYON ÖZELLİKLERİ

*Sinan Mehmet TURP

**Nurlana BINNETOVA

***Rasim ALOSMANOV

ÖZET

Günümüzde kompozit malzeme elde etmek için çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yöntemlerden biri, çeşitli polimerler kullanılarak polimer-polimer bileşimlerinin hazırlanmasıdır. Bu tür bileşimler için plastik kütleler ve elastomerler yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ekolojik kirlilik de çağımızın önemli sorunlarından biridir. Günümüzde boyalar yün, deri, kağıt gibi birçok endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır. Buna bağlı olarak büyük miktarda boya içeren atık suların çevreye salınması ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Boyalar çok küçük miktarlarda bile tehlikelidir. İnsan vücudunda cilt hastalıkları, onkoloji gibi ciddi hastalıklara neden olur. Bu nedenle atık su arıtımı insan sağlığı ve çevrenin korunması açısından büyük önem taşımaktadır.

Çalışmanın amacı, polivinil klorür (PVK) ve nitril bütadien kauçuğu (NBR) esas alınarak hazırlanan bir polimer malzemenin emme kapasitesinin belirlenmesidir. Seçilen boya ksilenol turuncusuydu.

Bu çalışmada çeşitli oranlarda NBR ve PVK bazlı polimer bileşimleri hazırlanarak statik değişim kapasiteleri hesaplanmıştır. Aşağıdaki bileşime

* Department Chemical & Chemical Processing Technology, Tatvan Vocat High School, Bitlis Eren University, Bitlis 13100, Türkiye, smturp@gmail.com

** Department of Ecology, Faculty of Water Management and Engineering Communication Systems, Azerbaijan University of Architecture and Construction, AZ1073 Baku, Azerbaijan, binnatova_nurlana@rambler.ru

***Department of High-Molecular Compounds Chemistry, Faculty of Chemistry, Baku State University, AZ1148 Baku, Azerbaijan, r_alosmanov@rambler.ru

sahip bir bileşimin maksimum emme kapasitesine sahip olduğu ortaya çıktı: NBR - 60 kısım, PVK - 40 kısım. Ortaya çıkan kompozitin sentez süreci dikkate alındığında kompozitin bileşiminde karboksil gruplarının mevcut olması muhtemeldir. Kompozitin boyaya göre soğurma kapasitesinin 60.4 mg/g olduğu bulunmuştur. Emme 3 saat içinde gerçekleşir ve sıcaklıktaki artış, kompozitin boyayı emme kapasitesini artırır. Sorpsiyon izotermi Langmuir, Freundlich, Dubinin-Radushkevich ve Temkin modelleri kullanılarak işlendi. Dubinin-Radushkevich ve Temkin modellerine göre korelasyon katsayıları 0.9'u aşmaktadır. Bu durum, sorpsiyonun mikro gözeneklerde gerçekleştiğini ve sorpsiyonda kimyasal reaksiyonların rol oynadığını göstermektedir. Adsorpsiyon kinetiği yalancı birinci ve yalancı ikinci derece modellere göre değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre yalancı ikinci dereceden kinetik model süreci daha iyi tanımlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Nitril Bütadien Kauçuğu, Polivinil Klorür, Ksilenol Turuncusu, Adsorpsiyon

ADSORPTION PROPERTIES OF NITRIL BUTADIENE RUBBER AND POLIVINYL CHLORIDE BASED POLYMER COMPOSITE

ABSTRACT

Today, there are various approaches to obtain composite materials. One of these methods is the preparation of polymer-polymer compositions using various polymers. For such compositions, plastic masses and elastomers are widely used.

Ecological pollution is one of the important problems of our age. Nowadays, dyes are widely used in many industries such as wool, leather and paper. Accordingly, the release of wastewater containing large amounts of dye into the environment poses a serious problem. Dyes are dangerous even in very small amounts. It causes serious diseases in the human body, such as skin diseases and oncology. Therefore, wastewater treatment is of great importance for the protection of human health and the environment.

The aim of the study is to determine the absorption capacity of a polymer material prepared based on polyvinyl chloride (PVK) and nitrile butadiene rubber (NBR). The dye chosen was xylenol orange.

In this study, NBR and PVK based polymer compositions were prepared in various ratios and their static change capacities were calculated. It turned out that a composition with the following composition has the maximum absorption capacity: NBR - 60 parts, PVK - 40 parts. Considering the synthesis process of the resulting composite, it is possible that carboxyl groups are present in the composition of the composite. The absorption capacity of the composite compared to the dye was found to be 60.4 mg/g. Absorption occurs within 3 hours and the increase in temperature increases the capacity of the composite to absorb dye. Sorption isotherms were processed using Langmuir, Freundlich, Dubinin-Radushkevich and Temkin models. According to the Dubinin-Radushkevich and Temkin models, the correlation coefficients exceed 0.9. This shows that sorption occurs in micropores, and chemical reactions play a role in sorption. Adsorption kinetics were evaluated according to pseudo-first and pseudo-second order models. According to the results, the pseudo-second-order kinetic model describes the process better.

Keywords: Nitrile Butadiene Rubber, Polyvinyl Chloride, Xylenol Orange, Adsorption.

MUŞ İLİ İÇİN OLASILIKSAL DEPREM TEHLİKE ANALİZİ

*Rezzan EKİNCİ

**İskender DÖLEK

ÖZET

*B*ilindiği gibi Türkiye tektonik olarak dünyanın en aktif bölgelerinden biri olan Alp–Himalaya Deprem Kuşağı üzerinde bulunmaktadır. Ülkemiz bu kuşak üzerinde üç büyük tektonik levha arasında yer almaktadır ve kuzeye doğru Arap ve Afrika levhaları tarafından sıkıştırılmaktadır. Avrasya plakası, Anadolu plakasının kuzeye doğru hareket etmesini engelleyerek plakanın batıya doğru hareket etmesine neden olur. Bu levha hareketliliği birçok fay sistemlerinin gelişimine yol açmıştır. Bu nedenle günümüze kadar ülkenin birçok yerinde birçok yıkıcı deprem meydana gelmiştir. Muş ili de bu aktif tektonikten en fazla etkilenen yerleşim yerlerinden birisidir. Türkiye'nin en önemli tektonik yapılarından olan Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu Fay Zonları Muş iline oldukça yakındır. Bunların yanısıra Muş ve Varto Fay Zonları ve Bulanık ve Malazgirt Fayları da deprem üretebilme potansiyelleri bakımından Muş ili için ciddi tehdit unsurlarıdır. Ayrıca, yapılan güncel çalışmalar Karlıova Üçlü Ekleminde gerilimin arttığını ortaya koymaktadır. Muş ilinde meydana gelen yıkıcı depremlerden en önemlisi olan 1966 Varto depremi ciddi can (yaklaşık 2500 kişi) ve mal kayıplarına neden olmuştur. Bingöl, Erzincan ve Van gibi sismisite bakımından aktif yakın illerde gerçekleşmesi muhtemel büyük depremlerinde Muş ilini etkileyebileceği bir gerçektir. Bu nedenle Muş ilinin ve yakın civarının depremsellik parametrelerin belirlenmesi önemlidir. Bu amaçla Gutenberg-Richter yani deprem büyüklük-frekans ilişkisi ve Poisson olasılık dağılımı yöntemleri kullanılarak çalışma alanı için a ve b depremsellik parametreleri belirlenmiştir. Hesaplamalarda günümüze değin gerçekleşmiş aletsel dönem depremler kullanılmıştır. Bu yöntemlerle Muş ili ve yakın civarı

