

# CONFERENCE BOOK

## AICHEAS 4. ULUSLARARASI SAĞLIK, MÜHENDİSLİK VE UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ

6 - 8 Aralık 2024  
MUŞ



YÜZYÜZE ve ONLINE

[www.aichss.org](http://www.aichss.org)



Issued: 25.12. 2024

ISBN: 978-625-97509-8-9

Published by Academy Global Publishing house





*AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING  
AND APPLIED SCIENCES  
DECEMBER 6- 8, 2024*

*Edited By  
PROF. DR. HASAN AKAN*

**CONFERENCE ORGANIZING BOARD**

*Dr. Gültekin Gürçay  
Prof. Dr. Ali Bilgili  
Prof. Dr. Naile Bilgili  
Prof. Dr. Başak Hanedan  
Prof. Dr. Hülya Çiçek  
Prof. Dr. Hajar Huseynova  
Assoc. Prof. Dr. Nazile Abdullazade  
Assoc. Prof. Dr. Elif Akpınar Külekçi  
Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti  
Assoc. Prof. Ivaylo Staykov  
Assist. Prof. Dr. Mahruş Dövlətzadə  
Dr. Mehdi Meskini Heydarlou  
Aynur Əliyeva  
Amaneh Manafidizaji  
Tuğçe Biçer*

*All rights of this book belong to Academy Conferences Publishing House  
Without permission can't be duplicate or copied.*

*Authors of chapters are responsible both ethically and juridically.*

*Academy Global–2024 ©*

*ssued: 25.12.2024*

**ISBN: 978-625-97509-8-9**

## ***CONFERENCE ID***

---

**AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING  
AND APPLIED SCIENCES**

### **DATE – PLACE**

**DECEMBER 6- 8, 2024**

**MUŞ**

### **ORGANIZATION**

**ACADEMY GLOBAL CONFERENCES & JOURNALS**

### **EVALUATION PROCESS**

**All applications have undergone a double-blind peer review process.**

### **PARTICIPATING COUNTRIES**

**Turkey – Slovenia – Australia – Fiji – Kosovo- Lithuania – Greece – Morocco – Italy –  
Nigeria – Mexico – Tunis – Japan – Jamaica – Uzbekistan – Mexico – Indonesia -  
Bangladesh – Chile – Colombia – Argentina- South Africa- Guyana- Jamaica- Iran-  
Nepal – Egypt – Mongolia- Kyrgyzstan- Kuwait- Bahrain- Algeria – Botswana -**

### **PRESENTATION**

**Oral presentation**

### **PERCENTAGE OF PARTICIPATION**

**More than 55% of the papers were presented by foreign participants.**

**31 papers from Turkey and 52 papers from other countries**

**Members of the organizing committees of the conference perform their duties with an  
"official assignment letter"**

### **LANGUAGES**

**Turkish, English, Russian, Persian, Arabic**

## Scientific & Review Committee

---

- Prof. Dr. Ali BİLGİLİ – Türkiye  
Prof. Dr. Naile BİLGİLİ – Türkiye  
Prof. Dr. Başak HANEDAN – Türkiye  
Prof. Dr. Hülya Çiçek KANBUR – Türkiye  
Prof. Dr. Emine KOCA – Türkiye  
Prof. Dr. Fatma KOÇ – Türkiye  
Prof. Dr. Hajar HUSEYNOVA – Azerbaijan  
Prof. Dr. Dwi SULISWORO – Indonesia  
Prof. Dr. Natalia LATYGINA – Ukraina  
Prof. Dr. Yunir ABDRAHIMOV – Russia  
Prof. Muntazir MEHDI – Pakistan  
Prof. Dr. Raihan YUSOPH – Philippines  
Prof. Dr. Akbar VALADBİGİ – Iran  
Prof. Dr. F. Oben ÜRÜ – Türkiye  
Prof. Dr. T.Venkat Narayana RAO – India  
Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ – Türkiye  
Prof. Dr. Mustafa BAYRAM – Türkiye  
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN – Türkiye  
Prof. Dr. Hyeonjin LEE – China  
Assoc. Prof. Dr. Abdulsemet AYDIN – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN - Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Dilorom HAMROEVA - Ozbekstan  
Assoc. Prof. Dr. Abbas GHAFARI – Iran  
Assoc. Prof. Dr. Yeliz ÇAKIR SAHİLLİ - Türkiye  
Assoc. Prof. Ivaylo STAYKOV - Bulgaria  
Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti – Indonesia  
Assoc. Prof. Dr. Ümit AYATA – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Okan SARIGÖZ – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Eda BOZKURT – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Ahmet TOPAL – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir Kırbaş – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Mesut Bulut – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Fahriye Emgili – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Sandeep GUPTA – India  
Assoc. Prof. Dr. Veysel PARLAK – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Nazile ABDULLAZADE – Azerbaijan  
Assoc. Prof. Dr. Aysel ARSLAN – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Bekir GÜRBULAK – Türkiye  
Assoc. Prof. Dr. Erkan EFİLTİ - Kirgizhstan  
Assist. Prof. Dr. Göksel ULAY – Türkiye  
Assist. Prof. K. R. PADMA – India  
Assist. Prof. Dr. Omid AFGHAN - Afghanistan  
Assist. Prof. Dr. Maha Hamdan ALANAZİ - Saudi Arabia

- Assist. Prof. Dr. Dzhakipbek Altaevich ALTAYEV - Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. Amina Salihi BAYERO – Nigeria  
Assist. Prof. Dr. Baurcan BOTAKARAEV - Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. Ahmad Sharif FAKHEER - Jordania  
Assist. Prof. Dr. Gültekin GÜRÇAY – Türkiye  
Assist. Prof. Dr. Dody HARTANTO - Indonesia  
Assist. Prof. Dr. Mehdi Meskini HEYDALOU – Iran  
Assist. Prof. Dr. Bazarhan İMANGALİYEVA - Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. Keles Nurmaşılı JAYLIBAY - Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. Mamatkuli JURAYEV – Uzbekistan  
Assist. Prof. Dr. Kalemkas KALIBAEVA – Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. Bouaraour KAMEL – Algeria  
Assist. Prof. Dr. Alia R. MASALİMOVA - Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. Amanbay MOLDİBAEV - Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. Ayslu B. SARSEKENOVA - Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. Bhumika SHARMA - India  
Assist. Prof. Dr. Gulşat ŞUGAYEVA – Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. K.A. TLEUBERGENOVA - Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA – Kirgizia  
Assist. Prof. Dr. Hoang Anh TUAN - Vietnam  
Assist. Prof. Dr. Botagul TURGUNBAEVA - Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. Dinarakhan TURSUNALİEVA - Kirgizia  
Assist. Prof. Dr. Yang ZİTONG – China  
Assist. Prof. Dr. Gulmira ABDİRASULOVA – Kazakhstan  
Assist. Prof. Dr. Imran Latif Saifi – South Africa  
Assist. Prof. Dr. Murat GENÇ – Türkiye  
Assist. Prof. Dr. Monisa Qadiri – India  
Assist. Prof. Dr. Vaiva BALCIUNIENE – Lithuania  
Assist. Prof. Dr. Meltem AVAN – Türkiye  
Aynurə Əliyeva - Azerbaijan  
Sonali MALHOTRA - India



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Personel Daire Başkanlığı



Sayı : E-16710634-03-903.07.02-2300384284  
Konu : Doç.Dr.Elif AKPINAR  
KÜLEKÇİ'nin Görevlendirilmesi

01.12.2023

MİMARLIK VE TASARIM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : 29.11.2023 tarihli ve E-53120705-000-2300381989 sayılı belge.

Fakülteniz Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğretim üyelerinden Doç.Dr.Elif AKPINAR KÜLEKÇİ'nin, Yükseköğretim Genel Kurulunun 15.06.2023 tarihli, 10 sayılı oturumunda alınan 2023.10.183 sayılı kararı gereğince Doçentlik Başvuru Şartlarında bulunan ve doçent olacak adaylardan istenen "Diğer uluslararası/ ulusal bilimsel toplantının düzenleme komitesinde resmi olarak görevlendirilmiş üniversite akademisyen temsilcisi bulunması zorunludur." maddesi gereğince, Academy Global Conference & Journals tarafından yapılan kongrelerin düzenleme kurullarında yolluksuz ve gündeliksiz olarak görevlendirilmesi Rektörlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Ömer ÇOMAKLI  
Rektör

**Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Do rulama Kodu: 87c7a395-d4b6-4f7a-abc6-5dee8674e3d1

Do rulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ata Turk-universitesi-ebys>

Atatürk Üniversitesi Rektörlü ü 25240 Erzurum

Tel: +90 442 2311023

Elektronik A : [www.atauni.edu.tr](http://www.atauni.edu.tr)

Kep Adresi: [atauni@hs01.kep.tr](mailto:atauni@hs01.kep.tr)

Bilgi: Mehmet KOÇ

Faks: +90 442 2361014

E-Posta: [personel@atauni.edu.tr](mailto:personel@atauni.edu.tr)



AICHSS 4<sup>TH</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND  
SOCIAL SCIENCES  
AICHEAS 4<sup>TH</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH,  
ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES  
31<sup>ST</sup> INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION  
December 6 - 8, 2024  
MUŞ

**Kongre Bağlantı Linki :**

**Join Zoom Meeting**

**<https://us06web.zoom.us/j/88571518350?pwd=fOYazCWBmbAiWrHygjKSjkbbSvotfd.1>**

**Meeting ID: 885 7151 8350**

**Passcode: 202224**



### ÖNEMLİ AÇIKLAMA (Lütfen okuyunuz)

- ZOOM bağlantısı için yukarıda verilen bağlantıyı veya yine yukarıda verilen giriş bilgilerini kullanabilirsiniz.
- Oturum içerisinde en KIDEMLİ olan moderator olarak seçilir. Moderatörün oturum düzenini gözetmesi, akademisyen adaylarını yönlendirmesi beklenmektedir.
- Oturuma bağlanmadan önce Salon numaranızı adınızın önüne aşağıdaki gibi ekleyiniz. Bu sayede kongre açılışında beklemeden oturumlarınıza gönderilebileceksiniz. Ör. 5 Ahmet Ahmetoglu
- Sunum süresi 10 dakikadır. Bu sürenin aşılmamasını moderatörler temin edecektir.
- Sunum sonrası 5 dakikayı geçmeyen soru-cevap, tartışma süresi verilmektedir.
- Sunumlar TÜRKÇE veya İNGİLİZCE yapılabilmektedir.
- Kameralar, oturum süresince toplam % 70 oranında açık olmak zorundadır.
- Sunum yapan katılımcının kamerası açık olmak zorundadır.
- Sunum yapmak zorunludur. Herhangi bir nedenle sunum yapmamış olan katılımcıya sertifika verilmesi ve çalışmasının yayınlanması sözkonusu olamaz.
- Katılımcı, kendi oturumda, oturum bitene kadar bulunmak zorundadır.
- Katılımcıların kendi oturumları dışındaki oturumlara katılma zorunluluğu yoktur.
- ZOOM platformunun kapasite sınırı nedeniyle, DİNLEYİCİ, sadece kapasite izin verdiği sürece kabul edilebilmektedir.

### IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of “Meeting ID or Personal Link Name” and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- During the session, your camera should be turned on **at least %70** of session period
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

### TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.
- Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,



AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 6 Aralık / Dec 6, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 1	Dr. Öğr. Üyesi Faruk AYATA	1	ARTIFICIAL INTELLIGENCE-SUPPORTED DATA HIDING TECHNIQUES	Dr. Öğr. Üyesi Faruk AYATA
		2	ON PARALLEL -EQUIDISTANT RULED SURFACES ACCORDING TO POSITIONAL ADAPTED FRAME IN E <sup>3</sup>	Muhammed Talat SARIAYDIN
		3	EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF COMPRESSIVE AND FLEXURAL STRENGTH OF GEOPOLYMER CONCRETE EXPOSED TO ACIDIC ENVIRONMENT AND USING WASTE MATERIALS AS İIBERS	Dr. BARIŞ BAYRAK PhD Student, SERPİL AĞIRMAN Prof. Dr. ABDULKADİR CÜNEYT AYDIN
		4	INVESTIGATION OF THE CORRELATION BETWEEN SLUMP FLOW AND V-FUNNEL TESTS IN SELF-COMPACTING MORTARS	Furkan TÜRK Prof. Dr. Ülkü Sultan KESKİN
		5	INVESTIGATION OF THE LINEAR RELATIONSHIP BETWEEN PLASTIC VISCOSITY AND TIXOTROPY IN CEMENTITIOUS SYSTEMS	Ayşe TÜRK Furkan TÜRK Prof. Dr. Ülkü Sultan KESKİN
		6	DİZ EKLEM SİMÜLATÖRÜ PROTOTİPİNİN TASARIMI: TRIZ UYGULAMALARI İLE KAVRAMSAL TASARIM AŞAMALARI	Özkan HİZAROĞLU
		7		

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 6 Aralık / Dec 6, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 2	Assistant Professor, Ayşegül DURMAZ	1	NOVEL ANTİBİYOTİK APPROACHES FOR THE PREVENTION, TREATMENT, AND MANAGEMENT OF SURGICAL SITE INFECTIONS	Buket Güngör Özgür Kurtkulağı
		2	THE MOST COMMON CAUSE OF QUALITY BLINDNESS IN CHILDREN: STARGARDT DISEASE	Mehmet BULDUK Emre AKTAŞ Veysel CAN
		3	THE ROLE AND EFFECTS OF MEDICAL INTERVENTIONS IN THE BIRTH PROCESS	Assistant Professor, Ayşegül DURMAZ Aslı Gül PEHLİVAN
		4	EXPERIENCES DURING THE BIRTH PROCESS: EMPOWERING AND HEALING MOMENTS AND CHALLENGES	Assistant Professor, Ayşegül DURMAZ
		5	RUH SAĞLIĞI VE PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİNDE HASTA VE ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ	Öğr. Gör. Mustafa ÇILGI Arş. Gör. Beyzanur TOPALLI Öğr. Gör. Mustafa AKYÜZ Uzm. Hemşire Busenur ÖZDEMİR
		6	RUH SAĞLIĞI VE PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ PERSPEKTİFİNDEN PSİKOTERAPİ VE PSİKOTERAPİ UYGULAMALARI	Arş. Gör. Beyzanur TOPALLI Öğr. Gör. Mustafa ÇILGI Uzm. Hemşire, Busenur ÖZDEMİR Öğr. Gör. Mustafa AKYÜZ Prof. Dr. Sibel ASİ KARAKAŞ

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 6 Aralık / Dec 6, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 3	Dr.Öğr.Üyesi Çiğdem ÇOBAN Prof.Dr. Mehmet ÇİFTÇİ	1	TAVUKLARDA SIK KARŞILAŞILAN OVARYUM NEOPLAZİLERİN PATOMORFOLOJİSİ	Dr.Nihat YUMUŞAK
		2	RUMİNANTLARDA KARACİĞER KELEBEKLERİNE BAĞLI OLUŞAN KARACİĞER HASARININ PATOMORFOLOJİSİ	Dr. NİHAT YUMUŞAK
		3	EFFECT OF USE OF RECYCLED WASTEWATER ON SEED YIELD, OİL AND PROTEİN RATIOS in SAFFLOWER ( <i>CARTHAMUS TINCTORIUS L.</i> ) CULTIVATION	Arş. Gör. Dr., Hasan ER Prof. Dr., Yasemin KUŞLU
		4	IN-VITRO BIOLOGICAL ACTIVITIES OF DIFFERENT EXTRACTS OF PHYTOTHERAPEUTIC HERB ON BACTERIA ISOLATED FROM THE STOOLS OF AN AUTISTIC MOUSE MODEL OF AUTISM INDUCED BY DIFFERENT CHEMICAL AUTISM AGENTS	Dr. KUTBETTİN ARSLAN Prof. Dr. GÜLTEN ÖKMEN
		5	ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT POTENTIAL OF DIFFERENT EXTRACTS OF PHYTOTHERAPEUTIC PLANTS	Dr. KUTBETTİN ARSLAN BÜŞRA EROĞLU ARSLAN Prof. Dr. ÖZGÜR CEYLAN
		6	IN VİTRO EFFECTS OF SOME ANTİOXİDANTS ON HUMAN ERYTHROCYTE GLUCOSE-6-PHOSPHATE DEHYDROGENASE ENZYME	Dr.Öğr.Üyesi Çiğdem ÇOBAN Prof.Dr. Mehmet ÇİFTÇİ
		7	IN VITRO EFFECTS OF SOME HEAVY METALS ON GLUCOSE-6-PHOSPHATE DEHYDROGENASE ENZYME PURIFIED FROM SHEEP SPLEEN TISSUE	Dr.Öğr.Üyesi Çiğdem ÇOBAN Prof.Dr. Mehmet ÇİFTÇİ

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 6 Aralık / Dec 6, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 4	Assoc. Prof. Dr. Elif AKPINAR KÜLEKÇİ	1	UTILIZATION OF UNUSED URBAN SPACES THROUGH TEMPORARY LANDSCAPE DESIGNS	Doç. Dr. ELİF SAĞLIK Yl. Öğr. Umahan ALTINATA
		2	PARADOXICAL SPACES IN URBAN DESIGN: LESSONS FROM UNIVERSITY CAMPUSES	Doç. Dr. Elif SAĞLIK Yl. Öğr. Fatma YETİŞİR
		3	A BIOMETRIC ANALYSIS ON THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ARCHITECTURAL FAÇADE SOLUTIONS	Güneş Mutlu Avinç Aslı Taş
		4	BIOTOPE MAPPING AND BIODIVERSITY MANAGEMENT: ECOSYSTEM PROTECTION STRATEGIES	Assoc. Prof. Dr. Elif AKPINAR KÜLEKÇİ Assoc. Prof. Dr. Feran AŞUR
		5	LANDSCAPE MANAGEMENT WITH ECOLOGICAL PLANNING APPROACHES: PROTECTION AND DEVELOPMENT OF NATURAL AREAS	Assoc. Prof. Dr. Elif AKPINAR KÜLEKÇİ Assoc. Prof. Dr. Feran AŞUR
		6	DIFFERENT LANDSCAPE EQUIPMENT USED IN CHILDREN'S PLAYGROUND AND RECYCLABLE PLAYGROUND	Assoc. Prof. Dr. Elif AKPINAR KÜLEKÇİ Nisanur GÜL
		7	SPATIAL PLANNING SCENARIOS IN DIFFERENT LOCATIONS IN ERZURUM CITY	Duygu KORKMAZ Assoc. Prof. Dr. Elif AKPINAR KÜLEKÇİ Prof. Dr. Hasan Yılmaz

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 6 Aralık / Dec 6, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 5	Doç. Dr. Ümit AYATA	1	A STUDY ON THE APPLICATION OF BLEACHING ON BRUSH BOX ( <i>Tristania conferta</i> ) WOOD	Doç. Dr. Göksel ULAY Doç. Dr. Ümit AYATA
		2	THE EFFECTS OF VARIOUS VARNİŞ TYPES ON THE COLOR PROPERTIES OF APPLE WOOD ( <i>Malus domestica</i> )	Doç. Dr. Göksel ULAY Doç. Dr. Ümit AYATA
		3	ANALYSIS OF THE NATURAL AND CULTURAL LANDSCAPE VALUES OF SELCUK DISTRICT	Dr. Esra ÇETİNKAYA ÖZKAN
		4	ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDEKİ AÇIK YEŞİL ALANLARININ ÇALIŞANLARIN YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ: DİLOVASI ORGANİZE SANAYİ ÖRNEĞİ	AYCAN EKİCİ Prof. Dr. HALDUN MÜDERRİSOĞLU
		5	DÜZCE KENTİ ÖRNEĞİNDE YEŞİL ALANLARIN YAŞAM KALİTESİNE ETKİLERİ	BETÜL İZMİRLİ PROF. DR. HALDUN MÜDERRİSOĞLU

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 6	Asst. Prof. Philip T. Roundy	1	A COMPUTATIONAL MODEL OF MINIMAL CONSCIOUSNESS FUNCTIONS	Nabila Charkaoui
		2	EXPLORING LIFE MEANINGFULNESS AND ITS PSYCHOSOCIAL CORRELATES AMONG RECOVERING SUBSTANCE USERS – AN INDIAN PERSPECTIVE	Fouzia Alsabah Shaikh, Anjali Ghosh
		3	DEVELOPMENT OF ORGANIZATIONAL JUSTICE IN INCENTIVE ALLOCATION OF THE THAI PUBLIC SECTOR	Kalayanee Koonmee
		4	AUTOBIOGRAPHICAL MEMORY AND FLEXIBLE REMEMBERING: GENDER DIFFERENCES	A. Aizpurua, W. Koutstaal
		5	CULTURAL ANXIETY AND ITS IMPACT ON STUDENTS- LIFE: A CASE STUDY OF INTERNATIONAL STUDENTS IN WUHAN UNIVERSITY	Nadeem Akhtar Shan Bo
		6	TREATMENT OR RE-VICTIMIZING THE VICTIMS	Juliana Panova
		7	THE STORY OF MERGERS AND ACQUISITIONS: USING NARRATIVE THEORY TO UNDERSTAND THE UNCERTAINTY OF ORGANIZATIONAL CHANGE	Philip T. Roundy
		8	A NEW MEASURE OF HERDING BEHAVIOR: DERIVATION AND IMPLICATIONS	Amina Amirat Abdelfettah Bouri

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 7	Saule Mussabekova	1	ANALYSIS OF DRIVING CONDITIONS AND PREFERRED MEDIA ON DIVERSION	Yoon-Hyuk Choi
		2	AN ANALYTICAL STUDY ON THE POLITICS OF DEFECTION IN INDIA	Diya Sarkar, Prafulla C. Mishra
		3	POSITION OF THE CONSTITUTIONAL COURT OF THE RUSSIAN FEDERATION ON THE MATTER OF RESTRICTING CONSTITUTIONAL RIGHTS OF CITIZENS CONCERNING BANKING SECRECY	A. V. Shashkova
		4	RECOGNITION AND PROTECTION OF INDIGENOUS SOCIETY IN INDONESIA	Triyanto, Rima Vien Permata Hartanto
		5	NEED OF NATIONAL SPACE LEGISLATION FOR SPACE FARING NATIONS	Muhammad Naveed Yang Caixia
		6	HUMAN RIGHTS IN ARMED CONFLICTS AND CONSTITUTIONAL LAW	Antonios Maniatis
		7	FORENSIC MEDICAL CAPACITIES OF RESEARCH OF SALIVA STAINS ON PHYSICAL EVIDENCE AFTER WASHING	Saule Mussabekova
		8	TOWARDS A PROOF ACCEPTANCE BY OVERCOMING CHALLENGES IN COLLECTING DIGITAL EVIDENCE	Lilian Noronha Nassif

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 8	Assis. Prof. Dr. Aleksandra Chiniaeva	1	PROMOTING GENDER EQUALITY WITHIN ISLAMIC TRADITION VIA CONTEXTUALIST APPROACH	Ali Akbar
		2	BA'ALBAKĪ'S INFLUENCE ON 1950S AND 1960S LEBANESE WOMEN WRITERS	Khaled Igbaria
		3	THE INTERACTION BETWEEN HUMAN AND ENVIRONMENT ON THE PERSPECTIVE OF ENVIRONMENTAL ETHICS	Mella Ismelina Farma Rahayu
		4	PROTECTION OF HUMAN RIGHTS IN EUROPE: THE PARLIAMENTARY DIMENSION	Assis. Prof. Dr. Aleksandra Chiniaeva
		5	EISENHOWER'S FAREWELL SPEECH: INITIAL AND CONTINUING COMMUNICATION EFFECTS	B. Kuiper
		6	HUMAN SECURITY PROVIDERS IN FRAGILE STATE UNDER ASYMMETRIC WAR CONDITIONS	Luna Shamieh
		7	DEVELOPING NEW MEDIA CREDIBILITY SCALE: A MULTIDIMENSIONAL PERSPECTIVE	Dr/ Hanaa Farouk Saleh
		8	GENDER DIFFERENCES IN RESEARCH OUTPUT, FUNDING AND COLLABORATION	Ashkan Ebadi Andrea Schiffauerova



AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 9	Assoc. Prof. Dr. Aishath Shakeela	1	NARRATING IRISH IDENTITY: RETRIEVING 'IRISHNESS' IN THE WORKS OF WILLIAM BUTLER YEATS AND SEAMUS HEANEY	Rafik Massoudi
		2	NATURAL DISASTER TOURISM AS A TYPE OF DARK TOURISM	Dorota Rucińska
		3	DEMOCRATIZATION, MARKET LIBERALIZATION AND THE RAISE OF VESTED INTERESTS AND ITS IMPACTS ON ANTI-CORRUPTION REFORM IN INDONESIA	Lec.Ahmad Khoiril Umam
		4	ART AND CULTURE IN THE DEVELOPMENT PERIOD TO MODERNIZATION IN THE REIGN OF KING RAMA VI	Weena Eiamprapai
		5	DESIGNING CREATIVE EVENTS WITH DECONSTRUCTIVISM APPROACH	Maryam Memarian, Mahmood Naghizadeh
		6	DE-SECURITIZING IDENTITY: NARRATIVE (IN)CONSISTENCY IN PERIODS OF TRANSITION	Dr. Katerina Antoniou
		7	EFFECT OF ORGANIZATIONAL RESOURCES ON IMPROVING INDEPENDENCY OF PEOPLE WITH SEVERE DISABILITIES: VOCATIONAL REHABILITATION FACILITIES IN SOUTH KOREA	Dr.Soungwan Kim
		8	CAPITAL ACCUMULATION AND UNEMPLOYMENT IN NAMIBIA, NIGERIA, AND SOUTH AFRICA	Abubakar Dikko
		9	WATER CRISIS MANAGEMENT IN A TOURISM DEPENDENT COMMUNITY	Assoc. Prof. Dr. Aishath Shakeela

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 10	Assis. Prof. Dr. Sarah Barrere	1	IMPACT OF REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES ON WOMEN'S LIVES IN NEW DELHI: A STUDY FROM FEMINIST PERSPECTIVE	Zairunisha Abadech
		2	CURBING ABUSES OF LEGAL POWER IN THE SOCIETY	Tajudeen Ojo Ibraheem
		3	SOCIAL STRUCTURE, INVOLUNTARY RELATIONS, AND URBAN POVERTY	Dr. Mahmood Niroobakhsh
		4	KNOWLEDGE TRANSFER AND THE TRANSLATION OF TECHNICAL TEXTS	Ahmed Alaoui
		5	THE INFLUENCE OF ISLAMIC ARTS ON OMANI WEAVING MOTIFS	Dr. Zahra Ahmed Al-Zadjali
		6	HANDLING COMPLEXITY OF A COMPLEX SYSTEM DESIGN: PARADIGM, FORMALISM AND TRANSFORMATIONS	Hycham Aboutaleb Bruno Monsuez
		7	UNDERSTANDING EUROPE'S ROLE IN THE AREA OF LIBERTY, SECURITY AND JUSTICE AS AN INTERNATIONAL ACTOR	Assis. Prof. Dr. Sarah Barrere
		8	THE METHODOLOGY OF OUT-MIGRATION IN GEORGIA	Shorena Tsiklauri

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224 6 Aralık / Dec 6, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 1	Prof. Dr. Meheddin İSPİR	1	RORTY'NİN DİL ANLAYIŞINDA DAVIDSON'IN ETKİSİ	Dr.Öğr. Üyesi, TUNCAY TURNA
		2	INNER AND EXTERNAL REALITIES IN IBSEN'S ROSMERSHOLM AND THE LADY FROM THE SEA	Lect. Gökçenaz GAYRET
		3	LORD BYRON AS A ROMANTIC OR NEO-CLASSICAL POET: ANALYSIS OF DON JUAN CANTO I, WHEN WE TWO PARTED, DARKNESS, AND SHE WALKS IN BEAUTY	Lect. Gökçenaz GAYRET
		4	ŞİİR DİLİ EĞİTİMİNDE KLASİK TÜRK ŞİİRİNDEN YARARLANMA	Prof. Dr. Meheddin İSPİR
		5	GAZELLERDE SEVGİLİNİN ADININ FİKREDİLMESİ VE ZİKREDİLMESİ	Prof. Dr. Meheddin İSPİR

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 2	Doç.Dr.NERMİN BAHŞI Prof.Dr.DİLEK BOSTAN BUDAK	1	MELEZ HEKİM YÖNETİCİLİĞİN PETER İLKESİ ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ	Doç. Dr. FUAT KORKMAZER
		2	SAĞLIK ÇALIŞANLARININ İŞ VE AİLE YAŞAMI ARASINDA DENGE KURABİLMESİ MÜMKÜN MÜDÜR?	Doç. Dr. FUAT KORKMAZER
		3	KADIN VE İŞ HAYATI	Doç.Dr.NERMİN BAHŞI Prof.Dr.DİLEK BOSTAN BUDAK
		4	REJENERATİF TARIM VE ÇEVRE	Prof.Dr.DİLEK BOSTAN BUDAK Doç.Dr.NERMİN BAHŞI
		5	A STUDY ON BANCASSURANCE AND TOXIC LEADERSHIP	ECE EREN Doç. Dr. Özlem BALABAN
		6	AİLE İÇİ İLETİŞİMİN ERGENLERDE ANHEDONİ (HAZ ALAMAMA) VE GELECEĞE YÖNELİK DÜŞÜNCELERE ETKİSİ	Sema YILMAZ

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 3	Dr. Öğr. Üyesi Kurtuluş MERDAN	1	EXPLORING THE ROLE OF AQUACULTURE IN NORWAY'S ECONOMIC DEVELOPMENT	Özgür Özaydın Anıl Dağdemir
		2	FAMILY STRUCTURES IN TRANSITION: THE ROLE OF ECONOMIC DEVELOPMENT IN DIVORCE TRENDS IN HUNGARY	Özgür Özaydın Anıl Dağdemir
		3	TÜRKİYE'DE KALKINMA POLİTİKALARI ÇERÇEVESİNDE SAĞLIK İNSAN KAYNAĞI PLANLAMASI VE ÖRGÜTLENMESİ	Dr. Öğr. Üyesi Kazım Baş
		4	THE PLACE OF AGRICULTURAL PRODUCTS IN TURKEY'S FOREIGN TRADE	Dr. Öğr. Üyesi Kurtuluş MERDAN
		5	ECONOMIC SITUATION OF OVINE BREEDING IN TURKEY	Dr. Öğr. Üyesi Kurtuluş MERDAN
		6	IN THE BRICS PROCESS, TÜRKİYE	Doç. Dr. Yunus Emre TANSÜ Doktora Öğrencisi, Rabia YAMAN

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 4	Prof. Dr. Hasan ÇİÇEK	1	ESKİŞEHİR'DE NOGAY TATARLARININ KÜLTÜRLEŞME SÜRECİ: SOSYOLOJİK BİR ANALİZ	Yüksek Lisans Öğrencisi, İlayda KOCA
		2	SÖZ'ÜN DÜŞÜŞÜNDE GÖZ'ÜN YÜKSELİŞİNE: MAHRUMİYETİN İTİBARLAŞ(TIRIL)MASI	KÜBRA YİĞİT
		3	COMMON GROUND IN PHILOSOPHY AND RELIGION: MORAL RESPONSIBILITY	Prof. Dr. Hasan ÇİÇEK
		4	FROM EMPEDOCLES TO 'THE FRIENDS OF EMPEDOCLES'	Prof. Dr. Hasan ÇİÇEK
		5	THE REFLECTION OF ANIMAL STYLE IN THE PERIOD ACCESSORIES IN SCYTHIAN ART	Dr. Ahu Fatma Mangır Sevgi ATIŞ

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 5	Doç. Dr. Nurkan YILMAZ	1	FEATURES OF PHYSICAL SELF-EFFICACY OF JUNIOR AND ADULT BASKETBALL PLAYERS	Gintautas Matulis Prof. Dr. Romualdas MALINAUSKAS
		2	ANTRENMANLARA YENİ BAŞLAYANLARDA KAS KUVVETİ PERFORMANSINDA MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ	Doç. Dr. Nurkan YILMAZ
		3	BASKETBOL SPOR OKULUNDA VERİLEN TEMEL EĞİTİMLERİN PERFORMANS PROFİLLERİNE OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ	Doç. Dr. Nurkan YILMAZ
		4	TÖREKUL AYTMAOV'UN YARGILANMA SÜRECİ: SOVYET İDEOLOJİSİNİN KURBANI	Doç. Dr. Yunus Emre Tansü Ahmet Hartavi

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 6	Dr. Bhat Mulla	1	OPTIMAL TIMING FOR NEWBORN CALF CAMELS TO ABSORB COLOSTRUM IMMUNOGLOBULIN (IGG) IN RELATION TO CORTISOL AND THYROXIN LEVELS	Amina M. Magdub , Ahmed B. Bishr , Abdul-Baset R. Abuzweda
		2	DEVELOPMENTAL ALTERATIONS IN RABBIT DUODENAL MUCOSAL-SUBMUCOSAL COMPOSITION	Elnasharty Abou-Ghanema., Sayed-Ahmed Abo Elnour
		3	UTILIZATION OF TUBERCULIN, TETANUS IMMUNOGLOBULIN, AND DPT VACCINE AS AVIAN IN VIVO T-LYMPHOCYTE MITOGENS	Assis. Prof. Dr. Ibrahim Mohammed Saeed Shnawa
		4	ASSESSING POTATO CULTIVAR SUITABILITY FOR CHIP AND STICK PRODUCTION WITH MICROWAVE-VACUUM DRYING	Solvita Siljanis , Kristaps Kampuse, Murniece Rakcejeva, Tatjana Irisa
		5	EXAMINING SALT-TOLERANCE IN TISSUE-CULTURED DATE PALM VARIETIES WITHIN CONTROLLED ENVIRONMENTS	Dr. Bhat Mulla, M. Khalil
		6	EFFECTS OF COPPER AND ZINC DEFICIENCY ON MILK PRODUCTION IN INTENSIVELY GRAZED DAIRY COWS: CASE STUDY FROM NORTH-EAST ROMANIA	Alina Anton, Gheorghe Solcan, Carmen Solcan
		7	EFFECTS OF OVERFEEDING ON PRODUCTIVE PERFORMANCE, FOIE GRAS PRODUCTION, BLOOD PARAMETERS, AND MORTALITY RATES IN TWO DUCK BREEDS	Dr. Mona Sayed, Lecture E. Mahrous
		8	ULTRASONIC EVALUATION OF CORPORA LUTEA AND PLASMA PROGESTERONE LEVELS IN EARLY PREGNANT AND NON-PREGNANT COWS	Abdurraouf Kubota , Salah Al- Raju , Solmon Guru Dahash , Gaja Chikara



AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 7	Assoc. Prof. Dr. Kung-Jen Tu	1	YANBU, SAUDI ARABIA: BRIDGING TRADITION IN A MODERNIZING CITYSCAPE	Hisham Mortada
		2	ANALYZING REPLACEABLE LINKS WITH REDUCED WEB SECTION FOR LINK-TO-COLUMN CONNECTIONS IN ECCENTRICALLY BRACED FRAMES	Daniel Y. Abebe, Sijeong Jeong, Jaehyouk Choi
		3	IMPLEMENTING RETROFITTING SOLUTIONS FOR KAZAKHSTAN'S EXISTING HOUSING STOCK	S. Yessengabulov, A. Uyzbayeva
		4	SKY FARMING: EMBRACING VERTICAL LANDSCAPE MODELS IN URBAN AREAS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT THROUGH GREEN BUILDING CONCEPTS	Nadiyah Yola Putri, Nesia Putri Sharfina, Traviata Prakarti
		5	APPROACHING SUSTAINABLE PUBLIC HOUSING: PERSPECTIVES ON PROPERTY MANAGEMENT AND FINANCIAL FEASIBILITY	Assoc. Prof. Dr. Kung-Jen Tu
		6	ADAPTIVE DESIGN FOR COLLECTIVE HOUSING USING LARGE PREFABRICATED CONCRETE PANELS	Ungureanu Daniel , Viorel M. Muntean
		7	CREATING ENERGY BENCHMARKS FROM MANDATORY ENERGY AND EMISSIONS REPORTING DATA: ONTARIO'S POST-SECONDARY RESIDENCES	C. Xavier Mendieta, J. J McArthur
		8	PRESERVING SOCIAL MEMORY: A CASE STUDY OF UCH DUKKAN NEIGHBORHOOD IN ARDABIL CITY, AZERBAIJAN REGION, IRAN	Yousef Daneshvar Rouyandozagh,

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 8	Assis. Prof. Konstantinos Bawa	1	ENHANCING UPPER-ARM REHABILITATION: FINDING THE OPTIMAL REST INTERVAL BETWEEN SETS IN ROBOT-ASSISTED THERAPY	Virgil Yihun, Gissele Pablo, Mosqueda Delgado, Yimesker Miranda
		2	ARGINASE ENZYME ACTIVITY IN HUMAN SERUM: A MARKER OF COGNITIVE FUNCTION AND THE IMPACT OF INOSITOL WITH ARGININE SILICATE	Katie Perez-Ojalvo , Sara Emerson , Jim Danielle , Komorowski Greenberg
		3	EXPLORING MAMMOGRAPHIC IMAGE MAGNIFICATION SYSTEM WITH EYE DETECTION AND EEG SCANNER: A PRELIMINARY INVESTIGATION	Prof. Dr. A Ogura. Nakazawa
		4	ANALYZING RESTING-STATE FUNCTIONAL CONNECTIVITY WITH AN INDEPENDENT COMPONENT APPROACH	Shuaishuai Hu, Lanbo Wang, Han Li, Shouliang Qi
		5	ENHANCED SEGMENTATION OF HEART SOUNDS USING PHONOCARDIOGRAM CURVE LENGTH VARIATION	Mecheri Zeid Ahfir , Maamar Belmecheri. , Kale Izzet
		6	ENHANCED RESOLUTION OF 3D CT SCANS VIA HETEROGENEOUS DIMENSIONAL TRANSFORMERS	Dr. Helen Zhang
		7	ADVANCEMENT OF AN AFFORDABLE IOT-BASED MINIATURE DEVICE FOR REMOTE HEALTH MONITORING	Mojtaba Mohammadzaheri , Morteza Ghodsi,
		8	EMPLOYING SPEECH EMOTION RECOGNITION AS A LONGITUDINAL BIOMARKER FOR ALZHEIMER'S DISEAS	Jianyu Zhengyu , C Zhang hen, Sihong Zhang, Xusheng He , Zhang Wei
		9	EVALUATING HIP MUSCULAR IMBALANCE IN RHEUMATISM PATIENTS: AN ASSESSMENT	Dr. Anthony Banitsas , Assis. Prof. Konstantinos Bawa
		10	ENHANCED CORONARY HEART DISEASE PREDICTION USING ECG ANALYSIS WITH RESNET AND BI-LSTM	Yang Zhang, Jian He

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 9	Prof. Dr. Rebecca Bolia,	1	ASSESSMENT OF DATA MINING TECHNIQUES IN PREDICTING SOFTWARE RELIABILITY PERFORMANCE	Pradeep Wahid , Abdul Kumar
		2	ENHANCING VOWEL SPEECH VIA PITCH AND FORMANT FREQUENCY ANALYSIS	M. Vanitha Lakshmi
		3	LONG-TERM ANALYSIS OF PROFITABILITY ESTIMATION WITH A FOCUS ON BENEFITS	Stephan Lahl , Printz Kristina , René Jeschke , Vossen Sabina
		4	ADVANCEMENT: AUTOMATIC CALIBRATION FRAMEWORK FOR HYDROLOGIC MODELING VIA APPROXIMATE BAYESIAN COMPUTATION	J. M. Goonetilleke , B McGree
		5	EXPLORING AN INNOVATIVE CLOUD MODEL: BRIDGING THE GAP BETWEEN PHYSICAL AND VIRTUALIZED BUSINESS ENVIRONMENTS FROM THE CUSTOMER'S PERSPECTIVE	Asim Majeed, Mak Rehan Bhana, Prof. Dr. Rebecca Bolia, Nizam Goode , Mike illiams
		6	ENHANCEMENTS TO THE DIFFRACTIVE DETECTOR CONTROL SYSTEM OF ALICE FOR RUN-II AT THE LARGE HADRON COLLIDER	Monzó Hernández, M. León Martínez
		7	ASSESSMENT OF SHEAR STRENGTH FOR COLD-FORMED STEEL SHEAR WALL PANELS: A NUMERICAL ANALYSIS	Bourahla Idriss, Nour-Eddine Rouaz, Kahlouche Sid Ali , Farah Rafa
		8	SPIRAL GEOMETRIC APPROACH FOR AIRCRAFT AUTOMATIC COLLISION AVOIDANCE	M. Orefice, V. Di Vito

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 10	Assoc. Prof. Dr. Ora Geiger	1	EXAMINING LEARNERS' REACTIONS TO ADJUSTED RORSCHACH COMPREHENSIVE SYSTEM: A CRITICAL PSYCHOLOGICAL ANALYSIS	Mokgadi Mukuna, Robert Moletsane, Kananga Kekae
		2	MOTIVATIONS AND BARRIERS TO RECYCLING IN KOTA KINABALU, MALAYSIA	Jasmine Wider, Rosnah Ismail, Chua Das, Ferlis Bahari, Adela Mutang Madlan, Lailawati Walton, Rickless Bee Seok
		3	ASSESSING THE IMPACT OF METAPHOR THERAPY ON DEPRESSION AMONG FEMALE STUDENTS	Dr. Shoushtari Marzieh
		4	EXAMINING SL WRITING AND SENSITIVITY IN WRITING TASKS: PROFICIENCY LEVELS IN A SECOND LANGUAGE OTHER THAN ENGLISH	Simões Silva,
		5	MODELING COGNITIVE AND BEHAVIORAL CHALLENGES IN AN UNDERREPRESENTED GROUP WITH A HIERARCHICAL APPROACH	Zhang Zhang, Zhi-Chao Zhidong
		6	COMPARING MUSICAL NOTATION READING TO ALPHABET READING: IMPLICATIONS FOR TEACHING MUSIC TO DYSLLEXIC STUDENTS	Assoc. Prof. Dr. Ora Geiger
		7	COMPARATIVE ANALYSIS: FATIGUE AND DROWSINESS IN JAPAN'S NIGHT-TIME PASSENGER TRANSPORTATION INDUSTRY	Hiroshi Ikeda
		8	EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN JOB SATISFACTION, MOTIVATION, AND ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR FACTORS	K. Umar Mushtaq
		9	UTILIZING ONLINE GAMES FOR EDUCATIONAL SUPPORT: ADDRESSING LEARNING DIFFICULTIES	Dr. Margoudi Z. Smyrnaïou,