* Muş Alparslan Üniversitesi, Acil Durum ve Afet Yönetimi Programı, Türkiye

** Muş Alparslan Üniversitesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Türkiye

için farklı büyüklüklerdeki depremlerin gerçekleşme olasılıkları ve geri dönüş periyodları olasılıksal olarak belirlenip haritalarla sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Deprem, Muş, Depremsellik parametreleri, Olasılıksak yaklaşım

STOCHASTIC EARTHQUAKE HAZARD ANALYSIS FOR MUŞ PROVINCE

ABSTRACT

As it is known, Türkiye is located on the Alpine-Himalayan Earthquake Zone, which is one of the most tectonically active regions in the world. Additionally, our country is located between three major tectonic plates on this zone and is compressed towards the north by the Arabian and African plates. The Eurasian plate prevents the Anatolian plate from moving northward, causing the plate to move westward. This movement has led to the development of many fault systems. Therefore, many devastating earthquakes have occurred in many parts of the country to date. Muş province is one of the settlements that greatly affected by this active tectonics. The Northern Anatolian and Eastern Anatolian fault zones, which are among the most important tectonic structures of Türkiye, are very close to the province of Muş. In addition to these structures, Muş and Varto fault zones and Bulanık and Malazgirt faults are serious threats to Muş province in terms of their potential to produce earthquakes. Besides, some current studies reveal increased stress in the Karliova Triple Junction. The 1966 Varto earthquake, the most important devastating earthquake that occurred in the province of Muş, caused serious loss of life (approximately 2500 people) and property. It is a fact that major earthquakes that are likely to occur in seismically active nearby provinces such as Bingöl, Erzincan and Van may affect the province of Muş. Thus, it is important to determine the seismicity parameters of Muş province and its surroundings. To this end, a and b seismicity parameters were determined for the study area using Gutenberg-Richter, that is, earthquake magnitude-frequency relationship and Poisson probability distribution methods. Instrumental period earthquakes that have occurred so far were used in the calculations. With these methods, the probability of occurrence and return periods of earthquakes of different magnitudes for the province of Muş and its surroundings were determined probabilistically and presented with the maps.

Keywords: Earthquake, Muş, Seismicity parameters, Stochastic approach

SEZAI KARAKOÇ'UN "KÖŞE" ŞİİRİNİN KRONOTOP BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

*Cansu ORAL

Özet

Bu çalışmada, Mihail Bahtin'in "Romanda Zaman ve Kronotop Biçimlerine İlişkin Sonuç Niteliğinde Kanılar" isimli makalesinden yola çıkarak Sezai Karakoç'un "Köşe" şiiri, zaman-uzam veya zaman-mekân anlamına gelen "kronotop" kavramı çerçevesinde incelenecektir. Kurmaca anlatılarda zaman ve mekân, edebî eserin önemli yapı taşlarındandır. Bahtin'e göre bu iki kavram, birbirleriyle sıkı bir ilişki içerisinde, incelenen eserlerde zaman ve mekân ikilisi birlikte düşünülmek zorundadır. Çünkü onlar, birbirleriyle bütünlük oluşturur ve zaman, içinde bulunduğu uzamdan ayrı düşünülmemelidir. Onun, soyut olan varlığı, mekân sayesinde somut bir nitelik kazanır. Yani kronotop sayesinde zaman işlenir ve böylece zaman-uzam, anlatıdaki olayların somutlaşmasına, cisimleşmesine ve yaşam kazanmasına katkıda bulunur. Dolayısıyla Bahtin'in, Einstein'ın teorisinden hareketle oluşturduğu "kronotop", kurmaca metinlerde zaman ve mekân birlikteliğini ve onların ayrılmazlığını ortaya koyar. Kronotop kavramını, edebî bir terim olarak kullanmak roman türünün anlamlandırılabilmesi için ortaya çıkmışsa da gerek öykü gibi hem olaya hem de duruma dayalı türleri, gerekse şiir gibi imge yüklü türleri bu kavramı kullanarak çözümlemek mümkündür. Bahtin, imgelerin oluşumunda kronotopun etkisini, edebî imgelerin herhangi biri veya hepsinin zaman-uzamsal olduklarıyla açıklar. Hatta bir imge deposu olarak belirttiği dilin de zaman-uzamsal olduğunu söyler. Bu bakımdan ona göre, bir metinde kullanılan dil ve bu dille oluşturulmuş edebî imgeler kronotop değeri taşıyabilir.

Temelde en yaygın olarak kullanılan her bir kronotop, kendi içinde sınırsız sayıda küçük zaman-uzamlar barındırabilir. Bunlardan biri, köşe kro-

* Öğr. Gör. Dr., Bitlis Eren Üniversitesi, c.oral@beu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5708-0027.

notopudur. Duygu değeri bakımından yüksek bir zaman-uzam sayılan bu kronotop, Gaston Bachelard için de önemlidir. O, bir evdeki her köşenin, bir odadaki her duvar köşesinin hayal gücü için bir yalnızlık olduğunu söyler. Sezai Karakoç'un anlam yüklü ve köşe kronotopuna örnek gösterilebilecek olan "Köşe" şiiri, beşeri aşkı vurgulamakla birlikte köşe imgesi etrafında bir sevgili portresi çizer. Şiirde geçen dizeler, aşkın köşeli hâllerini anlatır. Sevgili tarafından ayrılmayan bir köşe, kişiyi kendi içine kapatmıştır. Köşe, yalnızlığı seven insan için bir sığınaktır. Burada o, sessizliğe bürünerek ve derin düşüncelere dalarak yalnızlığın saatlerini geçirir. Kendi aşkının bin bir köşeli olduğunu söyleyen şair bundan yakını ve bir döngü içinde bir köşenin gidince bin köşenin yeniden geleceğini söyler. Kısacası, mekânsal düzlemde dar ve küçük olan köşeler, anlamsal düzeyde insan yalnızlığını ve içe kapanıklığı ifade eder. Karakoç da bu şiirinde, yalnız kalıp köşe uzamını kendisine bir sığınak kabul eden insanın portresini çizmiştir. Aşkın köşeli hâllerini, insanın ruh hâletini yansıtmada basamak olarak kullanmıştır. Dolayısıyla yaşanan duygu değerinin, zaman-uzam veya zaman-mekân birlikteliği ile yakın bir ilişkisinin olduğu açıktır.

Anahtar Kelimeler: Mihail Bahtin, kronotop, Sezai Karakoç, şiir, köşe.

ANALYZING SEZAI KARAKOÇ'S POEM "KÖŞE" IN THE CONTEXT OF CHRONOTOPE

Abstract

In this study, based on Mihail Bahtin's article "Concluding Remarks on Time and Chronotope Forms in the Novel", Sezai Karakoç's poem "Köşe" will be analyzed within the framework of the concept of "chronotope", which means time-space. In fictional narratives, time and space are important building blocks of the literary work. According to Bahtin, these two concepts are in a close relationship with each other, and time and space must be considered together in the analyzed works. Because they form a unity with each other and time should not be considered separately from the space in which it exists. Its abstract existence gains a concrete quality thanks to space. In other words, time is processed through the chronotope and thus time-space contributes to the concretization, materialization, and life of the events in the narrative. The-

refoe, Bahtin's "chronotope", based on Einstein's theory, reveals the unity of time and space and their inseparability in fictional texts. Although the concept of chronotope as a literary term has emerged in order to make sense of the novel genre, it is possible to analyze both event- and situation-based genres such as short stories and image-laden genres such as poetry by using this concept. Bahtin explains the effect of chronotope in the formation of images by the fact that any or all literary images are spatiotemporal. He even notes that language, which he refers to as a repository of images, is also spatiotemporal. According to him, the language used in a text and the literary images created with this language may have chronotope value.

Basically, each of the most commonly used chronotopes can contain an infinite number of small time-spaces within itself. One of these is the corner chronotope. This chronotope, which is considered a time-space of high emotional value, is also important for Gaston Bachelard. He underlines that every corner in a house, every corner of a wall in a room is a solitude for the imagination. Sezai Karakoç's poem "Köşe", which is loaded with meaning and can be shown as an example of the corner chronotope, emphasizes human love and draws a portrait of a lover around the image of a corner. The lines in the poem describe the angular states of love. A corner that is not reserved by the beloved keeps the person closed to himself. The corner is a shelter for the person who loves solitude. Here he spends hours of solitude in silence and deep thoughts. The poet, who says that his love has a thousand and one corners, complains about this and says that when one corner disappears in a cycle, a thousand corners will come again. In short, corners, which are narrow and small on the spatial plane, express human loneliness and introversion on the semantic level. In this poem, Karakoç draws the portrait of a person who is lonely and accepts the corner space as a shelter for himself. He uses the angular states of love as a stepping stone in reflecting the human state of mind. Therefore, it is clear that the value of the emotion experienced has a close relationship with the time-space unity.

Keyword: Mihail Bahtin, chronotope, Sezai Karakoç, poetry, corner.

DRYDEN' IN "DRAMATİK ŞİİR DENEMESİ" ADLI ESERİNİN ANALİTİK İNCELEMESİ

*Erdem Aybay

Özet

Dryden, "Dramatik Şiire Dair" Denemesinde Neoklasik Çağın başlangıcında tartışılan temel kritik konuların kısa ve öz, şakacı da olsa bir özetini sunmaktadır. Platon'un Devlet veya Sempozyumu gibi, "deneme" de diyalog biçiminde yazılmıştır. 1665'teki büyük bir savaşın arifesinde geçen olayda ve bir tekneyle Thames nehrini geçerken günün meselelerini tartışan dört adamla ilgilidir. Dört adam ayrıntılar üzerinde anlaşamaları da, hepsi sanatın bir taklit biçimi olduğunu, öğretmesi ve memnun etmesi gerektiğini ve görgü kurallarına gevşek ya da sıkı bir şekilde uyması gerektiğini kabul eder. Tartışmanın ilk konusu Kadimlerle olan ilişkileriyle ilgilidir. Yakından taklit mi etmeliler? Onları aşabilirler mi? Konuşmacılardan biri antiklerin kötü kopyalarından başka bir şey olmadığını iddia eder ve bizim erdemlerimiz onların erdemleri olduğunu ve bizim hatalarımız bizim olduğunu belirtir. Bir diğeri, sanatı ilerlettığımızı ve geliştirdiğimizi söyler çünkü hem doğaya hem de Antik Çağ'ın taklit edebileceğimiz şeylere sahip olduğumuzu, oysa onların yalnızca doğaya ihtiyacı olduğunu varsayar. Dönemin tarihsel arka planına ilişkin kısa bir incelemenin ve Fransa'daki bazı benzer tarihsel eğilimlere hızlı bir bakışın ardından, bu makale Dryden'in "Dramatik Şiir Denemesi" (1668) adlı eserini yakından analiz etmektedir. Dryden'in çalışmasında, üç birliğin merkezi kavramı ve bu kavramın hem Dryden'in çağı ile Antik Çağ'ın arasındaki ilişkiyi keşfetmenin hem de Fransız ve İngiliz neoklasizminin ayrımlarını karşılaştırmanın bir yolu olarak kullanılması sunulmaktadır. Yine de herkes antiklerin onurlandırılması ve dikkate alınması gerektiği konusunda hemfikir değildir. Üç birlik dikkate alındıkça diyalog daha da belirginleşmektedir. Zaman, yer

* Öğretim Üyesi, Bitlis Eren Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu, erdem.aybay@gmail.com, ORCID ID:

ve eylem birlikleri Aristoteles ve Horace'ın açıklamalarından türetilmişti ama aslında Corneille, Racine ve Boileau gibi Fransız neoklasikçiler tarafından kodlanmıştı. Zaman birliğine göre sahne zamanının gerçek zamana mümkün olduğu kadar yakın bir şekilde taklit edilmesi gerekirken; her halükarda on iki saatten fazla olmaması da tartışma konuları arasındadır. Mekan birliğine göre sahnede aksiyon tek bir mekanda sınırlı kalmalı; şehirden şehre, bölgeden bölgeye sıçramamalı. Eylem birliğine göre, karmaşık olmayan veya alt olay örgülerinin iç içe geçmesiyle sulandırılmayan bir ana olay örgüsü olmalıdır. Çalışma, tüm bu noktaları analiz edecek ve Dryden'in Neoklasik çağdaki kritik konuları şakacı bir şekilde tartışması aracılığıyla dramaya bir yaklaşım getirecektir.