AICHSS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES 31st INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION December 6 - 8, 2024 MUŞ Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
6 Aralık / Dec 6, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 11	Dr. Jenzer Farshideh	1	ASSESSING THE QUALITY STANDARDS OF HOSPITAL PHARMACIES IN THERAPEUTIC CENTERS ASSOCIATED WITH KERMANSHAH UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES, IRAN	Dr. Gharehbagh V.Hamishshkar , H.Aghababa
		2	OPTIMIZING VISIBLE LIGHT COMMUNICATION SYSTEMS THROUGH NATURAL LIGHT INTEGRATION	Mahmoud H. Aly, Ivan Andonovic, Moustafa Beshr
		3	INTEGRATING WIRELESS BODY AREA NETWORKS WITH WEB SERVICES: REVOLUTIONIZING UBIQUITOUS HEALTHCARE PROVISIONING THROUGH ARCHITECTURE	Ogunduyile O. Oluwgbenga
		4	DYNAMIC BRAIN WAVE ACQUISITION AND PSYCHOACOUSTIC ANALYSIS IN REAL TIME	Dipali SShweta , ingh Mahajan , Bansal Rashima
		5	ENHANCING COMBAT EFFECTIVENESS IN NEW GENERATION FIGHTER PLANES THROUGH HUMAN FACTORS CONSIDERATIONS	Binoy Bhargavan
		6	CONSTRUCTING AN INTEGRATED RELATIONAL DATABASE UTILIZING SWISS NUTRITION NATIONAL SURVEY AND HEALTH DATASETS FOR DATA MINING OBJECTIVES	Helena Einsele , Dr. Jenzer Farshideh
		7	CAN EEG TESTING AID IN BRAIN TUMOR IDENTIFICATION?	M. Sharanreddy, P. K. Kulkarni
		8	EXAMINING THE HAZARDS OF INADEQUATE MEDICAL WASTE MANAGEMENT PRACTICES ON HUMAN HEALTH AND THE ENVIRONMENT: A REVIEW OF LITERATURE	Babanyara Ibrahim, Garba Bogoro., M. Y.Abubakar,
		9	EXAMINING MAINTENANCE STRATEGIES AND RELIABILITY OF VITAL MEDICAL EQUIPMENT IN HOSPITALS: IMPACT ON PATIENT OUTCOMES	Flanagan Peter , Gibson John

## Contents

DİZ EKLEM SİMÜLATÖRÜ PROTOTİPİNİN TASARIMI: TRIZ UYGULAMALARI İLE KAVRAMSAL TASARIM AŞAMALARI .....	1
YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ VERİ GİZLEME TEKNİKLERİ.....	13
ON PARALLEL $\delta$ -EQUIDISTANT RULED SURFACES ACCORDING TO POSITIONAL ADAPTED FRAME IN $E^3$	22
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF COMPRESSIVE AND FLEXURAL STRENGTH OF GEOPOLYMER CONCRETE EXPOSED TO ACIDIC ENVIRONMENT AND USING WASTE MATERIALS AS FIBERS .....	29
INVESTIGATION OF THE LINEAR RELATIONSHIP BETWEEN PLASTIC VISCOSITY AND TIXOTROPY IN CEMENTITIOUS SYSTEMS.....	45
INVESTIGATION OF THE CORRELATION BETWEEN SLUMP FLOW AND V-FUNNEL TESTS IN SELF-COMPACTING MORTARS .....	51
NOVEL ANTİBİOTİC APPROACHES FOR THE PREVENTİON, TREATMENT, AND MANAGEMENT OF SURGICAL SITE INFECTIONS .....	57
THE ROLE AND EFFECTS OF MEDICAL INTERVENTIONS IN THE BIRTH PROCESS.....	66
EXPERIENCES DURING THE BIRTH PROCESS: EMPOWERING AND HEALING MOMENTS AND CHALLENGES .....	71
RUH SAĞLIĞI VE PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİNDE HASTA VE ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ.....	76
RUH SAĞLIĞI VE PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ PERSPEKTİFİNDEN PSİKOTERAPİ VE PSİKOTERAPİ UYGULAMALARI .....	84
THE ROLE of ARTIFICIAL INTELLIGENCE in HEALTHY AGING: INTELLIGENT SOLUTIONS to IMPROVE QUALITY of LIFE.....	95
PREVENTİON of HPV INFECTION and CERVICAL CANCER İN MUSLİM SOCIETİES: PUBLIC HEALTH INTERVENTİONS and THE NURSE'S ROLE .....	101
Ruminantlarda Karaciğer Kelebeklerine Bağlı Oluşan Karaciğer Hasarının Patomorfolojisi .....	113
Tavuklarda Sık Karşılaşılan Ovaryum Neoplazilerinin Patomorfolojisi.....	116
ASPİR ( <i>CARTHAMUS TINCTORİUS</i> L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GERİ KAZANILMIŞ ATIKSU KULLANIMININ TOHUM VERİMİ VE YAĞ VE PROTEİN ORANLARINA ETKİSİ.....	120
FARKLI KİMYASAL OTİZM ETKENLERİ İLE OLUŞTURULMUŞ OTİZMLİ FARE MODELİ DIŞKISINDAN İZOLE EDİLEN BAKTERİLER ÜZERİNDE FİTOTERAPÖTİK BİTKİ'NİN FARKLI EKSTRELERİNİN IN- VITRO BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ .....	126
FİTOTERAPÖTİK BİTKİLERİN FARKLI EKSTRELERİNİN ANTİMİKROBİYAL VE ANTIOKSİDAN POTANSİYELİ	136
BAZI ANTIOKSİDANLARIN İNSAN ERİTROSİT GLUKOZ-6-FOSFAT DEHİDROGENAZ ENZİMİ ÜZERİNE <i>İN VİTRO</i> ETKİLERİ.....	138
BAZI AĞIR METALLERİN KOYUN DALAK DOKUSUNDAN SAFLAŞTIRILAN GLUKOZ-6-FOSFAT DEHİDROGENAZ ENZİMİ ÜZERİNE <i>İN VİTRO</i> ETKİLERİ .....	146
KENT İÇİ ATIL ALANLARIN GEÇİCİ PEYZAJ TASARIMLARIYLA DEĞERLENDİRİLMESİ: ÇANAKKALE ÖRNEĞİ .....	154
KENTSEL TASARIMDA PARADOKSAL ALANLAR: ÜNİVERSİTE KAMPÜSLERİNDEN ÇIKARIMLAR .....	167

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS ON THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ARCHITECTURAL FAÇADE SOLUTIONS .....	182
BİYOTOP HARİTALAMA VE BİYOÇEŞİTLİLİK YÖNETİMİ: EKOSİSTEM KORUMA STRATEJİLERİ .....	198
EKOLOJİK PLANLAMA YAKLAŞIMLARI İLE PEYZAJ YÖNETİMİ: DOĞAL ALANLARIN KORUNMASI VE GELİŞTİRİLMESİ .....	213
ÇOCUK OYUN PARKLARINDA KULLANILAN FARKLI PEYZAJ DONATILARI VE GERİ DÖNÜŞÜMLÜ OYUN PARKLARI.....	230
Brush box ( <i>Tristania conferta</i> ) Odununda Ağartma Uygulamasının Yapılması Üzerine Bir Çalışma .....	255
Bazı vernik türlerinin elma ağacı ( <i>Malus Domestica</i> ) odununda renk özellikleri üzerindeki etkileri .....	262
SELÇUK İLÇESİNİN DOĞAL VE KÜLTÜREL PEYZAJ DEĞERLERİNİN ANALİZİ .....	269
ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDEKİ AÇIK YEŞİL ALANLARININ ÇALIŞANLARIN YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ: DİLOVASI ORGANİZE SANAYİ ÖRNEĞİ.....	285
DÜZCE KENTİ ÖRNEĞİNDE YEŞİL ALANLARIN YAŞAM KALİTESİNE ETKİLERİ .....	303
Optimal Timing for Newborn Calf Camels to Absorb Colostrum Immunoglobulin (IgG) in Relation to Cortisol and Thyroxin Levels.....	316
Developmental Alterations in Rabbit Duodenal Mucosal-Submucosal Composition .....	317
Utilization of Tuberculin, Tetanus Immunoglobulin, and DPT Vaccine as Avian In Vivo T-Lymphocyte Mitogens.....	318
Assessing Potato Cultivar Suitability for Chip and Stick Production with Microwave-Vacuum Drying..	319
Examining Salt-Tolerance in Tissue-Cultured Date Palm Varieties within Controlled Environments ....	320
Effects of Copper and Zinc Deficiency on Milk Production in Intensively Grazed Dairy Cows: Case Study from North-East Romania .....	321
Effects of Overfeeding on Productive Performance, Foie Gras Production, Blood Parameters, and Mortality Rates in Two Duck Breeds .....	322
Ultrasonic Evaluation of Corpora Lutea and Plasma Progesterone Levels in Early Pregnant and Non-Pregnant Cows .....	323
Yanbu, Saudi Arabia: Bridging Tradition in a Modernizing Cityscape.....	324
Analyzing Replaceable Links with Reduced Web Section for Link-to-Column Connections in Eccentrically Braced Frames .....	325
"Implementing Retrofitting Solutions for Kazakhstan's Existing Housing Stock.....	326
Sky Farming: Embracing Vertical Landscape Models in Urban Areas for Sustainable Development through Green Building Concepts.....	327
Approaching Sustainable Public Housing: Perspectives on Property Management and Financial Feasibility .....	328
Adaptive Design for Collective Housing Using Large Prefabricated Concrete Panels .....	329
Creating Energy Benchmarks from Mandatory Energy and Emissions Reporting Data: Ontario's Post-Secondary Residences.....	330
Preserving Social Memory: A Case Study of Uch Dukkan Neighborhood in Ardabil City, Azerbaijan Region, Iran.....	331

Evaluating Hip Muscular Imbalance in Rheumatism Patients: An Assessment .....	332
Employing Speech Emotion Recognition as a Longitudinal Biomarker for Alzheimer’s Diseas .....	333
Advancement of an Affordable IoT-Based Miniature Device for Remote Health Monitoring.....	334
Enhanced Resolution of 3D CT Scans via Heterogeneous Dimensional Transformers.....	335
Enhanced Segmentation of Heart Sounds Using Phonocardiogram Curve Length Variation .....	336
Analyzing Resting-State Functional Connectivity with an Independent Component Approach .....	337
Exploring Mammographic Image Magnification System with Eye Detection and EEG Scanner: A Preliminary Investigation.....	338
Arginase Enzyme Activity in Human Serum: A Marker of Cognitive Function and the Impact of Inositol with Arginine Silicate.....	339
Enhancing Upper-Arm Rehabilitation: Finding the Optimal Rest Interval between Sets in Robot-Assisted Therapy.....	340
Assessment of Shear Strength for Cold-Formed Steel Shear Wall Panels: A Numerical Analysis .....	341
Enhancements to the Diffractive Detector Control System of ALICE for RUN-II at the Large Hadron Collider.....	342
Exploring an Innovative Cloud Model: Bridging the Gap between Physical and Virtualized Business Environments from the Customer's Perspective .....	343
Advancement: Automatic Calibration Framework for Hydrologic Modeling via Approximate Bayesian Computation .....	344
Long-Term Analysis of Profitability Estimation with a Focus on Benefits .....	345
Enhancing Vowel Speech via Pitch and Formant Frequency Analysis .....	346
Assessment of Data Mining Techniques in Predicting Software Reliability Performance .....	347
Examining Learner Feedback on the Adapted Rorschach Comprehensive System: A Critical Psychological Analysis .....	348
Factors Influencing Recycling Participation in Kota Kinabalu, Malaysia: Motivations and Challenges..	349
Assessing the Impact of Metaphor Therapy on Depression among Female Students .....	350
Examining SL Writing and Sensitivity in Writing Tasks: Proficiency Levels in a Second Language Other than English .....	351
Modeling Cognitive and Behavioral Challenges in an Underrepresented Group with a Hierarchical Approach .....	352
Comparing Musical Notation Reading to Alphabet Reading: Implications for Teaching Music to Dyslexic Students.....	353
Comparative Analysis: Fatigue and Drowsiness in Japan's Night-time Passenger Transportation Industry .....	354
Exploring the Relationship between Job Satisfaction, Motivation, and Organizational Citizenship Behavior Factors .....	355
Utilizing Online Games for Educational Support: Addressing Learning Difficulties .....	356





Assessing the Quality Standards of Hospital Pharmacies in Therapeutic Centers Associated with Kermanshah University of Medical Sciences, Iran.....	357
Optimizing Visible Light Communication Systems through Natural Light Integration .....	358
Integrating Wireless Body Area Networks with Web Services: Revolutionizing Ubiquitous Healthcare Provisioning through Architecture .....	359
Dynamic Brain Wave Acquisition and Psychoacoustic Analysis in Real Time.....	360
Enhancing Combat Effectiveness in New Generation Fighter Planes through Human Factors Considerations .....	361
Constructing an Integrated Relational Database Utilizing Swiss Nutrition National Survey and Health Datasets for Data Mining Objectives.....	362
Can EEG Testing Aid in Brain Tumor Identification? .....	363
Examining the Hazards of Inadequate Medical Waste Management Practices on Human Health and the Environment: A Review of Literature .....	364
Examining Maintenance Strategies and Reliability of Vital Medical Equipment in Hospitals: Impact on Patient Outcomes .....	365

## DİZ EKLEM SİMÜLATÖRÜ PROTOTİPİNİN TASARIMI: TRIZ UYGULAMALARI İLE KAVRAMSAL TASARIM AŞAMALARI

**Özkan HİZAROĞLU**

Gazi Üniversitesi, Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Anabilim Dalı,

ozkanhizaroglu@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3062-1572

**Prof. Dr. Adnan AKKURT**

Gazi Üniversitesi, Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Anabilim Dalı,

aakkurt@gazi.edu.tr

ORCID: 0000-0002-0622-1352

### ÖZET

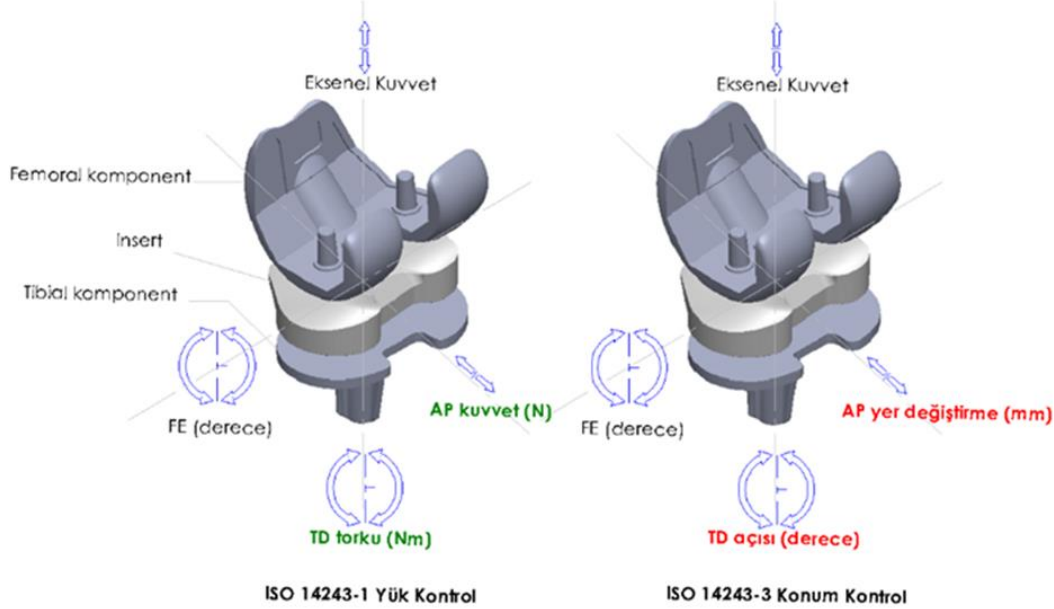
Bu bildiri, ISO 14243-3 standardına uygun bir diz eklem simülatörü prototipinin tasarım aşamalarını ve kavramsal tasarım aşamalarında TRIZ metodolojisinin nasıl uygulandığını ele almaktadır. Polimerik insertlerin aşınma performansını değerlendirmek amacıyla tasarlanan simülatör, yürüyüş gibi günlük aktiviteleri simüle ederek insertlerin aşınma direnci hakkında değerli bilgiler sağlamaktadır. Bildiri, öncelikle diz eklem simülatörleri, aşınma mekanizmaları ve test protokolleri hakkında yapılan bir literatür taramasını sunmaktadır. Ardından, simülatörün temel işlevlerinin tanımlandığı ve fonksiyonel bir yapının oluşturulduğu kavramsal tasarım aşamasına odaklanılmaktadır. Bu aşamada karşılaşılan teknik çelişkilerin çözümünde TRIZ metodolojisinin kullanımı detaylı bir şekilde açıklanmaktadır. Örneğin, simülatörün kompakt bir yapıya sahip olması istenirken tüm hareket eksenlerinin bağımsız olarak kontrol edilebilmesi gerekliliği, TRIZ'in "Bölme" prensibi kullanılarak çözülmüştür. Bu prensip sayesinde hareket düzeneği, aksel yük düzeneğinden bağımsız hale getirilerek daha kompakt bir tasarım elde edilmiştir. Bildiri, TRIZ'in tasarım sürecinde karşılaşılan diğer teknik çelişkileri çözmeye nasıl kullanıldığını örneklerle göstermektedir. Sonuç olarak, TRIZ metodolojisi, karmaşık bir sistemin tasarımında karşılaşılan zorlukların üstesinden gelmede etkili bir araç olarak işlev görmüş ve simülatörün işlevselliğini ve performansını artırmada önemli bir rol oynamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Diz Eklem Simülatörü, TRIZ, Kavramsal Tasarım, ISO 14243-3, Aşınma Testi

## 1. GİRİŞ

Diz protezlerinin aşınma performansı, klinik sonuçlar ve uzun vadeli implant güvenilirliği açısından hayati bir öneme sahiptir. ISO 14243 standardı, diz protezlerinin gerçekçi yürüme döngüsü profilleri altında test edilmesini sağlayan kapsamlı bir yöntem sunmaktadır.

ISO 14243 standardı, diz eklem simülatörlerinde yük kontrolü (ISO 14243-1) ve konum kontrolü (ISO 14243-3) olmak üzere iki temel protokol sunar. Bu protokollerin tariflediği hareket ve kuvvet çiftleri Görsel 1-1’de verilmiştir. Yük kontrolü, tibial hareketi AP kuvvet ve TD torqu ile yöneterek doğal diz hareketlerini taklit eder ve protezin tasarımının kinematik etkilerini değerlendirir, ancak kinematik kontrol zorlukları içerir. Konum kontrolü ise tibial platonun AP yer değiştirme ve rotasyon profillerini doğrudan kontrol ederek yüksek tekrarlanabilirlik sağlar, ancak her iki hareket modeli de doğal diz hareketine göre daha kısıtlıdır.



Görsel 1-1 ISO 14243-1 yük kontrolü (YK) solda ve ISO 14243-3 deplasman kontrolü (DK) sağda

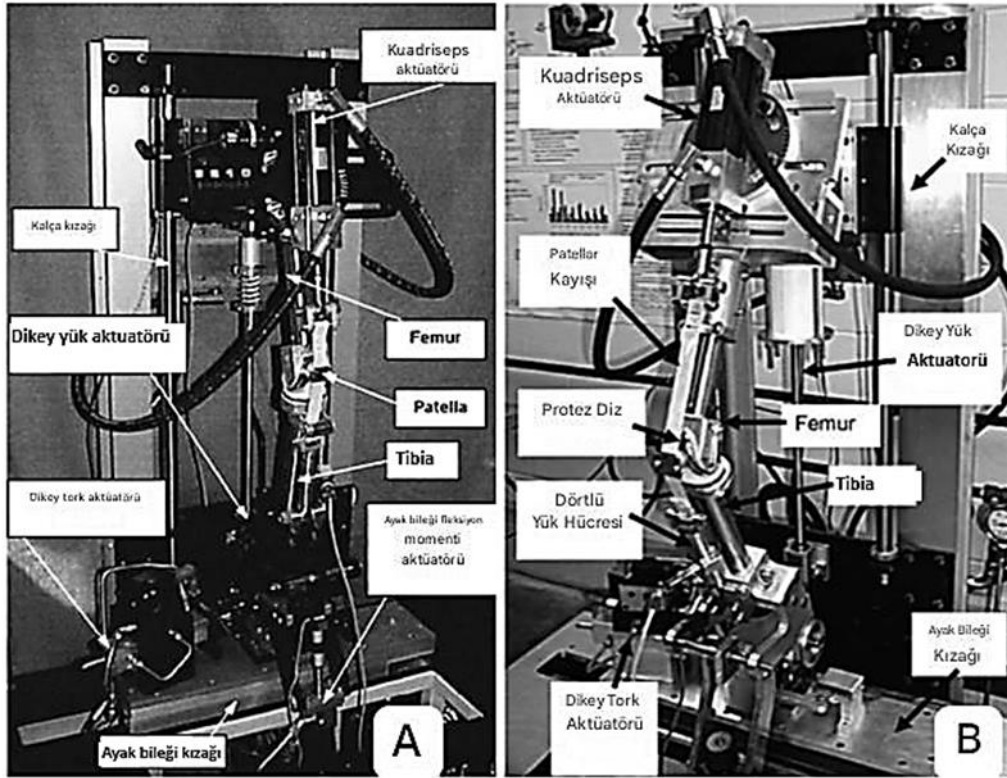
ISO 14243 standardına uygun olarak çalışan diz eklem simülatörleri, polimerik insertlerin aşınma direncinin değerlendirilmesi açısından kritik bir role sahiptir. Bu çalışmanın amacı, bir diz eklem simülatörünün kavramsal tasarımında TRIZ metodolojisinin etkisini ve katkılarını incelemektir. TRIZ, tasarım sürecinde karşılaşılan teknik çelişkilerin çözümüne yönelik sistematik bir yaklaşım sunarak yenilikçi ve etkili tasarım çözümleri geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Diz Eklem Simülatörlerinin Önemi

Diz eklem simülatörlerinin gelişimi, total diz protezlerinin (TDP) aşınma direnci ve biyomekanik performansını anlamaya yönelik zaruri ihtiyaç neticesinde ilerlemiştir. İlk modeller basit mekanik sistemlerle sınırlı hareket ve yükleme koşullarını simüle ederken, teknolojik ve biyomekanik ilerlemelerle daha karmaşık ve fizyolojik olarak anlamlı test koşulları sağlayan modern simülatörler geliştirilmiştir [1]. Günümüz simülatörleri, doğal diz hareketlerini taklit eden karmaşık hareket profilleri üretmekte ve yürüyüş döngüsü dışında çömelme, merdiven çıkma gibi zorlu aktiviteleri de simüle edebilmektedir. Yükleme kapasitesi artmış, kontrol sistemlerindeki gelişmelerle daha hassas ve tekrarlanabilir testler mümkün hale gelmiştir.

Simülatör türleri arasında elektromekanik, pnömatik, hibrit ve yarı statik sistemler bulunmaktadır [2-3-4]. Görsel 2-1'de verilen Purdue diz simülatörü modern simülatörlerin atalarından sayılmaktadır [5].



Görsel 2-1 Purdue Diz Simülatörü: Mark 2 [5]

Purdue Diz Simülatörü, 1980'lerde tasarlanmış ve Kansas Diz Simülatörü'nün model alınarak geliştirilmiştir [5]. Görsel 2-1'de görüldüğü üzere, Purdue Diz Simülatörü: Mark 2'de bağımsız olarak esneyebilen ve kalça ve ayak bileği kızığlarıyla yere tutturulmuş simüle edilmiş bir uyluk kemiği ve kaval kemiği modeli bulunmaktadır. Yakın dönemde biyomedikal ve elektro kontrol alanlarında ki gelişmelerle beraber modern simülatörler, sensörler, görüntüleme sistemleri ve yazılımlarla entegre edilerek aşınma parçacıklarının analizi veya kuvvet

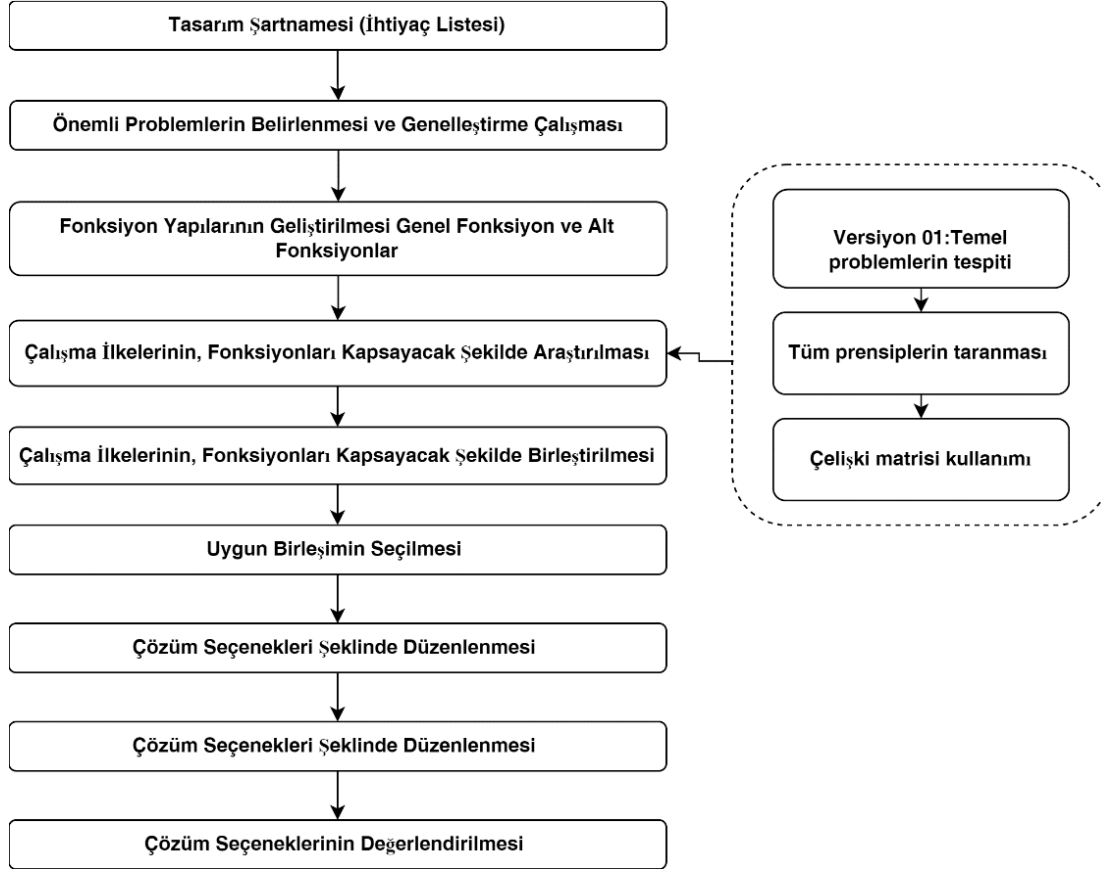
dağılımının ölçümü gibi gelişmiş veri toplama ve analiz imkanları gibi özellikler barındırmaya başlamışlardır.

## **2.2. TRIZ Metodolojisinin Kavramsal Tasarıma Katkıları**

TRIZ metodolojisi, 1960'larda Rusya'da geliştirilen yenilikçi problem çözme tekniklerinden biri olup, günümüzde küresel ölçekte geniş bir kabul görmüştür. Bu metodoloji, özellikle endüstriyel tasarım ve mühendislik alanlarında problem çözme süreçlerine sistematik bir yaklaşım getirmiştir. Dünya genelinde 35'ten fazla ülkeye yayılan TRIZ, yenilikçi düşüncüyü desteklemesi ve yeni ürün geliştirme süreçlerini teşvik etmesi nedeniyle uluslararası şirketler ve kuruluşlar tarafından yaygın bir şekilde benimsenmiştir [6]. Ayrıca, TRIZ'in akademik değeri, birçok üniversitenin mühendislik ve tasarım programlarında yer almasıyla da kanıtlanmıştır. Bu durum, metodolojinin hem pratik hem de teorik düzeyde önemini vurgulamaktadır. TRIZ, özellikle sistematik çelişki çözümü ve kaynakların etkili kullanımı açısından mühendislik tasarımlarında büyük bir etkiye sahiptir. Bu yöntem, tasarımda yenilikçi ve uygulanabilir çözümler geliştirilmesini sağlamaktadır. TRIZ, ayrıca kavramsal tasarım süreçlerinde yenilikçi ve etkili çözümler sunmak için güçlü bir araçtır.

## **3. KAVRAMSAL TASARIM VE TRIZ UYGULAMASI İLE DİZ EKLEM SİMÜLATÖR TASARIMI**

Diz eklem simülatörünün tasarım aşamaları ürün isterlerinin belirlendiği teknik şartnamenin hazırlanmasıyla başlamaktadır (bknz Çizelge 3-1).



Görsel 3-1 TRIZ entegreli kavramsal tasarım aşamaları

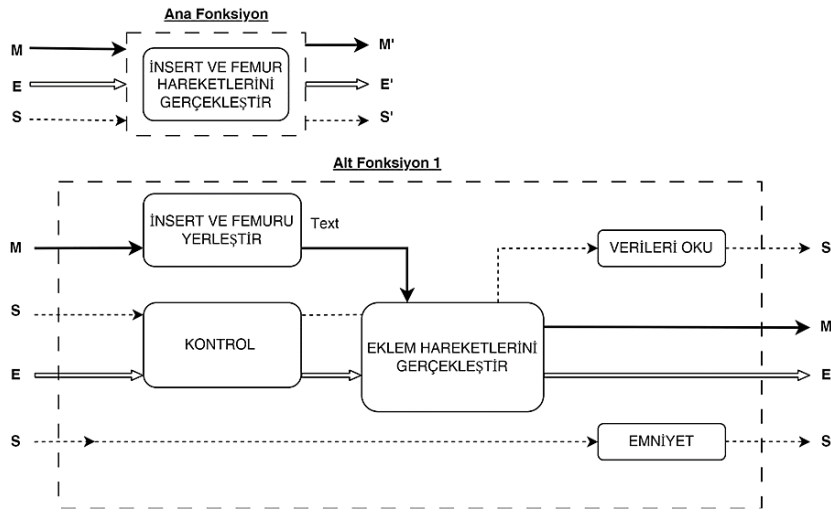
Diz eklem simülatörü üzerinden, tasarım şartnamesindeki kriterler de dikkate alınarak ana problemler belirlenmiş ve Çizelge 3-1’de genelleştirme tablosu olarak oluşturulmuştur.

Çizelge 3-1 Genelleştirme tablosu

Seviye 1	Seviye 2	Seviye 3
Insert, tibial yastığa sabitlenir.	Femur ve insert hizalaması yapılır	Femur ve insert arasında, ilgili standarda uygun olarak eklem mekaniğini modelleyen çevrimler gerçekleştirilir.
Fleksiyon ekstensiyon mili hizalanır ve femoral komponent femur yatağına yerleştirilir.	Test çalışma değerleri girilir	
Sistem enerjilendirilir	Sistem çalıştırılır	
Femoral kondil ile insert iç büyük yüzleri uygun DOF derecesine göre hizalanır	AP doğrusal hareketi ISO 14243’e göre gerçekleştirilir	
Döngü sayısı sisteme girilir.	FE açısal hareket, ISO 14243’e göre gerçekleştirilir.	
Döngü hızı sisteme girilir	IE açısal hareket, ISO 14243’e göre gerçekleştirilir.	
AP doğrusal hareketi, çevrim süresi %17 iken maksimum 4,5 mm pozisyon değişimi yapar	Eksenel yük, ISO 14243’e göre kontrollü olarak gerçekleştirilir.	
FE açısal hareket, çevrim süresi %73 iken maksimum 58 derecelik açısal konumda olur		

İE açısıl hareket, çevrim süresi %88 iken maksimum -5,7 derecelik		
Eksenel yük, çevrim süresi %13 ilen maksimum 2600 N kuvvet uygulanır		
Eksenel yükü feedback kapalı döngü ile sistem modeline uygun olarak kontrol edilir		

Genelleştirme tablosu, tasarım probleminin alt bileşenlere veya işlevlere ayrılmasını sağlayarak, her bir bileşenin ayrı ayrı ele alınmasını ve bu sayede problemin daha iyi anlaşılmasını mümkün kılar. Ayrıca, her bir alt bileşen veya işlev için farklı çözüm seçeneklerinin belirlenmesi ve listelenmesi, yaratıcı fikirlerin ortaya çıkmasına katkı sağlar.

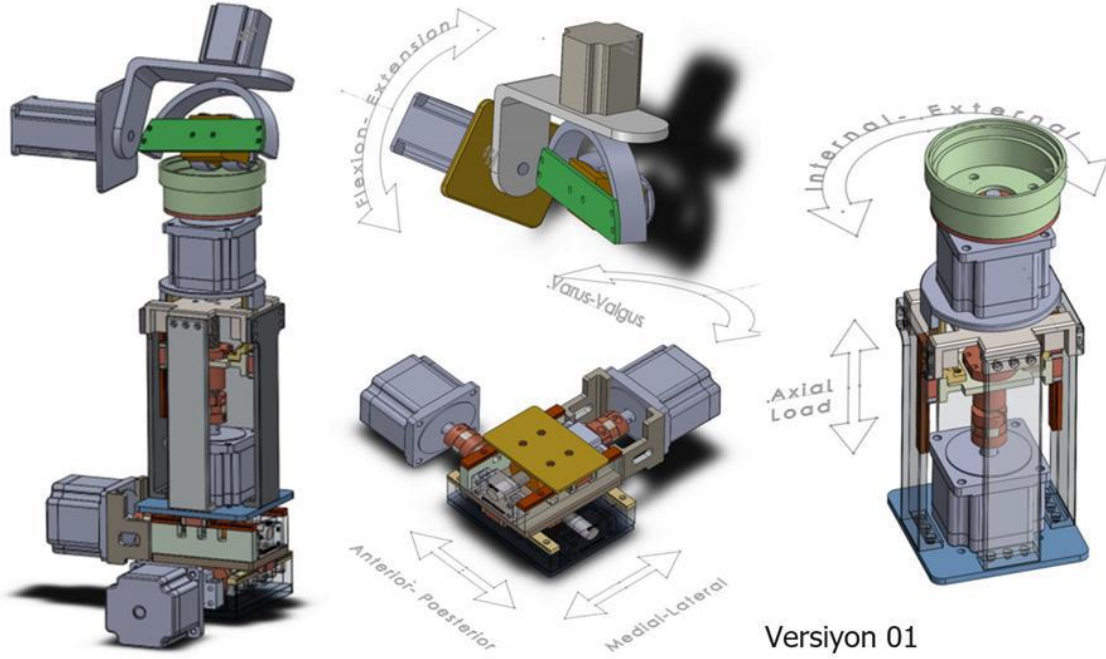


Görsel 3-2 Ana Fonksiyon ve Alt Fonksiyon 1 gösterimi

Görsel 3-2’de verilen ana ve alt fonksiyonel yapılar, kavramsal tasarım sürecindeki fikirleri organize etmek, gereksinimleri belirlemek ve tasarımın ana hatlarını netleştirmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu gösterimler, tasarımın hangi işlevleri yerine getirmesi gerektiğini anlamak, bileşenler arasındaki ilişkileri belirlemek ve sistemin veya ürünün genel işleyişini açıklamak için kullanılır.

Diz eklem simülatöründen beklenen hareket ve kuvvet çıktılarının tanımlanması, mekanik tasarım ve sistem modelleme çalışmalarına kılavuzluk etmektedir. Bu çalışma kapsamında, sistemin girdi ve çıktılarının kavramsal bir tasarım dili ile ele alınıp yorumlanması sonucunda, ön tasarım modelinin ortaya çıkması sağlanmıştır.

Kavramsal tasarım çalışması sonucunda, çalışma ilkelerinin fonksiyonları da içerecek şekilde geliştirilen ve Görsel 3-3’de sunulan ön tasarım modeli, temel hareket ve kuvvet fonksiyonlarını sağlamaktadır.



Görsel 3-3 V01 diz eklem simülâtör ön tasarımı

Klasik bir kavramsal tasarım sürecinden farklı olarak, bu çalışmada, oluşturulmuş ön tasarım modeli üzerinde bir TRIZ uygulaması yapılmıştır. TRIZ metodolojisinin kavramsal tasarım süreçlerine entegrasyonu, tasarımın ilkeleri ve fonksiyonlarının detaylı incelenmesine olanak tanımıştır. Bu çalışma, problem çözme sürecinde ortaya çıkan çelişkileri aşmak ve yenilikçi çözümler geliştirmek amacıyla TRIZ'in sunduğu sistematik yaklaşımları kullanılmıştır.

Versiyon 01 olarak adlandırılan ön tasarımın incelenmesi sonucunda tespit edilen temel problemler aşağıda sıralanmıştır.

- Yapı kompakt bir formda tasarlanmamıştır. En-boy oranındaki dengesizlik nedeniyle, tibial dönme ve aksenal yük motorlarının bağlı olduğu hareketli tabla, aşırı salınım yaparak sistemde istenmeyen yanal yüklerin artmasına yol açmaktadır.
- AP ve ML hareketlerinin olduğu tablalar üzerinde, yapı elemanlarının kütlelerinden kaynaklı aşırı yükler meydana gelmektedir. Motorlar, hareket oluşturmak ve ataleti yenmek için aşırı güç ihtiyacı duymaktadır.
- Versiyon 01, çok sayıda alt parçadan oluşmakta ve tasarımsal olarak oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Maliyet ve üretim için dezavantajlı bir durum oluşmaktadır.

Kavramsal tasarım sürecinde karşılaşılan bu problemlerin çözümüne yönelik olarak, TRIZ'in yapılandırılmış ve metodolojik yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yöntem, tasarım sürecinde yenilikçi ve etkili çözümler üretmek amacıyla sistematik bir problem çözme çerçevesi sunmaktadır.

TRIZ ile kavramsal tasarım sürecinde yenilikçi tasarım çözümlerinin elde edilmesi için Çizelge 3-2'de tasarım aşamasında oluşturulan çelişki eşleşmeleri ve bu eşleşmeler neticesinde çözüm odaklı kullanılan buluş prensipleri ortaya çıkmıştır.



### Çizelge 3-2 Çelişki Tablosu

Çelişki Eşleşmesi		Kesişen Matris Çıktıları Buluş Prensipleri
İyiye Giden Özellik	Kötüye Giden Özellik	
1-Hareketli Nesnenin Ağırlığı	39-Verimlilik	35, 3, 24, 37
1-Hareketli Nesnenin Ağırlığı	11-Gerilme ve Basınç	10, 36, 37, 40
1-Hareketli Nesnenin Ağırlığı	13- Cismin Kararlılığı Nesnenin Dengesi	1, 35, 19, 39
1-Hareketli Nesnenin Ağırlığı	19-Hareketli Nesnenin Harcadığı Enerji	35, 12, 34, 31
12-Şekil	32-İmalat Kolaylığı	1, 32, 17, 18
12-Şekil	14-Mükavemet	30, 14, 10, 40
27-Güvenilirlik	25-Zaman İsrarı	10, 30, 4
36-Cihazın karmaşıklığı Sistemin Karmaşıklığı	25-zaman İsrarı	6, 29

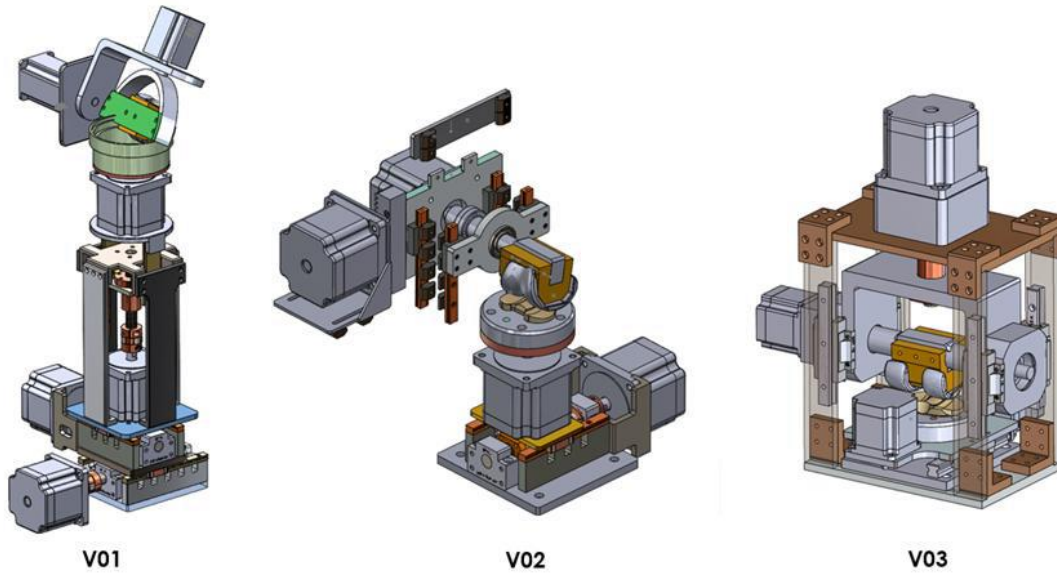
Çelişki eşleşmeleri sonucunda elde edilen buluş prensipleri, tasarım optimizasyonu ve problemlerin çözümünde klavuzluk etmektedir.