Anahtar Kelimeler: Dryden, Dramatik Şiir Denemesi, Neoklasik Çağ, birlikler

A CRITICAL ANALYSIS OF DRYDEN'S "OF DRAMATIC POESY"

Abstract

In his Essay "Of Dramatic Poesy", Dryden offers a succinct, if playful, overview of the main critical issues debated at the beginning of the Neoclassical Age. Like Plato's Republic or Symposium, the "essay" is written in dialogue form. It takes place on the eve of a great battle in 1665 and concerns four men who, as they cross the Thames in a boat, discuss the issues of the day. Significantly, although the four men disagree on particulars, they all accept that art is a form of imitation, that it should teach and please, and that it should follow, either loosely or strictly, the laws of decorum. The first issue of debate concerns their relationship with the Ancients. Should they imitate them closely? Can they surpass them? One man argues that we are but ill copiers of the Ancients: our merits are their merits; our faults are our own. Another says we have progressed and improved art, because we have both nature and the Ancients to imitate, while they had only nature. After a brief survey of the historical background of the period and a quick look at some similar historical trends in France, the present paper analyzes closely Dryden's "Essay of Dramatic Poesy" (1668). In the study of Dryden, the central notion of the three unities and use this notion as a way both to explore the relationship between Dryden's age and that of the Ancients and to contrast the distinctions of Fren-

ch and British neoclassicism is presented. Nevertheless, all agree that the Ancients are to be honored and heeded. The dialogue gets more specific as they consider the three unities. The unities of time, place, and action were derived from statements made by Aristotle and Horace but were actually codified by such French neoclassicists as Corneille, Racine, and Boileau. According to the unity of time, stage time must mimic real time as closely as possible; in any case, no more than twelve hours. According to the unity of place, action on the stage should be confined to a single space; it should not leap from city to city or locale to locale. According to the unity of action, there should be one main plot that is not complicated or diluted by the interweaving of subplots. The study will analyze all those points and bring an approach to drama through Dryden's playful discussion of critical issues during the Neoclassical age.

Keywords: Dryden, Of Dramatic Poesy, Plato, Neoclassical Age, unity

MİLLET MECLİSİ'NİN SÖZLÜ SORULARLA ÇANKIRI GÖRÜŞMELERİ (1961-1965)

*İlhan Çeliker

Özet

Yasama organının yasa yapma yanında en önemli görevlerinden birisi de yürütme organı üzerindeki denetim görevidir. Türkiye’de ilk olarak 1924 Anayasasında meclisin denetim görevi yer almış, 1961 Anayasasında “TBMM’nin denetim yolları” başlığı altında, 1982 Anayasasında ise “Türkiye Büyük Millet Meclisinin bilgi edinme ve denetim yolları” başlığı altında konu düzenlenmiştir. Meclisin, yürütme organını denetleme ve bilgi edinme araçlarından biri olarak kullandığı soru mekanizması 1924, 1961 ve 1982 Anayasasında yer almış olmasına rağmen sadece 1982 Anayasasında tanımlanmıştır. 98. maddenin ikinci fıkrasında “Soru, Bakanlar Kurulu adına, sözlü veya yazılı olarak cevaplandırılmak üzere Başbakan veya bakanlardan bilgi istemekten ibarettir” şeklinde tanımlanmıştır. Buna göre, soru milletvekillerinin, hükümet üyelerinden belli bir konuda bilgi talebinde bulunmasıdır. Soru bilgi edinme yanında, çok etkili bir araç olmasa da aynı zamanda bir denetim aracıdır. Milletvekilleri her hangi bir konuda bilgi edinme dışında, bir konuya dikkat çekmek, konuyu gündeme taşımak, seçmenlerin faydasına bir faaliyette bulunmak amacıyla da soru önergesi verebilirler. Soru önergeleri, cevabın sözlü veya yazılı olarak istenmesine göre yazılı ve sözlü olmak üzere ikiye ayrılır. 2017 yılında Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemi çerçevesinde Anayasa-da yapılan değişiklikle; TBMM’nin bilgi edinme ve denetim yollarında “soru” yerine “yazılı soru” ibaresi kullanılmış ve böylece sözlü soru kaldırılmıştır.

* Dr. Öğr. Üyesi, Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, iceliker@beu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-2662-3399.

Çalışmanın konusunu oluşturan Çankırı ili, topraklarının bir kısmı Karadeniz Bölgesi sınırları içerisinde yer alsa da, İç Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. Günümüzde 100.000’ni aşan Çankırı merkez nüfusu 1960’ta 20.047’dir. Çankırı gerek Osmanlı gerekse Cumhuriyet döneminde dışa kapalı, ticaretin gelişmediği ve üretim faaliyetlerinin sınırlı kaldığı, ekonomi ve ticarette geleneksel yapının hüküm sürdüğü bir şehir olmuştur. Cumhuriyet döneminde Ankara-Zonguldak Demiryolunun Çankırı’dan geçmesi, un, süt, kereste ve yem gibi bazı alanlarda yapılan yatırımlar şehrin ekonomisine ve ticaretine katkılar sağlamış, ancak şehir 1960’lı yıllarda ekonomi, ticaret, sağlık, ulaşım, bayındırlık gibi alanlarda fazla yol alamamış, kısacası geri kalmış illerden biridir.

Yasama organında Çankırı ilini temsil etmek üzere 15 Ekim 1961’de yapılan genel seçimler sonucu Kâzım Arar, Rahmi İnceler, Şaban Keskin ve Nurettin Ok Çankırı milletvekili olarak Millet Meclisi’ne girmiştir. Tespitlerimize göre, Millet Meclisi’nin 1961-1965 döneminde Çankırı milletvekillerinin Çankırı ilini konu alan 7 sözlü soru önergesi mevcuttur. Verilen 7 soru önergesinin 5’i hükümet üyeleri tarafından sözlü olarak cevaplandırılmıştır. 1 soru önergesi gündeme alındığı iki ayrı oturumda da soru sahibi hazır bulunmadığından dolayı soru düşmüştür. 1 soru önergesi ise cevapsız kalmıştır. Soru önergeleri, Çankırı’nın her yönden geri kalmışlık tespiti çerçevesinde, ilin çeşitli sorunlarını dile getirmekte ve hükümetin bu konulardaki düşünceleri, faaliyetleri, planları sorulmaktadır. Ayrıca, milletvekillerinin soru önergelerinde ve önergelerin görüşmelerinde, Çankırı ilini olumsuz etkilediği düşünülen bazı hükümet uygulamalarıyla ilgili itiraz ve şikâyetlerini de görmek mümkündür. Gerek soru önergeleri gerekse önergeler üzerinde yapılan görüşmelerin Millet Meclisi’nin bilgilendirilmesi yanında, Çankırı ilinin sorunlarına çözüm bulunması, Çankırı’nın hükümet gündemine taşınması ve Çankırı’nın kalkındırılması için daha fazla yatırım ve hizmetlerin yapılması noktasında olumlu sonuçlar verdiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çankırı, Görüşmeler, Sözlü Soru, 1960’lar.

ÇANKIRI MEETINGS OF THE NATIONAL ASSEMBLY WITH ORAL QUESTIONS (1961-1965)

Abstract

In addition to making laws, one of the most important legislative duties is the supervision of the executive branch. In Turkey, the parliament's duty of oversight was first included in the 1924 Constitution, the 1961 Constitution regulated the issue under the title of "means of oversight of the Grand National Assembly of Turkey", and the 1982 Constitution regulated the issue under the title of "means of obtaining information and oversight of the Grand National Assembly of Turkey". Although the question mechanism used by the Parliament as one of the means of controlling the executive branch and obtaining information was included in the 1924, 1961, and 1982 Constitutions, it was defined only in the 1982 Constitution. The second paragraph of Article 98 defines the question as "A question consists of requesting information from the Prime Minister or ministers on behalf of the Council of Ministers to be answered orally or in writing". Accordingly, a question is a request by MPs for information from government members on a specific issue. In addition to obtaining information, a question is also a means of control, although it is not a very effective tool. In addition to obtaining information on any subject, MPs may also submit a parliamentary question to draw attention to an issue, bring it to the agenda, or carry out an activity for the benefit of the electorate. Parliamentary questions are divided into two categories: written and oral, depending on whether the answer is requested orally or in writing. In 2017, with the amendment made to the Constitution within the framework of the Presidential Government System, the term "written question" was used instead of "question" in the TGNA's means of obtaining information and oversight, and thus the oral question was abolished.

The province of Çankırı, which is the subject of the study, is located in the Central Anatolia Region, although some of its territory is located within the borders of the Black Sea Region. The central population of Çankırı, which exceeds 100,000 today, was 20,047 in 1960. Çankırı was a city close to the outside world both during the Ottoman and Republican periods, where trade did not develop production activities remained limited, and the traditional

structure prevailed in economy and trade. During the Republican period, the Ankara-Zonguldak Railway passing through Çankırı and investments made in some fields such as flour, milk, timber, and feed contributed to the economy and trade of the city, but the city did not make much progress in areas such as the economy, trade, health, transportation and public works in the 1960s, in short, it is one of the backward provinces.

As a result of the general elections held on October 15, 1961, Kâzım Arar, Rahmi İnceler, Şaban Keskin, and Nurettin Ok entered the National Assembly as Çankırı deputies to represent Çankırı province in the legislature. According to our findings, during the 1961-1965 period of the National Assembly, there were 7 oral parliamentary questions on the province of Çankırı. Of the 7 parliamentary questions, 5 were answered orally by the members of the government. 1 parliamentary question was dropped due to the absence of the questioner in two separate sessions in which it was included in the agenda. 1 parliamentary question remained unanswered. Within the framework of the determination that Çankırı is backward in every aspect, the parliamentary questions express various problems of the province and ask about the government's thoughts, activities, and plans on these issues. In addition, it is possible to see the objections and complaints of the MPs in the parliamentary questions and in the debates on the parliamentary motions regarding some government practices that are thought to hurt the province of Çankırı. It is believed that both the parliamentary questions and the discussions on the parliamentary questions and the parliamentary motions have yielded positive results in terms of informing the National Assembly, finding solutions to the problems of Çankırı province, bringing Çankırı to the agenda of the government and making more investments and services for the development of Çankırı

Keywords: Çankırı, Meetings, Oral Question, 1960s.

TARİHSEL KATMANLAŞMANIN BELGELENMESİ: AHLAT HARABE ŞEHİR VE MAĞARA EVLERİ

*Merve DENİZ DEMİREL

ÖZET

Bitlis İlinin Ahlat İlçesinin Harabeşehir Mahallesi'nde konumlanan Harabe Şehir ve mağara evleri Selçuklu Mezarlığının kuzeybatısında, Ovakışla beldesi'nin yol güzergahında yer almaktadır. Yakın civarında Emir Bayındır Kümbeti, Çifte Hamam, Emir Bayındır Köprüsü ve İmaret Duvarı bulunmaktadır. Harabe şehrin bulunduğu yerde kayaların içi oyularak tek veya iki katlı mağara evler yapılmıştır. Evlerin bir bölümü toprak altında kalmış olsa da günümüze 60 adedi ulaşabilmiştir. Eski Ahlat Kalesi'nin batı cephesi tahribata uğrayıp yıkılınca da birçok mağara yok olmuş ve doğu cephesindeki mağaralar sadece mevcudiyetini koruyabilmiştir. Bu araştırmanın amacı Ahlat Harabe Şehir ve mağara evlerini, tarihsel katmanlaşma bağlamında belgelemektir. Yapılan irdelemeler ve incelemeler ışığında 14 tane mağara evinin birbirine geçit verecek biçimde yan yana dizildiği diğerlerinin ise daha ufak mekânlar olduğu gözlemlenmiştir. Nitekim bu tarihi alan, Antik Çağ'dan devam ederek sırasıyla Abbasiler, Emeviler, Selçuklular, Ahlatşahlar ve Osmanlılardan günümüze gelen en eski yerleşim yerlerinden biridir. Tarih boyunca pek çok amaç doğrultusunda kullanılmışlardır. Özellikle mağara evlerinin bazı bölümleri barınma alanı ve depo birimi olarak işlev görmüştür. Kayaların oyuk bölümlerinin ise ibadet amaçlı ya da yaşama mekânı olarak kullanıldığını belirtmekte fayda vardır. Mukarnas süslemeli giriş kapısından içeri girildiğinde beşik tonozla örtülü bir mekân ve bu mekânın içinden açılan başka odalar vardır. Nitekim Kültür Bakanlığı Diyarbakır Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu tarafından Ahlat Koruma Amaçlı İmar Planı ile kentteki tüm tarihi mekanlar korumaya alınmıştır. Bu mekânların