### Çizelge 3-3 TRIZ iyileştirme ve optimizasyon tablosu

Ç. Ö.	İyileştirilen Özellikler	Kötüye Giden Özellikler	Buluş Prensipleri ve Açıklama
1	Ağırlığın azaltılması, yapısal dayanımın korunması	İmalat süreçlerinde hassasiyet gereksinimi	3 - Kısmi Kalite: Çelik mil kalınlığı optimize edilerek hem dayanım korunmuş hem de nesne ağırlığı minimize edilmiştir.
2	Gerilme dayanımı, malzeme verimliliği	Maliyet artışı	40 - Kompozit Malzeme: Yapısal analizlere dayanarak ST304 çelik ve Al6061 alüminyum alaşımı seçilmiş, böylece yük taşıma kapasitesi artırılmıştır.
3	Kararlılık, imalat kolaylığı, maliyet	Karmaşıklık artışı	1 - Dilimlemek, Bölmek, Parçalamak: Yekpare yapı üç parçalı hale getirilmiş; 19 - Periyodik Eylem: Dinamik yükler simüle edilerek malzeme seçimi optimize edilmiştir.
4	Kompakt tasarım, montaj hassasiyeti	Hassas tolerans gerekliliği	1 - Dilimlemek, Bölmek, Parçalamak: Kafes tasarımı optimize edilmiş; 17 - Diğer Boyuta Geçiş: Motor mekanizması ayrılarak yapı daha sade hale getirilmiştir.
5	Mükavemet, geometrik uyum	İmalat maliyeti	40 - Kompozit Malzeme: Dinamik yük analizleri doğrultusunda malzeme ve geometrik tasarım optimize edilmiştir.
6	Süreç güvenilirliği, izlenebilirlik	Dokümantasyon maliyeti	10 - Başlangıçta Eylem: KYS temelli süreç yönetimi uygulanarak maliyet ve zaman kaybı azaltılmıştır.
7	Hareket mekanizmasında verimlilik, fonksiyonel sadeleşme	Geliştirme maliyeti	36 - Genellik/Evrensellik: AP ve IE mekanizmaları yeniden tasarlanarak karmaşıklık azaltılmış, versiyon 03'te işlevsellik artırılmıştır.
8	Cihazın Karmaşıklığı	Zaman İsrarı	Genellik, Evrensellik veya İşlevsellik Versiyon 03'te, versiyon 02'ye kıyasla IE hareket mekanizmasında tasarım değişiklikleri yapılmıştır. - Yapı elemanları, talaşlı imalatı daha kolay formlarda tasarlanmıştır. Üretilebilirlik ve maliyet açısından versiyon 03, versiyon 02'ye göre daha avantajlıdır. - IE hareket motoru, eksenel yüke doğrudan maruz kalmak yerine kayış ve kasnak sistemi aracılığıyla açılma hareketi sağlamaktadır. - AP ve IE hareketi için oluşturulan tasarım, daha dengeli ve kompakt bir yapıdadır.

Çizelge 3-3’de verilen TRIZ iyileştirme ve optimizasyon tablosu çözüm önerilerinin sistematik olarak nasıl uygulandığını, iyileştirme ve optimizasyon süreçlerini özetlemekte olup tasarım ile imalat süreçlerinde önemli avantajlar sağladığını göstermektedir.

Sonuç olarak, TRIZ çelişki matrisi ve tasarım prensiplerinin uygulanmasıyla, Görsel 3-3’de verilen versiyon 01’den geliştirilen versiyon 02 ve versiyon 03, üretilebilirlik, maliyet ve performans açısından önemli iyileştirmeler sağlamıştır. Özellikle versiyon 03, daha kompakt ve dengeli bir yapı sunarken, IE hareket mekanizmasında yapılan değişiklikler sayesinde sistem verimliliği artırılmıştır.



Görsel 3-3 TRIZ uygulaması sonucunda elde edilen diz eklem simülör tasarım modelleri

Bir sonraki aşamada, elde edilen tasarım modelleri alt mekanizmalara ayrılarak kavramsal tasarım değerlendirilmesine tabi tutulmuş ve nihai tasarım üzerinde ikinci bir doğrulama çalışması gerçekleştirilmiştir.

İkinci doğrulama çalışmasına göre çalışma ilkeleri araştırması sonucunda, farklı varyasyonlara sahip mekanizma tasarımları çeşitli şekillerde kombine edilmiştir. Farklı mekanizmaların birleşmesiyle ortaya çıkan dört seçenek, Çizelge 3-4’te verilen seçim kartına yerleştirilmiştir.

Çizelge 3-4 Seçim kartı

SEÇİM KARTI										
SEÇİM KRİTERLERİ							KARARLAR			
Çözüm varyantları							Çözüm varyantları toplam sonucu			
(+ ) Evet							(+ ) Çözümü sürdür			
(- ) Hayır							(- ) Çözümü elimine et			
( ? ) Bilgi yetersiz							( ? ) Bilgi topla, çözümü tekrar değerlendir			
( ! ) Tanımı kontrol et										
Kompak yapı uyumu							KARAR			
Şartname isteklerini karşılar										
Dayanıklılık ve dayanım isteklerini karşılar										
Maliyet avantajı										
Daha az cihaz karmaşıklığı										
Üretilebilirlik										
ISO 14243 Standardının karşılanması										
ÇÖZÜMLER							İşaretler (niyetler, sebepler)			
A	B	C	D	E	F	G				
Ç1	1	-	-	+	-	+	+			
Ç2	2	-	-	-	-	+	+			
Ç3	3	+	+	+	+	-	+			
Ç4	4	-	-	+	+	-	+			

Seçim kartı değerlendirildiğinde, tasarım çözümleri ikiye indirgenmiş ve Çözüm 3 ile Çözüm 4 olarak belirlenmiştir. Son iki tasarım çözümünün değerlendirilmesinde, amaçlar ağacı puanlama kılavuzu olarak kullanılmıştır. Bu iki tasarım çözümü; temel uygunluk, güvenlik, maliyet ve üretim olmak üzere dört başlık altında değerlendirilmiştir.

Çizelge 3-5'te verildiği üzere, uyumluluk, maliyet avantajı ve cihaz karşılıklılığı kriterleri açısından seçenek 3, seçenek 4'e kıyasla daha yüksek puan almıştır.

Çizelge 3-5 Değerlendirme çizelgesi

Değerlendirme Çizelgesi				Seçenek 3			Seçenek 4		
Wparametre				Oran	Değer	Ağırlıklı Değer	Oran	Değer	Ağırlıklı Değer
1	ISO 14243'e Uygunluk	0,20	Uyumluluk	Yüksek	8	1,6	Orta	6	1,2
2	İzlenebilirlik	0,15	Sistem kontrolü	Yüksek	8	1,2	Orta	6	0,9
3	Sistem Güvenliği	0,10		Orta	6	0,6	Orta	6	0,6
4	Kullanıcı Güvenliği	0,15		Orta	7	1,05	Az	5	0,75
5	Yapı Eleman Sayısı	0,10	Maliyet avantajı Daha az cihaz karşılıklılığı	Orta	7	0,7	Orta	6	0,6
6	Optimum Seçim	0,10	Maliyet avantajı	Yüksek	8	0,8	Orta	6	0,6
7	İmalat kolaylığı	0,10	Üretilebilirlik Maliyet avantajı	Az	5	0,5	Az	5	0,5
8	Montaj Kolaylığı	0,10	Daha az cihaz karşılıklılığı	Orta	6	0,6	Orta	6	0,6
$\sum W_t = 1$				$\sum D_3 = 55$ $\sum AD_3 = 7,05$			$\sum D_4 = 46$ $\sum AD_4 = 5,75$		

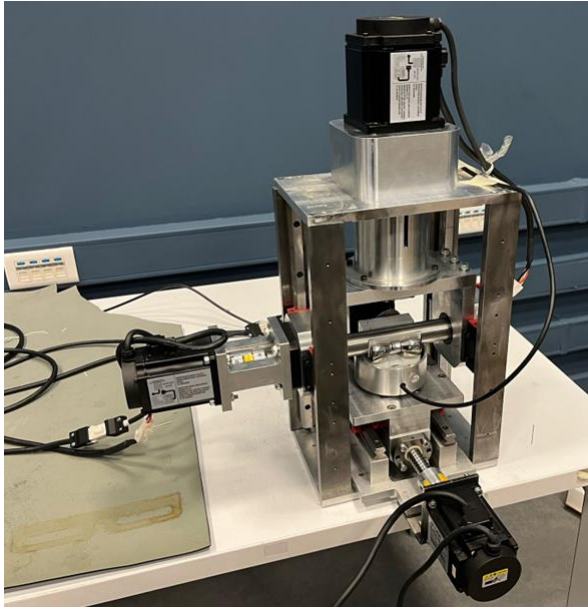
Bu kriterler doğrultusunda yapılan genel değerlendirmede, D3: 55 ve AD3: 7,05 puan alarak en iyi tasarım çözümü olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak, TRIZ uygulaması ve kavramsal tasarım çalışmaları sonucunda geliştirilen versiyon 03, teknik gereksinimler, maliyet avantajı ve işlevsellik açısından en uygun diz

simülör modeli olarak belirlenmiştir. Değerlendirme kriterlerine göre seçenek 3 veya versiyon 3, temel fonksiyonların yerine getirilmesi, cihaz karmaşıklığının azaltılması ve maliyet etkinliği bakımından öne çıkmıştır. Bu sayede, diz simülörünün kompakt ve dengeli yapısı, ayrıca fonksiyonellik ve temel gereklilikler açısından amaca en uygun tasarım çözümü olarak kabul edilmiştir.

#### 4. SONUÇ

Sonuç olarak, TRIZ uygulaması ve kavramsal tasarım çalışmaları sonucunda geliştirilen versiyon 03, teknik gereksinimler, maliyet avantajı ve işlevsellik açısından en uygun diz simülör modeli olarak belirlenmiştir. Değerlendirme kriterlerine göre seçenek 3 veya versiyon 3, temel fonksiyonların yerine getirilmesi, cihaz karmaşıklığının azaltılması ve maliyet etkinliği bakımından öne çıkmıştır. Bu sayede, diz simülörünün kompakt ve dengeli yapısı, amaca en uygun tasarım çözümü olarak kabul edilmiş ve Görsel 4-1'deki diz eklem simülör prototipi ortaya çıkmıştır.



Görsel 4-1 Diz eklem simülörü prototipi

Bu bildiri, TRIZ metodolojisinin diz eklem simülörlerinin kavramsal tasarımında nasıl uygulanabileceğini incelemiştir. TRIZ, karşılaşılan teknik çelişkilerin üstesinden gelmede etkili bir araç olmuş ve simülörün işlevselliğini artırarak performansını iyileştirmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma, TRIZ'in yalnızca diz eklem simülörlerinin değil, genel olarak karmaşık sistemlerin tasarımında da yenilikçi çözümler sunabileceğini göstermektedir. Gelecekteki çalışmalar, bu simülörün farklı hareket modellerini ve malzeme türlerini değerlendirmek için kullanımını genişletmeyi hedeflemektedir.

## KAYNAKÇA

- [1] Bahçe E, Demir E. Diz Eklem Protezi Aşınma Test Simülâtörü Tasarım ve İmalatı. Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, December, 01, 12, 2018.
- [2] Schwenke T, Borgstede LL, Schneider E, Andriacchi TP, Wimmer MA. The influence of slip velocity on wear of total knee arthroplasty, *Wear*, July, 07, 2005.
- [3] Lenzi T, Cempini M, Hargrove L, Kuiken T. Design, development, and testing of a lightweight hybrid robotic knee prosthesis. *The International Journal of Robotics Research*, July, 25, 07, 2018.
- [4] Liu A, Jennings LM, Ingham E, Fisher J. Tribology studies of the natural knee using an animal model in a new whole joint natural knee simulator. *Journal of biomechanics*, September, 18, 10, 2015.
- [5] Maletsky LP, Hillberry BM. Simulating dynamic activities using a five-axis knee simulator. *J. Biomech. Eng.*, March, 08, 03, 2003.
- [6] İlevbare İM, Probert D, Phaal R. A review of TRIZ, and its benefits and challenges in practice. *Technovation*, February, 01, 02, 2013.

## YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ VERİ GİZLEME TEKNİKLERİ

**Dr. Öğr. Üyesi Faruk AYATA**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Başkale Meslek Yüksek Okulu, Bilgisayar Teknolojileri  
Bölümü, farukayata@yyu.edu.tr- 0000-0003-2403-3192

### ÖZET

Yapay zekâ tabanlı veri gizleme teknikleri, dijital güvenlik ve mahremiyet sağlama alanında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Yapay zekâ, geleneksel yöntemlerin sınırlarını aşarak daha karmaşık ve dayanıklı çözümler sunmaktadır. Veri gizleme süreçlerinin etkin hale getirilmesi ve güvenlik açıklarının azaltılması, bu teknolojilerin en önemli katkıları arasında yer almaktadır. Yapay zekâ uygulamaları, hassas bilgilerin korunmasını sağlayarak güvenlik tehditlerine karşı güçlü bir savunma mekanizması oluşturmaktadır. Derin öğrenme modelleri ve gelişmiş algoritmalar, veri gizleme ve tespit süreçlerinde doğruluğu artırarak işlemleri hızlandırmaktadır. Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN) ve Generative Adversarial Networks (GAN) gibi modeller, özellikle multimedya, tıbbi veriler ve finansal bilgilerin korunmasında etkili sonuçlar sunmaktadır. Bu yöntemler, verilerin yalnızca güvenli bir şekilde saklanmasını değil, aynı zamanda güvenli geri kazanımını da mümkün kılmaktadır. Yapay zekâ destekli veri gizleme teknikleri, dijital içeriklerin korunmasını sağlayarak veri bütünlüğünü tehdit eden saldırılara karşı sağlam bir savunma mekanizması sunmaktadır. Bu çalışma, yapay zekâ tabanlı yöntemlerden steganografi, dijital damgalama, tersine çevrilebilir veri gizleme (RDH) ve steganaliz gibi tekniklerin entegrasyonunu incelemekte ve bu yöntemlerin veri güvenliği ile mahremiyet sağlama süreçlerindeki genel katkılarını değerlendirmektedir. Ayrıca, bu tekniklerin gelecekte daha da geliştirilerek dijital dünyada güvenilir, etkili ve korumalı bilgi paylaşımına olanak sağlayabileceği öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yapay zekâ, Veri gizleme, Steganografi, Dijital damgalama, Makine öğrenmesi

### ARTIFICIAL INTELLIGENCE-SUPPORTED DATA HIDING TECHNIQUES

#### ABSTRACT

The use of artificial intelligence (AI) in data hiding techniques is becoming an increasingly significant area of focus within the domain of digital security and privacy. Artificial intelligence provides more sophisticated and resilient solutions by transcending the constraints of conventional techniques. The facilitation of data hiding processes and the reduction of security vulnerabilities represent two of the most significant contributions of these technologies. The utilisation of artificial intelligence applications serves to establish a robust defensive mechanism against the threat of security breaches, thereby safeguarding sensitive information. The application of deep learning models and advanced algorithms has the effect of increasing the accuracy of data hiding and detection processes, while also reducing the time required for

completion. Models such as Convolutional Neural Networks (CNN) and Generative Adversarial Networks (GAN) have been demonstrated to yield effective results, particularly in the context of protecting multimedia, medical data and financial information. These methods facilitate not only the secure storage of data but also its secure recovery. Artificial intelligence-supported data hiding techniques provide a robust defence mechanism against attacks that threaten data integrity by protecting digital content. This study examines the integration of techniques such as steganography, digital watermarking, reversible data hiding (RDH) and steganalysis from artificial intelligence-based methods and evaluates the general contributions of these methods in data security and privacy processes. It is also anticipated that these techniques will be further developed in the future and will enable secure, effective and protected information sharing in the digital world.

**Keywords:** Artificial intelligence, Data hiding, Steganography, Digital watermarking, Machine learning

## 1. GİRİŞ

Yapay zekâ tabanlı veri gizleme teknikleri, günümüzde dijital güvenlik ve mahremiyet sağlama alanında giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Yapay zekâ, geleneksel tekniklerin etkinliğini artırarak, daha dayanıklı ve karmaşık çözümler sunmaktadır. Veri gizleme süreçlerinin optimize edilmesi ve güvenlik açıklarının minimize edilmesi, bu teknolojilerin önemli avantajları arasında yer almaktadır. Yapay zekâ uygulamaları, hassas bilgilerin korunmasını sağlayarak, güvenlik tehditlerine karşı güçlü bir savunma mekanizması oluşturur (Meng, ve ark.,2018). Derin öğrenme modelleri ve ileri düzey algoritmalar, veri gizleme ve tespit süreçlerinde hem doğruluğu artırmakta hem de daha hızlı işlem yapma imkânı tanımaktadır.

Yapay zekâ teknikleri ile veri gizleme, geleneksel yöntemlere göre daha karmaşık ve dayanıklı çözümler sunmaktadır (Meng ve ark.,2018). Derin öğrenme modelleri, veri güvenliği için steganografi ve dijital damgalama süreçlerini daha etkili hale getirirken, tersine çevrilebilir veri gizleme (RDH) algoritmaları, veri kaybını minimize ederek hassas verilerin korunmasını sağlamaktadır (Hou ve ark., 2021). Özellikle CNN ve GAN gibi derin öğrenme tabanlı yöntemler, multimedya içeriklerinde ve tıbbi görüntülerde güvenli veri gizleme çözümleri sunarak, veri güvenliğinin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Qin ve ark.,2021). İlgili literatür tarandığında veri gizleme yöntemleri hakkında yapılan çalışmaların bazıları aşağıda verilmektedir.

Meng ve ark. (2018) bilgi gizleme teknolojisinin tarihçesi ve gelişimi ele aldıkları çalışmalarında, Özellikle uzaysal alan ve frekans alanı yöntemlerine dayalı steganografi teknikleri ve adaptif algoritmaların güvenlik açısından nasıl daha gelişmiş çözümler sunduğu ele alınmıştır. İlk başlarda, insanlar gizli bilgileri saçlarının altında saklayarak ve saçları uzayana kadar bekleyerek askeri bilgileri iletmişlerdir. Bu tarihsel örnek, bilgi gizleme yöntemlerinin eski zamanlardan itibaren nasıl kullanıldığını göstermektedir. Bilgisayarların hızlı gelişimiyle birlikte, bilgi gizleme alanı da büyük bir hızla gelişmiştir. Özellikle görüntü

tabanlı bilgi gizleme yöntemleri yaygınlık kazanmıştır. Bu alanda, erken dönemlerdeki en temsilci bilgi gizleme algoritması, uzaysal en düşük anlamlı bit (LSB) steganografi algoritmasıdır. Bu algoritma, insan gözünün renk duyarlılığı zayıf olan en düşük anlamlı bitlerine gizli bilgilerin yerleştirilmesi esasına dayanır. Bu yöntem, görüntülerin RGB renk bileşenlerinin en düşük anlamlı bitlerini değiştirerek gizli bilgiyi iletir. LSB steganografi algoritmasının yüksek gizleme kapasitesi vardır, ancak istatistiksel analizlere karşı dayanıklı değildir. Bu nedenle, daha karmaşık ve güvenli steganografi yöntemleri geliştirildiği ifade edilmektedir. (Meng ve ark., 2018)

Başka bir çalışmada medikal görüntülerde gizli mesajların tespit edilmesi amacıyla derin öğrenme tabanlı bir steganaliz yöntemi geliştirilmesi konu edilmektedir. Steganografi ve steganaliz kavramlarının, özellikle medikal veriler üzerindeki uygulamaları ve güvenlik sağlama yöntemleri üzerine odaklanmaktadır. Çalışmada, Bir medya dosyası (görüntü, ses, video) içinde gizli mesajları üçüncü şahısların fark etmeyeceği şekilde saklama bilimi Steganografi olarak tanımlanmaktadır. Bu teknik, veri gizleme ve elde etme aşamalarından oluşur. Steganaliz ise Steganografinin zıttı olarak çalışır ve bir medya dosyasında gizli mesajın var olup olmadığını anlamayı amaçladığı belirtilmektedir. Medikal görüntülerde steganografi yöntemleri sık kullanılsa da, steganaliz çalışmaları sınırlıdır denilmektedir. Makale, medikal görüntülerde derin öğrenme tabanlı steganalizin uygulanabilirliğini göstermektedir. Literatürdeki diğer çalışmalara göre bu yöntem, öznel analiz gerektirmeyen ve düşük maliyetli bir çözüm sunduğu ifade edilmektedir. (Karakış & Gurkahraman ,2021)

Veri gizleme tekniklerinin güvenlik ve mülkiyet koruması için kullanıldığını ve çoğu multimedya içeriğinin sıkıştırılmış biçimde iletildiğini veya saklandığını vurgulandığı bir makalede, JPEG gibi kayıplı sıkıştırma, gizli verileri tahrip edebileceği belirtilmektedir. Makalenin amacı, kayıplı sıkıştırma saldırılarına karşı dayanıklı veri gizleme yöntemlerini araştırmak olarak ifade edilmektedir. Kayıplı sıkıştırma saldırılarına karşı dayanıklılığı artırmak için derin öğrenme tabanlı basit ve etkili bir yaklaşım sunulmaktadır. Önerilen yöntemin JPEG, JPEG2000, WebP gibi çeşitli kayıplı sıkıştırma ve video sıkıştırma algoritmalarına karşı başarılı olduğu ve diğer yaklaşımlardan daha iyi performans gösterdiği sonucuna varılmaktadır. (Zhang et al, 2020)

Bir çalışmada hastanelerin dijital tıbbi görüntü yönetim sistemleri geliştirdiği, ancak bu görüntülerin yasa dışı olarak toplanması ve değiştirilmesinin büyük bir tehdit oluşturduğu belirtilmektedir. Tıbbi görüntülerin güvenliğini sağlamak için tersine çevrilebilir veri gizleme (RDH) yöntemlerinin kullanılmasının önemine değinilmektedir. Makine öğrenimi tabanlı RDH algoritmalarının, bu alandaki mevcut zorlukları aşmada etkili olabileceği vurgulanmaktadır. (Ma ve ark., 2019)

Yine başka bir makalede “Dijital damgalama (watermarking) Algoritmaları” alt başlığı altında dijital damgalama süreçlerine derin öğrenme modellerinin uygulanması ele alınmaktadır. Dijital damgalama, telif haklarının korunması için dijital içeriğe damga yerleştirme sürecidir. Convolutional Neural Networks (CNN) modelleri kullanılarak damgaların medya dosyalarına eklenmesi ve bu damgaların çeşitli saldırılara karşı dayanıklılığı artırılmaktadır. (Meng et al, 2018)

Bu çalışmada, yapay zekâ tabanlı veri gizleme tekniklerinden özellikle *steganografi*, *dijital damgalama*, *tersine çevrilebilir veri gizleme (RDH)* ve *steganaliz* gibi yöntemlerin yapay zekâ

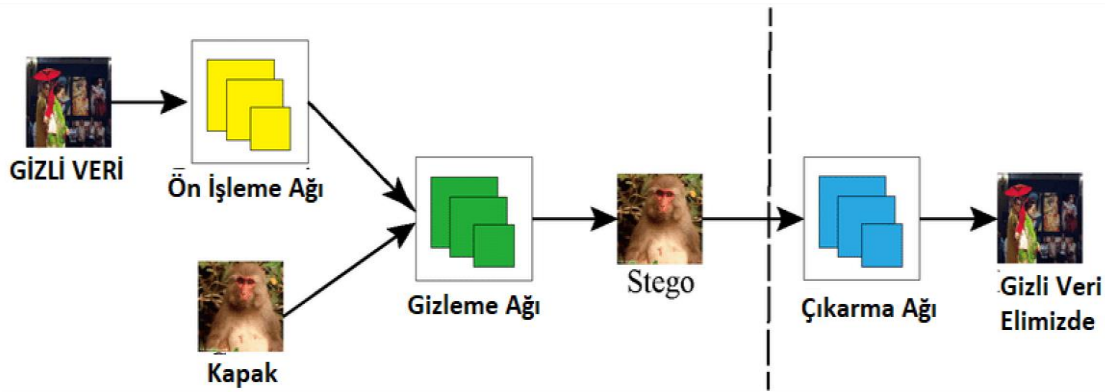


ile entegrasyonu incelenmektedir. Ayrıca, bu yöntemlerin veri güvenliği ve mahremiyet sağlama konusundaki genel katkıları ele alınmakta ve bu tekniklerin gelecekte daha da geliştirilebileceği öngörülmektedir. Yapay zekâ destekli veri gizleme yöntemlerinin kullanılması, dijital dünyada daha güvenli, verimli ve korumalı bilgi paylaşımını mümkün kılmaktadır.

## 2. YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ VERİ GİZLEME TEKNİKLERİ

### 2.1. Steganografi

Bir medya dosyasının (görüntü, ses, video) içine, üçüncü şahıslar tarafından fark edilemeyecek şekilde gizli mesajlar yerleştirme ve bu mesajları koruma bilimi, Steganografi olarak adlandırılmaktadır. Steganografi, dijital iletişimde veri güvenliği sağlamak amacıyla kullanılan en eski ve etkili tekniklerden biri olarak öne çıkmaktadır. Bu yöntem, özellikle gizli bilgiler ve hassas verilerin güvenli bir şekilde iletilmesi gerektiği durumlarda, veriyi medya içeriğinin içine gömerek algılanmasını zorlaştırır. Günümüzde steganografi, hem kişisel hem de kurumsal bilgi güvenliği için gelişmiş yapay zeka algoritmaları ile desteklenerek daha karmaşık ve dayanıklı hale gelmiştir. Özellikle dijital dünyada artan siber tehditler göz önüne alındığında, bu teknoloji, veri gizliliğini ve bütünlüğünü sağlamada kritik bir rol üstlenmektedir (Karakış ve Gurkahraman, 2021).

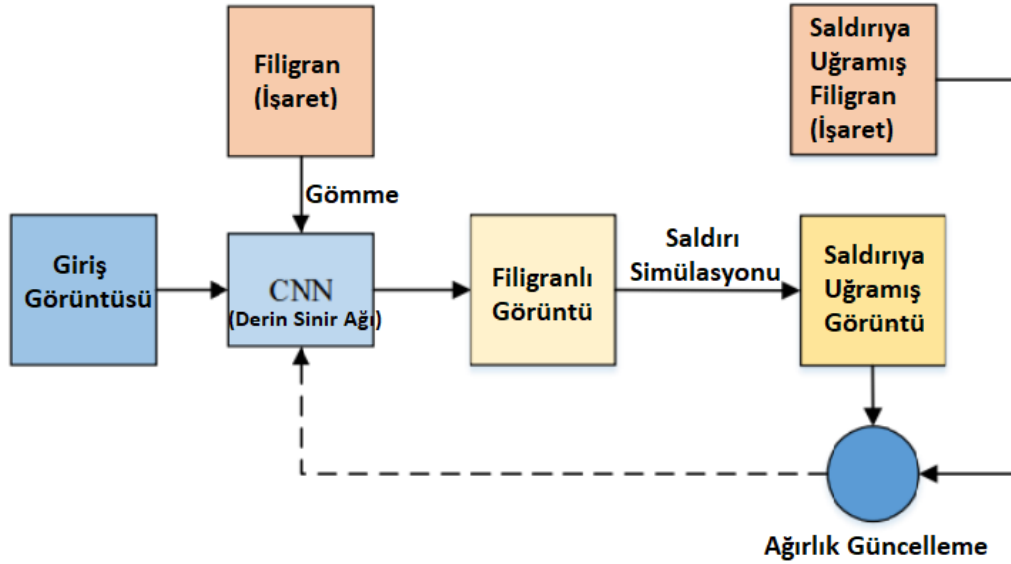


Görsel 1. Görüntü steganografi mimarisi (Xintao ve ark., 2020)

Derin öğrenme modelleri, steganografi süreçlerinde stego içeriğini daha karmaşık ve tespit edilmesi zor bir hale getirmek için etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN) ve Generative Adversarial Networks (GAN) gibi modeller, stego içeriklerinin medya dosyalarına gömülmesini ve bu içeriklerin tespit edilmesinin zorlaştırılmasını sağlamaktadır. Bu modeller, geleneksel yöntemlere kıyasla, içerik üzerindeki manipülasyon izlerini en aza indirerek hem gizlilik hem de dayanıklılık açısından üstün sonuçlar sunmaktadır. Yapay zeka ile desteklenen bu teknikler, steganografi ile güvenli veri aktarımını artırarak, dijital dünyada artan siber tehditlere karşı önemli bir çözüm oluşturmaktadır (Karakış ve Gurkahraman, 2021; Chaumont, 2019).

### 2.2. Dijital Damgalama (Watermarking)

Dijital damgalama, dijital içeriğin telif haklarını korumak ve içeriğin bütünlüğünü sağlamak amacıyla, görünür veya görünmez bir damganın medya dosyasına yerleştirilmesi sürecidir. Bu yöntem, özellikle dijital çağda artan kopyalama ve manipülasyon risklerine karşı etkili bir koruma mekanizması sunmaktadır. Dijital damgalama, görüntü, video, ses dosyası gibi çeşitli medya formatlarında uygulanabilir ve bu içeriklerin kimlik doğrulama, izlenebilirlik ve yasal koruma süreçlerinde önemli bir rol oynar. Özellikle yapay zekâ destekli dijital damgalama teknikleri, damgaların dayanıklılığını artırarak, içerik üzerinde yapılan manipülasyonlara karşı daha güçlü bir koruma sağlamaktadır. Bu yöntem, telif hakkı ihlallerini önlemede, içeriklerin izinsiz kullanımını engellemede ve orijinalliğin doğrulanmasında kritik bir araç olarak öne çıkmaktadır (Meng ve ark., 2018). ML algoritmaları, damgaların doğruluğunu artırmak ve içerik değişikliklerini hızlı bir şekilde tespit etmek için kullanılırken, DL yöntemleri daha karmaşık medya içeriklerinde (örneğin, videolar ve yüksek çözünürlüklü görüntüler) bile damgaların etkili bir şekilde yerleştirilmesini ve çıkarılmasını sağlar (Zhu ve ark., 2018).



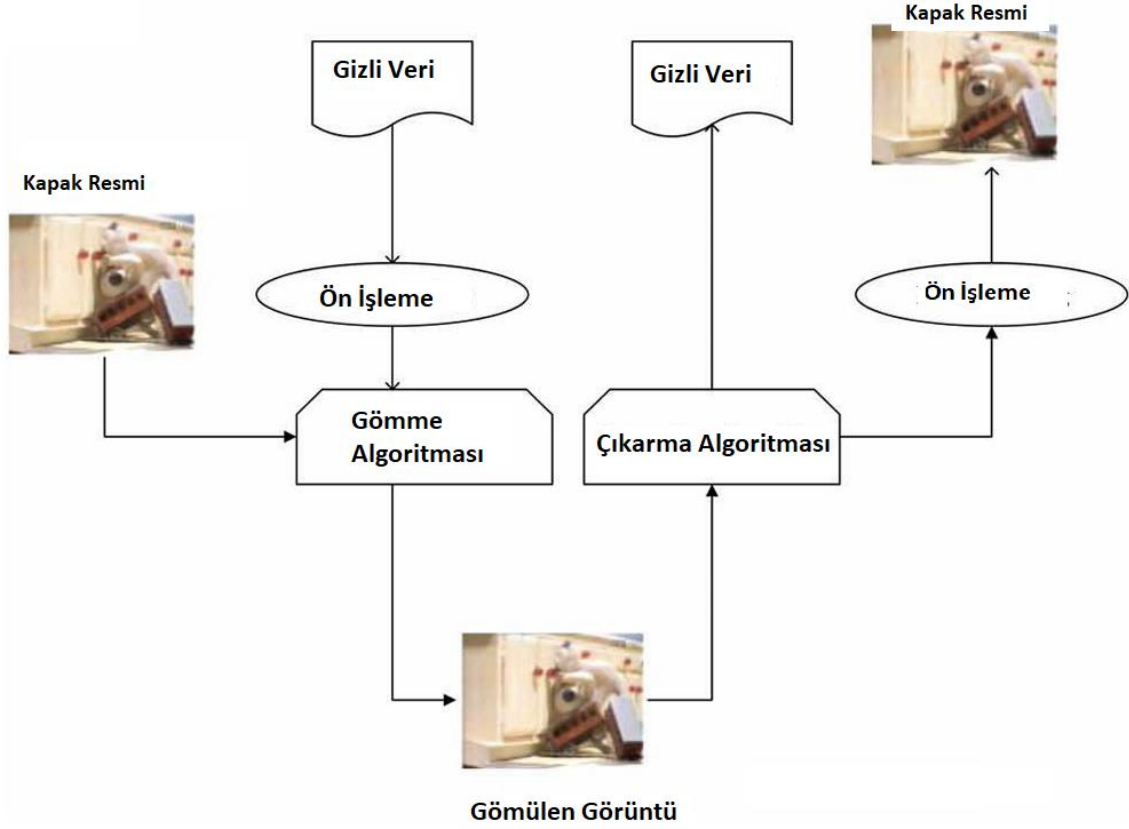
Görsel 2. Watermarking (Filigranlama) algoritmasının yapısı (Mun ve ark., 2017)

### 2.3. Tersine Çevrilebilir Veri Gizleme (Reversible Data Hiding - RDH)

Tersine Çevrilebilir Veri Gizleme (Reversible Data Hiding - RDH), bir görüntüye veri gömüldüğünde orijinal içeriğin bozulmadan geri elde edilmesine olanak sağlayan gelişmiş bir veri gizleme tekniği olarak tanımlanmaktadır (Hou et al., 2021). Bu yöntem, özellikle tıbbi görüntüler, coğrafi haritalar ve askeri uygulamalar gibi hassas içeriklerin korunmasında önemli bir rol oynamaktadır. RDH'nin temel avantajı, hem gizli bilgilerin güvenli bir şekilde aktarılmasını hem de gömülen verilerin çıkarılmasının ardından orijinal verinin eksiksiz olarak geri kazanılmasını sağlamasıdır.

Yapay zekâ (YZ) ve derin öğrenme teknikleri, RDH'nin etkinliğini ve doğruluğunu artırmak için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle, Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN) gibi derin öğrenme modelleri, veri gömme ve çıkarma süreçlerinde yüksek doğruluk ve dayanıklılık sağlamaktadır. Ayrıca, Generative Adversarial Networks (GAN) tabanlı yaklaşımlar, RDH'de

kullanılan yöntemleri geliştirerek daha karmaşık ve manipülasyona dayanıklı veri gizleme teknikleri sunmaktadır. YZ destekli RDH, içerik üzerinde minimal bozulma ile maksimum veri kapasitesine ulaşmayı mümkün kılarak, geleneksel yöntemlere kıyasla daha üstün performans sergilemektedir.



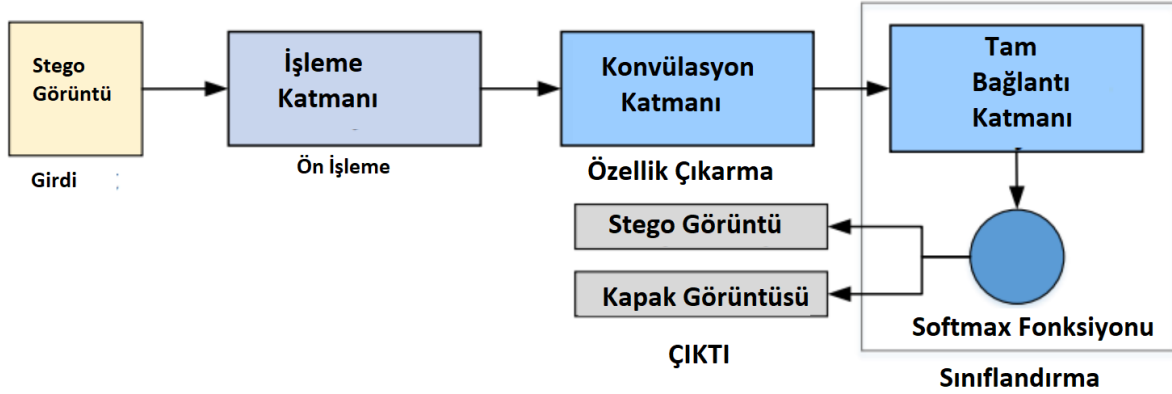
Görsel 3. RDH'nin temel yapısı (Jose ve Subramaniam, 2020)

## 2.4. Steganaliz

Steganaliz, steganografi teknikleri ile dijital medyada gizlenmiş bilgilerin tespit edilmesi ve analiz edilmesini içeren bir süreçtir. Steganografi, verilerin metin, görüntü, ses veya video gibi medya türlerine gizlenmesini ifade ederken, steganaliz bu gizlenmiş bilgilerin varlığını ve kaynağını ortaya çıkarmayı hedefler. Bu süreç, siber güvenlik ve dijital adli tıp alanlarında önemli bir yere sahiptir ve özellikle yasa dışı veri iletimi, bilgi sızıntıları ve dijital sahtecilik gibi konuların tespitinde kritik bir rol oynamaktadır. Geleneksel steganaliz yöntemleri genellikle belirli steganografi tekniklerine odaklanır ve bu amaçla istatistiksel analizler veya spektral özelliklere dayalı yöntemler kullanılır (Fridrich, 2009). Ancak bu teknikler, modern steganografi algoritmalarına karşı sınırlı bir etkiye sahip olabilmektedir.

Son yıllarda, yapay zekâ tabanlı yaklaşımlar, steganaliz alanında büyük bir ilerleme sağlamıştır. Özellikle derin öğrenme algoritmaları, steganografik içeriklerin genel özelliklerini ve anomalilerini tanımda etkili bir araç haline gelmiştir. Evrimsel Sinir Ağları (CNN), görüntü tabanlı steganalizde, piksel düzeyindeki küçük farklılıkları tespit ederek yüksek doğruluk

oranlarına ulaşmıştır (Zeng ve ark., 2020). Ayrıca, tekrarlayan sinir ağları (RNN) ve transfer öğrenme gibi yöntemler, ses ve video gibi daha karmaşık veri türlerinde gizlenmiş içerikleri tespit etmede başarılı sonuçlar sağlamaktadır (Wang ve ark., 2019). Yapay zekâ tabanlı steganaliz yöntemleri, yalnızca mevcut steganografi tekniklerini deşifre etmekle kalmayıp, gelecekte ortaya çıkabilecek daha karmaşık gizleme yöntemlerine karşı da etkili bir savunma sunma potansiyeline sahiptir.



Görsel 4. Steganaliz algoritmasının çerçevesi (Qian ve ark. (2015))

## 2.5. Veri Maskeleye

Veri maskeleye, hassas bilgilerin gerçek değerlerinin değiştirilerek test, analiz veya diğer süreçlerde kullanılamaz hale getirilmesini sağlayan bir veri gizliliği yöntemidir. Bu yöntem, özellikle sağlık, finans ve kamu sektörlerinde kişisel verilerin korunması ve düzenlemelere uyumluluk açısından önemlidir. Veri maskeleye teknikleri, gerçek verileri manipüle ederek benzer istatistiksel özelliklere sahip sahte veriler üretmeyi amaçlar. Örneğin, bir müşteri veritabanında isim, adres veya kredi kartı bilgileri gibi hassas veriler yerine, bunların maskelenmiş sürümleri kullanılarak sistem testleri gerçekleştirilebilir. Bu şekilde, hem verilerin gizliliği sağlanır hem de iş süreçleri için gerekli veriler güvenli bir şekilde kullanılabilir hale gelir (Li ve Li, 2016). Veri maskeleye teknikleri arasında veri şifreleme, veri değiştirme, veri bozma (perturbation), ve veri kopyalama gibi yöntemler bulunmaktadır.

Yapay zekâ (YZ) tabanlı veri maskeleye yöntemleri, geleneksel yöntemlere göre daha dinamik ve verimli çözümler sunmaktadır. Özellikle derin öğrenme algoritmaları, veri maskeleye süreçlerini optimize ederek hem gizlilik hem de performans arasında bir denge sağlamaktadır. Örneğin, generative adversarial networks (GANs) kullanılarak, gerçek verilerden ayırt edilemeyecek düzeyde sahte veri üretilebilir. Bu, hem verilerin mahremiyetini korumakta hem de analitik süreçlerin doğruluğunu artırmaktadır (Choi ve ark., 2017). Ayrıca, makine öğrenimi algoritmaları, hangi verilerin hassas olduğunu otomatik olarak tanımlayarak maskeleye sürecini daha hızlı ve doğru hale getirebilir. Bu şekilde, veri maskeleye süreçlerinde insan hatası riski minimize edilerek verilerin korunması ve kullanılabilirliği daha etkin bir şekilde sağlanmaktadır (Golab ve ark., 2021).

## 3. SONUÇLAR

Bu çalışma, yapay zekâ destekli veri gizleme tekniklerinin günümüzde dijital güvenlik ve mahremiyet sağlama açısından kritik bir öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle steganografi, dijital damgalama ve tersine çevrilebilir veri gizleme (RDH) gibi yöntemler, yapay zekâ algoritmalarıyla entegre edilerek veri güvenliğini artırmaktadır. Çalışma, bu tekniklerin yalnızca verilerin güvenli bir şekilde saklanması değil, aynı zamanda bu verilerin güvenli bir şekilde geri kazanılmasını da mümkün kıldığını ortaya koymaktadır. Derin öğrenme modelleri ve ileri düzey algoritmaların bu süreçlerdeki rolü, doğruluğu artırarak işlemleri daha hızlı ve etkili hale getirmektedir.

Ayrıca, yapay zekâ tabanlı steganaliz yöntemleri, gizli bilgilerin tespitinde yüksek doğruluk sağlamaktadır. Özellikle Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN) ve Generative Adversarial Networks (GAN) gibi yapay zekâ teknikleri, gizli içeriklerin medya dosyalarında algılanmasını zorlaştırmak için etkili bir araç sunmaktadır. Bu teknolojiler, hem kişisel hem de kurumsal verilerin korunmasında önemli bir savunma mekanizması oluşturarak, dijital dünyada artan siber tehditlere karşı güçlü bir çözüm sağlamaktadır.