* Yüksek Mimar (Doktora Araştırmacısı), Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık ABD, 26555, Tepebaşı, Eskişehir, deniz_merve13@hotmail.com

bir bölümü ise I. Derece Sit Alanı içerisine dâhil edilmiştir. Ancak zamanla mağara evlere muhdes eklemelerin ilave edildiği, kullanıcılar tarafından kullanımlarında değişikliklerin yapıldığı gözlemlenmiştir. Mağaranın dışardan gelecek faktörlerden korunması için bazı ön bölümleri ise kesme taş ile kapatılmıştır. Dolayısıyla bu durum tarihi dokunun özgünlüğüne zarar vermektedir. Bu bağlamda atıl haldeki alanın korunması elzem olup disiplinler arası bir çalışma dâhilinde ele alınması yerel ve ulusal yetkililer ile kapsamlı çözüm önerilerinin sunulup gelecek kuşaklara aktarılması önem arz etmektedir.

Anahtar Sözcükler: Ahlat, Belgeleme, Bitlis, Harabe şehir, Mağara evler.

DOCUMENTATION OF HISTORICAL LAYERING: AHLAT HARABE SEHİR AND CAVE HOUSES

ABSTRACT

The Harabe Sehir and cave houses located in the Harabesehir District of Ahlat District of Bitlis Province are located on the road route of Ovakişla town, to the northwest of the Seljuk Cemetery. In the immediate vicinity, there are Emir Bayındır Tomb, Çifte Hammam, Emir Bayındır Bridge and Imaret Wall. In the area where the Harabe Sehir is located, single or two-storey cave houses were built by hollowing out the rocks. Although some of the houses were buried underground, 60 of them have survived to the present day. When the western facade of the Old Ahlat Castle was damaged and collapsed, many caves disappeared and only the caves on the eastern facade survived. The aim of this research is to document the Harabe Sehir and cave houses of Ahlat in the context of historical stratification. In the light of the investigations and investigations, it was observed that 14 cave houses were lined up side by side to provide passage to each other, while the others were smaller spaces. As a matter of fact, this historical area is one of the oldest settlements that has survived from the Ancient Age to the Abbasids, Umayyads, Seljuks, Ahlat-shahs and Ottomans, respectively. They have been used for many purposes throughout history. Particularly, some parts of the cave houses functioned as shelters and storage units. It is worth noting that the hollow parts of the rocks were used for worship or as living spaces. When you enter through the muqarnas decorated entrance door, there is a space covered with a barrel

vault and other rooms opening from within this space. As a matter of fact, all historical places in the city have been protected by the Ministry of Culture Diyarbakır Cultural and Natural Heritage Preservation Regional Board with the Ahlat Preservation Development Plan. Some of these places are included in the First Degree Protected Area. However, it has been observed that over time, special additions were added to the cave houses and changes were made in their use by the users. Some of the front parts of the cave were closed with cut stone to protect it from external factors. Therefore, this situation damages the originality of the historical texture. In this context, it is essential to protect the idle area and it is important to handle it within an interdisciplinary study, to present comprehensive solution suggestions to local and national authorities and to pass them on to future generations.

Keywords: Ahlat, Documentation, Bitlis, Ruined city, Cave houses.

BAĞLANTIYI KESME HAKKI

*Yeliz POLAT

Özet

Çalışma hayatındaki dijitalleşme, bilgi ve iletişim teknolojilerin artan kullanımı, Covid-19 salgını gibi birçok unsurun bir araya gelmesi işgücü piyasalarında uzaktan çalışma yaygınlaşmıştır. Eurofound tarafından yapılan bir araştırmaya göre AB’de 2022 yılı bahar döneminde çalışanların %12’si uzaktan, %18’i hem uzaktan hem işyerinden çalışmakta olup, bu doğrultuda çalışanların toplam %30’u uzaktan çalışmaktadır. Bu çalışma biçiminin çalışanlar bakımından çalışma yerini seçme esnekliği getirmesi, iş yaşam dengesini sağlaması, işe gidip gelme harcanan sürenin azaltılması gibi olumlu katkıları bulunmaktadır. Ancak telefon, bilgisayar, tablet gibi teknolojik araç ve gereçlerin yaygın kullanımı, çalışanları sürekli ulaşılabilir hale getirmesi diğer bir ifadeyle çalışanlarla sınırsız bağlantı kurulması, iş yaşam dengesinin bozulması, uzun çalışma saatleri, ağır iş yükü, sağlık sorunları gibi bir takım olumsuzluklara yol açabilmektedir. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak ya da en aza indirmek amacıyla gündeme getirilen çözüm yollarından biri de bağlantıyı kesme hakkıdır. Ulaşılabilir olmama hakkı olarak da bilinen bağlantıyı kesme hakkı, çalışma saatleri ve/veya günleri dışında çalışanlara bilgisayar, telefon gibi iletişim araçları üzerinden ulaşılmasının sınırlaması olarak açıklanabilir. Bu hakkın sağlanması yükümlülüğü kural olarak işverene ait olmalıdır. Aksi takdirde çalışanlar, işini kaybetme korkusu, terfi etmek gibi nedenlerle bağlantıyı kesme hakkını kullanmayabilirler. Bu nedenle işverenlere çalışanların çalışma saatleri/günleri dışında bağlantıyı kesme hakkını sağlama yükümlülüğü getirilmelidir. Aynı zamanda bu hakkın sağlanması, ara dinlenmesi, yıllık ücretli izin gibi işçilere tanınan dinlenme hakkının amacına hizmet etmesi bakımından önemlidir. Bu hakka ilişkin Belçika, Fransa

* Dr. / İş Başmüfettişi, ÇSGB İstanbul Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı, ORCID ID:0000-0002-6126-5294, yeliz-plt@hotmail.com

gibi bazı ülkelerde yasal düzenleme bulunmakla beraber genel olarak işyeri/işletme düzeyinde düzenlendiği görülmektedir. Yasal düzenlemeler yalnızca uzaktan çalışanları değil, aynı zamanda işyerinden çalışmakla beraber işlerini uzaktan yapma potansiyeli olan tüm çalışanları kapsayacak bir biçimde yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bağlantıyı kesme hakkı, uzaktan çalışma, dinlenme hakkı

RIGHT TO DISCONNECT

Abstract

The combination of many factors such as digitalization in working life, increasing use of information and communication technologies, and the Covid-19 pandemic has made remote working widespread in labor markets. According to a study conducted by Eurofound, in the spring of 2022 in the EU, 12% of employees remote work, 18% work both remotely and from the workplace, and a total of 30% of employees work remotely. This way of working has positive contributions for employees such as the flexibility to choose their workplace, work-life balance, and reduced commuting time. However, the widespread use of technological tools and equipment such as phones, computers and tablets, making employees constantly accessible, in other words, unlimited contact with employees, can lead to a number of negativities such as disruption of work-life balance, long working hours, heavy workload and health problems. One of the solutions brought to the agenda to eliminate or minimize these problems is the right to disconnect. The right to disconnect, also known as the right to be unreachable, can be explained as the restriction of access to employees via communication tools such as computers and telephones outside working hours and/or days. As a rule, the obligation to provide this right should belong to the employer. Otherwise, employees may not exercise their right to disconnect for reasons such as fear of losing their job or promotion. Therefore, employers should be obliged to provide employees with the right to disconnect outside working hours/days. At the same time, the provision of this right is important in terms of serving the purpose of the rest rights granted to employees such as rest break and annual leave with pay. Although there are legal regulations on this right in some countries such as Bel-

gium and France, it is generally regulated at the workplace/enterprise level. Legal regulations should be made in a way to cover not only remote workers, but also all employees who work from the workplace but have the potential to perform their work remotely.

Keywords: right to disconnect, remote working, rest rights

KARANLIK ÜÇLÜ KİŞİLİK ÖZELLİKLERİ İLE YAŞAM DOYUMU ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

*Zekeriya KARACABEY

**Ali Davut ALKAN

Öz

Bireylerin yaşam doyumu düzeylerinin belirlenmesinde çalışma hayatı kadar kişilik özellikleri de belirleyici olabilmektedir. Bu çerçevede, bireylerin kişilik özelliklerinden biri olan ve genellikle yaşam doyum düzeyi ile ters orantılı olduğu değerlendirilen karanlık üçlü kişilik özellikleri ile yaşam doyumu düzeyi arasında bir ilişki olup olmadığı merak konusudur. Araştırmanın amacı karanlık üçlü kişilik özellikleri ile yaşam doyumu düzeyi arasında bir ilişki olup olmadığını ortaya koymaktır.

Makyavelist kişilik özelliğine sahip kişiler, diğerlerinin daha deneyimsiz ve saf kişilik özelliklerine sahip olduğunu düşünerek diğer kişileri manipüle edebilmektedir. Narsist kişilik özelliğine sahip kişiler ise kendi kimliklerine aşırı bir hayranlık duymakta ve kendilerini çok fazla beğendiklerinden empati kabiliyeti daha az ve dikkat çekmeye yatkın bireyler olarak öne çıkmaktadır. Psikopati kişilik özelliğine sahip kişiler, toplumsal kuralları dikkate almaya-rak anti-sosyal davranışlar sergileyebilmektedir (Toplu Yaşlıoğlu & Atılgan, 2018). Paulhus & Williams (2002), bu üç negatif kişilik özelliğini karanlık üçlü olarak isimlendirmiştir. Yukarıda sayılan üç özellik, karanlık üçlü kişilik özellikleri olarak anılmaktadır. Yaşam doyumu ise en genel tanımıyla bireyin kendi yaşamına ilişkin sahip olduğu genel yargı ve değerlendirmeler olarak tanımlanmaktadır (Çivitci, 2012).

* Öğretim Görevlisi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, zekeriyaKaracabey@ohu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-8117-7366.

** Öğretim Görevlisi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, alidavutalkan@ohu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9463-8683.

Araştırma kapsamında, Türkiye’de yaşayan ve yaşları 18-22 arasında değişen 170 kişiye anket uygulanmıştır. Karanlık üçlü kişilik özelliklerini tespit etmek amacıyla Jonason & Webster (2010) tarafından geliştirilen ve Toplu Yaşlıoğlu & Atılgan (2018) tarafında Türkçe’ye uyarlanarak geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılan 12 ifade içeren, 3 boyutlu ve her boyutun 4 maddeden oluştuğu (makyavelizm, narsisizm ve psikopati) ölçek kullanılmıştır. Yaşam doyumu düzeyini belirlemek için Diener vd. (1985) tarafından geliştirilen ve Durak vd. (2010) tarafından Türkçe’ye uyarlanarak geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılan 5 ifade içeren ve tek boyutlu ölçek kullanılmıştır. Ölçekler kullanılmadan önce gerekli izinler alınmıştır. Anket sonucunda elde edilen verilerin analizinde ve değerlendirilmesinde Jamovi (version 2.2.5) istatistik programı kullanılmıştır.

Katılımcılar, 77 kadın (%45.3) ve 93 erkek (%54.7) olmak üzere 170 kişidir. Katılımcıların yaşları 18-22 arasında değişmektedir. 90 katılımcı (%55.2) kamu veya özel sektörde çalışırken 80 katılımcı (%44.8) hali hazırda çalışmamaktadır. Ölçeklerin güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla Cronbach’s Alpha değerleri hesaplanmış ve sırasıyla yaşam doyumu ölçeği $\alpha = 0.85$, karanlık üçlü ölçeği $\alpha = 0.83$ (makyavelizm $\alpha = 0.80$, narsisizm $\alpha = 0.69$, psikopati $\alpha = 0.78$) olduğu görülmüştür. Bu bulgulara göre, uygulanan örnekleme ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu değerlendirilmiştir. Her iki ölçeğe verilen cevaplar incelendiğinde, çarpıklık ve basıklık değerlerinin +2 ile -2 arasında yer aldığı görülmüş, verilerin normale yakın dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma sonucunda karanlık üçlü kişilik özellikleri ile yaşam doyumu düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı görülmüştür. Katılımcıların yaşam doyumları ve karanlık üçlü kişilik özellikleri ile cinsiyetleri ve çalışma durumları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Araştırmanın en önemli kısıtı, belirli bir yaş grubuna uygulanmasıdır. Bu kısıtlılığı gidermek için araştırmanın devam ettirilmesi ve farklı yaş gruplarına uygulanarak daha geniş bir örnekleme uygulanması planlanmaktadır. Ayrıca, farklı değişkenler eklenerek araştırmanın kapsamının genişletilmesi ve örneklem sayısını artırarak daha genellenebilir sonuçlara ulaşılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karanlık üçlü kişilik özellikleri, Narsisizm, Psikopati, Makyavelizm, Yaşam doyumu

A STUDY ON THE RELATIONSHIP BETWEEN DARK TRIAD PERSONALITY TRAITS AND LIFE SATISFACTION

Abstract

In determining the life satisfaction levels of individuals, personality traits can be as determinative as working life. In this framework, it is a matter of curiosity whether there is a relationship between dark triad personality traits, which is one of the personality traits of individuals and generally considered to be inversely proportional to life satisfaction level, and life satisfaction level. The aim of this study is to determine whether there is a relationship between dark triad personality traits and life satisfaction level.