Sonuç olarak, yapay zekâ destekli veri gizleme tekniklerinin geliştirilmesi, dijital içeriklerin güvenli paylaşımını ve mahremiyetini sağlamak için büyük bir potansiyel taşımaktadır. Gelecekte, bu yöntemlerin daha da optimize edilerek ve yeni teknolojilerle entegre edilerek, veri güvenliği alanında devrim niteliğinde çözümler sunacağı öngörülmektedir. Bu teknikler, dijital ekosistemin daha güvenilir, etkin ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Chaumont, M. (2019). Deep Learning in steganography and steganalysis from 2015 to 2018. *ArXiv, abs/1904.01444*.
- Choi, E., Schuetz, A., Stewart, W. F., & Sun, J. (2017). Using recurrent neural network models for early detection of heart failure onset. *Journal of the American Medical Informatics Association, 24*(2), 361–370. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocw112>
- Fridrich, J. (2009). *Steganography in Digital Media: Principles, Algorithms, and Applications*. Cambridge University Press.
- Golab, L., Johnson, T., & Shkapenyuk, V. (2021). Privacy-preserving data sharing for machine learning in data marketplaces. *Proceedings of the VLDB Endowment, 14*(12), 3276–3288. <https://doi.org/10.14778/3476311.3476346>
- Hou, J., Ou, B., Tian, H., & Qin, Z. (2021). Reversible data hiding based on multiple histograms modification and deep neural networks. *Signal Processing: Image Communication, 92*, 116118.
- Jose, A., & Subramaniam, K. (2020). Comparative analysis of reversible data hiding schemes. *IET Image Processing, 14*(10), 2064-2073.
- Karakış, R., & Gurkahraman, K. (2021). Medikal Görüntülerde Derin Öğrenme ile Steganaliz. *Bilişim Teknolojileri Dergisi, 14*(2), 151-159. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.799370>

- Li, N., & Li, T. (2016). T-closeness: Privacy beyond k-anonymity and l-diversity. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data (TKDD)*, 3(4), 1–27. <https://doi.org/10.1145/1208766.1208800>
- Ma, B., Li, B., Wang, X. Y., Wang, C. P., Li, J., & Shi, Y. Q. (2019). Code division multiplexing and machine learning based reversible data hiding scheme for medical image. *Security and Communication Networks*, 2019(1), 4732632.
- Meng, R., Cui, Q., & Yuan, C. (2018). A survey of image information hiding algorithms based on deep learning. *Computer Modeling in Engineering & Sciences*, 117(3), 425-454.
- Mun, S. M.; Nam, S. H.; Jang, H. U.; Kim, D.; Lee, H. K. (2017): A robust blind watermarking using convolutional neural network. *Multimedia*
- Qian, Y.; Dong, J.; Wang, W.; Tan, T. (2015): Deep learning for steganalysis via convolutional neural networks. *Media Watermarking, Security, and Forensics*, International Society for Optics and Photonics, vol. 9409
- Qin, C., Qian, Z., Li, X., & Wang, J. (2021). Artificial intelligence oriented information hiding and multimedia forensics. *IETE Technical Review*, 38(1), 1-4.
- Wang, H., Zhang, H., & Zhao, Y. (2019). A Transfer Learning-Based Framework for Image Steganalysis. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*.
- Xintao, Duan & Gou, Mengxiao & Liu, Nao & Wang, Wenxin & Qin, Chuan. (2020). High-Capacity Image Steganography Based on Improved Xception. *Sensors*. 20. 7253. 10.3390/s20247253.
- Zeng, X., Wang, M., Liu, G., & Huang, J. (2020). Image Steganalysis with Convolutional Neural Network Based on Deep Residual Architecture. *Multimedia Tools and Applications*, 79(21), 14445–14460.
- Zhang, C., Karjauv, A., Benz, P., & Kweon, I. S. (2020). Towards robust data hiding against (jpeg) compression: A pseudo-differentiable deep learning approach. *arXiv preprint arXiv:2101.00973*.
- Zhu, J., Kaplan, R., Johnson, J., & Fei-Fei, L. (2018). Hiding images in plain sight: Deep steganography. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 31, 2069-2079.

## ON PARALLEL $\Delta$ -EQUIDISTANT RULED SURFACES ACCORDING TO POSITIONAL ADAPTED FRAME IN $E^3$

**Muhammed Talat SARIAYDIN**

Selçuk University

talatsariaydin@gmail.com – orcid.org/0000-0002-3613-4276

### ABSTRACT

Ruled surfaces, one of the most important topics of surface theory in differential geometry, are frequently used in many areas such as architecture and engineering design, mechanics, geometric modeling and animation and industrial design. Therefore, it is important to examine this surface geometrically. In this article, we examined the parallel  $\delta$ -equidistant ruled surfaces according to the positionally adapted frame. Firstly, we examined the integral invariants and some geometric properties of the closed ruled surfaces according to the positionally adapted frame.

**Keywords:** Euclidean 3-space, ruled surface, positionally adapted frame.

### 1. INTRODUCTION

Ruled surfaces are one of the research topics where differential geometry and kinematic theory techniques can be used most appropriately. Therefore, the classification of ruled surfaces, the examination of the closed ruled surfaces and of curvature on the surface according to the properties related to the support curve, geodesics, striction and the shape operator of the surface and its algebraic invariants surfaces and the examination of closed ruled surfaces are among the studies on ruled surfaces. In computer-aided design geometry, ruled surfaces are widely used in many areas such as automobile and ship design, product manufacturing, motion analysis, and rigid body simulation. In addition, ruled surfaces are used in kinematic research using modern surface modeling systems. Thus, these surfaces have an important place in scientific research from past to present. Kuruoğlu and Masal (2013) give parallel  $p$ -equidistant ruled surfaces in Minkowski 3-space. Azak et al. (2014) investigated null parallel  $p$ -equidistant B-scrolls. Gür et al. (2022) give the dual expression of parallel  $p$ -equidistant ruled surfaces in Euclidean 3-space. Then they obtained some dual equations about ruled surfaces. Lie et al. (2022) examined  $p$ -equidistant ruled surfaces with between the binormal vectors of two given differentiable curves and also investigated some geometric properties of these surfaces. Sariaydin (2022) investigated Ruled surfaces according to modified orthogonal frame with curvature.

In three-dimensional Euclidean space, the Frenet frame is defined by three unit vectors orthogonal to each other, containing all points of a curve with non-zero curvature. Therefore, all vectors in  $E^3$  can be written as a linear combination of elements of this frame. However, some points on the curve may not have curvature. The positional adapted frame was developed as an alternative frame to classical frames (e.g. Serret-Frenet frame). The frame is specifically designed to analyze motions with non-zero angular momentum. The non-zero angular momentum ensures that the motion is of a regular and continuous nature. Therefore, unlike the

classical Serret-Frenet frame, a new frame is presented, derived as a direct component of the position vector. This allows more direct interpretations in both kinematic and dynamic analyses.

In this study, the characteristic properties of parallel  $\delta$ -equidistant ruled surfaces with respect to the the positional adapted frame in three-dimensional Euclidean space were investigated. First, the properties of the Frenet and positional adapted frame of a curve given by the arc length parameter were given, then the simple concepts related to curves and surfaces. Finally, the relations between the dral, the striction curve, the apex, the pitch of parallel  $\delta$ -equidistant ruled surfaces with respect to the positional adapted frame in three-dimensional Euclidean space were discussed with theorems.

## 2. PRELIMINARIES

Let  $\varepsilon$  be a unit speed curve,  $\{t, n, b\}$  be the Frenet frame along  $\varepsilon$ , and  $\kappa$  and  $\tau$  are curvature and torsion of curve  $\varepsilon$ , respectively. Assume that  $\{t, \mu, \eta\}$  is the positional adapted frame along (PAF) along  $\varepsilon$ , and  $\kappa_1, \kappa_2$  and  $\kappa_3$  are its curvatures in three-dimensional Euclidean space. Then the positional adapted formulas of the curve are

$$\begin{pmatrix} t' \\ \mu' \\ \eta' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & \kappa_1 & \kappa_2 \\ -\kappa_1 & 0 & \kappa_3 \\ -\kappa_2 & \kappa_3 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} t \\ \mu \\ \eta \end{pmatrix},$$

where

$$\begin{aligned} \kappa_1 &= \kappa \cos \theta, \\ \kappa_2 &= \kappa \sin \theta, \kappa_3 = \tau - \theta'. \end{aligned}$$

In this case, the following relationship can be written between the Frenet frame and the PAF, (Özen, 2021):

$$\begin{pmatrix} t \\ \mu \\ \eta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} t \\ n \\ b \end{pmatrix}.$$

On the other hand, a ruled surface can be expressed as a one-parameter family of straight lines. That is, if there is a straight line that lies on  $\mathfrak{S}$  at  $\forall P \in \mathfrak{S}$ , then surface  $\mathfrak{S}$  is called a ruled surface. This line  $X$  passing through point  $P \in \mathfrak{S}$  and remaining at  $\mathfrak{S}$  is called the ruling of the ruled surface. To obtain the parametric equation of this ruled surface, a differentiable curve  $\varepsilon: I \rightarrow E^3$  that intersects the direction lines and lies on the surface is selected. This curve is referred to as the base curve of the surface. Thus, the ruled surface  $\mathfrak{S}$  is

$$\mathfrak{S}: I \times R \rightarrow E^3, \mathfrak{S}(s, t) = \varepsilon(s) + tX(s).$$

If  $\varepsilon$  is a closed curve, these surfaces are called closed ruled surfaces. The dral  $P_X$ , the striction curve  $\gamma$ , the apex  $\lambda_X$ , the pitch  $I_X$  of a closed ruled surface are defined as follows, respectively:

$$P_X = \frac{\det(\varepsilon, X, X')}{\|X'\|^2}, \quad \gamma = \varepsilon - \frac{\langle X', \varepsilon' \rangle}{\|X'\|^2} X,$$

(2.1)

$$\begin{aligned} \lambda_X &= \langle D, X \rangle, \\ I_X &= \langle V, X \rangle. \end{aligned}$$



Assume that  $\varepsilon$  is a unit speed curve and  $\{t, n, b\}$  is the Frenet frame along  $\varepsilon$ . In this case, The dral  $P_X$ , the apex  $\lambda_X$  and the pitch  $I_X$  of the ruled surface  $\mathfrak{J}(s, t) = \varepsilon(s) + tX(s)$  are as follows (Do Carmo, 2016):

$$P_t = 0, P_n = \frac{\tau^2}{\kappa^2 + \tau^2}, P_b = \frac{1}{\kappa},$$

$$I_t = \oint_{\varepsilon} \tau ds, I_n = I_b = 0,$$

$$\lambda_t = \oint_{\varepsilon} ds, \lambda_n = 0, \lambda_b = \oint_{\varepsilon} \kappa ds.$$

**Definition 2.1** Let us consider the surface

$$\mathfrak{J}(s, t) = \varepsilon(s) + tX(s)$$

as any ruled surface in three-dimensional Euclidean space. The planes corresponding to the  $sp\{t, n\}, sp\{n, b\}, sp\{t, b\}$  spaces along the striction curve of this ruled surface are called asymptotic, polar and central planes, respectively (Orbay, 2009).

**Definition 2.2** Let

$$\mathfrak{J}(s, t) = \varepsilon(s) + tn(s) \text{ and } \mathfrak{J}^*(s, t) = \varepsilon^*(s) + tn^*(s)$$

be parametric equations of two ruled surfaces with base curves  $\varepsilon: I \rightarrow E^3$  and  $\varepsilon^*: I \rightarrow E^3$  and rulings  $n$  and  $n^*$  in three-dimensional Euclidean space. If the direction vectors of these ruled surfaces are parallel and the difference between the polar planes at suitable points is constant  $\delta$ , these ruled surfaces are called  $\delta$ -distance ruled surfaces (Orbay, 2009).

### 3. PARALLEL $\delta$ -EQUIDISTANT RULED SURFACES

Let's start this section by defining parallel  $\delta$ -equidistant ruled surfaces with respect to  $\mathcal{PAF}$  using Definition 2.2.

**Definition 3.1** Let  $\varepsilon$  and  $\varepsilon^*$  be a unit speed curves and  $\{t, \mu, \eta\}$  and  $\{t^*, \mu^*, \eta^*\}$  be their  $\mathcal{PAFs}$ . Then two ruled surfaces according to the  $\mathcal{PAFs}$  of the curves are

$$\mathfrak{J}(s, t) = \varepsilon(s) + t\mu(s) \text{ and } \mathfrak{J}^*(s, t) = \varepsilon^*(s) + t\mu^*(s).$$

If the direction vectors of these ruled surfaces are parallel and the difference between the polar planes at suitable points is constant  $\delta$ , these ruled surfaces are called  $\delta$ -distance ruled surfaces.

**Theorem 3.1** let the  $\mathcal{PAFs}$  curvatures of the ruled surfaces  $\mathfrak{J}(s, t)$  and  $\mathfrak{J}^*(s, t)$  be  $\kappa_1, \kappa_2$  and  $\kappa_3$  and  $\kappa_1^*, \kappa_2^*$  and  $\kappa_3^*$  respectively in  $E^3$ . If the strictions of the  $\mathfrak{J}(s, t)$  and  $\mathfrak{J}^*(s, t)$  ruled surfaces are  $\gamma$  and  $\gamma^*$ , then

$$\gamma = \varepsilon + \frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \mu \text{ and } \gamma^* = \varepsilon^* + \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \mu^*. \quad (3.1)$$

**Proof.** From the definition of the striction curve, we can easily write the striction of the  $\mathfrak{J}(s, t)$  as

$$\begin{aligned}\gamma &= \varepsilon - \frac{\langle \mu', \varepsilon' \rangle}{\|\mu'\|^2} \mu \\ &= \varepsilon - \frac{\langle (-\kappa_1 \mathbf{t} + \kappa_3 \boldsymbol{\eta}), \mathbf{t} \rangle}{\|\mu'\|^2} \mu \\ &= \varepsilon + \frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \mu.\end{aligned}\quad (3.2)$$

Similarly, the concentration of  $\mathfrak{J}^*(s, t)$  is

$$\gamma^* = \varepsilon^* + \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \mu^*.$$

**Theorem 3.2** Let the striction curves of the parallel  $\delta$ -equidistant ruled surfaces  $\mathfrak{J}(s, t)$  and  $\mathfrak{J}^*(s, t)$  in  $E^3$  be  $\gamma$  and  $\gamma^*$ . Then the base curve of the surface  $\mathfrak{J}^*(s, t)$  and the striction curve of the surface  $\mathfrak{J}(s, t)$  are as follows:

$$\varepsilon^* = \gamma + \varrho \mathbf{t} + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \right) \mu + \varsigma \boldsymbol{\eta}.\quad (3.3)$$

**Proof.** We can write the vector  $\gamma\gamma^*$ , which consists of the striction curves  $\gamma$  and  $\gamma^*$ , according to PAF as follows:

$$\begin{aligned}\gamma\gamma^* &= \gamma^* - \gamma \\ &= \varrho \mathbf{t} + \delta \mu + \varsigma \boldsymbol{\eta}.\end{aligned}\quad (3.4)$$

Here  $|\varrho| = |\langle \gamma\gamma^*, \mathbf{t} \rangle|$  is the distance between the polar planes,  $|\delta| = |\langle \gamma\gamma^*, \mu \rangle|$  is the central planes and  $|\varsigma| = |\langle \gamma\gamma^*, \boldsymbol{\eta} \rangle|$  is the distance between the asymptotic planes. From Equation (3.4) one can easily write

$$\gamma^* = \gamma + \varrho \mathbf{t} + \delta \mu + \varsigma \boldsymbol{\eta}.\quad (3.5)$$

If Equations (3.1) and (3.5) are considered together, then

$$\varepsilon^* + \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \mu^* = \gamma + \varrho \mathbf{t} + \delta \mu + \varsigma \boldsymbol{\eta}.$$

Because  $\mu$  and  $\mu^*$  are parallel,  $\varepsilon^*$  is

$$\varepsilon^* = \gamma + \varrho \mathbf{t} + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \right) \mu + \varsigma \boldsymbol{\eta}.$$

**Theorem 3.3** Let the striction curves of the parallel  $\delta$ -equidistant ruled surfaces  $\mathfrak{J}(s, t)$  and  $\mathfrak{J}^*(s, t)$  in  $E^3$  be  $\gamma$  and  $\gamma^*$ . Then the relationship between these striction curves is as follows:

$$\gamma^* = \gamma + \varrho \mathbf{t} - \frac{\zeta}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \mu + \varsigma \boldsymbol{\eta},\quad (3.6)$$

where

$$\zeta = -\kappa_1 \varrho' + \varsigma \kappa_1 \kappa_2 + \varrho \kappa_2 \kappa_3 + \varsigma' \kappa_3.$$

**Proof.** If we take the derivatives of Eq. (3.1) and Eq. (3.3) respectively, we have

$$\begin{aligned}\gamma' &= \varepsilon' + \left( \frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \right)' \mu + \frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} (-\kappa_1 \mathbf{t} + \kappa_3 \boldsymbol{\eta}) \\ &= \left( 1 - \frac{\kappa_1^2}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \right) \mathbf{t} + \left( \frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \right)' \mu + \frac{\kappa_1 \kappa_3}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \boldsymbol{\eta}\end{aligned}$$

and

$$\begin{aligned}\boldsymbol{\varepsilon}^{*'} &= \boldsymbol{\gamma}' + \boldsymbol{\varrho}'\boldsymbol{t} + \boldsymbol{\varrho}(\kappa_1\boldsymbol{\mu} + \kappa_2\boldsymbol{\eta}) + \left(\delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2}\right)' \boldsymbol{\mu} \\ &\quad + \left(\delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2}\right)(-\kappa_1\boldsymbol{t} + \kappa_3\boldsymbol{\eta}) + \zeta'\boldsymbol{\eta} + \zeta(-\kappa_2\boldsymbol{t} - \kappa_3\boldsymbol{\mu}) \\ &= \boldsymbol{\gamma}' + \left(\boldsymbol{\varrho}' - \left(\delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2}\right)\kappa_1 - \zeta\kappa_2\right) \boldsymbol{t} \\ &\quad + \left(\boldsymbol{\varrho}\kappa_1 + \left(\delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2}\right)' - \zeta\kappa_3\right) \boldsymbol{\mu} \\ &\quad + \left(\boldsymbol{\varrho}\kappa_2 + \left(\delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2}\right)\kappa_3 + \zeta'\right) \boldsymbol{\eta}.\end{aligned}$$

Then we can write

$$\begin{aligned}\boldsymbol{\varepsilon}^{*'} &= \left(1 + \boldsymbol{\varrho}' - \left(\delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2}\right)\kappa_1 - \zeta\kappa_2 - \frac{\kappa_1^2}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2}\right) \boldsymbol{t} \\ &\quad + \left(\boldsymbol{\varrho}\kappa_1 + \left(\delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2}\right)' - \zeta\kappa_3 + \left(\frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2}\right)'\right) \boldsymbol{\mu} \\ &\quad + \left(\boldsymbol{\varrho}\kappa_2 + \left(\delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2}\right)\kappa_3 + \zeta' \frac{\kappa_1\kappa_3}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} + \right) \boldsymbol{\eta}.\end{aligned}\quad (3.7)$$

If both sides of the Equation (3.7) are inner product by  $\boldsymbol{\mu}'$ , one can write

$$\langle \boldsymbol{\varepsilon}^{*'}, \boldsymbol{\mu}' \rangle = -\kappa_1\boldsymbol{\varrho}' + \zeta\kappa_1\kappa_2 + \boldsymbol{\varrho}\kappa_2\kappa_3 + \zeta'\kappa_3 + \left(\delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2}\right)(\kappa_1^2 + \kappa_3^2) \quad (3.8)$$

Because  $\boldsymbol{\mu}$  and  $\boldsymbol{\mu}^*$  are parallel, we have

$$\boldsymbol{\gamma}^* = \boldsymbol{\varepsilon}^* - \frac{\langle \boldsymbol{\mu}', \boldsymbol{\varepsilon}^{*'} \rangle}{\|\boldsymbol{\mu}'\|^2} \boldsymbol{\mu}. \quad (3.9)$$

Considering Eq. (3.3) and Eq. (3.8) together, we can be written as

$$\boldsymbol{\gamma}^* = \boldsymbol{\gamma} + \boldsymbol{\varrho}\boldsymbol{t} - \frac{\zeta}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \boldsymbol{\mu} + \zeta\boldsymbol{\eta}.$$

**Result 3.1** The distance between the polar planes of the parallel  $\delta$ -equidistant ruled surfaces  $\mathfrak{S}(s, t)$  and  $\mathfrak{S}^*(s, t)$  in  $E^3$  is

$$\delta = \left| \frac{\zeta}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \right|.$$

Now we will give the dral, the apex and the pitch of the ruled surface  $\mathfrak{S}(s, t)$  according to PAF. Using (2.1) formulas, we have

$$P_t = 0, P_\mu = \frac{\kappa_3}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2}, P_\eta = \frac{\kappa_3}{\kappa_2^2 + \kappa_3^2}$$

$$\lambda_t = \oint_{\varepsilon} \kappa_3 ds, \lambda_{\mu} = - \oint_{\varepsilon} \kappa_2 ds, \lambda_{\eta} = \oint_{\varepsilon} \kappa_1 ds,$$

$$I_t = \oint_{\varepsilon} \tau ds, I_{\mu} = I_{\eta} = 0.$$

**Theorem 3.4** Let  $\mathfrak{S}(s, t)$  and  $\mathfrak{S}^*(s, t)$  be the parallel  $\delta$ -equidistant ruled surfaces in  $E^3$ . Then

$$\lambda_{t^*} = 0$$

$$\lambda_{\mu^*} = - \oint_{\varepsilon} \kappa_2^* ds^* - \oint_{\frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \mu} \kappa_2^* ds^* - \oint_{\varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_2^* ds^*$$

$$\lambda_{\eta^*} = \oint_{\varepsilon} \kappa_1^* ds^* + \oint_{\frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \mu} \kappa_1^* ds^* + \oint_{\varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_1^* ds^*.$$

**Proof.** From Equations (2.1), we have

$$\lambda_{t^*} = \lambda_t = 0.$$

On the other hand,  $\lambda_{\mu^*}$  is

$$\begin{aligned} \lambda_{\mu^*} &= - \oint_{\varepsilon^*} \kappa_2^* ds^* \\ &= - \oint_{\gamma + \varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_2^* ds^* \\ &= - \oint_{\gamma + \varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_2^* ds^* \\ &= - \oint_{\gamma} \kappa_2^* ds^* - \oint_{\varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_2^* ds^* \\ &= - \oint_{\varepsilon + \frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \mu} \kappa_2^* ds^* - \oint_{\varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_2^* ds^* \\ &= - \oint_{\varepsilon} \kappa_2^* ds^* - \oint_{\frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_3^2} \mu} \kappa_2^* ds^* - \oint_{\varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_2^* ds^* \end{aligned}$$

Similarly,  $\lambda_{\eta^*}$  is

$$\begin{aligned} \lambda_{\eta^*} &= \oint_{\varepsilon^*} \kappa_1^* ds^* \\ &= \oint_{\gamma + \varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_1^* ds^* \\ &= \oint_{\gamma + \varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_3^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_1^* ds^* \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \oint_Y \kappa_1^* ds^* + \oint_{\varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_2^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_1^* ds^* \\
 &= \oint_{\varepsilon + \frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_2^2} \mu} \kappa_1^* ds^* + \oint_{\varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_2^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_1^* ds^* \\
 &= \oint_{\varepsilon} \kappa_1^* ds^* + \oint_{\frac{\kappa_1}{\kappa_1^2 + \kappa_2^2} \mu} \kappa_1^* ds^* + \oint_{\varrho t + \left( \delta - \frac{\kappa_1^*}{(\kappa_1^*)^2 + (\kappa_2^*)^2} \right) \mu + \varsigma \eta} \kappa_1^* ds^*.
 \end{aligned}$$

## REFERENCES

- [1] Azak, A. Z., Tosun, M., & Masal, M. (2014). Null Parallel p-Equidistant B-Scrolls. Bol. Soc. Parana, 32, 23-34.
- [2] Do Carmo, M. P. (2016). Differential geometry of curves and surfaces: revised and updated second edition. Courier Dover Publications.
- [3] Gür Mazlum, S., Şenyurt, S., & Grilli, L. (2022). The dual expression of parallel equidistant ruled surfaces in Euclidean 3-space. Symmetry, 14(5), 1062.
- [4] Kuruoğlu, N., & Masal, M. (2013). Generalized parallel p i-equidistant ruled surfaces. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis de Mathematica, 17(1), 3-18.
- [5] Li, Y., Şenyurt, S., Özduran, A., & Canlı, D. (2022). The characterizations of parallel q-equidistant ruled surfaces. Symmetry, 14(9), 1879.
- [6] Orbay, K., Kasap, E., & Aydemir, I. (2009). Mannheim offsets of ruled surfaces. Mathematical Problems in Engineering, 2009.
- [7] Özen, K. E., & Tosun, M. (2021). A new moving frame for trajectories with non-vanishing angular momentum. Journal of Mathematical Sciences and Modelling, 4(1), 7-18.
- [8] Sariaydin, M. T., Körpınar, T., & Asil, V. (2022). On Parallel p-equidistant Ruled Surfaces by Using Modified Orthogonal Frame with Curvature in E3. Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática 40, 1-7.

## EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF COMPRESSIVE AND FLEXURAL STRENGTH OF GEOPOLYMER CONCRETE EXPOSED TO ACIDIC ENVIRONMENT AND USING WASTE MATERIALS AS İIBERS

**Dr. BARIŞ BAYRAK**

Kafkas University, bbayrak@kafkas.edu.tr - 0000-0002-7438-1227

**PhD Student, SERPİL AĞIRMAN**

Atatürk University, serpil.agrnm25@gmail.com- 0000-0002-3522-3269

**Prof. Dr. ABDULKADİR CÜNEYT AYDIN**

Atatürk University, acaydin@atauni.edu.tr- 0000-0002-6696-4297

### ABSTRACT

Geopolymer concrete (GPC) is an innovative and environmentally friendly concrete type, as it consists of aluminosilicate-based materials and alkali activators compared to traditional Portland cement (OPC). One of the advantages of GPC over OPC is that it provides higher acid resistance in acidic environments. GPC has a very high acid resistance due to aluminosilicate-based materials. The aim of this study is to investigate the effect of waste fibers on compressive and flexural strength in GPC exposed to normal and acidic environments. Yarn, fabric, hemp and iron powder were used as waste fibers in GPC. The samples were kept in laboratory environment and acidic environment for 30 days. Cube samples with dimensions of 50x50x50 mm were used for compressive testing and prism samples with dimensions of 40x40x160 mm were used for determining flexural strength. Blast furnace slag and silica fume were used as binders in GPC mixtures and all samples were subjected to 4 hours of heat cure at 80 °C. Waste marble dust and sand were used as fine aggregate in the mixtures. Sodium silicate and sodium hydroxide were used as relevant activators in all mixtures. Exposing the samples to acidic environment decreased both compressive and flexural strength. However, the highest resistance to acidic environment was obtained in the sample using waste yarn fiber. Moreover, the fiber reinforcement increased the compressive strength of the samples kept in the laboratory environment. In particular, the use of yarn fiber increased the compressive strength by 84%. The results obtained in this study are valuable for future studies in terms of using waste materials such as yarn, fabric, hemp and iron powder as fiber reinforcement in GPC.

**Keywords:** Acid resistance, compressive strength, geopolymer concrete, flexural strength, waste fibers,

## 1. INTRODUCTION

Known for its sustainable and durable properties, geopolymer concrete offers a more environmentally friendly alternative to traditional Portland cement-based concrete. Geopolymer concrete has emerged as a promising alternative to traditional Portland cement-based concrete due to its improved sustainability and durability. From an environmental perspective, there has been a significant increase in carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions due to factors such as energy consumption, transportation, and industrial activities. Cement, which plays an important role in infrastructure construction, contributes significantly to CO<sub>2</sub> emissions; statistics show that one tons of cement production results in the release of approximately one tons of CO<sub>2</sub>. As a result, interest in geopolymers has increased as an alternative approach to reduce CO<sub>2</sub> emissions associated with cement processing [1]. Geopolymer is considered the third generation binder after lime and traditional Portland cement. The term 'geopolymer' is generally applied to represent an amorphous alkali aluminosilicate, which is still regularly used to describe 'inorganic polymers', 'alkali-activated cements', 'alkali-bonded ceramics', 'hydro ceramics', etc. Despite this diversity of terminology, all of these terms represent materials synthesized using similar chemistry [2-6].

Geopolymer is an inorganic polymer produced from alkali-activated pozzolanic materials containing SiO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> as the main components (aluminosilicate materials) which are activated by alkali solutions. Aluminosilicate source materials include materials of geological origin such as fly ash, blast furnace slag and metakaolin. Many of these raw materials are waste materials from industries and thermal power plants. Generally, mixtures of sodium hydroxide solution (NaOH) and sodium silicate solution (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) in various mass ratios of Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>/NaOH are used as alkaline activators, which are the most common [7-10]. The precursors used in geopolymer concrete are mostly waste products from various industrial and agricultural processes. Geopolymer concrete can be considered as a more environmentally friendly and effective way to manage the large amounts of waste produced by other industries. Thus, the use of geopolymers as a sustainable alternative to Portland cement composites will lead to a significant reduction in greenhouse gas emissions, raw material consumption and effective waste management [2, 11-16].

Compared with ordinary Portland cement concrete, geopolymer concrete not only has positive environmental friendliness, but also has high early strength, high durability and low shrinkage. However, as research progresses, scientists have found that geopolymer concrete also has some disadvantages similar to ordinary concrete, such as high brittleness, poor toughness and poor crack resistance. Due to the long-term impact of the external environment, cracks often appear in geopolymer concrete. The further expansion of cracks will reduce the bearing capacity and durability of structures or components, affect the appearance and service life of concrete structures, and even threaten people's lives and property safety. Therefore, research on improving the toughness of geopolymer concrete has received more and more attention. In recent years, the effects of various types of fibers on the mechanical properties of geopolymer concrete have been the subject of many studies. Before 2010, there was less research on fiber-

reinforced geopolymer concrete. Since 2018, the number of research articles has increased significantly, indicating that global scientists have paid more attention to this field. The research results show that the addition of fibers can effectively reduce the formation and expansion of cracks and improve the brittleness, crack resistance, flexural strength and toughness of geopolymer concrete. Accordingly, many scientists have conducted various researches on the basic mechanical properties and fracture properties of fiber-reinforced geopolymer concrete and have obtained some results [17-22].

The aim of this study is to experimentally investigate the effect of waste materials as fiber additives in the granulated blast furnace slag based geopolymer concrete exposed to acid on the compressive and flexural strength. For this purpose, it was aimed to use yarn, fabric, hemp and iron sawdust obtained as waste as fiber in geopolymer concrete. 0.75% fiber was used in all mixtures. The samples were kept in laboratory environment and acidic environment for 28 days before the test. Cube samples with dimensions of 50x50x50 mm were used for compressive strength and prism samples with dimensions of 40x40x160 mm were used for flexural strength.

## 2. MATERIAL AND METHOD

In this study, granulated blast furnace slag (GBFS) based geopolymer concrete was produced in accordance with ASTM C989 [23]. In addition to GBFS, silica fume (SF) was also used as a binder material. The total binder was designed as 825 kg/m<sup>3</sup>. The mixing ratio is presented in Table 1. Waste marble dust and sand were used as fine aggregate in the mixture. In addition, two different chemicals were used as alkali activators. Sodium silicate and sodium hydroxide were used as alkali activators. The sodium silicate/sodium hydroxide ratio in the mixture was preferred as 2,5 for sufficient workability.

**Table 1. Mix Proportion (kg/m<sup>3</sup>)**

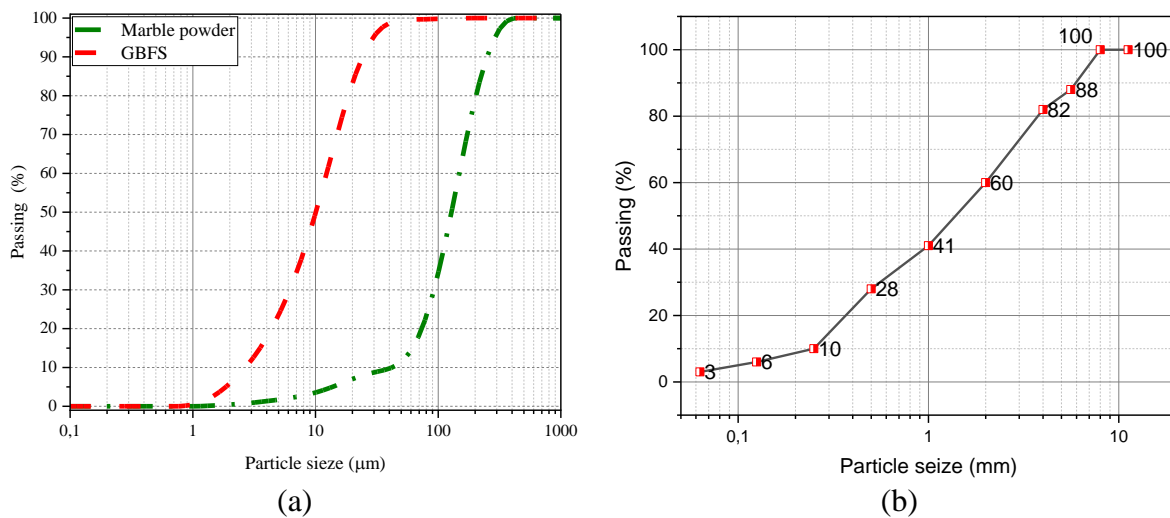
GBFS	SF	Marble powder	Sand	Sodium silicate	Sodium hydroxide
600	225	350	300	441	176

Waste marble powder with a specific gravity of 2,65 gr/cm<sup>3</sup> was used in the geopolymer mixture. The chemical properties of the waste marble powder used in the mixture are presented in Table 2. The fine aggregate used in the mixture was supplied from the ready-mixed concrete plant and its specific gravity is 2,65 gr/cm<sup>3</sup>. The particle seize analysis of GBFS, marble powder and sand are shown in Figure 1.

**Table 2. Chemical Properties of Waste Marble Powder (%)**

CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	LOI
53,2	0,4	0,1	0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	45,1





**Figure 1. Particle Size Analysis of (a) GBFS and Marble Powder (b) Sand**

Two different alkaline activators, sodium silicate and sodium hydroxide, were used in the geopolymer mixture. The chemical properties of sodium silicate and sodium hydroxide are presented in Table 3 and Table 4.

**Table 3. Properties of Sodium Hydroxide**

Chemical component	NaOH	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	Fe	Al
(%)	99	0,3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

**Table 4. Properties of Sodium Silicate**

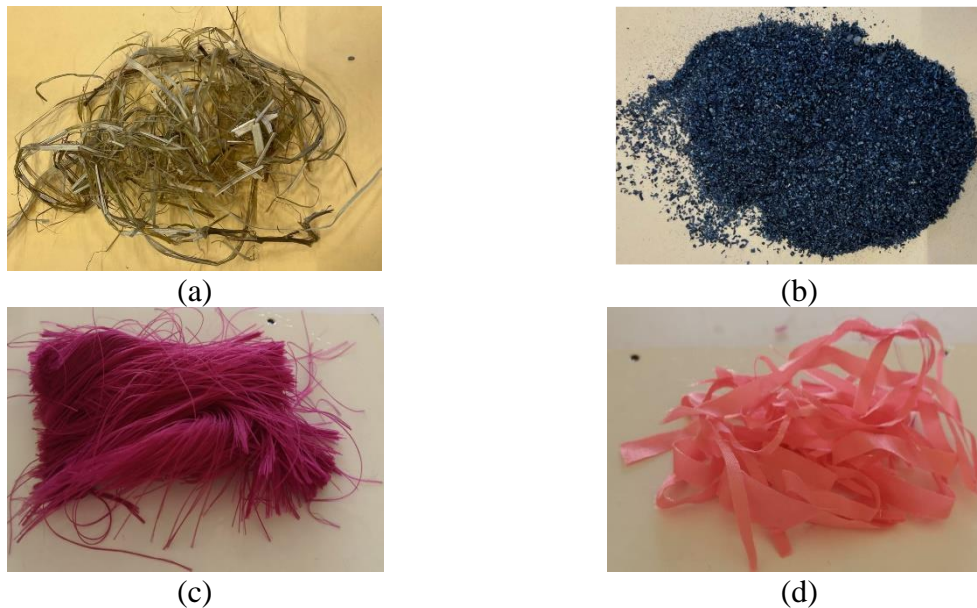
Na <sub>2</sub> O (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	H <sub>2</sub> O (%)	Specific gravity (gr/cm <sup>3</sup> )	Fe (%)	Heavy metals (%)	Appearance
8,8	28,2	63,0	1,38	<0,01	<0,01	Transparent

Four different waste fibers were used in the geopolymer mixture. The waste fibers were yarn, hemp, fabric and iron powder. The technical specifications of the waste fibers are presented in Table 5. In addition, the images of the waste fibers are presented in Figure 2.

**Table 5. Characteristics of the Waste Fibers (Average ± standard deviation)**

	Diameter/cross section (mm)/(mm.mm)	Length (mm)	Tensile strength (MPa)	Modulus of elasticity (MPa)	Density (gr/cm <sup>3</sup> )

Hemp fiber	$0,5 \pm 0,02 \times 0,02 \pm 0,8$	$1,0 \pm 0,5$	550-900	70	1,2
Waste iron powder	$0,1 \pm 0,08$	-	1100	205	7,80
Waste polyester-based yarn	$0,09 \pm 0,02$	$1,0 \pm 0,7$	4,5-7,5	-	1,36
Fabric materials	$1,5 \pm 0,5 \times 0,5 \pm 0,03$	$1,0 \pm 0,8$	4,5-7,5	-	1,36



**Figure 2. Photos of Waste Fibers (a) Hemp Fiber (b) Iron Powder (c) Yarn (d) Fabric Materials**

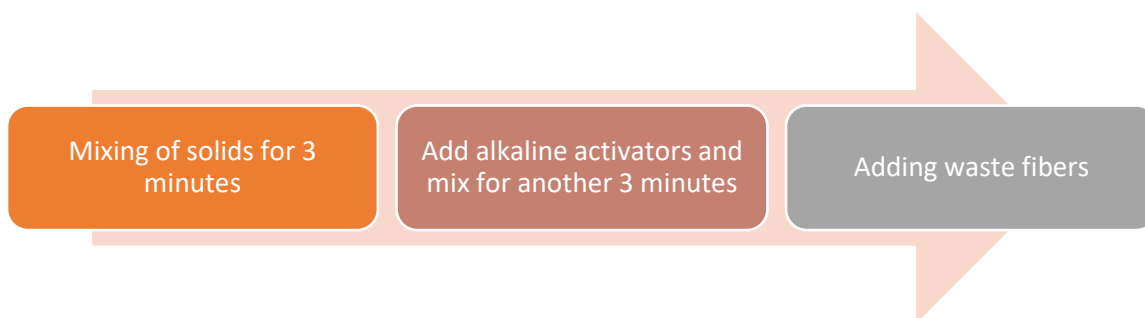
A total of 15 cube samples of 50x50x50 mm dimensions were produced, three from each sample for compressive strength. In addition, a total of 15 prism samples of 40x40x160 mm dimensions were produced, three from each sample for bending strength. In order to investigate the effectiveness of waste fibers, fiber-free reference samples were also produced for both compressive strength and bending strength. The characteristics of the samples are presented in Table 6. Sample naming was also done according to the fiber content of the samples and the environmental conditions they were exposed to. The letter “M” was used to represent the mixture in all samples. The letters “LC” were used in samples kept in the laboratory condition. Samples exposed to acidic condition were named “AC”. Samples exposed to acidic condition were kept in 5% nitric acid solution for 28 days.

**Table 6. Properties of Tested Samples**

	Fiber ratio (%)	Condition exposed
M-LC-Ref	-	Lab

M-LC-Hemp	0,75	Lab
M-LC-Yarn	0,75	Lab
M-LC-İron	0,75	Lab
M-LC-Fabric	0,75	Lab
M-AC-Ref	-	Acidic condition
M-AC-Hemp	0,75	Acidic condition
M-AC-Yarn	0,75	Acidic condition
M-AC-İron	0,75	Acidic condition
M-AC-Fabric	0,75	Acidic condition

The concrete casting of the samples was done in a laboratory environment. The concrete casting process is presented in Figure 3. In the geopolymer mixture, solid materials such as GBFS, SF, marble dust and sand were first mixed in a mixer for 3 minutes. In the second stage, alkali activators were added and the mixture was mixed for another 3 minutes. In the last stage, fiber additive was added and the mixture was mixed for 2 minutes. Then, the geopolymer mixture was poured into molds. All samples were produced at the same time. Schematic representation of the casting of the geopolymer mixture is shown in Figure 3. Heat cure was applied to the samples one hour after production. Heat cure was applied to the samples at 80 C for four hours. After heat cure, the samples were left to cool naturally. The samples, which were exposed to acidic environment 24 hours after production, were placed in 5% nitric acid solution. They were kept in acidic environment for 28 days. Concrete casting phase is shown in Figure 4.



**Figure 3. Schematic Representation of the Casting of the Geopolymer Mixture**



**Figure 4. Concrete Casting Phase**

Compressive strength test was applied according to TS EN 12390-3 [24] standard and flexural strength test was applied according to TS EN 12390-4 [25] standard. Compressive strength test was terminated when 15% strength loss occurred after the samples reached maximum compressive strength. Bending test was terminated when 30% strength loss occurred after the samples reached maximum strength. Both compressive strength and flexural strength tests were applied with load control. Data obtained from the tests were recorded instantly in computer environment.

### 3. RESULTS AND DISCUSSION

Summary of compressive strength and comparison of compressive strength results is shown in Table 7 and Table 8. Moreover, the average compressive strength of tested samples is shown in Figure 5. In laboratory-stored samples, the provision of waste fibers not only increases the compactness but also supplies a noticeable improvement over that of reference mix (M-LC-Ref) with compressive strength of 26,88MPa. The yarn-reinforced mix (M-LC-Yarn) exhibited the greatest strength at 49,51 MPa, which suggests a great enhancement from the introduction of yarn fibers probably due to their excellent bonding properties and tensile behavior despite poor yarn fiber tensile strengths ranging within (4,5–7,5 MPa). The fabric-reinforced mix (M-LC-Fabric) is next at 36,61 MPa and the hemp and iron fiber mixes produce intermediary strengths of 31,35 MPa and 34,62 MPa, respectively (M-LC-Hemp and M-LC-İron). This indicates that all fibers increase strength over the reference sample, but the yarn fibers perform particularly well possibly as a result of their structural role throughout curing.

Due to this, the samples cured under acidic environment (AC) experienced a reduction in compressive strength compared to mixes lab-cured, which is less pronounced for all mixes studied. The acid exposed reference sample (M-AC-Ref) can be seen to have decreased in strength by a considerable amount from 26,88 MPa down to 17,35 MPa, demonstrating the extreme reduction of strength even when no fibre reinforcement has been used. Likewise, the acid-prepared yarn-reinforced sample (M-AC-Yarn) keeps the maximum strength (33,31 MPa) of all acid-exposed samples but has reduced compared to the lab-cured one. The sample with reinforced fabric (M-AC-Fabric) also reduces to 29,06 MPa, while the samples combined with

hemp and iron (M-AC-Hemp and M- AC-Iron) have 22,28 MPa and 23,45 MPa compressive strength respectively.

Overall, the inclusion of waste fibers enhances compressive strength in conventional laboratory conditions and among them yarn fibers show maximum efficiency as reinforcement. But against nitric acid, compressive strength is decreased in all samples but fibers can still continue to increase the value of resistance against acidity. The distinct properties of the fibers play a major role in their behavior with respect to bonding with the geopolymer matrix and resistance to environmental degradation, resulting in the differences in performance between them. Under laboratory conditions (LC), the reference mix without fibers (M-LC-Ref) has a compressive strength of 26,88 MPa. The compressive strength is majorly improved with the addition of fibers. In particular, M-LC-Yarn achieves the maximum compressive strength of 49,51 MPa, nearly two times that of reference one. Such enhancement may be due to the improved mechanical interlocking and bridging effect of the fibers that was provided by yarns to retard crack propagation while loading.

**Table 7. Summary of Compressive Strength**

	No <sup>1</sup>	No <sup>2</sup>	No <sup>3</sup>	Average	Std. Dev.
M-LC-Ref	26,96	26,54	27,15	26,88	0,31
M-LC-Yarn	49,53	49,17	49,83	49,51	0,33
M-LC-Fabric	36,61	36,24	36,97	36,61	0,37
M-LC-Hemp	31,28	31,14	31,62	31,35	0,25
M-LC-Iron	34,65	34,33	34,87	34,62	0,27
M-AC-Ref	17,36	17,04	17,64	17,35	0,30
M-AC-Yarn	33,31	33,04	33,57	33,31	0,27
M-AC-Fabric	29,05	28,67	29,46	29,06	0,40
M-AC-Hemp	22,25	22,07	22,51	22,28	0,22

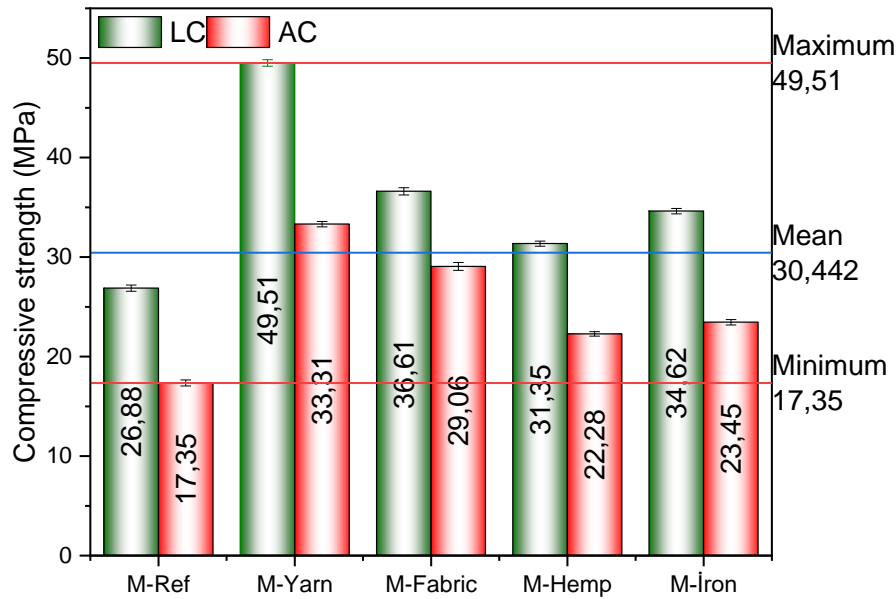
**Table 8. Comparison of Compressive Strength Results**

Sample ID	Compressive strength (MPa)	Sample ID	Compressive strength (MPa)	Ratio
M-LC-Ref	26,96	M-AC-Ref	17,36	1,55
M-LC-Yarn	49,53	M-AC-Yarn	33,31	1,49
M-LC-Fabric	36,61	M-AC-Fabric	29,05	1,26
M-LC-Hemp	31,28	M-AC-Hemp	22,25	1,41
M-LC-Iron	34,65	M-AC-Iron	23,47	1,48

Compressive strength significantly versus L/C ratio from 36,61 MPa for the fabric-reinforced mix (M-LC-Fabric), through 34,62 MPa and 31,35 MPa for the iron powder-reinforced mix (M-LC-Iron) and the hemp fiber-reinforced mix (M-LC-Hemp). This shows that despite the significant difference in tensile property for each fiber type, further enhancement of mechanical properties may also be associated with the increase resistance to cracking and the interaction between fibers across microcracks, leading to mobilizing stress on gratings between crack tips from different normal.

Yet, all of the mixes presented reduction in compressive strength at 28 days when samples were exposed to acidic condition (AC), including control and fiber-reinforced samples. This also corroborates the negative influence of nitric acid on geopolymer matrix and its bonding with fibers. The compressive strength of reference mix (M-AC-Ref) is 26,88 MPa in the lab environment and when treated by acid it reduces to 17,35 MPa which expressed a reduction rate of about 35%. This rapid decline is a sign of the chemical degradation of the geopolymer matrix in acidic conditions, since nitric acid can penetrate into silicate and alumina bonding in the geopolymer structure thereby degrading it. The absence of fibers in the reference mixture renders it more susceptible to acid attack, as no reinforcement is available to compensate for the weakening of the matrix.

The loss in strength (as compared to the reference sample) due to acid exposure is severe for reference mixes, but looks less drastic when it comes to fiber-reinforced ones. Though the yarn-reinforced sample (M-AC-Yarn) displayed the higher strength in lab environment, a reduction of 33% from its lab-cured strength of 49,51 MPa to an acid integrity integer of 33,31 MPa still occurs compared to its tensile behavior under the same condition, indicating relatively satisfying loyal strength over acidic exposure. We propose that the incorporation of yarn fibers serves to provide some measure of acid resistance through a mechanism where loss of matrix material is compensated by fiber bridging, allowing for mechanical integrity to be preserved even as portions of the geopolymer gradually degrade. The fabric-reinforced sample (M-AC-Fabric) also records a compressive strength of 29,06 MPa in acid, down from 36,61 MPa in the lab environment—an approximate reduction of about 20%. This relatively smaller decrease indicates that compared to the other fibers, fabric fibers are less prone to acid degradation which could be attributed to their inherent chemical structure or better interfacial adhesion with the geopolymer matrix. The hemp fibers (M-AC-Hemp) exhibited the most pronounced decrease in strength of all fiber-reinforced samples, decreasing from 31,35 MPa to 22,28 MPa — a drop of 29%. This demonstrates that although the hemp fibers resist acid attack, they may be more susceptible to degradation in acidic conditions or have a weaker bond with the geopolymer matrix in an acidic environment. Lastly, the compressive strength of iron powder-reinforced sample (M-AC-Iron) is comparable in reduction as well, decreasing from 34,62 MPa to 23,45 MPa which corresponds to a 32% reduction. While the iron particles may provide some ability to resist acid attack by increasing the load-bearing capacity of the concrete, the decrease that still occurs indicates a weakness in the geopolymer matrix when exposed to acid.



**Figure 5. Average Compressive Strength of Tested Samples**

This analysis between the two states emphasizes the ability of an acidic medium to drastically decrease geopolymer concrete compressive strength. This further indicates that the acid-induced chemical degradation ability to unreinforced matrix is more susceptible as it shows higher percentage loss in strength as compared with other reference samples having fibers. This decrease is somewhat reduced with fiber reinforcement, the yarn-reinforced mix having the highest acid-resistance. This could be due to inherent physical properties of the yarn fibers helping in confinement of concrete ensuring no extensive cracks develop even with continued degradation from acid and weakening of the surrounding geopolymer matrix. However, the acid resistance of all samples decreases due to every sample being exposed to acid and thus more optimization needs to be conducted regarding fiber content as well as fiber-matrix interaction. The long-term durability of the geopolymer concrete in harsh environment depends upon the type of fiber, bonding of fibers with geopolymer matrix and resistance to chemical degradation.

Summary of flexural strength and comparison of flexural strength results is shown in Table 9 and Table 10. Moreover, the average flexural strength of tested samples is shown in Figure 6. The reference sample (M-LC-Ref) without any fibres exhibits a flexural strength of 5,21 MPa under the laboratory conditions (LC). In the fiber-reinforced samples, the flexural strength of the fabric-reinforced mix (M-LC-Fabric) reaches 5,90 MPa, exceeding that of the reference sample. The increase in apparent flexural load capacity can be attributed to the tensile strength and elastic modulus of the fabrics fibers which probably helped to support the loads thus providing better flexural performance. Hemp-reinforced mix M-LC-Hemp also shows a decent performance, with an average flexural strength of 5,26 MPa (Table 2)—in comparison to the reference—suggesting that the incorporation of hemp fibers enhances resistance to bending forces in concrete. While hemp fibers are weaker than the fabric in tensile strength, their modulus of elasticity serves to distribute stresses during flexural loading. On the other hand, it has a lower flexural strength (4,74 MPa) than the reference mix due to iron powders in reinforced sample (M-LC-Iron). The slight reduction could also be attributed to the extent that

iron particles with higher stiffness and brittleness do not assist in contributing to flexural resistance as compared to fibers with superior elongation properties. Strikingly, of all the laboratory-cured samples, the yarn-reinforced sample (M-LC-Yarn) has lowest flexural strength at 2,63 MPa, significantly below both the reference and other fiber-reinforced mixes. Such reduction may be attributed to the relatively weak tensile strength (4,5–7,5 MPa) of yarn fibers, which do not possess sufficient resistance against flexural cracking. Moreover, the adhesion of the yarn fibers with the geopolymer matrix may not be good which will result in a poor transfer of load under flexural action.

The reduction in the flexural strength of samples when subjected to (AC) clearly establishes the damaging effect of an acidic environment on the geopolymer matrix and its contribution. The flexural strength of the reference sample (5,21 MPa) decreases to 4,75 MPa for M-AC-Ref showing that the acid deteriorated the structural integrity of the material. The most reduction is that of the fabric-reinforced sample (M-AC-Fabric), at a flexural strength of 2,65 MPa, significantly lower than its laboratory condition reading of 5,90 MPa (~55% decrease). The sharp fall indicates that either the fabric fibers are especially vulnerable to acid attack or that the matrix-fiber bond degrades significantly in acidic environments. In contrast, the sample with hemp reinforcement (M-AC-Hemp) maintains flexural strength more or less intact, from 5,26 MPa to 4,35 MPa only a 17% decrease. This indicates that hemp fibers are likely more resistant to acid degradation relative to fabric and yarn, preserving some reinforcement even though the fiber is under chemical attack. As against, the sample reinforced with iron powder (M-AC-İron) shows a significant decrease in flexural strength from 4,74 MPa to 2,90 MPa which signifies 39% lower value. This means that the iron particles may either oxidize or corrode in the acidic environment, leading to a compromised matrix and a lower resistance to flexural stresses. The M-AC-Yarn, being the worst-performing option under laboratory conditions (i.e., flexural strength) shows the most drastic drop due to its pre-existing low intrinsic flexural strength, falling further down to 2,45 MPa in acidic environmental twist for a 7% reduction thereafter. This indicates yarn fibers have little resistance to acid attack followed by a sustained reduction in flexural performance within both environments.

**Table 9. Summary of Flexural Strength**

	No <sup>1</sup>	No <sup>2</sup>	No <sup>3</sup>	Average	Std. Dev.
M-LC-Ref	5,21	5,03	5,39	5,21	0,18
M-LC-Yarn	2,65	2,39	2,86	2,63	0,24
M-LC-Fabric	5,93	5,62	6,14	5,90	0,26
M-LC-Hemp	5,29	5,07	5,41	5,26	0,17
M-LC-İron	4,71	4,58	4,93	4,74	0,18
M-AC-Ref	4,77	4,52	4,96	4,75	0,22
M-AC-Yarn	2,45	2,21	2,69	2,45	0,24



M-AC-Fabric	2,68	2,41	2,86	2,65	0,23
M-AC-Hemp	4,38	4,11	4,56	4,35	0,23

**Table 10. Comparison of Flexural Strength Results**

Sample ID	Flexural strength (MPa)	Sample ID	Flexural strength (MPa)	Ratio
M-LC-Ref	5,21	M-AC-Ref	4,75	1,10
M-LC-Yarn	2,63	M-AC-Yarn	2,45	1,07
M-LC-Fabric	5,90	M-AC-Fabric	2,65	2,23
M-LC-Hemp	5,26	M-AC-Hemp	4,35	1,21
M-LC-İron	4,74	M-AC-İron	2,90	1,64

The following comparison indicates that among all fiber-reinforced samples, there is a strength loss when exposed to nitric acid, but the severity of the loss has lessening effect and it depends on the type of fiber. In the laboratory, fabric fibers offer their greatest flexural strength but under the effects of acid, that performance drops substantially. This may suggest that either the fibers themselves, or their association with the matrix are likely to break down quickly in acid. In contrast, the flexural strength of composites with hemp fibers only experienced a small decrease in flexural strength when exposed to acid (low solubility) [59]. This indicates that hemp may offer a more resilient result in geopolymers concrete exposed to harsh environments as compared with its tensile strength, yet remains much lower than fabric-reinforced laboratory samples for overall flexural performance. The behavior of iron powder reinforcement shows that although it is beneficial in the lab for flexural strength, its degradation performance indicates interest towards failure within an acidic environment (this may be due to corrosion and as a result affect the structure performances through loss of material integrity). Yarn fibers always show the minimum flexural strength in both environments, indicating these may not be appropriate of flexibility-intensive applications where a high degree of flexural resistance is warranted especially in corrosive environment. Photographs of samples before and after placing in acidic solution is shown in Figure 7. As seen in Figure 7, deterioration occurred on the surfaces of the samples kept in acidic environment for 28 days.

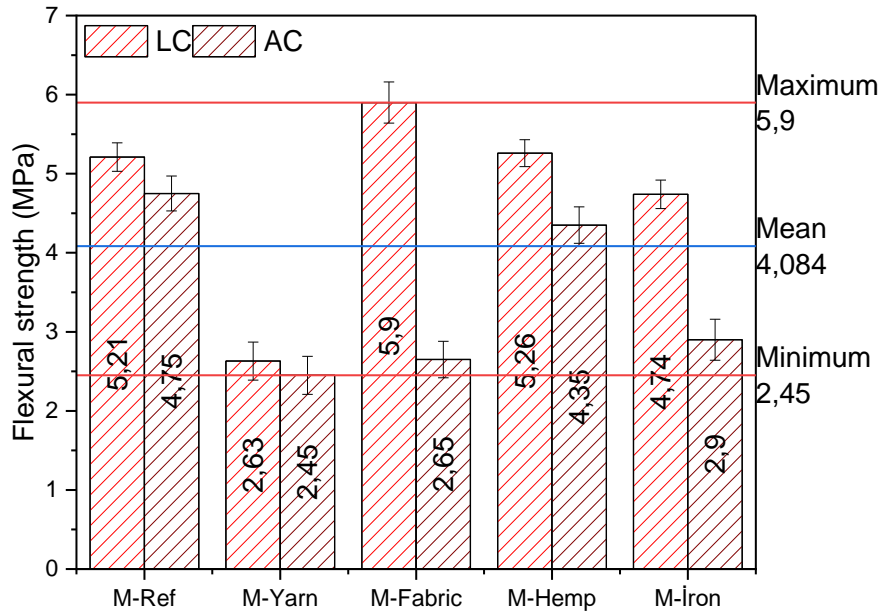


Figure 6. Average Flexural Strength of Tested Samples



Figure 7. Photographs of Samples Before and After placing in Acidic Solution

#### 4. CONCLUSION

The aim of this study is to experimentally investigate the effect of exposing granulated blast furnace slag based geopolymer concrete produced with different waste fibers to 5% nitric acid environment on the compressive and flexural strength. Four various waste fibers were used in the geopolymer concrete mixture, namely iron powder, yarn, fabric and hemp. Waste fibers were used in the geopolymer mixture at a rate of 0,75%. A group of samples were kept in the laboratory environment for reference. The samples into two groups were kept in the laboratory and acidic environment for 28 days. The following results were obtained as a result of the experimental study.

- i. This is a review focusing on the positive influences of natural and recycled/or inorganic waste fiber reinforcement on the compressive strength of geopolymer concrete, especially for standard laboratory conditions. However, it is also quite vulnerable in acidic environment and concrete would lose a large amount of strength loss, while the incorporation of fiber reinforcement during mixing could preserve some degree of quality.

- ii. The yarn fibers performed the best in both environments, indicating their potential for applications needing increased durability and strength. However, to improve the long-time durability (in aggressive environment) performance of this composite, future research may further investigate on improving acid resistance in both geopolymer matrix and fibers.
- iii. Results of the flexural strength show that under normal laboratory conditions, waste fabric fibers act as the most effective reinforcements but in an acidic medium, resistance is offered better by hemp fibers. Despite this, all fiber types suffer a decline in flexural strength from nitric acid, which identifies the area of further work on durability for structural fiber-reinforced geopolymer concrete under aggressive chemical environments.
- iv. The yarn fibers displayed significantly low performance in both environments and therefore, are unlikely to be an appropriate reinforcement for flexural applications.

## REFERENCES

- [1] Alaneme, G.U., Olonade, K.A., Esenogho, D., Lawan M.M., Proposed Simplified Methodological Approach for Designing Geopolymer Concrete Mixtures, *Scientific Reports* 14, 15191, 2024. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66093-y>
- [2] Almutairi, A.L., Tayeh, B.A., Adesina, A., Isleem, H.F., Zeyad, A.M., Potential Applications of Geopolymer Concrete in Construction: A Review, *Case Studies in Construction Materials* 15, e00733, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00733>
- [3] Chen, C., Zhang, X., Hao, H., Dynamic Tensile Properties of Geopolymer Concrete and Fibre Reinforced Geopolymer Concrete, *Construction and Building Materials*, 393, 132159, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.132159>
- [4] Barzegar, M., Goracci, G., Martauz, P., Dolado, J. S., Sustainable Geopolymer Concrete for Thermoelectric Energy Harvesting, *Construction and Building Materials*, 411, 134398, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.134398>
- [5] Odeh, A., Al-Fakih, A., Alghannam, M., Al-Ainya, M., Khalid, H., Al-Shugaa, M. A., ... Aswin, M., Recent Progress in Geopolymer Concrete Technology: A Review, *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering*, 1-24, 2024. <https://doi.org/10.1007/s40996-024-01391-z>
- [6] Luan, C., Zhou, A., Li, Y., Zou, D., Gao, P., & Liu, T., CO<sub>2</sub> Avoidance Cost Of Fly Ash Geopolymer Concrete, *Construction and Building Materials*, 416, 135193, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.135193>
- [7] Anudeep, P., Reddy, M.A.K., Khed V.C., Adamu, M., Varalakshmi, M., Ibrahim, Y.E., Ahmed, O. S., Effect of Superplasticizer in Geopolymer and Alkali-Activated Cement

Mortar/Concrete: A Review, Reviews on Advanced Materials Science, 63(1), 20230173, 2024.  
<https://doi.org/10.1515/rams-2023-0173>

[8] Frieda, F. S., Greeshma, S., Nanomaterials in Geopolymer Concrete: State of The Art, Innovative Infrastructure Solutions, 9(10), 1-21, 2024. <https://doi.org/10.1007/s41062-024-01695-z>

[9] Huang, B., Bahrami, A., Javed, M. F., Azim, I., Iqbal, M. A., Evolutionary Algorithms for Strength Prediction of Geopolymer Concrete, Buildings, 14(5), 1347, 2024. <https://doi.org/10.3390/buildings14051347>

[10] Zhou, F., Fang, J., Jiang, Z., Shi, C., Li, Y., Zhang, Z., Qin, B., Investigation on Torsional Behavior of Geopolymer Concrete Members, Journal of Building Engineering, 109708, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.109708>

[11] Feng, Y., Xue, Z., Zhong, H., Zhang, B., Yang, J., Xie, J., Improving Geopolymer Concrete Performance with Hazardous Solid Waste Phosphogypsum, Journal of Building Engineering, 95, 110333, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.110333>

[12] Huang, Z., So, C. S., Chen, W., Htet, P. M., Hao, H., Mechanical Properties of Basalt Macro Fibre Reinforced Geopolymer Concrete, Construction and Building Materials, 438, 136974, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.136974>

[13] Shams, H., Hayat, S., Ullah, H., Abdrhman, H., Qiu, Y., Alkali-Silica Potential in Fly-Ash-Based Geopolymer Concrete, Materials and Structures, 57(9), 192, 2024. <https://doi.org/10.1617/s11527-024-02479-8>

[14] Lin, Y., Yuan, Y., Wan, S., Ding, B., Yang, C., Zong, Z., ... Cai, J., Flexural Behaviour of Reinforced One-Part Geopolymer Concrete Beams, Journal of Building Engineering, 96, 110435, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.110435>

[15] Ojha, A., Aggarwal, P., Durability performance of low calcium Flyash-Based geopolymer concrete. Structures, 54, 956-963, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2023.05.115>

[16] Sharma, U., Gupta, N., Bahrami, A., Özkılıç, Y. O., Verma, M., Berwal, P., ... Islam, S., Behavior of Fibers in Geopolymer Concrete: A Comprehensive Review, Buildings, 14(1), 136, 2024. <https://doi.org/10.3390/buildings14010136>

[17] Wang, T., Fan X.O., Gao, C.S., Qu, C.Y., Liu, J.D., Yu, G.H., The Influence of Fiber on The Mechanical Properties of Geopolymer Concrete: A Review, Polymers, 15 (4), 827, 2023. <https://doi.org/10.3390/polym15040827>

[18] Dwibedy, S., Panigrahi, S. K., Factors Affecting The Structural Performance Of Geopolymer Concrete Beam Composites, Construction and Building Materials, 409, 134129, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.134129>

- [19] Gopalakrishna, B., Pasla, D., Development of Metakaolin Based High Strength Recycled Aggregate Geopolymer Concrete, Construction and Building Materials, 391, 131810, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.131810>
- [20] Manzoor, T., Bhat, J. A., Shah, A. H., Performance of Geopolymer Concrete at Elevated Temperature– A Critical Review, Construction and Building Materials, 420, 135578, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.135578>
- [21] Bahmani, H., Mostofinejad, D., A review of Engineering Properties of Ultra-High-Performance Geopolymer Concrete, Developments in the Built Environment, 14, 100126, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2023.100126>
- [22] Abbas, A. G. N., Aziz, F. N. A. A., Abdan, K., Nasir, N. A. M., Huseien, G. F., Experimental Evaluation and Statistical Modeling of Kenaf Fiber-Reinforced Geopolymer Concrete, Construction and Building Materials, 367, 130228, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.130228>
- [23] ASTM-C-618, Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use, Annu, 2010.
- [24] TS EN 12390-3, Testing hardened concrete - Part 3: Compressive strength of test specimens, Ankara, Türkiye, 2019.
- [25] TS EN 12390-5, Testing hardened concrete - Part 5: Flexural strength of test specimens, Ankara, Türkiye, 2019.

## INVESTIGATION OF THE LINEAR RELATIONSHIP BETWEEN PLASTIC VISCOSITY AND TIXOTROPY IN CEMENTITIOUS SYSTEMS

**Ayşe TÜRK**

Konya Technical University, ORCID ID: 0000-0001-5882-4043

**Furkan TÜRK**

Konya Technical University, ORCID ID: 0000-0002-8156-0354

**Prof. Dr. Ülkü Sultan KESKİN**

Konya Technical University, ORCID ID: 0000-0002-9517-9116

### ABSTRACT

Rheological parameters need to be designed for various applications in cementitious systems. Cementitious mixtures with appropriate rheological parameters can be used in 3D concrete printing applications, self-compacting concrete applications and concrete applications with special requirements such as shotcrete. This experimental study aims to investigate the linear relationship between thixotropic properties and plastic viscosity. It is possible to produce high quality and sustainable building materials using 3D printed concrete. The success of this technology largely depends on the rheological properties of the cement mix. Cement mixtures must have the right levels of yield stress and viscosity. High yield stress ensures pumpability, extrudability and the ability to build layers on top of each other with low viscosity. This study investigated the rheological properties of cement pastes depending on plastic viscosity values. Four different cement paste mixtures were prepared using CEM I 42.5 Portland cement and Welan Gum viscosity modifier additive. Plastic viscosity and thixotropic area values were calculated from viscosity values measured using a Brookfield DV2T viscometer. The results show that there is a positive linear relationship between thixotropy and plastic viscosity. The increase in plastic viscosity resulted in an increase in the thixotropy value. These findings are very important for improving the processability of 3D printed concretes and understanding the effects of viscosity modifying admixtures on the rheological properties of cement pastes. In conclusion, the strong relationship between thixotropy and plastic viscosity can help maximize the rheological properties in the production of 3D printed concretes.

**Keywords:** 3D concrete, plastic viscosity, thixotropy

## 1. INTRODUCTION

3D printing technology has brought various innovations and developments in the field of civil engineering as in every field (Shahrubudin et al., 2019). 3D printing concrete technology, which provides more originality in terms of architecture and aesthetics compared to traditional concrete (Gosselin et al., 2016; Perrot et al., 2016), can be more advantageous in some cases in terms of mechanics and environment. Although there are concerns about structural performance due to the non-isotropic behavior of the elements built in layers, research continues to increase to improve mechanical performance. In addition, when quality problems caused by workmanship defects, occupational health and safety issues, and greenhouse gas emissions caused by the construction sector are taken into account (Li et al., 2020). 3D printing technology can be more advantageous than traditional concrete. In addition to academic studies, efforts of national and international organizations have recently attracted attention to reduce carbon dioxide emissions caused by cement production. Cement production is at the forefront of the sectors responsible for global greenhouse gas emissions (Allouhi et al., 2015; Liu et al., 2021). While research on this subject continues, 3D concrete printing technology can also offer promising solutions for reducing emissions. The inclusion of mineral additives such as fly ash, silica fume, and metakaolin in the mortar mixtures used for printing contributes to the reduction of the amount of cement in the production of structural elements. In addition, molds required for elements produced with traditional concrete are not needed in 3D concrete printing. Considering the energy loss and emissions caused by the use of molds (Hager et al., 2016), printing technology remains one step ahead in terms of the environment.

In addition to the advantages of 3D concrete printing technology, there are also some disadvantages and difficulties. One of the prominent titles among these difficulties is the provision of rheological balance. The necessary rheological parameters must be provided for a mixture design that can be constructed in complex geometries and can carry its own layers without using molds (Kazemian et al., 2017). This feature of the printing mortar, which should show low viscosity under load and high viscosity when the load is removed, is defined as thixotropy (Su et al., 2022). After printing, the layers need to have a high viscosity to support themselves, but low viscosity at the time of printing. Therefore, there is a relationship between viscosity and thixotropy (Joshi, 2024). The viscosity and thixotropy properties of the mixtures vary depending on various factors. Factors such as chemical composition, physical properties,

water/binder ratio, etc. of the binders used in the mixture must be precisely balanced for successful printing and constructability.

This study includes the evaluation of the relationship between viscosity and thixotropy with simple linear regression. For this purpose, cement paste mixtures with different plastic viscosities were prepared. The rheological parameters of the prepared cement paste mixtures were measured with a viscometer. The viscosity and thixotropy values of the mixtures were determined with the Bingham flow model, which can be used to define the rheological parameters of cementitious systems. Simple linear regression analysis was performed with the obtained data.

## 2. MATERIAL AND METHOD

### 2.1. Material

In this study, CEM I 42.5 ordinary Portland cement was used for the preparation of cement pastes. Welan Gum, a commercial viscosity modifier additive, was preferred to obtain different rheological properties. Sika Viscocrete PC-15 plasticizer additive was used to reduce water and increase fluidity in the mixtures. In addition, F class fly ash was used in the mixtures to regulate the flowability properties.

### 2.2. Method

Five different cement paste mixtures were prepared within the scope of this research. Detailed information about the reference mix without viscosity modifying additives and the mixtures containing various proportions of Welan Gum by binder weight are presented in Table 1. The mixtures were subjected to viscosity test using Brookfield DV2T model viscometer adapted from Nanthagopalan and Santhanam (2010). The plastic viscosity was obtained by the slope of the ascent curve of the Bingham model obtained as a result of measurements made in the 5-65 s<sup>-1</sup> shear rate range. In addition, the thixotropic area was calculated with the area between the ascent curve and the descent curve. Finally, simple linear regression analysis was performed between the plastic viscosity and thixotropic area data obtained.

**Table 1.** Prepared mixtures

Mix	Cement (kg/m <sup>3</sup> )	Fly ash (kg/m <sup>3</sup> )	Water (kg/m <sup>3</sup> )	Plasticizer (kg/m <sup>3</sup> )	WG (%)
Ref	560	160	280	8	-
WG1	560	160	280	8	0.01
WG2	560	160	280	8	0.03



WG3	560	160	280	8	0.05
-----	-----	-----	-----	---	------

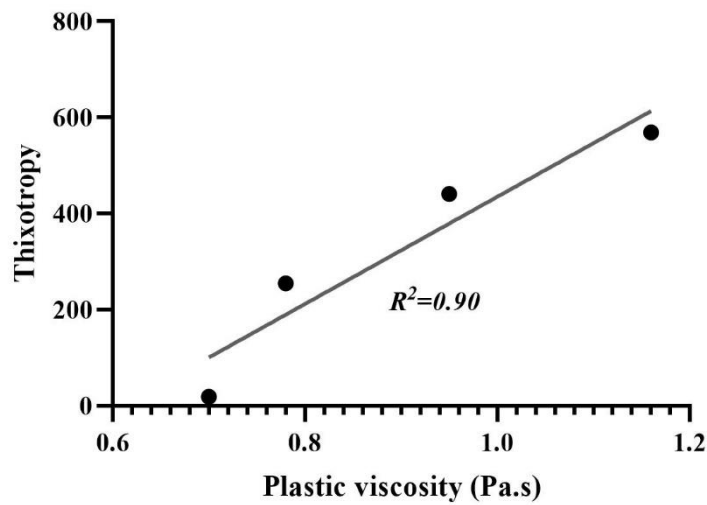
### 3. RESULTS AND DISCUSSION

As a result of the study, plastic viscosity and thixotropic area values of cement pastes with different rheological properties are presented in Table 2. According to these results, the lowest plastic viscosity and thixotropy values were obtained from the reference mix without additives. An increase in plastic viscosity and thixotropy values was detected with the increase in the amount of Welan Gum used in the mixtures. It is already known that viscosity modifying additives such as Welan gum affect the rheological properties of cement pastes. Therefore, the results were within the expectations of the research results.

**Table 2.** Results of plastic viscosity and thixotropic area

Mix	Plastic viscosity (Pa.s)	Thixotropic area
Ref	0.7	19
WG1	0.78	255
WG2	0.95	441
WG3	1.16	569

The results of the simple linear regression between plastic viscosity and thixotropy are presented in Figure 1. The thixotropic property is the decrease in the viscosity of the material after being subjected to shear force for a certain period of time and its viscosity is restored after the shear force is removed. When Figure 1 is examined, it is clear that there is a positive linear relationship between thixotropy and plastic viscosity. As the plastic viscosity increases, the thixotropy value increases. This shows that the plastic viscosity of the material has a significant effect on the thixotropic property.



**Figure 1.** Relationship plastic viscosity and thixotropy

#### 4. CONCLUSIONS

The research findings indicate a robust positive linear correlation between thixotropy and plastic viscosity. This example demonstrates that plastic viscosity must be regulated to enhance the thixotropic characteristics of cement pastes.

#### REFERENCES

- Allouhi, A., El Fouih, Y., Kousksou, T., Jamil, A., Zeraouli, Y., & Mourad, Y. (2015). Energy consumption and efficiency in buildings: current status and future trends. *Journal of Cleaner Production*, 109, 118–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.139>
- Gosselin, C., Duballet, R., Roux, Ph., Gaudillière, N., Dirrenberger, J., & Morel, Ph. (2016). Large-scale 3D printing of ultra-high performance concrete – a new processing route for architects and builders. *Materials & Design*, 100, 102–109. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matdes.2016.03.097>
- Hager, I., Golonka, A., & Putanowicz, R. (2016). 3D Printing of Buildings and Building Components as the Future of Sustainable Construction? *Procedia Engineering*, 151, 292–299. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.07.357>

Joshi, Y. M. (2024). PERSPECTIVE: Analysis of thixotropic timescale. *Journal of Rheology*, 68(4), 641–653.

Kazemian, A., Yuan, X., Cochran, E., & Khoshnevis, B. (2017). Cementitious materials for construction-scale 3D printing: Laboratory testing of fresh printing mixture. *Construction and Building Materials*, 145, 639–647.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.04.015>

Li, Z., Hojati, M., Wu, Z., Piasente, J., Ashrafi, N., Duarte, J. P., Nazarian, S., Bilén, S. G., Memari, A. M., & Radlińska, A. (2020). Fresh and Hardened Properties of Extrusion-Based 3D-Printed Cementitious Materials: A Review. *Sustainability*, 12(14).  
<https://doi.org/10.3390/su12145628>

Liu, C., Wang, X., Chen, Y., Zhang, C., Ma, L., Deng, Z., Chen, C., Zhang, Y., Pan, J., & Banthia, N. (2021). Influence of hydroxypropyl methylcellulose and silica fume on stability, rheological properties, and printability of 3D printing foam concrete. *Cement and Concrete Composites*, 122, 104158. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2021.104158>

Nanthagopalan, P., & Santhanam, M. (2010). A new empirical test method for the optimisation of viscosity modifying agent dosage in self-compacting concrete. *Materials and Structures*, 43(1), 203–212.

Perrot, A., Rangeard, D., & Pierre, A. (2016). Structural built-up of cement-based materials used for 3D-printing extrusion techniques. *Materials and Structures*, 49(4), 1213–1220.  
<https://doi.org/10.1617/s11527-015-0571-0>

Shahrubudin, N., Lee, T. C., & Ramlan, R. (2019). An Overview on 3D Printing Technology: Technological, Materials, and Applications. *Procedia Manufacturing*, 35, 1286–1296.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.06.089>

Su, Z., Li, C., Jiang, G., Li, J., Lu, H., & Guo, F. (2022). Rheology and thixotropy of cement pastes containing polyacrylamide. *Geofluids*, 2022(1), 1029984.

## INVESTIGATION OF THE CORRELATION BETWEEN SLUMP FLOW AND V-FUNNEL TESTS IN SELF-COMPACTING MORTARS

**Furkan TÜRK**

Konya Technical University, ORCID ID: 0000-0002-8156-0354

**Prof. Dr. Ülkü Sultan KESKİN**

Konya Technical University, ORCID ID: 0000-0002-9517-9116

### ABSTRACT

Self-compacting concrete is a unique kind of concrete that settles and compacts in confined spaces without the need for extra vibration. The flow characteristics needed for self-compacting concrete to settle without segregation are provided by viscosity-modifying agent and water-reducing chemical admixtures. Self-compacting mortars, which have been the focus of experimental investigations on the determination of flow properties in self-compacting concrete works and have a variety of uses, are covered in this paper. The flow characteristics of self-compacting mortars can be evaluated using the mini slump and mini-V funnel tests. The purpose of this study is to examine the relationship between the mini slump and mini-V funnel tests. In order to demonstrate various flow characteristics, self-compacting mortar mixtures with viscosity-modifying additives in varying ratios (0.01-0.03-0.05-0.075-0.1%) were made. The prepared mixes were subjected to mini slump and mini-V funnel tests. According to the experimental study's findings, the flow diameter dropped but the V-funnel flow time increased when the amount of viscosity-modifying additive was increased. This suggests that the rheological characteristics of mortars in their fresh condition are strongly influenced by the amount of additive. The results of the analyses demonstrated a strong linear link between the flow diameter and the mini-V funnel flow time. This correlation makes it possible to forecast one test's outcome based on the outcome of another. The study emphasizes how crucial viscosity-modifying chemicals are to self-compacting mortar designs since they optimize mix proportions.

**Keywords:** Self compacting mortar, mini-slump test, mini-V funnel test

## 1. INTRODUCTION

In 1986, Okamura, a scientist at the University of Tokyo, developed a type of concrete that autonomously settles and compresses uniformly within the mold under its own weight, addressing the building quality issues stemming from a shortage of skilled construction workers and labor errors in concrete placement in Japan (Okamura & Ouchi, 2003). Self-compacting concrete (SCC) is a specialized concrete characterized by a very fluid nature that allows it to conform to the mold without requiring supplementary vibration or compaction, while preserving its cohesiveness (Felekoğlu & Baradan, 2004). Chemical superplasticizers are utilized in self-consolidating concrete (SCC) to achieve fluidity comparable to that of normal concrete, albeit in greater amounts. The coarse aggregate content in combinations with chemical plasticizers must be optimized to maintain sufficient fluidity of the concrete. Consequently, a reduced maximum aggregate diameter is chosen in SCC relative to traditional concrete, accompanied by a diminished quantity of coarse aggregate, but the fine material content is maintained at a greater level (Kurdowski, 2014).

Self-compacting concrete mixtures can attain stable plastic viscosity and low yield stress by incorporating substantial amounts of powdered materials, opting for low water/binder ratios, and utilizing strong water-reducing admixtures based on polycarboxylate or polycarboxylic compounds (De Larrard, 1999). Diverse pozzolanic and mineral additives, including ash, stone dust, ground blast furnace slag, and silica fume, can be employed to enhance the powder material content and viscosity in self-compacting concrete (SCC) (Khayat & Guizani, 1997). Among pozzolanic admixtures, including powdered granulated blast furnace slag, fly ash, and silica fume, fly ash is the most often utilized admixture for enhancing concrete workability, attributable to the spherical morphology of its particles. Limestone powder is the mineral additive frequently employed to enhance the viscosity of self-consolidating concrete (SCC) (Nawa, 1999). In addition to using fine materials, viscosity modifying additives (VMA) can also be used to increase viscosity in SCC (Hisseine et al., 2018).

To assess the appropriateness of viscosity and flowability parameters of SCC, typically employed testing procedures include the spread test and the V-funnel test. The spread test and the V-funnel test both yield insights into the viscosity and workability of the mixture. These tests can yield essential data for establishing the suitable mix design and addressing segregation and settlement issues. The correlation among these variables can enable suitable designs. This study aimed to establish a correlation between flow propagation and V-funnel tests

recommended by EFNARC 2005 for self-compacting mortars. In line with this objective, Welan Gum, a commercial viscosity modifying additive, was added to the mortars at various ratios. The changing flow parameters of the mortars were determined by flow diffusion and V-funnel tests. A correlation was established between the data obtained from both tests.

## 2. MATERIAL AND METHOD

### 2.1. Material

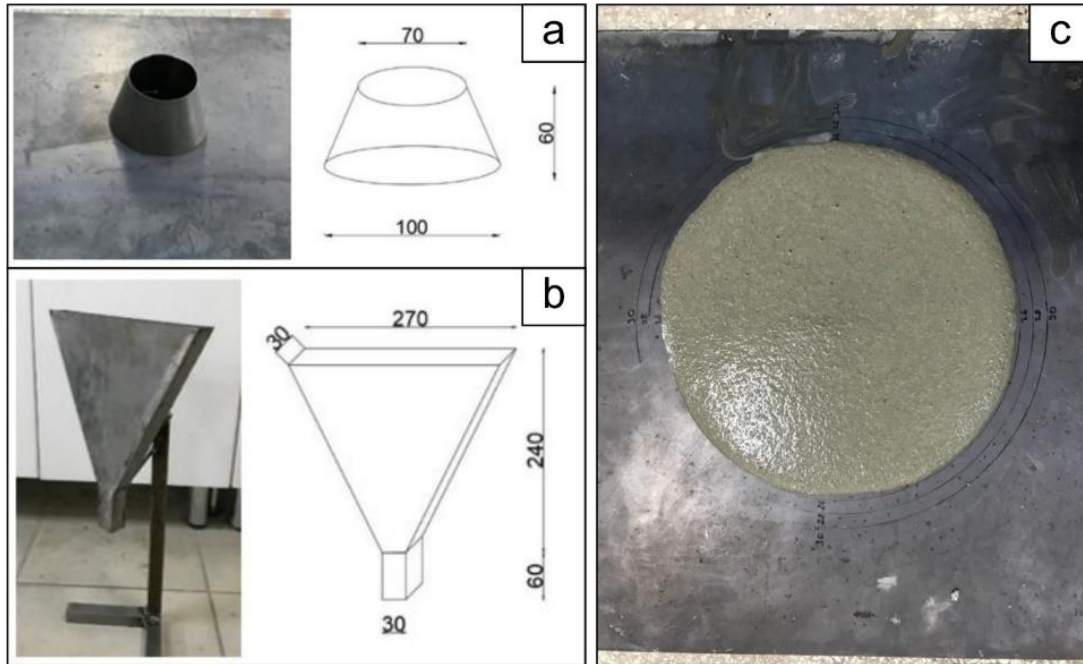
Within the scope of the study, CEM I 42.5 ordinary Portland cement, Welan Gum, a microbial polysaccharide type, was used as viscosity regulator, CEN standard sand with a specific gravity of 2.58 gr/cm<sup>3</sup> in accordance with TS EN 196-1 was used as aggregate, and Sika Viscocrete PC-15 super plasticizer was used as water reducing admixture.