People with Machiavellian personality traits can manipulate other people by thinking that others are more inexperienced and have naive personality traits. People with narcissistic personality traits have excessive admiration for their own identities and stand out as individuals who are less capable of empathy and prone to attract attention because they admire themselves too much. People with psychopathy personality traits may exhibit anti-social behaviours by ignoring social rules (Toplu Yaşlıoğlu & Atılğan, 2018). Paulhus & Williams (2002) named these three negative personality traits as the dark triad. The three traits listed above are referred to as the dark triad personality traits. Life satisfaction is defined as the general judgements and evaluations that an individual has about his/her own life (Çivitci, 2012).

Within the scope of the research, a questionnaire was applied to 170 people living in Turkey and aged between 18-22. In order to determine the dark triad personality traits, the scale developed by Jonason & Webster (2010) and adapted into Turkish by Toplu Yaşlıoğlu & Atılğan (2018) for validity and reliability study, which includes 12 statements, 3 dimensions and each dimension consists of 4 items (Machiavellianism, narcissism and psychopathy) was used. In order to determine the level of life satisfaction, the scale developed by Diener et al. (1985) and adapted into Turkish by Durak et al. (2010) for validity and reliability study was used. Necessary permissions were obtained before using the scales. Jamovi (version 2.2.5) statistical software was used in the analysis and evaluation of the data obtained as a result of the survey.

There were 170 participants, 77 females (45.3%) and 93 males (54.7%). The ages of the participants ranged between 18-22 years. 90 participants

(55.2%) were employed in the public or private sector, while 80 participants (44.8%) were not currently employed. In order to evaluate the reliability of the scales, Cronbach's Alpha values were calculated and it was found that life satisfaction scale $\alpha = 0.85$, dark triad scale $\alpha = 0.83$ (Machiavellianism $\alpha = 0.80$, narcissism $\alpha = 0.69$, psychopathy $\alpha = 0.78$) respectively. According to these findings, it was evaluated that the scale was valid and reliable in the applied sample. When the answers given to both scales were analysed, it was seen that the skewness and kurtosis values were between +2 and -2, and it was concluded that the data were distributed close to normal.

As a result of the research, it was observed that there was no significant relationship between dark triad personality traits and life satisfaction levels. No significant relationship was found between the participants' life satisfaction and dark triad personality traits and their gender and employment status.

The most important limitation of the research is that it was applied to a specific age group. In order to overcome this limitation, it is planned to continue the research and apply it to a wider sample by applying it to different age groups. In addition, it is aimed to expand the scope of the research by adding different variables and to reach more generalisable results by increasing the number of samples.

Keywords: Dark triad personality traits, Narcissism, Psychopathy, Machiavellianism, Life satisfaction

AKILLI ŞEBEKELERDE BLOCKCHAIN (BLOK ZİNCİR) TEKNOLOJİSİNİN KULLANILABİLİRLİĞİ

*Mehmet ÇINAR

**İrfan ÖKTEN

Özet

Günümüzdeki güç sistemleri, 1880’li yıllarda geliştirilen Tesla’ nın tasarım prensiplerine göre kurulmuş ve zaman içerisinde gelişerek şimdiki halini almıştır. İletişim teknolojisinin çok hızlı gelişmesine karşın, güç sistemlerinin gelişimi buna ayak uyduramamıştır. Çünkü kullanılan güç sisteminin yapısı genellikle çok daha geride kalmış ve 21. yüzyıl ihtiyaçlarına karşılık veremeyecek hale gelmiştir. Günümüz teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte elektrik şebekelerinde bilgisayar ve ağ teknolojilerinden yararlanılarak elektrik şebekesini daha iyi hale getirmek mümkün hale gelmiştir.

Blockchain (blok zincir); matematiksel fonksiyonlar kullanılarak kesin ve doğru kayıtlar oluşturan ve dağıtık bilgisayar sistemleri aracılığı ile işlemlerin merkezi olmayan bir altyapıda tanımlandığı bir işletim sistemidir. Bu sistem sayesinde yapılan işlemlerin merkezi bir otorite tarafından kontrol edilmesine, onaylanmasına ve mutabakat sürecine gerek kalmamaktadır. Blockchain iş süreçlerini hem hatalardan, hem de kırılmaz özelliği ile dolandırıcılık faaliyetlerinden korumak için her türlü bilginin bağımsız bir şekilde doğrulanmasını sağlamaktadır. Çünkü bu yapı süreçteki herkesin izleyebileceği ancak asla değiştiremeyeceği bir dijital kayıt defter teknolojisi sunmaktadır. Blockchain teknolojisinin akıllı şebekelerde kullanılması, şebekenin modernizasyonu açısından çok önemlidir. Çünkü olası bir kesinti anında, arızayı izleme süreci Blockchain ile daha hızlı ve güvenli olabilmektedir.

* Bitlis Eren Üniversitesi OSB Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji Bölümü, mcinar@beu.edu.tr

** Bitlis Eren Üniversitesi Tatvan Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, iokten@beu.edu.tr

Bu çalışmada Blockchain teknolojisinin akıllı şebekelerde kullanılabilirliği araştırılarak detaylandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Blockchain, Akıllı Şebekeler, Sanal Güvenlik

THE USABILITY OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN SMART GRID

Abstract

Today's power systems are based on Tesla's design principles developed in the 1880s and have evolved over time to become the present state. Although communication technology is developing very fast, the development of power systems has not been able to keep up with it. Because the structure of the power system used is often far behind and is unable to meet the needs of the 21st century. With the rapid development of today's technology, it has become possible to make the electricity network better by utilizing the computer and network technologies in the electricity networks.

Blockchain (block chain); is an operating system that defines precise and accurate records using mathematical functions and defines them on a decentralized infrastructure through distributed computer systems. Thanks to this system, there is no need for a central authority to control, approve, and reconcile processes. Blockchain provides independent verification of any information to protect business processes from both fraudulent and fraudulent features and activity. Because this structure provides a digital registry technology that anyone in the process can view but never change. The use of blockchain technology in smart grid is very important for the modernization of the network. Because in the event of a possible interruption, the fault monitoring process can be faster and safer with Blockchain.

In this study, we explored the usability of Blockchain technology in smart grids.

Keywords: Blockchain, Smart Grids, Cyber Security