### 2.2. Method

Within the scope of the study, in addition to the reference mixture without additives, mixtures containing 0.01-0.03-0.05 and 0.1% Welan Gum were prepared. Details of the prepared mixes are presented in Table 1. The fresh mortars were subjected to mini slump test and V funnel test according to the method described in EFNARC (2005). The test apparatus used in the study and the spread test of the reference specimen are presented in Figure 1. A correlation was established between the flow time and spreading diameter values obtained from the mini slump and V funnel tests using the linear regression method.

**Table 1.** Prepared mixtures

Mix	Cement (kg/m <sup>3</sup> )	Sand (kg/m <sup>3</sup> )	Water (kg/m <sup>3</sup> )	Plasticizer (kg/m <sup>3</sup> )	WG (%)
Ref	600	1437	240	6	-
WG1	600	1437	240	6	0.01
WG2	600	1437	240	6	0.03
WG3	600	1437	240	6	0.05
WG4	600	1437	240	6	0.075
WG5	600	1437	240	6	0.1



**Figure 1.** Mini-slump test apparatus (a), mini V funnel test apparatus (b), reference specimen spread test (c)

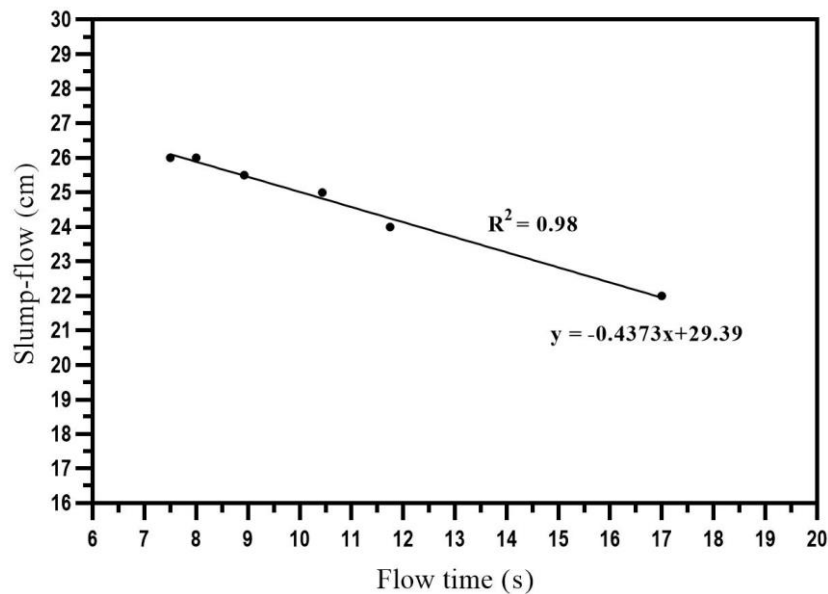
### 3. RESULTS AND DISCUSSION

Table 2 presents the spreading and flow time results for mixes with varying additive quantities, while Figure 2 illustrates the linear correlation between flow time and spreading diameter. Viscosity-modifying admixtures are employed to regulate the balance of viscosity and fluidity in the mortar. These additives are optimal for enhancing the uniformity of the mortar, inhibiting segregation, and maintaining the mixture's freshness. Excessive admixture quantities may negatively impact the fluidity characteristics of the mortar. A diminished spreading diameter indicates that the mortar's capacity to disperse autonomously within the mold may be limited. As the quantity of viscosity modifying additive escalates, the mortar exhibits reduced spreadability, potentially impacting workability. This relationship elucidates the impact of the viscosity-modifying admixture on the properties of the mortar in its fresh state. Elevated viscosity may result in prolonged flow duration, complicating the homogenization of the mortar without compaction and segregation, particularly in constructions with intricate geometries.

**Table 2.** Results of flow time and spreading diameter of mixtures

Mix	Mini V-Funnel (s)	Mini-slump (cm)
Ref	7.5	26
WG1	8	26
WG2	8.93	25.5
WG3	10.44	25
WG4	11.75	24
WG5	17	22

The  $R^2$  value illustrating the linear correlation in Figure 2 demonstrates that the association between spreading diameter and flow time is exceptionally robust. The elevated correlation coefficient signifies that the influence of admixture quantity on the rheological characteristics of mortar is highly foreseeable. This link offers valuable insights for forecasting the outcomes of one of the two tests within constrained timeframes.



**Figure 2.** Relationship between slump-flow and flow time

#### 4. CONCLUSIONS

The study's results indicate that the flow characteristics of the mixture vary with the increased quantity of viscosity modifier additives incorporated. A linear correlation exists between slump-flow and flow-time. This indicates that conducting one experiment significantly enhances the predictability of the other outcome.



## REFERENCES

- De Larrard, F. (1999). Concrete mixture proportioning: a scientific approach. CRC Press.
- EFNARC. (2005). The European Guidelines for Self-Compacting Concrete Specification, Production and Use. [www.efnarc.org](http://www.efnarc.org)
- Felekoğlu, B., & Baradan, B. (2004). KENDİLİĞİNDEN YERLEŞEN BETONLARIN MEKANİK ÖZELLİKLERİ.
- Hisseine, O. A., Omran, A. F., & Tagnit-Hamou, A. (2018). Influence of cellulose filaments on cement paste and concrete. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 30(6), 4018109.
- Khayat, K. H., & Guizani, Z. (1997). Use of viscosity-modifying admixture to enhance stability of fluid concrete. *Materials Journal*, 94(4), 332–340.
- Kurdowski, W. (2014). *Cement and Concrete Chemistry*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7945-7>
- Nawa, T. (1999). State-of-the-art report on materials and design of self-compacting concrete. *Proc. of the International Workshop on Self-Compacting Concrete*, 160–190.
- Okamura, H., & Ouchi, M. (2003). Self-Compacting Concrete. *Journal of Advanced Concrete Technology*, 1(1), 5–15. <https://doi.org/10.3151/jact.1.5>

## NOVEL ANTIBIOTIC APPROACHES FOR THE PREVENTION, TREATMENT, AND MANAGEMENT OF SURGICAL SITE INFECTIONS

**Buket Güngör**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi

buket.gungor@comu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5802-1635

**Özgür Kurtkulağı**

Çanakkale Mehmet Akif Ersoy Devlet Hastanesi

ozgurkurt115@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-9371-0268

Surgical site infections (SSIs) are among the most common and severe complications encountered following surgical procedures. SSIs represent a significant proportion of healthcare-associated infections (HAIs), extending hospital stays, increasing patient mortality and morbidity, and imposing substantial financial burdens. Preventing, treating, and managing SSIs is of paramount importance both for improving clinical outcomes and reducing healthcare costs, making the development of new strategies imperative. Management of these infections has become difficult due to increasing antibiotic resistance with traditional antibiotic treatments.

Recent advancements in antibiotic strategies have included the development of broad-spectrum antibiotics as well as targeted agents. In particular, local methods such as antibiotic-loaded materials, antibiotic-releasing surgical sutures, localized drug delivery systems, wound dressings, and hydrogel coatings have shown significant promise. These approaches aim to reduce infection and resistance risks by concentrating antimicrobial effects at the site of infection. Antimicrobial nanoparticles and biomaterials aim to both prevent the development of bacterial resistance and provide local infection control specific to the infection site by increasing the effectiveness of antibiotics.

Innovative antibiotic approaches for the prevention and treatment of SSIs will enhance clinical success and help control antibiotic resistance. The feasibility of these strategies must be evaluated through multidisciplinary approaches, and further research is essential to validate the clinical efficacy and optimize the safety profiles of these novel antibiotic applications.

**Keywords:** Surgical Site Infections (SSIs), Antibiotic Resistance, Novel Antibiotic Approaches

## CERRAHİ ALAN ENFEKSİYONLARININ ÖNLENMESİ, TEDAVİSİ VE YÖNETİMİNDE YENİ ANTİBİYOTİK YAKLAŞIMLARI

### ÖZET

Cerrahi alan enfeksiyonları (CAE), cerrahi işlemlerden sonra karşılaşılan en yaygın ve ciddi komplikasyonlardan biridir. CAE'ler sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonların (SHİE) en yaygın nedenlerindedir. CAE, hastanede yatış süresini uzatır, hasta mortalite ve morbiditesini artırır ve ciddi mali yük getirir. Çok ciddi halk sağlığı sorunu olan CAE gelişimini önleme, tedavi etme ve yönetimi ile hem klinik sonuçların iyileştirilmesi hem de sağlık maliyetlerinin azaltılması açısından kritik önem taşır ve yeni stratejilerinin geliştirilmesi gereklidir.

Ancak geleneksel antibiyotik tedavileri, artan antibiyotik direnci sebebiyle bu enfeksiyonların yönetimini zorlaştırmıştır. Yeni antibiyotik yaklaşımlarında, geniş spektrumlu antibiyotiklerin yanı sıra hedefe yönelik ajanlar geliştirilmiştir. Son yıllarda antibiyotik stratejilerindeki gelişmeler, geniş spektrumlu antibiyotiklerin yanı sıra hedefe yönelik ajanların geliştirilmiştir. Özellikle, antibiyotik yüklü malzemeler, antibiyotik salımlı cerrahi dikişler, lokal ilaç salım sistemleri, yara örtüleri ve hidrojel kaplamalar gibi AB uygulama yöntemlerinin geliştirilmesi dikkat çekmektedir. Bu yaklaşımların, antimikrobiyal etkileri enfeksiyon bölgesinde yoğunlaştırarak; enfeksiyon ve direnç gelişimi riskinin önemli ölçüde azaltılacağı düşünülmektedir. Antimikrobiyal nanopartiküller ve biyomateryaller, hem bakteriyel direnç gelişimini engellemeyi hem de antibiyotiklerin etkisini artırarak enfeksiyon bölgesine spesifik lokal enfeksiyon kontrolünü sağlamayı hedeflemektedir.

CAE önlenmesi ve tedavisinde yenilikçi antibiyotik yaklaşımları ile klinik başarı artacak ve antibiyotik direnci kontrol altına alınacaktır. Bu stratejilerin uygulanabilirliği, multidisipliner yaklaşımla değerlendirilmeli, yeni antibiyotik uygulamalarının klinik etkinliğini doğrulamak ve güvenlik profillerini optimize etmeye yönelik araştırmalar yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Cerrahi alan enfeksiyonları (CAE), Antibiyotik direnci, Yeni antibiyotik yaklaşımları

## CERRAHİ ALAN ENFEKSİYONLARININ ÖNLENMESİ, TEDAVİSİ VE YÖNETİMİNDE YENİ ANTİBİYOTİK YAKLAŞIMLARI

### 1. GİRİŞ

Cerrahi alan enfeksiyonları (CAE), cerrahi işlemlerden sonra karşılaşılan en yaygın ve ciddi komplikasyonlardan biridir. CAE'ler sağlık hizmeti ile ilişkili enfeksiyonların (SHİE) en yaygın nedenlerindedir ve cerrahi işlemlerden sonra %0,6 ile %9,5 arasında değişen oranlarda görülmektedir [1]. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde sağlık hizmetiyle ilişkili enfeksiyonların incelendiği araştırmada CAE'in cerrahi işlemlerden sonra en sık karşılaşılan komplikasyonlardan biri olduğu vurgulanmaktadır [2]. CAE, hastanede yatış süresini uzatır, hasta mortalite ve morbiditesini artırır ve ciddi mali yük getirir [3]. Çok ciddi halk sağlığı

sorunu olan CAE gelişimini önleme, tedavi etme ve yönetimi ile ilgili stratejilerinin geliştirilmesi gereklidir.

## 2. CAE ETİYOLOJİSİ

Cerrahi alan enfeksiyonları genellikle *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.* ve *Pseudomonas aeruginosa* gibi patojenlerden kaynaklanır [4]. Ancak, artan antibiyotik (AB) direnci sebebiyle bu enfeksiyonların yönetimi zorlaşmıştır. Metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) ve karbapenem dirençli Enterobakteri (CRE) gibi çoklu ilaca dirençli (MDR) mikroorganizmaların görülme sıklığının artışı mevcut tedavilerin etkinliğini sınırlandırmaktadır [5].

CAE'nin yüksek oranda görülmesinin nedenleri, hastanın özellikleri, cerrahi operasyonun özellikleri ve sağlık hizmeti sunumundaki çeşitli eksiklikler ile ilişkilidir. Öncelikle, hasta ile ilgili faktörler, ileri yaş, diyabet, obezite ve malignite gibi bağışıklık sistemini baskılayan durumlar, yara iyileşmesini geciktirerek enfeksiyon riskini artırmaktadır [3,4]. Özellikle diyabetik hastalarda hiperglisemiye bağlı olarak mikrovasküler komplikasyonlar, cerrahi yara bölgesine yeterli oksijen ve besin maddesi ulaşımını engelleyerek enfeksiyon gelişimine zemin hazırlamaktadır [6].

Cerrahi operasyonun özellikleri de enfeksiyon gelişiminde önemli bir etkidir. Operasyon süresinin uzaması, kontaminasyona maruz kalma süresini arttırmakta ve enfeksiyon riski artmaktadır. Ayrıca, bağırsak, kolon ve genitoüriner sistem gibi kontaminasyon riski yüksek bölgelerde yapılan cerrahi işlemler, düşük riskli bölgelerdeki operasyonlara göre daha yüksek CAE oranları ile ilişkilidir [7]. Bunun yanı sıra, cerrahi ekipmanların sterilizasyonu, uygun el hijyeni uygulamaları ve ameliyat sırasında kullanılan teknikler de enfeksiyon oranlarını doğrudan etkilemektedir. Sterilizasyon ve hijyen uygulamalarındaki eksiklikler, patojen mikroorganizmaların cerrahi alanı kolonize etmesine sebep olabilir [2].

Antibiyotik profilaksisinin yanlış veya yetersiz uygulanması CAE'nin yaygın görülme nedenlerindedir. Profilaktik antibiyotiklerin uygun dozda, doğru zamanda ve doğru sürede verilmemesi, enfeksiyon gelişimine neden olur. Antibiyotiklerin cerrahi yara bölgesinde optimal düzeye ulaşmadan önce uygulanması ya da gereğinden uzun süre kullanılması, hem enfeksiyon riskini artırmakta hem de antibiyotik direnci gelişimine neden olmaktadır [5,6].

Antibiyotik direnci, CAE insidansını artıran kritik bir faktördür. Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) ve karbapenem dirençli *Enterobacteriaceae* (CRE) gibi dirençli mikroorganizmalar, geleneksel antibiyotiklerle tedavi seçeneklerini sınırlandırmaktadır [5]. Ayrıca, cerrahi implantlarda ve protezlerde biyofilm tabakası oluşumu, mikroorganizmaların immün sistemden korunmasını kolaylaştırarak enfeksiyon riskini artırmaktadır [9].

CAE'nin yaygın olmasının bu çok yönlü nedenleri, enfeksiyonu etkili şekilde önleme ve tedavi etme stratejilerinin geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Multidisipliner enfeksiyon kontrolü ve yenilikçi antibiyotik yaklaşımları, CAE insidansını azaltmada önem kazanmaktadır.

### 3. YENİLİKÇİ ANTİBİYOTİK YAKLAŞIMLARI

Geleneksel antibiyotik tedavileri ile tedavi, artan antibiyotik direnci sebebiyle bu enfeksiyonların yönetimi zorlaşmıştır. Yeni Nesil Beta-Laktam/Beta-Laktamaz İnhibitör Kombinasyonlarının ve Daptomisin gibi Lipopeptid Antibiyotiklerin kullanımının yaygınlaşması ile kontrol altına alınmaya çalışılsa da bu antibiyotiklere de direnç gelişebilmektedir [8,9].

#### 3.1.Hedefe Yönelik İlaç Salınımı Sistemleri

Cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde ve tedavisinde kullanılan antibiyotik salınım sistemlerinin, hedefe yönelik ilaç salınımı ile hem sistemik yan etkiler azalmakta hem de lokal enfeksiyon kontrolü sağlanmaktadır. Son yıllarda, genel cerrahi operasyonlarında kullanılmaktadır. Cerrahi dikişlerde antibiyotik salınımı sağlayan materyaller veya lokal uygulamalı ilaç taşıyıcı sistemleri, enfeksiyon riskini önemli ölçüde azaltmaktadır [10]. Antimikrobiyal nanopartiküller ve biyomateryaller, hem bakteriyel direnç gelişimini engellemekte hem de lokal enfeksiyon kontrolünü sağlamayı hedeflemektedir [11].

#### 3.2.Enfeksiyon Bölgelerinde Aktifleşen Prodrug

Hedefe yönelik antibiyotiklerden (HYA) birisi; enfeksiyon bölgelerinde aktifleşen prodruglardır. Belirli bir bakteri türü veya grubuna etki eder. Bu bakteriye özgü enzimleri inhibe edebilir veya hücre duvarına özgü bileşenleri hedefleyerek etkinlik gösterir. Geniş spektrumlu antibiyotiklerin kullanılması faydalı bakterileri de öldürebilirken, HYA sadece enfeksiyon etkeni bakteriyi öldürür. Böylece bağırsak mikroflorasını bozmadığı ve sistemik yan etkilerin görülme olasılığını azaltır. HYA, patojenlerin direnç gelişimi azaltabilir, çünkü direnç mekanizmaları genellikle geniş spektrumlu antibiyotiklerin yaygın ve yanlış kullanımından kaynaklanmaktadır. Örneğin, enfeksiyonda aktif hale gelen prodrug'lar veya nanoteknolojiyle hedefleme yapan sistemler, antibiyotiğin etkinliğini artırır [12]. MDR ile mücadelede, CAE, Biyofilm oluşumunda, Kronik enfeksiyonlarda kullanılabilir

Enfeksiyon Bölgelerinde Aktifleşen Prodrug olarak yıllardır kullanılan; Metronidazol, Anaerobik enfeksiyon bölgelerinde nitroreduktaz enzimleri tarafından aktive edilir ve DNA'ya bağlanarak bakterilerin çoğalmasını engelleyen sitotoksik nitro-radikaller oluşur. Anaerobik bakterilerin neden olduğu pelvik enfeksiyonlar, cerrahi alan enfeksiyonları ve apse, hepatik abse tedavisi. postoperatif anaerobik enfeksiyon riskini azaltmak için abdominal ve jinekolojik cerrahi prosedürlerden önce profilaksi olarak kullanılır [13]. Metronidazole'nin direnç gelişimi mekanizmaları detaylandırıldığında; bakteri içinde nitroreductase enzimlerinin aktivitesinin azalması veya kaybı, ilacın aktif forma dönüşümünü engeller ve dirence yol açar. Ayrıca bakteri Nim genleri ile nitroimidazollerini toksik olmayan türevlerine dönüştüren alternatif reduktaz enzimlerini kodlayabilir ve metronidazole toksisitesini önleyebilir. Bakteri ilacın hücre zarındaki giriş proteinlerini değiştirilebilir ve ilacın hücre içine girişini sınırlandırabilir. Bakteri iacın neden olduğu DNA hasarının tamirini sağlayan mekanizmalarının etkinliğini artırabilir. Oksijen seviyelerinin yükselmesi ile ilacın etkinliği inhibe olabilir [14].

- Cefuroksim Aksatil Beta-Laktam Prodrugları enfeksiyon bölgesinde artan enzimatik esteraz aktivitesiyle
- Enzim Duyarlı Prodruglar; Dirençli bakterilerin ürettiği Beta-laktamazla aktive edilir
- Kinolon Prodrugları; Enfeksiyon bölgesinde esteraz aktivitesiyle dönüşür [15].
- pH Duyarlı Prodruglar (Fosfomisin); Karın içi cerrahi enfeksiyon bölgelerindeki düşük pH ortamında hızlı hidroliz ile aktif fosfomisine dönüşür [16].
- Biofilm Hedefli Prodruglar; lokal nitrik oksit (NO) salınımı ile biofilm yapısını bozar ve antibiyotik etkinliğini artırır [17].

Enfeksiyon bölgelerinde aktifleşen prodruglar, enfeksiyonun tedavisinde hedefe yönelik etkili çözümdür. Ancak prodrugların etkinliği, spesifik enfeksiyon bölgelerindeki biyokimyasal çevreye duyarlılıkları ile artmaktadır. Direnç gelişimini önlemek için; antibiyotik kombinasyon tedavileri ve direnç genlerinin yayılımını engellemek için antibiyotiklerin akılcı kullanımı teşvik edilmelidir.

### 3.3.Lokal Salınım Antibiyotikler

Antibiyotik yalnızca hedef bölgede serbest bırakılarak diğer dokularda birikimi önlenir. Temel amacı, AB terapötik etkisini artırmak ve yan etkilerini en aza indirmektir. Lokal Salınlı AB, yalnızca hedef bölgede serbest bırakılır diğer dokularda birikimi önlenir. Örneğin, CAE önlemek için üretilen antibiyotik salınlı boncuklar/pelletler (beads) yeni bir yöntemdir cerrahi enfeksiyonlarda kullanılabilceğini öne süren çok sayıda kanıt bulunmaktadır[18,19]. Son zamanlarda, birçok yayında ekstremit vasküler greftlerinde, abdominal vasküler greftinde ortopedik vakalarda ve osteomyelitte enfeksiyonlar için antibiyotik impregne materyallerin kullanımıyla ilgili başarılı sonuçlar bildirilmiştir [20-23].

### 3.4.Akıllı Salınım Sistemleri:

Uyarıcıya Duyarlı Sistem; belirli fiziksel, kimyasal çevresel faktörlere (pH, sıcaklık, enzimler) uyaranlara değişimlerine bağlı olarak antibiyotik salınımı olduğu için 'akıllı' olarak adlandırılır. Akıllı hidrojeller, enfekte bölgelere antimikrobiyal ilaç sağlamak için tasarlanmıştır veya doğal dezenfektan özelliklerine sahip polimerlerden yapılır. Akıllı hidrojeller ilaç salınımını kontrol edebilir ve ışık, basınç, manyetik alanlar ve sıcaklık gibi uyaranlara, ayrıca enzimler ve ROS gibi kimyasal ve biyolojik uyaranlara karşı duyarlılık gösterebilir [24,25]. Akıllı antibakteriyel hidrojeller özellikle cerrahi yara enfeksiyonları için umut vericidir.

### 3.5.Nanoteknolojik Taşıyıcılar:

Nanopartiküller veya lipozomlar gibi taşıyıcılar kullanılarak antibiyotiğin hedef dokuya yönlendirilmesi sağlanır. Bu taşıyıcıların yüzeyi spesifik hücrelere bağlanabilecek biyomoleküllerle kaplanabilir [26]. Lipozomal vankomisin nanotaşıyıcılar, CAE'ni tedavi etmek için vankomisin daha etkili ve güvenli bir şekilde uygulanmasını sağlamaktır. Bu amaçla, lipozomlar antimikrobiyal taşıyıcılardır ve lipit çift katmanlı yapısı ile bakteri zarlarını taklit etme ve ikisi arasındaki füzyonu kolaylaştırma özellikleri vardır [26,27]. Sonuç olarak, Lipozomal kapsüllenmiş bir antibiyotik, bakteri hücrelerinin etrafında veya içinde daha uzun süre

salınabilir ve lokal ilaç konsantrasyonlarında artışa neden olur. Lipozomal antibiyotik kullanımı ile AB direnç gelişiminin azalması, tedavide kullanılan antimikrobiyal ajanın dozunun azaltılması, daha etkili ilaç penetrasyonu sağlanması, ilacın toksisitesinin azalması ve antibakteriyel etkinliğinin artması olmak üzere çeşitli avantajları vardır [ 28,29].

CAE'nunu önlemek için tasarlanmış AB kaplı cerrahi dikişler, enfeksiyona neden olan antibiyotik dirençli patojenlerle mücadelede önemli hale gelmektedir. Tıbbi bir cihaz olarak antibakteriyel lifli dikiş ipliklerinin; biyolojik olarak parçalanabilir malzemelerden yapılması biyobozunur olmasını, mekanik dayanıklı özelliklerini, ilaç salımını, yara iyileştirme yeteneklerini, biyoyoumluluğu, bakteri öldürme etkinliğini ve toksisiteyi değerlendirmek gerekmektedir [30,31].

#### 4. SONUÇ VE GELECEK PERSPEKTİFLERİ

CAE önlenmesinde farmakolojik ajanların yanı sıra cerrahi tekniklerin iyileştirilmesi de gereklidir. Antibiyotik profilaksisinin uygun dozda, doğru zamanda uygulanması enfeksiyon oranlarını önemli derecede azaltabilmektedir [6]. Buna ek olarak: preoperatif antiseptik solüsyonların kullanımı, cerrahi yara kapatma yöntemlerinde gelişmiş materyallerin tercih edilmesi ve multidisipliner enfeksiyon kontrol protokollerinin uygulanması CAE'nın gelişmesini engelleyebilen diğer yaklaşımlardır [7].

Dirençli mikroorganizmalarla mücadele, yeni antibiyotiklerin keşfi kadar mevcut ajanların etkili kullanımını da gerektirir. CAE önlenmesi ve tedavisinde yenilikçi antibiyotik yaklaşımları ile klinik başarı artacak ve antibiyotik direnci kontrol altına alınacaktır. Bu stratejilerin uygulanabilirliği, multidisipliner yaklaşımla değerlendirilmeli, yeni antibiyotik uygulamalarının klinik etkinliğini doğrulamak ve güvenlik profillerini optimize etmeye yönelik araştırmalar yapılmalıdır.

#### 5. KAYNAKÇA

1. European Centre for Disease Prevention and Control. (2019). *Healthcare-associated infections: surgical site infections. Annual Epidemiological Report for 2017.*
2. Allegranzi, B., et al. (2011). Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries. *Lancet*, 377(9761), 228-241.
3. Magill, S. S., et al. (2014). Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *New England Journal of Medicine*, 370(13), 1198-1208.
4. Horan, T. C., et al. (2008). CDC/NHSN surveillance definition of healthcare-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *American Journal of Infection Control*, 36(5), 309-332.
5. Tacconelli, E., et al. (2017). Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research and development of new antibiotics. *World Health Organization.*

6. Bratzler, D. W., et al. (2013). Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 70(3), 195-283.
7. de Lissovoy, G., et al. (2009). Surgical site infection: Incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *American Journal of Infection Control*, 37(5), 387-397.
8. Temkin, E., Torre-Cisneros, J., Beovic, B., Benito, N., Giannella, M., Gilarranz, R., ... & Carmeli, Y. (2017). Ceftazidime-avibactam as salvage therapy for infections caused by carbapenem-resistant organisms. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 61(2), e01028-16.
9. Vilhena, C., & Bettencourt, A. (2012). Daptomycin: A review of properties, clinical use, drug delivery, and resistance. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry*, 12(3), 202-209.
10. Zywtot, A., Lau, C. S., Fletcher, H. S., & Paul, S. (2017). Bundles prevent surgical site infections after colorectal surgery: Meta-analysis and systematic review. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 21(11), 1915-1930.
11. Rai, M., et al. (2009). Silver nanoparticles as a new generation of antimicrobials. *Biotechnology Advances*, 27(1), 76-83.
12. Jubeh, B., Breijyeh, Z., & Karaman, R. (2020). Antibacterial prodrugs to overcome bacterial resistance. *Molecules*, 25(7), 1543.
13. Kushwaha, V., Agrawal, P., Shukla, V., & Pathak, B. (2022). Metronidazole: Drug of choice for anaerobic infections—An overview.
14. Land, K. M., & Johnson, P. J. (1999). Molecular basis of metronidazole resistance in pathogenic bacteria and protozoa. *Drug Resistance Updates*, 2(5), 289-294.
15. Andriole, V. T. (2005). The quinolones: Past, present, and future. *Clinical Infectious Diseases*, 41(Supplement\_2), S113-S119.
16. Michalopoulos, A. S., et al. (2011). Fosfomycin: Mechanisms of action and resistance, spectrum of activity, and clinical uses. *Clinical Microbiology and Infection*, 17(6), 732-740.
17. Barraud, N., et al. (2015). Nitric oxide-based anti-biofilm therapeutics: Recent developments and future perspectives. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 85, 45-56.
18. Guevara, A., Armknecht, K., Kudary, C., & Nallathamby, P. (2024). PLGA nanoparticles formulations loaded with antibiotics induce sustained and controlled antibiotics release for prolonged antibacterial action against MRSA, and *Pseudomonas aeruginosa* FRD1. *Military Medicine*, 189(Supplement\_3), 230-238.
19. McGuinness, B., Ali, K. P., Phillips, S., & Stacey, M. (2020). A scoping review on the use of antibiotic-impregnated beads and applications to vascular surgery. *Vascular and Endovascular Surgery*, 54(2), 147-161.



20. Sohn, M. J., & Koo, H. W. (2021). Experience on antibiotic-impregnated beads for intracranial epidural infection combined with osteomyelitis. *Interdisciplinary Neurosurgery*, 23, 101036.
21. Stone, P. A., Mousa, A. Y., Hass, S. M., Dearing, D. D., Campbell, J. R., Parker, A. & Thompson, S. (2012). Antibiotic-loaded polymethylmethacrylate beads for the treatment of extracavitary vascular surgical site infections. *Journal of Vascular Surgery*, 55(6), 1706-1711.
22. Charlton-Ouw, K. M., Kubrusly, F., Sandhu, H. K., Swick, M. C., Leake, S. S., Gulbis, B. E., ... & Safi, H. J. (2015). In vitro efficacy of antibiotic beads in treating abdominal vascular graft infections. *Journal of Vascular Surgery*, 62(4), 1048-1053.
23. McConoughey, S. J., Howlin, R. P., Wiseman, J., Stoodley, P., & Calhoun, J. H. (2015). Comparing PMMA and calcium sulfate as carriers for the local delivery of antibiotics to infected surgical sites. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 103(4), 870-877.
24. Ullah, A., Jang, M., Khan, H., Choi, H. J., An, S., Kim, D., ... & Kim, G. M. (2021). Microneedle array with a pH-responsive polymer coating and its application in smart drug delivery for wound healing. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 345, 130441.
25. Ahovan, Z. A., Esmaili, Z., Eftekhari, B. S., Khosravimelal, S., Alehosseini, M., Orive, G. & Gholipourmalekabadi, M. (2022). Antibacterial smart hydrogels: New hope for infectious wound management. *Materials Today Bio*, 17, 100499.
26. Rukavina, Z., & Vanić, Ž. (2016). Current trends in development of liposomes for targeting bacterial biofilms. *Pharmaceutics*, 8(2), 18.
27. Hajiahmadi, F., Alikhani, M. Y., Shariatifar, H., Arabestani, M. R., & Ahmadvand, D. (2019). The bactericidal effect of liposomal vancomycin as a topical combating system against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* skin wound infection in mice. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 33, 153.
28. Nguyen, H. M., & Graber, C. J. (2009). Limitations of antibiotic options for invasive infections caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: Is combination therapy the answer? *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 65(1), 24-36.
29. Sharma, A., Kumar Arya, D., Dua, M., Chhatwal, G. S., & Johri, A. K. (2012). Nano-technology for targeted drug delivery to combat antibiotic resistance. *Taylor & Francis*.
30. Li, H., Wang, Z., Robledo-Lara, J. A., He, J., Huang, Y., & Cheng, F. (2021). Antimicrobial surgical sutures: Fabrication and application of infection prevention and wound healing. *Fibers and Polymers*, 22(9), 2355-2367.
31. Altun, E., Bayram, C., Gultekinoglu, M., Matharu, R., Delbusso, A., Homer-Vanniasinkam, S., & Edirisinghe, M. (2023). Pressure-Spun Fibrous Surgical Sutures

for Localized Antibacterial Delivery: Development, Characterization, and In Vitro Evaluation. *ACS applied materials & interfaces*, 15(39), 45561-45573.

32. Hawn, M. T., et al. (2013). Timing of surgical antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infection. *JAMA Surgery*, 148(7), 649-657.

## THE ROLE AND EFFECTS OF MEDICAL INTERVENTIONS IN THE BIRTH PROCESS

**Assistant Professor, Ayşegül DURMAZ**

Kütahya University of Health Sciences, aysegul.durmaz@ksbu.edu.tr – ORCID ID: 0000-  
0002-3092-8841

**Ash Gül PEHLİVAN**

Kütahya University of Health Sciences, agul.pehlivan@ogr.ksbu.edu.tr – ORCID ID: 0009-  
0001-7375-3770

### ABSTRACT

Although birth is a natural process, it is now often managed with medical interventions. Whether these interventions are necessary for each pregnancy and their potential risks should be carefully considered by midwives and pregnant women. The contribution of some routine procedures to the health of mother and baby is limited or uncertain. Therefore, it is important to adopt as natural an approach to the birth process as possible and to determine interventions according to medical necessity. Some medical interventions during the birth process can lead to unexpected complications that may require more extensive interventions. For example, procedures such as amniotomy to accelerate labor can trigger emergencies such as cord prolapse, which may require a more serious surgical intervention such as a caesarean section. This carries potential risks for both the expectant mother and the baby. The medical necessity of routine interventions such as enemas, pubic hair shaving, episiotomy and bed rest are questioned and a more natural birth process is supported. The necessity and benefits of interventions during the birth process should be assessed on a case-by-case basis. The need for life-saving interventions in emergency situations such as placenta abruption, uterine rupture or cord prolapse is indisputable. However, methods such as frequent position changes, hydrotherapy or epidural analgesia can support the physiological process of labor and provide a more comfortable birth experience for expectant mothers. It is important for both mother and baby's health to support natural birth and to deliver with as little intervention as possible.

**Keywords:** Birth, Intervention, Benefit, Harm

## 1. INTRODUCTION

Birth is a universal experience that unites all humanity, but each birth is unique. A birth is shaped by its time, place and participants (Wuensch, & Cabrera, 2018; Nouril, 2021). Although birth is a natural process, it is a process in which medical interventions are frequently preferred today. With the advances in medical technologies and the prioritization of mother-baby health, the rate of medical interventions in the birth process has increased. This situation brings both advantages (protection of maternal and infant health, reduction of complications) and potential risks (disruption of the natural birth process, unnecessary interventions). The increase in the frequency of medical interventions during labor, especially the findings that surgical deliveries such as cesarean section increase the risk of morbidity, is a frequently discussed topic in the current medical literature (Peters et al., 2018; Cole, LeCouteur, Feo, & Dahlen, 2019). While there has been a noticeable increase in cesarean section rates worldwide, vaginal birth rates have been declining. This is in line with the increasing frequency of medical interventions (forceps, vacuum, induction, etc.) in the birth process. In the last two decades, there has been a significant paradigm shift in the management of the birth process. It is characterized by the proliferation of medical interventions (induction, oxytocin use, caesarean section, etc.) aimed at the natural flow of birth, such as “initiating, augmentation, terminating, regulating and monitoring the physiological process of birth” (Bourdreux, 2019; Westergren, 2021). The concept of medicalization of childbirth has been studied in scientific research for more than 40 years. In a systematic review of a global synthesis of various streams of thought on the medicalization of childbirth, it was reported that attempts to empower women in childbirth increased satisfaction. The study listed the following as satisfaction factors: women's sense of control during labor, freedom of movement, continuous information and feedback about the process, and obtaining consent before procedures (Clesse et al., 2018). In a longitudinal observational study examining women's attitudes towards the medicalization of childbirth, women reported high levels of satisfaction with the provision of individualized care, feeling safe, having a healthy fetus, and reasonable or limited use of medical and/or obstetric interventions (Benyamini et al., 2017). There are studies reporting the negative effects of medical interventions on maternal and fetal health, both physiologically and psychologically, interrupting the natural course of labor (Bourdreux, 2019; Westergren, 2021). A systematic review found that delivery in a stressful atmosphere decreased satisfaction (Macpherson et al., 2016).

Some medical interventions during labor and delivery are routinely practiced. The effects of these interventions on maternal and fetal health are not known. Unnecessary medical interventions during the birth process increase the risk of maternal and fetal complications and disrupt the physiological course of natural birth. Consequently, limiting unnecessary medical interventions is essential to preserving maternal and fetal well-being and enhancing overall quality of life. Unnecessary medical interventions during labor may cause complications. This may cause labor to become more complicated and require more extensive interventions. Procedures such as cervical ripening or amniotomy performed to accelerate labor may trigger umbilical cord prolapse and result in a cesarean section.

With the spread of women-centered and evidence-based medical approaches, childbirth practices have undergone a significant evolution. While interventions are vital in emergency

situations such as placental abruption, uterine rupture, and umbilical cord prolapse, methods such as frequent position changes, hydrotherapy, and epidural analgesia support the physiological process of birth and provide expectant mothers with a more comfortable and positive birth experience (Simpson, 2017). In a meta-analysis examining the medical interventions between low-risk pregnancies that started labor at home and those that gave birth in a hospital, data on 500,000 women who started labor at home from 16 studies were examined. There were no maternal deaths among these women. Compared to those who gave birth in a hospital, those who started labor at home were 0.58 (CI 0.44-0.77) times more likely to have cesarean section, 0.42 (CI 0.23-0.76) times more likely to have operative vaginal delivery, 0.30 (0.24, 0.38) times more likely to have episiotomy, 0.45 (0.28-0.73) times more likely to have 3rd-4th degree laceration; oxytocin supplementation was 0.37 (0.26-0.51) times less likely to experience maternal infection and 0.23 (0.15-0.35) times less likely to experience maternal infection. Low-risk pregnancies that began labor at home had less medical intervention during labor than those who gave birth in hospital (Reitsma et al., 2020). A prospective cohort study examining whether women giving birth in the supine position were more likely to have an episiotomy than women giving birth in the sitting position found that women giving birth in the sitting position had a lower rate of episiotomy and a higher rate of intact perineum (Warmink-Perdijk et al., 2016). In a randomized controlled trial investigating the neonatal outcomes of continuous versus intermittent fetal heart rate measurement during labor in low-risk pregnant women, the rate of cesarean section and operative vaginal delivery due to fetal distress was found to be higher in the group with continuous fetal heart rate measurement (Ayati et al., 2020). In a cross-sectional study examining the rate of postpartum infections among mothers attending immunization services at health centers in the Nyanza region, 9.6% of mothers included in the study had postpartum infections. Among the factors associated with postpartum infections, cesarean delivery increased the risk of infection 6-fold and frequent vaginal examination ( $\geq 5$  times) during labor increased the risk of infection 2.7-fold (Evariste, Yves, & Lucie, 2023).

## 2. CONCLUSION

Women in labor are often subjected to interventions that lack scientific evidence, based on the personal opinions of health professionals or institutional protocols. This violates women's rights to bodily autonomy and negatively affects their birth experiences. It is of utmost importance that healthcare professionals adhere to evidence-based practices, prioritize women's birth plans and decisions, and avoid unnecessary medical interventions. Birth interventions, although sometimes necessary, should not always be the first choice. Supporting natural childbirth and carrying out birth with as little intervention as possible is important for both maternal and infant health. The woman-centered approach, which is at the center of midwifery care, contributes to a safe and positive birth experience by respecting women's bodies and supporting them to take an active role in decision-making processes, with the awareness that birth is a physiological process. By providing information, support and care to women and their families during this process, midwives both reduce medical risks and create an ideal environment for strengthening

the mother-baby bond. Practices such as creating birth plans, childbirth education and providing a supportive birth environment are important components of midwifery care.

## REFERENCES

- Ayati, S., Pourali, L., Jeddi, L., Mirteimouri, M., Vatanchi, A., Salehi, M., & Hasanzadeh, E. (2020). Neonatal outcomes of continues fetal heart rate monitoring in low-risk pregnant women during labor. *Acta Medica Iranica*.  
<https://doi.org/10.18502/acta.v58i4.3919>
- Benyamini, Y., Molcho, M. L., Dan, U., Gozlan, M., & Preis, H. (2017). Women's attitudes towards the medicalization of childbirth and their associations with planned and actual modes of birth. *Women and Birth*, 30(5), 424-430.  
<https://doi.org/10.1016/j.wombi.2017.03.007>
- Bourdreux, J. (2019). Naming 'Obstetric Violence': Coercion, Bullying, and Intimidation in Non-Evidence Based Childbirth Interventions. *The Journal of Motherhood Studies*, 15(1), 1-4. URL: <https://jourms.org/naming-obstetric-violence-coercion-bullying-and-intimidation-in-non-evidence-based-childbirth-interventions/>
- Clesse, C., Lighezzolo-Alnot, J., de Lavergne, S., Hamlin, S., & Scheffler, M. (2018). The evolution of birth medicalisation: A systematic review. *Midwifery*, 66, 161-167.  
<https://doi.org/10.1016/j.midw.2018.08.003>
- Cole, L., LeCouteur, A., Feo, R., & Dahlen, H. (2019). "Trying to give birth naturally was out of the question": Accounting for intervention in childbirth. *Women and Birth*, 32(1), e95-e101. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2018.04.010>
- Evariste, N., Yves, U., & Lucie, U. (2023). Prevalence and Factors Associated with Postpartum Infections among Mothers Attending Immunization Service at Health Centers of Nyanza District, Rwanda. *Journal of Medicine, Nursing & Public Health*, 6(1), 50-64. <https://doi.org/10.53819/81018102t5162>
- Macpherson, I., Roqué-Sánchez, M. V., Legget, F. O., Fuertes, F., & Segarra, I. (2016). A systematic review of the relationship factor between women and health professionals within the multivariant analysis of maternal satisfaction. *Midwifery*, 41, 68-78.  
<https://doi.org/10.1016/j.midw.2016.08.003>
- Nouril, K. (2021). "Designing Motherhood: Things That Make and Break Our Births: Through the lens of design, this book offers a more comprehensive and empowered approach to sexuality, procreation, and rearing than any mass-market guide, medical textbook, or doctor's office." *The Brooklyn Rail*, Oct, p. 95-96. Gale Academic OneFile, <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA682076067&sid=googleScholar&v=2.1&i>

[t=r&linkaccess=abs&issn=21572151&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon%7E45999aef&aty=open-web-entry](https://doi.org/10.1111/birt.12348) Accessed 3 Dec. 2024.

Peters, L. L., Thornton, C., De Jonge, A., Khashan, A., Tracy, M., Downe, S., ... & Dahlen, H. G. (2018). The effect of medical and operative birth interventions on child health outcomes in the first 28 days and up to 5 years of age: A linked data population-based cohort study. *Birth*, 45(4), 347-357. <https://doi.org/10.1111/birt.12348>

Reitsma, A., Simioni, J., Brunton, G., Kaufman, K., & Hutton, E. K. (2020). Maternal outcomes and birth interventions among women who begin labour intending to give birth at home compared to women of low obstetrical risk who intend to give birth in hospital: A systematic review and meta-analyses. *EClinicalMedicine*, 21. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100319>

Simpson, K. R. (2017). Minimizing unnecessary interventions during labor and birth. *MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing*, 42(4), 240. <https://doi.org/10.1097/NMC.0000000000000338>

Van der Windt, L. I., Simons, N. E., de Ruigh, A. A., Denswil, N., Pajkrt, E., & van't Hooft, J. (2024). Long-term child follow-up after randomised controlled trials evaluating prevention of preterm birth interventions: A systematic review. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 303, 35-41. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2024.10.014>

Warmink-Perdijk, W. D., Koelewijn, J. M., De Jonge, A., van Diem, M. T., & Lagro-Janssen, A. L. (2016). Better perineal outcomes in sitting birthing position cannot be explained by changing from upright to supine position for performing an episiotomy. *Midwifery*, 34, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2016.01.010>

Westergren, A., Edin, K., Lindkvist, M., & Christianson, M. (2021). Exploring the medicalisation of childbirth through women's preferences for and use of pain relief. *Women and Birth*, 34(2), e118-e127. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2020.02.009>

Wuensch, A. M., & Cabrera, J. (2018). Bioethics and human condition: contributions to thinking about birth. *Revista Bioética*, 26, 484-493. <https://doi.org/10.1590/1983-80422018264266>

## EXPERIENCES DURING THE BIRTH PROCESS: EMPOWERING AND HEALING MOMENTS AND CHALLENGES

**Assistant Professor, Ayşegül DURMAZ**

Kütahya University of Health Sciences, aysegul.durmaz@ksbu.edu.tr - ORCID ID: 0000-  
0002-3092-8841

### ABSTRACT

Childbirth is an important turning point in a woman's life that can have profound effects both physiologically and psychologically. It is a continuous process of change and transformation and can have positive and empowering experiences as well as negative and traumatic effects. Childbirth is a unique experience for every woman and is seen as an individual and complex process. Some of the studies talk about women's positive experiences of labor, while others talk about negative experiences. Adverse birth experiences can have a serious impact on the overall health of mothers and their families, both in the short and long term. Women who are dissatisfied with the birth process often associate the experience with emotions such as pain, anger, fear and sadness, which can increase the risk of postpartum depression or post-traumatic stress disorder. In addition, a negative birth experience can lead to problems with sex life or a tendency to opt for a caesarean section. A positive birth experience increases the mother's perception of success and supports the process of developing long-term positive attitudes towards motherhood. This contributes positively to the mother's psychological health and strengthens mother-infant attachment. Factors that determine whether women have a positive or negative birth experience include normal vaginal delivery, preference for non-pharmacological pain management methods during trauma, midwife support, childbirth education and minimization of medical interventions. Recognizing that birth is a subjective and individual experience, providing women with continuous midwifery care in a sensitive and respectful manner supports maternal emotional well-being and enhances psychological well-being in the postpartum period.

**Keywords:** Birth, Experience, Factors, Maternal well-being



## 1. INTRODUCTION

Childbirth is an important milestone in a woman's life that can have profound effects both physiologically and psychologically. The birth experience plays a role in creating vivid memories for women that last a lifetime. The effects of a birth experience can be positive and empowering or negative and traumatizing (Rodríguez-Almagro et al., 2019; Olza et al., 2020; Leinweber et al., 2023). Childbirth involves unique experiences for each woman and appears to be an individualized and complex process. Some of the studies talk about women's positive experiences of labor (Olza et al., 2020; Westergren et al., 2021; Vedeler et al., 2022; Fox et al., 2023), while others talk about negative experiences (Bell & Andersson, 2016; Webb et al., 2021; Horesh, Garthus-Niegel, & Horsch, 2021). Women's birth experience can significantly affect their quality of life. Adverse birth experiences can have serious impacts on the overall health of mothers and their families, both in the short and long term (Leinweber et al., 2023). In the meta-synthesis study of women's subjective experiences of physiological birth, it was found that psychological experiences during birth support adaptation to motherhood, some women experience spontaneous changes in their state of consciousness during physiological birth, one-to-one midwife support during birth is very important, and social support is as important as midwife support to reduce birth stress and pain (Olza et al., 2020).

Women who are dissatisfied with the birth process often associate the experience with emotions such as pain, anger, fear and sadness, which can increase the risk of postpartum depression or post-traumatic stress disorder. In addition, a negative birth experience can lead to problems with sex life or a tendency to opt for a caesarean section. A positive birth experience supports the process of developing long-term positive attitudes towards motherhood by increasing the mother's perception of success. This contributes positively to the mother's psychological health and strengthens mother-infant attachment (Khalife-Ghaderi et al., 2021; Coó, García, & Mira, 2023). The factors that determine whether women's birth experience is positive or negative can be listed as having a normal vaginal delivery, using non-pharmacological pain management methods during trauma, continuous midwife support, receiving birth preparation training and minimizing medical interventions (Coo, García, & Mira, 2023).

In a randomized controlled trial evaluating the effect of cervical dilatation levels at admission to the delivery room on interventions during labor and birth satisfaction, positive birth experience was found to be lower in women admitted early to the delivery room (cervical dilatation  $\leq 3$  cm) ( $P=0.012$ ), those who received oxytocin induction ( $P=0.001$ ) and those who received episiotomy ( $P=0.001$ ) (Kaplan Doğan, & Akköz Çevik, 2024). In a cross-sectional study examining satisfaction with the birth experience, it was determined that primiparous women used more pharmacological painkillers during labor, almost all of the participants (94.6%) were exposed to some kind of intervention during labor or delivery, the participants generally reported a positive birth experience despite the interventions, and women who were exposed to more interventions had lower levels of satisfaction with the birth experience than the others (Westergren et al., 2021).

In an integrative study conducted in Australia with women with complex pregnancies (with more than one risky pregnancy finding) who received continuous midwifery care, it was reported that women with complex pregnancies who received care according to the continuous midwifery care model had similar findings to women with low risk levels in pregnancy and had positive birth experiences (Fox et al., 2023). In a systematic review of studies examining the relationship between birth experience and postpartum depression, it was emphasized that a negative birth experience may contribute to postpartum depression and that the risk of postpartum depression can be reduced by promoting quality care (Bell, & Andersson, 2016). In a systematic review synthesizing prospective studies to understand whether unmet birth expectations are associated with negative outcomes for women, their partners and their babies, it was found that discordance between birth expectations and experiences was associated with negative birth experiences and increased the risk of developing postpartum posttraumatic stress disorder (Webb et al., 2021). In a cross-sectional study examining the birth experience of women who gave birth and the factors affecting it, it was determined that there was a positive relationship between the positive experiences women had during pregnancy and their satisfaction with the birth environment and their birth experiences (Khalife-Ghaderi et al., 2021).

### 3. CONCLUSIONS

Recognizing that birth is a subjective and individual experience, providing continuous midwifery care to women with a sensitive and respectful approach and supporting maternal emotional well-being increases psychological well-being in the postpartum period. Customized care should be provided, taking into account women's individual needs, preferences and cultural background. Continuous midwifery care before, during and after birth should be provided to increase women's confidence and early detection of potential problems. Women's emotional states, fears and concerns should be met with empathy, respect and support to create a safe birth environment. Women should be allowed to take an active role in the birth process, be involved in decision-making processes and be supported to have knowledge about their own bodies. The accessibility of maternity care services should be increased, women's freedom of choice should be supported and quality care should be promoted.

### REFERENCES

- Bell, A. F., & Andersson, E. (2016). The birth experience and women's postnatal depression: A systematic review. *Midwifery*, 39, 112-123.  
<https://doi.org/10.1016/j.midw.2016.04.014>

- Coo, S., García, M. I., & Mira, A. (2023). Examining the association between subjective childbirth experience and maternal mental health at six months postpartum. *Journal of reproductive and infant psychology*, 41(3), 275-288. <https://doi.org/10.1080/02646838.2021.1990233>
- Fox, D., Scarf, V., Turkmani, S., Rossiter, C., Coddington, R., Sheehy, A., ... & Baird, K. (2023). Midwifery continuity of care for women with complex pregnancies in Australia: An integrative review. *Women and Birth*, 36(2), e187-e194. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2022.07.001>
- Hildingsson, I., Karlström, A., & Larsson, B. (2021). Childbirth experience in women participating in a continuity of midwifery care project. *Women and Birth*, 34(3), e255-e261. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2020.04.010>
- Horesh, D., Garthus-Niegel, S., & Horsch, A. (2021). Childbirth-related PTSD: is it a unique post-traumatic disorder?. *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 39(3), 221-224. <https://doi.org/10.1080/02646838.2021.1930739>
- Kaplan Doğan, E., & Akköz Çevik, S. (2024). Determining the Impact of Cervical Dilation at Admission on Intrapartum Interventions and Labor Satisfaction in Pregnant Women. *Journal of Education And Research in Nursing*, 21(2), 118-124. <https://doi.org/10.14744/jern.2024.12268>
- Khalife-Ghaderi, F., Amiri-Farahani, L., Haghani, S., & Hasanpoor-Azghady, S. B. (2021). Examining the experience of childbirth and its predictors among women who have recently given birth. *Nursing Open*, 8(1), 63-71. <https://doi.org/10.1002/nop2.603>
- Leinweber, J., Fontein-Kuipers, Y., Karlsdottir, S. I., Ekström-Bergström, A., Nilsson, C., Stramrood, C., & Thomson, G. (2023). Developing a woman-centered, inclusive definition of positive childbirth experiences: A discussion paper. *Birth*, 50(2), 362-383. <https://doi.org/10.1111/birt.12666>
- Olza, I., Uvnas-Moberg, K., Ekström-Bergström, A., Leahy-Warren, P., Karlsdottir, S. I., Nieuwenhuijze, M., ... & Buckley, S. (2020). Birth as a neuro-psycho-social event: An integrative model of maternal experiences and their relation to neurohormonal events during childbirth. *Plos one*, 15(7), e0230992. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230992>
- Rodríguez-Almagro, J., Hernández-Martínez, A., Rodríguez-Almagro, D., Quirós-García, J. M., Martínez-Galiano, J. M., & Gómez-Salgado, J. (2019). Women's perceptions of living a traumatic childbirth experience and factors related to a birth

experience. *International journal of environmental research and public health*, 16(9), 1654. <https://doi.org/10.3390/ijerph16091654>

Vedeler, C., Nilsen, A. B. V., Blix, E., Downe, S., & Eri, T. S. (2022). What women emphasise as important aspects of care in childbirth—an online survey. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 129(4), 647-655. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16926>

Webb, R., Ayers, S., Bogaerts, A., Jeličić, L., Pawlicka, P., Van Haeken, S., ... & COST action CA18211: DEVoTION team Ayers Susan Bogaerts Annick Xuereb Rita Borg Jeličić Ljiljana Pawlicka Paulina Soares Isabel Sovilj Mirjana Ventura Stef Savona. (2021). When birth is not as expected: a systematic review of the impact of a mismatch between expectations and experiences. *BMC pregnancy and childbirth*, 21(1), 475. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03898-z>

Westergren, A., Edin, K., Lindkvist, M., & Christianson, M. (2021). Exploring the medicalisation of childbirth through women's preferences for and use of pain relief. *Women and Birth*, 34(2), e118-e127. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2020.02.009>

## RUH SAĞLIĞI VE PSİKIYATRİ HEMŞİRELİĞİNDE HASTA VE ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ

**Öğr. Gör. Mustafa ÇILGI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bitlis Eren Üniversitesi, SHMYO, [mcilgi@beu.edu.tr](mailto:mcilgi@beu.edu.tr) – 0000-0001-6072-9141

**Arş. Gör. Beyzanur TOPALLI<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Ordu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, [topallibeyzanur@gmail.com](mailto:topallibeyzanur@gmail.com) –  
0000-0002-8430-9595

**Öğr. Gör. Mustafa AKYÜZ<sup>3</sup>**

<sup>3</sup>Iğdır Üniversitesi, SHMYO, [mustafa.acikyuz@gmail.com](mailto:mustafa.acikyuz@gmail.com) - 0000-0003-3984-0229

**Uzm. Hemşire Busenur ÖZDEMİR<sup>4</sup>**

<sup>4</sup>Erzincan Mengücekgazi EAH, [busenur.bal0@gmail.com](mailto:busenur.bal0@gmail.com) – 0000-0002-7519-1361

### ÖZET:

Ruh sağlığı, bireylerin potansiyelini gerçekleştirebilmeleri ve zorluklarla başa çıkabilmeleri için gerekli dengeyi sağlama anlamına gelir. Psikiyatri hemşireliği, kişiyi fiziksel, psikososyal ve nörobiyolojik boyutlarıyla değerlendirilerek hasta ve çalışanlara kolaylıklar sağlamayı hedefler. Psikiyatri hizmetlerinde hastaların kendilerine veya zarar verme riski bulundurduğu için, profesyonellerin terapötik ortamı sağlama hizmetleri son derece önemlidir. Riskleri önceden belirleyerek, uygun iletişim teknikleriyle bireylerin duyguların duygusal ihtiyaçlarını karşılayarak, gerekli önlemleri almak elzem role sahiptir. Hasta güvenliği, sağlık hizmetlerinde kazaların önlenmesi için belirlenen hedefler ve standartlarla sağlanır. Psikiyatri servislerinde, saldırganlık ve intihar riski gibi özel durumlar göz önünde bulundurulmalıdır. Hemşirelerin etkili iletişim ve müdahale yöntemlerini kullanarak hastaların davranışlarını düzenlemeleri, güvenli bir ortam yaratma adına büyük önem taşır. Bu noktada psikiyatri kliniklerinde çalışan hemşirelerin; güvenliğin sağlanması adına eğitim alarak güvenlik standartlarına harfiyen uymaları ve bu yolla da hasta ve çalışan güvenliğinin sağlanması gerekmektedir. Bu süreç, ruh sağlığının korunmasına doğrudan katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda bu derlemenin nihai hedefi psikiyatri hemşireliğinde hastaların ve çalışanların güvenliği farklı boyutlarıyla ele almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ruh Sağlığı, Psikiyatri Hemşireliği, Hasta güvenliği

### GİRİŞ

Ruh sağlığı, kişinin potansiyelinin farkına varabildiği, karşılaştığı zorluklarla baş edebildiği, toplum içinde üretkenliği yüksek olduğu bir denge halinin sağlanmasıdır (WHO,2022).

Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği kişiyi bir bütün olarak inceleyen, fiziksel belirtilerin yanı sıra, psikososyal ve nörobiyolojik kuramlar ışığında insanları değerlendirerek davranış sürecini de anlamayı hedefleyen bir meslek alanıdır (Özbaş & Buzlu, 2011). Sağlık

kurumlarında hasta ve çalışan güvenliğinin sağlanması, bakım ve tedavi sürecinde en önemli koşulu oluşturmaktadır. Diğer servislerde oluşabilecek tıbbi hatalar, kazalara ve güvenlik sorunlarına ek olarak psikiyatrik bakımın verildiği birimlerde, bireyin kendine ve diğer hastalara zarar vermesi, kendi yaşamını sonlandırmak istemesi, çalışan personele şiddet uygulaması, tedaviyi reddetme gibi ekstra güvenlik önlemleri gerektirecek durumlarla karşılaşmaktadır (Öksüz, 2020). Bunu kanıtlar nitelikte bulguların ortaya konduğu psikiyatri hastanesinde yürütülen bir araştırmada ruh sağlığı hizmeti veren hemşirelerin %43'ü sözel şiddete, %17'si fiziksel şiddete uğradığı tespit edilmiştir (Kavak & Ekinci, 2013). Bu noktada psikiyatri servisinde çalışan hemşirelerin gerek kendi gerekse diğer hastaların ve çevrenin güvenliğini sağlamak adına önemli görevleri bulunmaktadır.

Psikiyatri hemşiresinin hasta ve çalışan güvenliğini sağlamaya yönelik olarak terapötik ortamı sağlama görevi vardır. Bu görev kapsamında hastanın şiddet davranışlarını önceden farkına varma, ortamdaki risk unsurlarını uzaklaştırma, hastanın tedaviye uyum sağlaması, hastanın kendini rahat ifade edebileceği ortam oluşturma ifade edilen görevler arasındadır (Öksüz, 2020; Topbaş & Şimşek, 2024).

Bu derlemede, ruh sağlığı ve psikiyatri hemşiresinin hasta ve çalışan güvenliğini sağlamadaki rolleri, görevleri ve sahip olması gereken yetkinlikleri ve ruh sağlığı hizmeti veren kurumun sahip olması gereken donanımlar ve politikalar değerlendirilecektir.

## PSİKİYATRİDE HASTA GÜVENLİĞİ

Hasta güvenliği, sağlık kurumlarınca verilen hizmetlerden kaynaklanan risklerden dolayı meydana gelebilecek zararların önlenmesi ya da en aza indirilmesidir. Etkili ve kaliteli sağlık hizmeti sunmanın en önemli ve vazgeçilmez koşullarından biri de hasta ve çalışanlarla ilgili meydana gelebilecek riskleri en aza indirmektir (Ertem Turan, 2021). Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) 1999 yılında yayınlanan rapora göre her yıl insan hatasına bağlı olarak 98.000 kişinin hayatını kaybettiği belirtilmiştir. Bunun üzerine tüm dünyada sağlık hizmetlerinde güvenlik konusu gündeme gelmeye başlamıştır. Türkiye'de hasta ve çalışan güvenliğine yönelik adımlar ilk defa 1990'lı yıllarda başlamış ve Sağlık Bakanlığı buna yönelik olarak 2005 yılında sağlıkta kalite standartları geliştirmiştir (Öksüz, 2020).

Sağlık bakım hizmetlerinin verildiği ortamlarda oluşabilecek hatalar, sağlık hizmetini sunan personellerden, kullanılan sistemlerden, bulunulan çevre ya da iletişim hatalarından kaynaklı olabilir. Bu hataların oluşmasını önlemek için belirlenen birtakım hedefler ve kriterler şunlardır:

- Kimlik doğrulanması,
- Açık ve anlaşılır bir dil kullanılarak doğru iletişim tekniklerinin kullanılması,
- Kullanılan ilaçların risk değerlendirmelerinin yapılıp, yüksek riskli ilaçların güvenliğinin sağlanması,
- Cerrahi uygulamalarda, doğru taraf ve doğru adımların uygulanması,
- Sağlık hizmetleri uygulamalarında asepsi tekniklerine dikkat edilerek oluşabilecek enfeksiyonların önüne geçilmesi,

- Yataklı birimlerde düşmelerden dolayı oluşabilecek kazaları önlemektir (Bahar & Bahar, 2021).

Hasta ve çalışan güvenliğine dayalı bu standartlar, psikiyatrik hasta bakımının verildiği birimlerde de uygulanmasının yanında bazı özel süreçleri de içermektedir. Psikiyatri birimlerinde bakım alanlar, iç görüleri azalmış ya da tamamen yok olmuş; gerçeği değerlendirme yetisini kaybetmiş; halüsinasyon, hezeyan, illüzyon gibi psikotik belirtiler gösteren ve duygu durum bozukluklarına sahip kimselerdir. Bu hasta gruplarına bakım verilirken, hastanın kendine ve etrafına zarar verme ihtimali, terapötik ortam düzenini bozacak davranışlar olan agresyon, şiddet, servisten kaçma, kurallara uymama gibi davranışlarla sıklıkla karşılaşıldığından, psikiyatri servislerinde standart uygulamalara ek olarak hasta ve çalışan güvenliğine yönelik, özel uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır (Topbaş & Şimşek, 2024; Gürhan, 2016).

Türkiye’de Sağlık Bakanlığının 2024 yılında yayınladığı, Sağlıkta Kalite Standartları (SKS)- Hastane (Versiyon 6.1) rehberinde, sağlık hizmeti veren kurumlarda ruh sağlığı bakımının nasıl uygulanması gerektiği belirtilmiştir. 2017 yılında Türkiye’de hemşirelik öğrencilerinin uygulama derslerinin yürütüldüğü bir çalışmada, SKS ölçütü temel alınarak devlet hastanesi, üniversite hastanesi ve bölge psikiyatri hastanelerinde psikiyatri hizmetleri incelenmiştir. Üç hastanede de SKS açısından psikiyatri hizmetlerinin yetersizliği gözlenmiştir (Arabacı vd., 2017).

## **PSİKİYATRİDE HASTA GÜVENLİĞİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK HEMŞİRELİK GİRİŞİMLERİ**

Hastanelerdeki diğer birimlerden farklı olarak, psikiyatri servislerinde oluşan riskler sadece hastayı değil aynı zamanda yatan diğer hastaları, çalışan personeli etkilerken dolaylı olarak toplum üzerinde de birtakım negatif sonuçlar doğurmaktadır. Hastaları yakından gözlemlene noktasında eşsiz bir pozisyona sahip ve hastalarla sürekli temas halinde olan psikiyatri hemşirelerinin, hasta güvenliğini sağlamak ve standart bir bakım sunabilmek için, ortamdaki riskleri tanımlamak ve gerekli önlemleri almak, kazaları bildirmek ve rapor etmek gibi sorumlulukları bulunmaktadır (Çam & Beşler Gördeles, 2021). Takip edilen bölümlerde risk faktörleri müstakil olarak ele alınarak detaylandırılacaktır.

### **Bireyin Kendisine Zarar Vermesini Önleme**

Deride yüzeysel çizikler, saç kopartma, çimdikleme veya yüksek dozda ilaç kullanımı, kendini asma, bıçaklama gibi intihar içerikli davranışlar bireylerin kendine zarar verirken sıklıkla tercih ettiği yollardan bazılarıdır. İntihar davranışı içerisinde olan kişi, etraftan ilgi görme ya da kabul isteği, kendini ve etrafındakileri cezalandırma duygusu içerisinde olarak intiharı, çevresindekilerle iletişim aracı gibi değerlendirilebilir (Ayhan & Hiçdurmaz, 2020). Genç yetişkinlerde ve ergenlerde intihar eylemi daha fazla görülmektedir. İntihar girişimleri hasta güvenliğini tehdit eden ve ölümle sonuçlanma riski en fazla olan durumdur. İntihar girişimi kadınlar da 1.5 – 3 kat daha fazlayken, ölümle sonuçlanmış intiharlar, erkeklerde 2 ila 3 kat daha fazla olarak tespit edilmiştir. (Bahar & Bahar, 2021).

İntihara eğilimi olan ya da geçmiş öyküsü bulunan kişiler, psikiyatri hemşiresi tarafından gözlemlendikten sonra terapötik iletişim teknikleriyle hastanın düşünce içeriğini ifade etmesi sağlanarak intihar düşüncelerinin olup olmadığı tespit edilmelidir. Hastaya doğrudan intihar düşüncesinin olup olmadığı sorulabilir. Hastayla anlaşma yapılarak intihara yönelik düşüncesinin olması durumunda haber vermesi istenilebilir. Hasta psikiyatri hemşiresi tarafından farklı aktivitelere yönlendirilerek ve hastaya günlük bakımında daha fazla rol üstlenmesini sağlayarak yaşam ümidi geliştirmesi sağlanabilir. İfade edilen metodlara rağmen kendine zarar verme davranışı içerisinde olan hastaya nedeni açıklanarak gözetim altında fiziksel ya da kimyasal kısıtlama uygulanabilir (Bilici vd., 2013; Öksüz, 2020; Ertem Turan, 2021).

### **Bireyin Başkalarına Zarar Vermesini ve/veya Başkaları Tarafından Zarar Görmesini Önleme**

Psikiyatri servislerinde en çok karşılaşılan çatışma davranışı “agresyon/şiddet” olarak bildirilmektedir. Hastada saldırganlık, öfkeli ve provoke edici davranışların psikiyatri hemşiresi tarafından tanınıp gözlem yapılarak ortaya çıkmadan önce önlenmesi en iyi yoldur. Saldırgan davranış gösteren hastalar öncesinde, huzursuzluk, yerinde oturamama, dişleri ve yumrukları sıkma, bağırarak konuşma gibi belirtiler sergilerler. Sergilenen bu davranışların psikiyatri hemşiresi tarafından dikkatlice gözlemlenmesi gerekir. Saldırganlık davranışının altında yatan duygular; öfke, hayal kırıklığı, şüphecilik ve suçluluk duyma olabilir ( Bilici vd. 2013; Yılmaz, 2013).

Saldırganca duygular önceden anlaşılmayıp davranışa dönüştüğünde ve süreç kötü yönetildiğinde bu durumdan hastalar, bakım veren personel ve terapötik ortam kötü etkilenmektedir. Bunun sonucunda şiddet gören personel hastalara karşı kendini geri çekebilir ve artık daha sınırlı etkileşim kurabilir. Psikiyatri hemşireleri tarafından hastaya öfkesini daha farklı ve uygun yollarla ifade etmesine yönelik eğitimler vermek hastanın saldırgan davranışlarının önüne geçmekte etkilidir. Saldırganlık ortaya çıktıktan sonra ise profesyonel kontrol yöntemleri olan fiziksel ya da kimyasal kısıtlama, tecrit etme ve özel gözlem gibi yöntemler kullanılabilir (Tekkaş & Bilgin, 2010; Hiçdurmaz, 2017).

İngiltere ve ABD gibi gelişmiş ülkelerde, profesyonel kontrol yöntemlerinin nasıl kullanılması gerektiğine yönelik rehberler geliştirilmesine rağmen, ülkemizde bu yöntemlerle ilgili bir standartlara rastlanmamaktadır (Öksüz, 2020).

### **Uygulanacak Girişimler İçin Bireyin Onayını Alma**

Diğer hastalarda olduğu gibi, psikiyatrik problemleri olan hastalar için de, kendi tedavisi ve bakımına yönelik olarak karar verebileceği ön düşüncesiyle hareket edilmelidir. Uygulanan tüm tedavi ve girişimlerde hastaya bilgi verilmelidir. Ancak hastanın onam veremeyeceği hallerde, uygulanacak tüm girişimlerde hastanın ailesi ya da vasiden onam alınabilir (Şen & Süzer Özkan, 2017).

### **İletişim Güvenliğinin Sağlanması**



Psikiyatri hemşireleri terapötik iletişim becerilerini kullanarak cereyan etmiş veya potansiyel krizleri yönetebilir. Hemşirenin sakin ve sesini alçaltarak konuşması, uygun jest ve mimiklerin kullanılması hastanın ajitasyonunu düşürmeye yardımcı olabilir. Ayrıca, ellerin ceplerde olması, güvenlik mesafesi gibi hastanın tehdit olarak algılayabileceği duruşlardan farkında olunarak kaçınılmalıdır (Bahar & Bahar, 2021).

Sağlık çalışanları arasında da profesyonel iletişim teknikleri kullanılması hasta güvenliği için önemlidir. En sık kullanılan tekniklerden biri de SBAR (durum, öykü, değerlendirme, öneri) iletişim tekniğidir (Öksüz, 2021).

## **İlaç Güvenliğini Sağlama**

Psikiyatri servislerinde kullanılan ilaçlar, içerik bakımından diğer servislerde kullanılan ilaçlardan farklı olduklarından riskli ilaç grubuna girmektedir. Bundan dolayı ilaçların hastaların erişemeyeceği yerde kilit altında tutularak ve personeller arasında da ilaç miktarlarının kayıt altına alınarak bulundurulması gerekmektedir. İlaçların hastalara uygulanırken doğru ilkelere riayet edilmesi, hastanın ilaçlarını alırken gözlem yaparak ilaçlarını içtiğinden emin olunması gereklidir. Ayrıca hastaların ilaçları kullanırken etki ve yan etkileri yönünden takip edilmesi ve kayıt altında tutulması gereklidir (Ertem Turan, 2021; Gürhan, 2016; Öksüz, 2020).

## **PSİKİYATRİDE ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ**

Sağlık hizmeti veren kurumlarda hastaların karşılaştığı risklerin yanında sağlık çalışanlarının biyolojik, kimyasal, ergonomik, fiziksel ve psikososyal açıdan birçok tehlikeye maruz kalabildiği görülmüştür. Bu nedenle çalışan güvenliğini sağlamak için birtakım standartlar ve yasal sorumluluklar oluşturulmuştur (Oksay Şahin, 2021; Özbaş & Buzlu, 2011).

Psikiyatri birimlerinde çalışanlar, diğer sağlık personellerinin karşılaştığı risklere ek olarak duygu ve düşünce süreçlerinde bozulmalar olan, örseleyici travmatik duygular yaşayan hastalara bakım vermenin yükü ve şiddet gibi risklerle karşı karşıyadırlar. Özellikle de şiddete maruz kalma sık karşılaşılan bir sorundur. Yapılan araştırmalara göre özellikle psikiyatri servislerinde çalışan hemşirelerin şiddete daha fazla maruz kaldıkları görülmüştür (Şen & Süzer Özkan, 2017; Topbaş & Şimşek, 2024).

Türkiyede 2013 yılında bir psikiyatri hastanesinde yapılan araştırmaya göre, hemşirelerin %43'ü fiziksel şiddete, %17'si de sözel şiddete uğradığı gözlenmiştir (Kavak & Ekinci, 2013).

## **PSİKİYATRİDE ÇALIŞAN GÜVENLİĞİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK HEMŞİRELİK GİRİŞİMLERİ**

### **Şiddeti Önleme**

Hastalarla birebir temas halinde olan ve sağlık çalışanları içerisinde hastalarla en uzun zaman geçiren hemşireler, terapötik ortamın sağlayıcıları olarak ortam güvenliğini sağlamaktan birinci derecede sorumludurlar (Hiçdurmaz, 2017). Bu sayede hastada saldırganlık belirtilerinin önceden farkına varılabilmesi, saldırganlığı tetikleyebilecek risk faktörlerinin belirlenmesi,

gerekli önlemlerin zamanında alınabilmesi ve erken müdahale edilebilmesiyle ciddi zararların oluşmasının önüne geçilebilecektir (Bilici vd., 2013; Bahar & Bahar, 2021).

Psikiyatri hemşiresi, hastayla görüşürken etkili iletişim tekniklerini efektif bir şekilde kullanarak hastanın kendisini rahatça ifade etmesine olanak sağlamalıdır. Ayrıca kullanılan ses tonu, jest ve mimikler, beden duruşuda kullanılan iletişim tekniklerini destekleyici nitelikte olmalıdır. Bu sayede hastanın güvende hissetmesi ve kendisini daha rahat bir ortamda ifade etme fırsatı bulması, hastadaki agresyonu ve gerginliği azaltmaya yardımcı olacaktır (Oksay Şahin, 2021; Ayhan & Hiçdurmaz, 2020).

Psikiyatride çalışan güvenliğinin sağlanmasının kapsamında kurumlarda da şiddet yönelik politikaların ve uygulama rehberlerinin oluşturulması, saldırganlık oranlarıyla ilgili kayıtların şeffaf bir şekilde tutulması, çalışan personel sayısının yeterli olması ve bu personellere şiddeti önleme ve etkili iletişim gibi eğitimlerin verilerek daha donanımlı hale gelmelerine destek olunması, psikiyatri birimlerinde kilitli kapılar, alarm sistemleri ve kameralar gibi donanımların artırılarak fiziki şartlarının iyileştirmesi şiddeti önleyerek çalışan güvenliğini desteklemede önemlidir (Topbaş & Şimşek, 2024; Öksüz. 2020; Oksay Şahin, 2021).

### **Kazaları Rapor Etme**

Psikiyatri birimlerinde personelin yaşadığı kazalar ve şiddet olayları çoğu zaman rapor edilmemektedir. Artık yaşanan olayları görevlerinin bir parçası olarak kabul edip sıradan olarak görebilmektedirler. Psikiyatri hemşiresi yaşanan kazaların, hataların ve şiddet olaylarını kayıt altına alarak kurumu bilgilendirmesi gerekmektedir ( Oksay Şahin, 2021; Özbaş & Buzlu, 2011; Bahar & Bahar, 2021)

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Sağlık hizmeti veren kurumlarda yapılan hizmetlerin standart hale getirilmesi oluşabilecek hataları, kazaları minimuma indirmeyi sağlayacaktır. Sağlık kurumlarında uygulanan yönergelere ek olarak psikiyatri birimlerinde uygulanması gereken hasta ve çalışan güvenliğinin nasıl sağlanması gerektiğiyle ilgili özel uygulama rehberlerinin olması oluşabilecek tıbbi hataları, kazaları, şiddeti en aza indirecektir. Sonuç olarak psikiyatri servislerinde çalışan hemşirelerin daha profesyonel ve eğitilmiş olması oluşabilecek riskleri daha erken farkına varılması ve meydana gelen olaylara sonrasında daha etkin müdahale edilebilmesini sağlayacaktır. Ayrıca kurum politikalarıyla da hasta ve çalışan güvenliğinin desteklenmesi gerekmektedir.

### **KAYNAKÇA**

Arabacı, L. B., Bozkurt, S., Fener, E., Şittak, S., Yılmaz, E., & Tuna, Ö. (2017). Psikiyatri hizmetleri kalite standartları açısından üç farklı hastane örneği: *Öğrenci deneyimi. Journal of Psychiatric Nursing*, 8(1), 54-58.

Ayhan, D., & Hiçdurmaz, D. (2020). Psikiyatri servislerinde bir saldırganlık yönetimi olarak basitleştirilmiş sakinleştirme modeli. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 11(3), 251-259.

Bahar, A. & Bahar, B. (2021). Psikiyatride hasta ve çalışan güvenliği, risk yönetimi. D. Tanrıverdi (Ed.), *Farklı Yönlerle Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşireliği içinde* (s. 127-140). Çukurova Nobel Tıp Kitabevi.

Bilici, R., Sercan, M., & Tufan, A. E. (2013). Assaultiveness in psychiatric patients and approach to assaultive patients. *Dusunen Adam: Journal of Psychiatry & Neurological Sciences*, 26(2).

Çam, O. & Beşler Gördeles, N., (2021). Ruh sağlığı ve hastalıkları hemşireliğinde etik. O., Çam & E., Engin (Ed.), *Ruh sağlığı ve hastalıkları psikiyatri hemşireliği bakım sanatı içinde* (s. 235-254). İstanbul Tıp Kitabevi.

Ertem, Turan, Ü. (2021). Hasta güvenliği. F., A., Ay (Ed.), *Sağlık uygulamalarında temel kavramlar ve beceriler içinde* (s. 210-226). Nobel Tıp Kitabevi.

Kavak, M. & Ekinci, M. (2013). Psikiyatri servisinde çalışan hemşirelere yönelik şiddet. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 290-298.

Gürhan, N. (2016). Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği. *Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitabevleri*.

Hiçdurmaz, D. (2017). Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşirelerinin Güncel Sorunları. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Ethics, Law and History-Special Topics*, 3(1).

Oksay, Şahin, A. (2021). Çalışan güvenliği. F., A., Ay (Ed.), *Sağlık uygulamalarında temel kavramlar ve beceriler içinde* (s. 227-247). Nobel Tıp Kitabevi.

Öksüz, E. (2020). Psikiyatride Hasta ve çalışan güvenliği. F., Oflaz & N., Yıldırım (Ed.), *Psikiyatri hemşireliği sertifika konuları içinde* (s36-45). Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri.

Özbaş, D., & Buzlu, S. (2011). Geçmişten günümüze psikiyatri hemşireliği. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 19(3), 187-193.

T. C. Sağlık Bakanlığı (2024). Sağlıkta kalite standartları – Hastane (Versiyon 6.1) Erişim adresi: <https://shgmkalitedb.saglik.gov.tr/TR-52460/guncel-standartlar.html>

Şen, N. & Süzer Özkan, F. (2017). Psikiyatri Hastalarında Zorunlu Yatış ve Zorla Tedaviye Bir Bakış Açısı. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(3), 176-181.

Tekkaş, K., & Bilgin, H. (2010). Psikiyatri servislerinde kullanılan profesyonel kontrol yöntemleri: Kullanım nedenleri, türleri, uluslararası uygulamalar ve algılamalar. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 21(3), 235-237.

Topbaş, Z. S. & Şimşek, N. (2024). Psikiyatri Hemşireliği Uygulamaları ve Etik. *Türkiye Klinikleri Psychiatric Nursing-Special Topics*, 10(1), 125-130.

Yılmaz, E. B. (2013). Psikiyatride hastanın karar verme kapasitesi ve yaşanan etik sorunlar. *Türkiye Klinikleri J Med Ethics*, 21(1), 49-53.



World Health Organisation [WHO] (2022). World mental health report: Transforming mental health for all. Retrieved from:  
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240049338>

## RUH SAĞLIĞI VE PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ PERSPEKTİFİNDEN PSİKOTERAPİ VE PSİKOTERAPİ UYGULAMALARI

**Arş. Gör. Beyzanur TOPALLI<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Ordu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, [topallibeyzanur@gmail.com](mailto:topallibeyzanur@gmail.com), 0000-0002-8430-9595

**Öğr. Gör. Mustafa ÇILGI<sup>2</sup>,**

<sup>2</sup> Bitlis Eren Üniversitesi, SHMYO, [mcilgi@beu.edu.tr](mailto:mcilgi@beu.edu.tr) – 0000-0001-6072-9141

**Uzm. Hemşire, Busenur ÖZDEMİR<sup>3</sup>,**

<sup>3</sup> Erzincan Mengücekgazi EAH, [busenur.bal0@gmail.com](mailto:busenur.bal0@gmail.com) – 0000-0002-7519-1361

**Öğr. Gör. Mustafa AKYÜZ<sup>4</sup>,**

<sup>4</sup> Iğdır Üniversitesi, SHMYO, [mustafa.acikyuz@gmail.com](mailto:mustafa.acikyuz@gmail.com) - 0000-0003-3984-0229

**Prof. Dr. Sibel ASİ KARAKAŞ<sup>5</sup>**

<sup>5</sup> Atatürk Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, [sibelasi\\_36@hotmail.com](mailto:sibelasi_36@hotmail.com) - 0000-0002-5499-2143

### ÖZET:

Psikoterapi, bireylerin psikolojik sorunlarını, duygusal zorluklarını ve davranışsal problemlerini çözmelerine yardımcı olmak amacıyla uygulanan bir tedavi yöntemidir. Bu süreç, bir terapist ile birey arasında yapılan konuşma terapilerini içerir ve çeşitli teknikler ve yaklaşımlar kullanılarak yürütülür. Psikoterapi uygulamalarında hemşirelere görev yetki ve sorumluluklar düşmekte ve hemşirelerinde bu tedavi yöntemi hakkında söz hakkı bulunmaktadır. Bu nedenle psikoterapi temel tekniklerini incelemek, hemşirelik görev yetki ve sorumluluklarını psikoterapötik teknikler doğrultusunda ele almak amacıyla yazılan bu derleme ile, psikoterapinin genel ilkeleri ve uygulama şartları incelenmiş, ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliğinin bu uygulamalardaki yeri belirtilmiş ve psikiyatri hemşireliği çerçevesinden psikoterapiye bakabilmek adına kapsamlı bir çerçeve sunulmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ruh Sağlığı, Psikiyatri Hemşireliği, Psikoterapi.

### GİRİŞ

Ruh sağlığı, bireylerin potansiyellerini gerçekleştirebilmeleri, yaşam zorluklarıyla baş edebilmeleri ve çevrelerine katkıda bulunabilmeleri için gerekli bir iyilik hali olarak tanımlanır (WHO, 2022). Psikoanalitik ekolden davranışçı ve bilişsel-davranışçı terapiye kadar pek çok yaklaşım, ruh sağlığını ve tedavi yöntemlerini farklı açılardan ele almaktadır (Okutan, 2010; Seligman & Reichenberg, 2019). Psikoterapi, bu süreçlerin merkezinde yer alan bir uygulama olarak, bireylerin ruhsal sorunlarını ele alırken, belirli kuramlar ve yöntemler doğrultusunda profesyonel yardım sunmaktadır (Barkham vd., 2021; Wesemann & Handrup, 2022). Psikoterapi, yalnızca ruhsal bozuklukların tedavisinde değil, aynı zamanda kişisel gelişim ve içgörü kazandırma açısından da önemli bir rol oynamaktadır.

Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği, sağlık bakım sisteminde değişen rolleriyle dikkat çekmektedir. Geleneksel görevlerin ötesinde, hemşireler ruhsal bakımda danışmanlık ve terapi rollerini üstlenmektedir (Arslantaş, 2024; Demirkıran, 2016). Bu bağlamda, hemşirelik eğitimi

ve uygulamaları, psikoterapi alanında önemli bir gelişim ve standartlaşma sürecindedir (Demirkıran, 2016; Geuter, 2015). Türkiye'de ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği, hemşirelerin psikoterapi uygulama yetkilerini de içeren kapsamlı bir düzenleme sürecindedir (Çam & Engin, 2021; Hiçdurmaz, 2017).

Bu derleme ile, ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliğinin gelişen rolleri, psikoterapi uygulamaları ve bu alandaki eğitim ve uygulama standartları detaylı bir şekilde ele alınacak ve psikoterapinin temel ilkelerinden, psikiyatri hemşirelerinin bu alandaki katkılarına kadar geniş bir yelpazede, hemşireliğin psikoterapi pratiğindeki yeri ve önemi değerlendirilecektir.

### **RUH SAĞLIĞI VE RUHSAL HASTALIK TANIMI**

Dünya sağlık örgütüne göre ruh sağlığı; her bireyin kendi potansiyelinin farkında olduğu, yaşamın olağan zorluklarıyla baş edebildiği, üretken ve verimli olarak çalışabildiği ve yaşadığı çevreye katkıda bulunabildiği iyilik hali olarak tanımlanmaktadır (Wesemann & Handrup, 2022; WHO, 2022). Ruh sağlığı ekollerine göre ruh sağlığının tanımına bakacak olursak; Freud'un geliştirdiği Psikoanalitik ekole göre ruh sağlığı; psikoseksüel dönemlerde makul bir doyum düzeyine ulaşma sonucu, id-ego-süperego arasında kurulan bir denge sonucunda nedeni belli olmayan ya da uzun süren kaygı ve bunaltılar geliştirmemiş olma yanında, sevmeye ve çalışma yeteneğine sahip olma olarak belirtilmiştir (Okutan, 2010; Seligman & Reichenberg, 2019). Erikson'a göre ise doğumdan ölüme kadar geçen sürede yer alan sekiz yaşam döneminde, egonun kişinin içinde bulunduğu döneme göre kazandığı niteliklerinden sağlıklı olanların sağlıksızlardan fazla oluşu ruh sağlığı işaretidir (Sargın, 2012). Adler ise ruhsal olarak sağlıklı olmayı şöyle tanımlamaktadır; abartmasız yetersizlik duygusunu, abartmasız üstünlük çabalarıyla dengeleme ve toplumca onaylanmış bir yaşam biçimi geliştirebilmiş olma ruh sağlığı için önemlidir (Çitemel, 2010; Sargın, 2012; Seligman & Reichenberg, 2019). Sağlıklı yaşam biçimi geliştirmiş kimseler, çevresindeki insanlara sevgi ve yakınlık gösteren bir toplumsal ilgiye kendisiyle birlikte diğer insanların amaçları ve çıkarlarını gözetken duygu ve düşüncelere, yenilgiden ve kendisiyle ilgili gerçeklerle yüzleşmekten korkmayan bir yürekliliğe sahiptirler (Çitemel, 2010; Seligman & Reichenberg, 2019). Sullivan'a göre ise ruh sağlığı kendisi ve diğer insanlar hakkında doğru ve yeterli personifikasyonlar (kişiselleştirme) geliştirerek kişiler arasında iyi ilişkiler kurabilmedir. Ruhsal olarak sağlıksız olmak ise; kişiler arasında iyi ilişkileri engelleyici olması ve kişiyi gerçeklerden koparması nedeniyle yoğun kaygı yaşaması ya da gerçeğe yüzleşmemek ve yoğun kaygı yaşamamak için kişinin devamlı kaygı yaratan durumdan uzak durması veya iç dünyasında bu durumu algılamasını engelleyici avunmalar geliştirmesidir (Sargın, 2012; Seligman & Reichenberg, 2019). Bu ekoller dışında ruh sağlığı uzmanları tarafından ruh sağlığının tanımı iki açıdan ele alınmıştır. Birinci tanım **istatistiksel** anlamda ruh sağlığıdır. Bu ifade kişinin çan eğrisinin iki aşırı ucunda kalmaması olarak ifade edilmektedir (Kelley & Kelley, 2014). Ancak bir kişi çan eğrisinin iki aşırı ucunda kalmıyorsa her durumda sağlıklıdır denilemez. Örneğin bir toplumdaki bireylerin çoğu kahvede oturuyorsa kitap okuyan kişi çan eğrisinin dışında kaldığından normallikten sapmış yani anormal olmamaktadır. **Klinik** anlamda ise kişinin çevreye uyum sağlaması ve bireyin içinde herhangi bir kaygı ve bunaltı durumunun olmaması olarak tanımlanmaktadır. Tüm bu aktarımlar doğrultusunda; birey eğer ruhsal olarak sağlıklı olmaktan çıkmış ise uygun tedavi yapılması gerekmektedir (Aslan & Turk, 2022).

## RUHSAL SORUNU OLAN BİREYLERE YÖNELİK SAĞALTIM BİÇİMLERİ VE PSİKOTERAPİ

Ruhsal sorunu olan bireye yönelik sağaltım biçimleri iki ana başlık altında toplanmıştır bunlar;

1. Psikoterapiler
2. Biyolojik sağaltım yöntemleri

Biyolojik sağaltım yöntemleri; EKT, antipsikotikler, antidepresanlar, duygudurum düzenleyiciler, anksiyolitikler ve antiparkinsonlar olarak sınıflandırılmıştır (Wesemann & Handrup, 2022). Psikoterapiler ise 3 kuşaktan oluşan ve ilki Freud'un alan yazına kazandırdığı ve davranış değişikliğini hedefleyen davranışçı psikoterapi olan **Psikianaliz**, ikinci kuşak Beck ve Ellis'in geliştirdiği ve yalnızca davranışın değil düşüncelerinde değişmesi gerektiğini savunan **Bilişsel Davranışçı Terapi**, üçüncü kuşak psikoterapiler ise üst bilişi de işin içine katan **Kabul ve Kararlılık Temelli** psikoterapilerdir (Barkham vd., 2021). Bunlar aşağıda modellenmiştir. (Görsel 1)



**Görsel 1. Psikoterapide Kuşaklar**

Psikoterapi geniş anlamda, ruhsal yollarla yardım ve iyileştirme demektir. Bu tanım her türlü yardım yollarını kapsamaktaysa da psikiyatride psikoterapi, belli bir kurama dayalı, belirlenmiş bir yöntem olarak yapılan tedaviler anlamındadır (Barkham vd., 2021; Wesemann & Handrup, 2022). Benzer bir diğer tanımda ise; psikoterapi, hastanın var olan semptomlarını gidermek, değiştirmek ve geriletmek, davranışın bozuk yönlerini değiştirmek, kişiliğin olumlu yönde büyümesi ve gelişmesini sağlamak amacıyla, eğitilmiş bir kişiyle, psikolojik anlamda ve de özellikle duygusal alanda yürütülen profesyonel bir tedavidir (Ünal & Çam, 2005).

- ✓ Psikoterapi, ruhsal yollarla belirli bir kurama dayalı ve belirlenmiş bir yöntem olarak uygulanan psikolojik tedavi yöntemidir.
- ✓ Psikoterapi, terapist ile hastanın sözlü iletişimlerine ve dinamik bir ilişki içerisinde etkileşimlerine dayanan, değişim oluşturmayı amaçlayan tedavi yöntemidir.
- ✓ Psikoterapi, kişinin uyumunu bozan davranışlarını gidermek, içgörü geliştirmek ya da semptomu ortadan kaldırmak amacıyla uygulanır (J Cahill vd., 2013).

Psikiyatri alanının psikiyatri ve psikoterapi alanı olarak yeniden adlandırılmasından bu yana, ruhsal hastalıkları olan kişilerin tedavisinde derin bir paradigma değişikliği yaşanmış, psikotrop ilaçlar psikiyatrik tedavinin odak noktası olmaktan çıkmış ve biyolojik psikiyatrinin hakimiyeti azlarak ve psikoterapiye psikofarmakoterapiyle eşit statü verilmiştir (Laux vd., 2015).

### **PSİKOTERAPİ TEMEL İLKELERİ**

Norcross ve Lambert psikoterapiyi, insanların davranış, biliş, duygu ya da karakteristik özelliklerini kendi istedikleri şekilde değiştirmelerine yardımcı olmak amacıyla klinik yöntemlerin ve kişilerarası tutumların amaca yönelik şekilde bilgilendirilerek uygulanması olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda, psikoterapi hedefinin değişim olduğu ve başarı ölçütünün de bu değişimin derecesi olacağı söylenebilir (Norcross & Lambert, 2019). Psikoterapinin bilimsel bir yöntem olarak uygulanması için belli bir kurama dayalı olması, profesyonel tarafından sunulması, bireyin problemini ortadan kaldıracak ya da dönüştürecek tekniklerde uygulanması gerekmektedir (Arslantaş, 2024). Kapsamlı bir çalışmada, psikoterapinin tahmini başarı oranının %67 olduğu (etki büyüklüğü .75) ve psikoterapideki kazanımların 2-3 yıl sonra bile korunduğu ortaya konmaktadır (Lambert, 2013b). Bununla birlikte bu değişimin nasıl olduğunu anlayabilmek amacıyla süreç ve sonuç araştırmalarının yürütüldüğü görülmektedir. Psikoterapi süreci (process) sadece danışan ve psikoterapistin terapi seanslarındaki etkileşimi (eylemleri, deneyimleri ve ilişkisi) değil; danışanın terapi seansları dışındaki eylem ve deneyimlerini de içermektedir (Lambert, 2013b; Norcross & Lambert, 2019). Psikoterapi sonuçları (outcome) ise danışanın davranış, deneyim ya da kişiliğindeki değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (Lambert, 2013a). Bu anlamda sonuç çalışmaları psikoterapideki değişikliklerin ne olduğunu ortaya koyarken süreç araştırmaları değişim mekanizmasının anlaşılmasında önemli görünmektedir. Psikoterapi sürecine dair yapılan araştırmalar, kanıta dayalı etkili yöntemleri ortaya koyarak psikoterapistlere bir yol haritası sunmaktadır (Lambert, 2013b).

Psikoterapiye başvuran bireyler, genellikle daha olgun bir kişilik gelişimi ve kendi içsel dinamiklerini daha iyi anlama amacı taşırlar. Terapistten beklenen iki temel unsur bulunmaktadır. İlki, kişinin kişilik dinamiklerini ve yapısını kapsamlı bir şekilde değerlendirip anlamasıdır (Arslantaş, 2024). İkincisi ise, bu bilgileri ve değerlendirmeleri, bireyin anlayabileceği ve yarar sağlayabileceği bir biçimde ona aktarmasıdır. Davranışsal kalıpların hastaya sadece entelektüel olarak aktarılması ve açıklanması, genellikle kalıcı bir değişiklik sağlamamaktadır. Gerçek bir değişim, bu bilgilerin hasta tarafından duygusal olarak da anlaşılması ve yaşanmasını gerektirir (Öztürk & Ayhan, 2021). Psikoterapi, tıp alanında hasta ile ilişkiye başlanması gereken temel bir yaklaşımdır. Ayrıca, psikoterapinin uygulama alanları ve yöntemleri düzenli bir şekilde tanımlanmış ilişkiler bütünüdür (Arslantaş, 2024). Anksiyete bozuklukları, somatoform bozukluklar, duygudurum bozuklukları, cinsel fonksiyon bozuklukları, kişilik bozuklukları ve uyum bozukluklarında, mevcut rahatsızlığın şiddetine bağlı olarak çeşitli psikoterapi türleri tek başına veya birlikte uygulanabilir (Demirkıran, 2016). Süreç ve sonuç araştırmalarıyla birlikte psikoterapide etkili olanın, farklı psikoterapi yaklaşımlarının özgün katkılarından ziyade paylaşılan ortak faktörlere dayandığı fikri dikkat çekmektedir (Arslantaş, 2024). Alan yazın incelendiğinde terapötik ittifak, empati becerisi, duygusal düzenleme becerisi, hoşgörülü olmak, koşulsuz kabul, esneklik, güvenilirlik, sıcaklık, deneyim, açıklık, kendine güven gibi terapist becerilerinin ortak faktörler olarak olumlu



psikoterapi sonuçları ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Arslantaş, 2024; Delaney vd., 2019; Lambert, 2013a).

Psikoterapi, danışan ile terapist arasındaki sözlü ve sözsüz iletişime odaklanan kanıta dayalı bir yaklaşımdır. Psikoterapi, psikotropik ilaç tedavisini bağımsız olarak veya tamamlayıcı olarak uygulayabilmek için özel eğitim gerektirir (Tuzgöl, 2020). Alan yazın incelendiğinde psikoterapi ile psikofarmakoloji tedavileri karşılaştırıldığında her iki tedavinde birbirine üstünlüğü olmadığı ve aralarında anlamlı bir fark olmadığı belirtilmektedir (Arslantaş, 2024; J. Cahill vd., 2013; Kim & Jeon, 2019). Ancak bazı hastalıklarda (örneğin yeme bozukluğu) psikoterapiler ilk sırada tercih edilirken bazı hastalıklarda ise (örneğin şizofreni veya psikotik bozukluklar)a psikofarmakoloji ilk sırada yer almaktadır (Demirkıran, 2016; Kim & Jeon, 2019). Ancak literatürde her iki yönteminde güçlü yönlerinden faydalanmanın ve iki tedavinin kombinasyonunun daha etkili bir yöntem olduğu ifade edilmektedir (Kim & Jeon, 2019; Koek vd., 2005). Psikoterapi uygulamaları ilk bakışta pahalı bir yöntem olarak gözükse de hastaneye yatış süresini, gereksiz yere hekimlere başvurmayı ve gereksiz tetkikleri azaltmaktadır, dolayısı ile uzun dönemde sağlık harcamalarını azaltmakta ve herşeyden önemlisi kişinin yaşam kalitesini arttırmaktadır (Koek vd., 2005). Birçok ruhsal bozukluğun ilaç tedavisine psikoterapi eklendiğinde sonuç her ikisinin de birlikte uygulanmasından özellikle nöksleri önlemek açısından daha başarılıdır. Psikoterapiden yarar gören vakalarda görmeyenlere oranla intihar girişiminin daha az olduğu gösterilmiştir (Demirkıran, 2016; Kim & Jeon, 2019; Koek vd., 2005)

Psikoterapi, alanında özel eğitim almış ve en az yüksek lisans derecesine sahip psikiyatrist, psikolog, psikiyatri hemşiresi, sosyal hizmet uzmanı tarafından ülkemizde ve yurt dışında uygulanmaktadır (Demirkıran, 2016; Wesemann & Handrup, 2022). Psikiyatri hemşireleri ise hem almış oldukları tıp eğitimi (anatomi, fizyoloji nörofizyoloji) hem de terapötik iletişim gibi yetkinlikleri nedeniyle kendilerini psikoterapist olarak geliştirmeleri ve gerekli eğitimleri tamamlamaları halinde psikoterapinin en etkin uygulayıcılarından olabilmektedirler (Wesemann & Handrup, 2022). Önümüzdeki yüzyılda artan psikolojik problemler nedeniyle yetersiz hekim sayısı ve hekimlerin terapiler dışında psikofarmakolojiye olan eğilimleri nedeniyle psikiyatri hemşirelerinin psikoterapötik uygulamalarda terapist görevini daha da sık oranda üstleneceği düşünülmektedir (Demirkıran, 2016).

## **RUH SAĞLIĞI PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ VE PSİKOTERAPİ**

Değişen ve gelişen sağlık bakım sistemi hemşireliğin yeni roller ve sorumluluklar üstlenmesine vesile olmuştur. Bu bağlamda ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliğinin geleneksel işlevleri olan; hastaların fiziksel ve davranışsal açıdan değerlendirilmesi, hastaların güvenliklerinin sağlanması, gözlem yapma, ilaç tedavilerinin uygulanması, bakım, kayıtların tutulması gibi rollerin yanı sıra, hemşireler sağlığın korunması ve yükseltilmesi, hasta eğitimi ve rehabilitasyonu gibi görevlerde üstlenmiştir (Arslantaş, 2024; Demirkıran, 2016). Psikiyatri-Ruh Sağlığı Hemşireliğinin yeni rollerinden danışmalık ve terapistlik rolü ruhsal bakımın en önemli parçası haline gelmiş ve 1950'lerden bu yana psikiyatri hemşirelerin bu rolü hemşirelik bakımının ayrılmaz bir parçası olmuştur. Hemşirelik kuramcılarında Hildegard Peplau, Ruh sağlığı hemşireliği alanında ilk yüksek lisans eğitim programını ve ilk hemşirelik teorisini geliştirmiştir. Peplau, psikiyatri-ruh sağlığı hemşirelerinin psikoterapiyi dönemin psikiyatri

kurumlarında bağımsız olarak ve psikiyatri kurumları kapanmaya başladıkça ayakta tedavi merkezlerinde uygulayacağını öngörerek hemşirelerin aktif bir şekilde bu rolü uygulamalarında öncülük etmiştir. Ülkemizde ise 1998 tarihli Psikoterapistler Yasası nedeniyle, psikoterapötik bakımı giderek artan oranda psikolojik sorunların tedavisi psikoterapistler tarafından üstlenilmektedir (Demirkıran, 2016). Bu nedenle psikiyatrik-psikoterapötik alanda doktor, psikolog, psikolojik psikoterapist, uzman hemşireler bu görevi üstlenmekte ancak yasanın sınırları belli olmadığından farklı alanlarda eğitim alan bireylerde edindikleri terapi eğitimleri ile psikoterapötik müdahalelerde bulunabilmektedirler.

Bir tedavi yöntemi olarak psikoterapinin ülkeler arasında belli bir uygulama standardına sahip olmadığı görülmektedir (Demirkıran, 2016; Kim & Jeon, 2019). Psikoterapilerin uygulama standartlarını belirleyen koşulların başında o ülkelerde ruh sağlığı hizmetlerini düzenleyen bir yasanın olup olmaması gelmektedir. Bazı ülkeler bu hedefe ulaşmak için yasal düzenlemeler geliştirmişse de, pek çok Avrupa ülkesinde bir yasal düzenleme bulunmamaktadır (Kim & Jeon, 2019)

Psikoterapi eğitim süreci, süre ve içerik açısından Avrupa Psikoterapi Sertifikasyon kurumu (European Certificate of Psychotherapy, ECP) tarafından 1997 yılında Roma’da düzenlenen Avrupa kongresinde belirlenmiştir (Arslantaş, 2024; Maffei vd., 2015). Psikoterapi eğitimi konusunda Dünya Psikoterapi Birliği (World Council of Psychotherapy, WCP) ve Avrupa’da da Avrupa Psikoterapi Birliği (European Association of Psychotherapy, EAP) standartları kabul edilmiştir. Bu standartlara göre psikoterapi eğitimine kabul edilebilmek için adayların Yüksek lisans eğitimine (Master derecesi) sahip olmaları gerekmektedir (Demirkıran, 2016; Geuter, 2015). Eğitimin süresi ve içeriğine gelince, Avrupa Psikoterapi Birliği standartlarına göre Temel eğitimin süresi 3200 saatten az olmamak koşulu ile minimum yedi yıl sürelidir. Bu eğitimin ilk üç yılı üniversite eğitimi derecesine eşit olmakta, devamında gelen dört yıl spesifik psikoterapi eğitimi olmaktadır. Uygulama eğitimi eğitimin alındığı psikoterapi modeline uygun olan sürede ve en az iki yıl süreli bir süpervizyonu kapsamalıdır. Psikoterapi uygulaması yapılan kurumun, bir ruh sağlığı hizmeti veren kurum olması gerekmektedir (Demirkıran, 2016; Van Broeck & Lietaer, 2008).

Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşirelerinin eğitim ve uygulama standartları, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri doğrultusunda ülkenin eğitim politikaları ve hemşirelik eğitimlerinin ulaştığı düzeye bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Demirkıran, 2016; Geuter, 2015). Amerika Birleşik Devletleri’nde Avrupa’da ve dünyanın pek çok ülkesinde temel hemşirelik eğitimi liseye temellenmiş üç ya da dört yıl süreli lisans eğitimleri ile verilmektedir. Temel eğitim almış olan hemşirelerin ruh sağlığı alanında uyguladıkları beceriler, görev kapsamaları ileri düzey klinik uzman hemşire ya da pratisyen hemşirelerin görev uygulamalarından farklıdır (Demirkıran, 2016; Wesemann & Handrup, 2022). Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşirelerinin ileri düzey, gelişmiş ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği uygulamalarını yapabilmeleri için sahip olmaları gereken minimum eğitim düzeyi Yüksek lisans (Master) derecesidir (Demirkıran, 2016; Geuter, 2015).

## **TÜRKİYE’DE RUH SAĞLIĞI, PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ VE PSİKOTERAPİ UYGULAMALARI**

Türkiye’de hemşireliğin yasal dayanağını oluşturan ve ilk kez 1954 yılında kabul edilen 2683 sayılı Hemşirelik Kanunu ile görev ve sorumlulukları belirlenen hemşirelerin güncel

görev tanımları 2010 yılında "Hemşirelik Yönetmeliği" ile belirlenmiştir. Yönetmelik, 2011'de değiştirilmiş ve bu değişiklikte birlikte "Çalışılan Birim/Servis/Ünite/Alanlara Göre Hemşirelerin Görev, Yetki ve Sorumlulukları" ile "Hemşirelik Girişimleri Listesi" eklenmiştir. Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği kapsamında ise;

- ✓ Psikiyatri Klinik Hemşiresi,
- ✓ Çocuk ve Ergen Psikiyatri Hemşiresi,
- ✓ Toplum Ruh Sağlığı Hemşiresi
- ✓ Konsültasyon-Liyazon Psikiyatrisi Hemşiresi,
- ✓ Alkol ve Madde Bağımlılığı Merkezi Hemşiresi

gibi alanlar tanımlanmıştır. Psikiyatri Klinik Hemşiresinin görev, yetki ve sorumlulukları, genel hemşirelik görevlerinin yanı sıra; hemşirelik bakımı, tıbbi tanı ve tedavi planının uygulanmasına katılım, eğitim ve danışmanlık olmak üzere çeşitli başlıklar altında toplanmıştır (Çam & Engin, 2021; Hiçdurmaz, 2017). Bu sınıflandırma içerisinde yer alan Konsültasyon-Liyazon Psikiyatrisi Hemşiresinin görev, yetki ve sorumluluklarında belirtilen ve ilgili yönetmeliğin "d" bendi kapsamında "Hemşireler özel eğitim olarak psikoterapi uygulamalarında görev alır" ibaresi ile hemşirelerin psikoterapi yapabilmeleri yasa ile mümkün kılınmış ve görevlerinden biri olarak güvenceye alınmıştır (Demirkıran, 2016).

Türkiye'de "psikiyatri hemşiresi" unvanı, ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği alanında yüksek lisans eğitimi almış hemşireleri tanımlamaktadır. Ancak bu nitelikteki hemşirelerin büyük bir kısmı üniversitelerde eğitim kurumlarında görev yapmaktadır, bu yüzden ruh sağlığı ve hastalıkları hastanelerinde ya da devlet ve üniversite hastanelerinin psikiyatri kliniklerinde "psikiyatri hemşiresi" bulmak oldukça güçtür (Çam & Engin, 2021; Demirkıran, 2016). Hatta Dünya Sağlık Örgütü'nün Türkiye'ye ilişkin verilerinde "psikiyatri hemşiresi" kategorisinin yer almadığı görülmektedir. Bu nedenle psikiyatri hemşireleri tarafından sahada aktif psikoterapi faaliyeti yürütülememekte ve psikoterapi uygulaması temel bir hemşirelik bakımı da olmadığından bütün hemşireler uygulayamamakta bu nedenle de psikoterapi farklı meslek gruplarının göreviymiş gibi algılanmaktadır (Arslantaş, 2024; Demirkıran, 2016).

Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşirelerinin psikoterapi uygulamalarına katılmasını engelleyen bazı faktörler bulunmaktadır. Bunların başında, hemşirelik mesleğine ve dolayısıyla ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliğine yönelik geleneksel önyargılar gelmektedir. Bu önyargılar nedeniyle, bazı kurumlar ruh sağlığı ve psikiyatri hemşirelerinin psikoterapi eğitimi almalarını uygun görmemektedir (Demirkıran, 2016). Ayrıca, psikoterapi eğitimlerinin sınırlı sayıda merkezde verilmesi, bu eğitimlerin uzun süreli ve maliyetli olması, hemşirelerin bu eğitimlere erişimini zorlaştırmaktadır. Psikoterapi eğitimi alan hemşirelerin çoğunlukla psikiyatri klinikleri dışında çalıştırılması da bu alandaki motivasyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir (Demirkıran, 2016; Güler vd., 2022). Bir diğer engelleyici faktör, yüksek lisans eğitimi tamamlamış olan hemşirelerin genellikle akademik kurumlarda çalışmaları ve dolayısıyla kliniklerde hasta bakımına doğrudan katkıda bulunmamalarıdır (Çam vd., 2010). Bu durum, klinik uygulamalardan uzak kalmalarına neden olmaktadır (Demirkıran, 2016). Göç, mülteci, pandemi, uygun olmayan çalışma koşulları, depremler, savaş vb. olaylar nedeniyle günümüz yüzyılında artan psikolojik sorunlarla mücadele etmede çok daha yetkin ve etkin ruh sağlığı profesyonelleri yetiştirilmesi ve herkes için sağlık politikasının sürdürülebilmesi adına her alanda yer yaştaki bireye bakım veren ve her pozisyonda var olan hemşirelerin nitelik ve

niceliklerinin artırılması, donanımlı ruhsal bakım ve psikoterapötik girişimlerde bulunulması adına hemşirelik eğitimi ve uygulamaları arasındaki boşluğun kapatılması gerekmektedir.

## **PSİKİYATRİ HEMŞİRELERİNİN UYGULAMADA EN SIK KULLANDIĞI PSİKOTERAPÖTİK YÖNTEM VE TEKNİKLER**

Ancak alan yazın incelendiğinde psikiyatri hemşireleri uygulayıcıları tarafından uygulanan psikoterapilerin etkinlik oranının azımsanamayacak derecede önemli bir başarı oranına sahip olduğu ve özellikle bakıma entegre edilmesi gerektiği aktarılmaktadır (Laux vd., 2015). Psikiyatri hemşirelerinin uyguladığı terapiler; bireysel, grup terapisi ve aile terapisi şeklinde yürütülür. Psikoanalitik psikoterapi, bilişsel davranışçı psikoterapi, destekleyici psikoterapi, varoluşçu psikoterapi ve kısa dinamik psikoterapiler psikoterapi uygulanan yöntemlerinden bazılarıdır (Wheeler, 2013; Wheeler & Haber, 2004). Psikiyatri hemşireleri Psikoterapiyi;

- Davranış değişimini sağlamak,
- Düşünce biçimini değiştirmek,
- Kişilerarası iletişim biçimini değiştirmek,
- Aile içi çatışmalara çözüm geliştirmek amacıyla uygulamaktadırlar.

Laux ve Arkadaşları Tarafından (2015) Yapılan Sistematik Bir Derlemenin Sonuçlarına Göre Hemşireler;

- Gevşeme Terapisi
- Psikoeğitim Grupları (Grup Terapisi)
- Sosyal Beceri Kazandırma (İş Uğraşı Terapisi)
- Sanat Terapisi
- Bilişsel Davranışçı Terapi
- Psikodinamik Psikoterapi
- Kişilerarası Psikoterapi
- Duygu Odaklı Terapi
- Çözüm Odaklı Terapi
- Diyalektik-Davranışçı Psikoterapi (Motivasyonel Görüşme)
- Psikoanalitik Psikoterapi
- Göz Hareketleriyle Duyarsızlaştırma (EMDR)
- Şema Terapi
- Aile/Ortam Terapisi
- Hayvan Odaklı Terapi gibi terapileri uygulamaktadırlar (Laux vd., 2015).

Alan Yazın İncelendiğinde hemşireler tarafından;

- ✓ En sık kullanılan 3 terapi çeşidi; gevşeme terapisi, bilişsel davranışçı terapi ve iş-uğraşı terapisi (Delaney vd., 2019).
- ✓ Organik bozukluğu olan hastada kullanılan en sık 3 terapi çeşidi; konuşma psikoterapisi (%68.0), gevşeme terapisi (%56.0) ve (bilişsel) davranışçı terapidir (%56.0). Destekleyici konuşma terapisi ağırlıklı olarak doktorlar tarafından (%47.1), gevşeme terapisi (%42.9) uzman hemşireler tarafından, (bilişsel) davranışçı terapi ise psikologlar (%28.6) tarafından yapılmaktadır (Delaney vd., 2019; Wesemann & Handrup, 2022).
- ✓ Şizofreni hastalarına yönelik en yaygın üç bireysel terapi (bilişsel) davranışçı terapi (%84.0), destekleyici konuşma terapisi (%76.0) ve gevşeme terapisi (%48.0); Bunlar ağırlıklı olarak psikologlar (%52.4), doktor ve psikologlardan oluşan ekipler (%47.4)

ve uzman hemşireler (%58.3) tarafından gerçekleştirilmektedir (Delaney vd., 2019; Laux vd., 2015).

- ✓ Bağlımlılık bozukluğu olan hastalar için hemşirelerin uyguladığı en yaygın üç bireysel psikoterapi, motivasyon terapisi (%80.0), (bilişsel) davranışçı terapi (%68.0) ve destekleyici konuşma terapisi (%64.0). (Delaney vd., 2019; Laux vd., 2015; Wesemann & Handrup, 2022)

## SONUÇ

Psikoterapinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için, hemşirelik pratiğinde sürekli eğitim ve mesleki gelişim fırsatlarının sağlanması gerekmektedir. Hemşirelerin psikoterapi tekniklerini etkin bir şekilde kullanabilmesi, sadece tedavi süreçlerini iyileştirmekle kalmayacak, aynı zamanda ruh sağlığı alanında daha kapsamlı ve bütünsel bir yaklaşımın geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Sonuç olarak, ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliğinin psikoterapi alanındaki rolü ve önemi hem profesyonel hem de toplumsal düzeyde sürekli bir geliştirme ve iyileştirme gerektiren bir süreçtir. Bu süreç, hemşirelik pratiğinde daha geniş bir etki alanı yaratmakta ve bireylerin ruhsal iyilik halleri üzerinde olumlu sonuçlar sağlamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Arslantaş, H. (2024). Psikoterapinin Tanımı, Türleri, Psikoterapide Kullanılan Temel Kavramlar ve Psikoterapi İlişkisindeki Temel İlkeler. *Türkiye Klinikleri Psikiyatrik Hemşirelik-Special Topics*, 10(2), 1-9.
- Aslan, Ş., & Turk, F. (2022). Bilişsel esneklik ve psikolojik esneklik kavramlarının karşılaştırılması. *Psikiyatrik Güncel Yaklaşımlar*, 14(1), 119-130.
- Barkham, M., Lutz, W., & Castonguay, L. G. (2021). *Bergin and Garfield's handbook of psychotherapy and behavior change*. John Wiley & Sons.
- Cahill, J., Paley, G., & Hardy, G. (2013). What do patients find helpful in psychotherapy? Implications for the therapeutic relationship in mental health nursing. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 20(9), 782-791.
- Cahill, J., Paley, G., & Hardy, G. (2013). What do patients find helpful in psychotherapy? Implications for the therapeutic relationship in mental health nursing. *J Psychiatr Ment Health Nurs*, 20(9), 782-791. <https://doi.org/10.1111/jpm.12015>
- Çam, O., Arabacı, L. B., Yıldırım, S., & Beşer, N. G. (2010). Psikiyatri hemşireliği eğitiminin hemşirelerin bilgi düzeyine etkisi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13(1), 44-51.

- Çam, P. D. O., & Engin, P. D. E. (2021). *Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Psikiyatri Hemşireliği Bakım Sanatı* (Vol. 3.Baskı). İstanbul Tıp Kitabevi
- Çitemel, N. (2010). *Lisansüstü öğrencilerin ahlaki yargı yetenekleri ile psikolojik belirtileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* Sakarya Üniversitesi (Turkey)].
- Delaney, K. R., Drew, B. L., & Rushton, A. (2019). Report on the APNA national psychiatric mental health advanced practice registered nurse survey. *Journal of the American Psychiatric Nurses Association*, 25(2), 146-155.
- Demirkıran, F. (2016). Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği ve psikoterapi uygulamaları. *Türkiye Klinikleri Psychiatric Nursing-Special Topics*, 2(3), 1-8.
- Geuter, U. (2015). The history and scope of body psychotherapy. *The handbook of body psychotherapy and somatic psychology*, 22-39.
- Güler, C., Alaca, Ç., Uysal, D. D., Kocaman, E., Özer, E., Birgili, F., Yazkan, G., Akpınar, H., Arabacı, İ., & Özkan, B. (2022). *Sağlık Hizmetlerinde Yeni Yaklaşımlar*. Livre de Lyon.
- Hiçdurmaz, D. (2017). Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşirelerinin Güncel Sorunları. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Ethics, Law and History-Special Topics*, 3(1).
- Kelley, T., & Kelley, D. (2014). *Yaratıcı özgüven*. Optimist Yayın Grubu.
- Kim, K., & Jeon, H. J. (2019). Psychopharmacology and Psychotherapy Research. *Adv Exp Med Biol*, 1192, 313-329. [https://doi.org/10.1007/978-981-32-9721-0\\_16](https://doi.org/10.1007/978-981-32-9721-0_16)
- Koek, R. J., Hejran, R. N., & Mintz, J. (2005). Psychotherapy in controlled psychopharmacology trials. Does it matter if we ignore it? *Contemp Clin Trials*, 26(3), 338-348. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2005.02.002>
- Lambert, M. J. (2013a). *Bergin and Garfield's handbook of psychotherapy and behavior change*. John Wiley & Sons.
- Lambert, M. J. (2013b). Outcome in psychotherapy: the past and important advances.
- Laux, G., Sander, K., Artmann, S., Dreher, J., Lenz, J., & Hauth, I. (2015). Versorgungsrealität in der Psychotherapie. *Der Nervenarzt*, 86(5).
- Maffei, C., Del Corno, F., Dazzi, N., Cioffi, A., & Strepparava, M. G. (2015). Private psychotherapy training in Italy: A systematic analysis. *European Journal of Psychotherapy & Counselling*, 17(3), 240-257.
- Norcross, J. C., & Lambert, M. J. (2019). Evidence-based psychotherapy relationships: The third task force. *Psychotherapy relationships that work*, 1, 1-23.
- Okutan, E. (2010). *Kişilik özelliklerinin tükenmişliğe etkisi: Bir örnek olay incelemesi* Sakarya Üniversitesi (Turkey)].
- Sargin, N. (2012). *Çocuklarda ruh sağlığı*. Eğitim Yayınevi.
- Seligman, L., & Reichenberg, L. W. (2019). *Psikolojik Danışma ve Psikoterapi Kuramları Sistemler, Stratejiler ve Beceriler* (Y. Ercüment, Trans.).
- Tuzgöl, K. (2020). Online psikoterapi ve danışmanlıkta etik. *Türkiye Bütüncül Psikoterapi Dergisi*, 3(6), 67-86.
- Ünal, G., & Çam, O. (2005). Affektif bozukluklarda psikoterapötik girişimler ve psikiyatri hemşireliği. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 21(1), 175-187.
- Van Broeck, N., & Lietaer, G. (2008). Psychology and psychotherapy in health care: A review of legal regulations in 17 European countries. *European Psychologist*, 13(1), 53-63.

- Wesemann, D. E., & Handrup, C. (2022). Where is the psychotherapy content in PMHNP programs? *Perspectives in Psychiatric Care*, 58(3), 1077-1081.
- Wheeler, K. (2013). for the Advanced Practice Psychiatric Nurse.
- Wheeler, K., & Haber, J. (2004). Development of psychiatric–mental health nurse practitioner competencies: Opportunities for the 21st century. *Journal of the American Psychiatric Nurses Association*, 10(3), 129-138.
- WHO, W. H. O. (2022). World mental health report: transforming mental health for all.

## THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTHY AGING: INTELLIGENT SOLUTIONS TO IMPROVE QUALITY OF LIFE

**Associate Professor, Canan BİRİMOĞLU OKUYAN<sup>1</sup>**

Sakarya University of Applied Sciences, [cananbirimoglu@subu.edu.tr](mailto:cananbirimoglu@subu.edu.tr)-0000-0002-7339-6072

**Assistant Professor, Müjde KERKEZ<sup>2</sup>**

Şırnak University, mujjde\_@hotmail.com- 0000-0002-6968-9454

### ABSTRACT

Healthy aging encompasses a wide range of internal and environmental factors that enhance individuals' quality of life by ensuring their physical, mental, and social well-being as they age. This analysis looks at the impact of artificial intelligence on healthy aging and smart solutions to increase quality of life. Artificial intelligence improves older people's quality of life by making chronic disease management easier with technological solutions, increasing physical mobility, promoting emotional support and social connections, and allowing them to maintain their independence for longer periods of time. Healthcare systems, social support structures, and daily life aids are integrating artificial intelligence technologies to improve health outcomes, boost social involvement, and promote independence among the elderly. Artificial intelligence improves the quality of life of older people by allowing them to live independently for longer periods of time, strengthening emotional support and social connections, increasing physical mobility, and making chronic disease management easier through the use of technological solutions. These technologies offer substantial prospects to promote healthy aging on both the individual and societal levels. However, we must make these technologies more inclusive in terms of ethics, cost, and accessibility. The need for individualized solutions, ethical concerns, and usability issues emphasize the significance of a balanced approach to AI adoption.

**Keywords:** Artificial intelligence, Health aging, Quality of life

**Sağlıklı Yaşlanmada Yapay Zekanın Rolü: Yaşam Kalitesini İyileştiren Akıllı Çözümler**

---

<sup>1</sup> Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Sakarya/Türkiye

<sup>2</sup> Şırnak University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Şırnak/Türkiye



## ÖZET

Sağlıklı yaşlanma kavramı çok yönlüdür ve bireylerin yaşlandıkça fiziksel, zihinsel ve sosyal refahını sağlayarak yaşam kalitesini iyileştiren çeşitli içsel ve dışsal faktörleri kapsamaktadır. Bu derlemede yapay zekanın sağlıklı yaşlanma ve yaşam kalitesini artıran akıllı çözümler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapay zeka, teknolojik çözümler aracılığıyla kronik hastalıkların yönetimini kolaylaştırarak, fiziksel hareketliliği artırarak, duygusal destek ve sosyal bağlantıları teşvik ederek ve bağımsızlıklarını uzun süreler boyunca sürdürmelerine olanak tanıyarak yaşlı bireylerin yaşam kalitesini artırmaktadır. Sağlık sonuçlarını iyileştirmek, sosyal katılımı teşvik etmek ve yaşlı bireyler arasında bağımsızlığı desteklemek amacıyla yapay zeka teknolojileri sağlık sistemlerine, sosyal destek yapılarına ve günlük yaşam yardımcısına entegre edilmektedir. Yapay zeka, yaşlıların yaşam kalitesini artırarak, onların daha uzun süre bağımsız yaşamalarını sağlamakta, duygusal desteği ve sosyal bağları güçlendirmekte, fiziksel hareketliliği artırmakta, teknolojik çözümlerin kullanımıyla kronik hastalıkların yönetimini ve yaşlı bireylerin yaşamını kolaylaştırmaktadır. Bu teknolojiler, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde sağlıklı yaşlanmayı teşvik etmek için önemli fırsatlar sağlamaktadır. Ancak bu teknolojilerin etik, maliyet ve erişim konularında daha kapsayıcı hale getirilmesi gerekmektedir. Kişiselleştirilmiş çözümlere duyulan ihtiyaç, etik hususlar ve kullanılabilirlik zorlukları, yapay zekanın benimsenmesinde dengeli bir yaklaşımın önemini vurgulamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yapay zeka, Sağlık yaşlanma, Yaşam kalitesi

## 1.GİRİŞ

Sağlıklı bir şekilde yaşlanmak, bireylerin yaşlandıkça fiziksel, zihinsel ve sosyal refahının korunmasını içeren çok yönlü bir kavram olup yaşam kalitesini artıran içsel ve dışsal faktörlerin bir karışımını kapsamaktadır. Sosyal bağlantıları teşvik etmek, işlevsel yeteneği korumak ve sağlıklı davranışlarda bulunmak sağlıklı yaşlanmanın temel bileşenleridir [1].

Küresel nüfusun hızla yaşlanmasıyla birlikte, bireysel yaşam kalitesini artırmak ve sağlıklı bir yaşlanma sürecini kolaylaştırmak çok önemli hale gelmektedir. Buna ek olarak yapay zeka (YZ), kronik hastalıkların yönetimini kolaylaştırarak, fiziksel hareketliliği artırarak, duygusal desteği ve sosyal bağları güçlendirerek ve teknolojik çözümlerin kullanımıyla bireylerin uzun süreler bağımsız yaşamalarını sağlayarak yaşam kalitesini artırmaktadır. YZ destekli bireyselleştirilmiş tıp, tedavi yaklaşımlarını her hastanın benzersiz özelliklerine göre uyarlayarak tedavi etkinliğini artırmakta ve olumsuz etkileri en aza indirmekte olup [2] diyabet

ve kardiyovasküler bozukluklar gibi durumların yönetimini geliştirerek sağlık anomalilerinin uzaktan izlenmesini ve erken teşhisini sağlamaktadır [3]. Ayrıca YZ teknolojisi, otizm spektrum bozukluğu gibi hastalıkları ele almak, fiziksel hareketliliği ve hasta sonuçlarını geliştirmek için de kullanılmaktadır [4]. YZ, yaşlanan nüfusun ortaya çıkardığı sorunları ele alarak yaşlı bireylerde sosyal katılımı ve özerkliği teşvik etmektedir.

Günümüzde YZ teknolojileri, sağlık hizmetlerinin kişiselleştirilmesi, yaşlılar için günlük yaşam aktivitelerinde yardım ve hastalıkların erken teşhisi gibi önemli konularda kolaylık sağlamaktadır. Sağlıklı yaşlanmanın ihtiyaçlarını teknolojiyle bütünleştiren bu yaratıcı teknikler, yalnızca bireyler için değil toplum için de daha sürdürülebilir bir geleceğin yolunu açmaktadır. YZ, çeşitli yaşlı bakımı ile ilgili sorunları ele alan yenilikçi çözümler sunarak yaşlanan nüfusun yaşam kalitesini artırmada etkili olan bir yapay işletim sistemidir.

Yaşlı bireyler arasında bağımsızlığı teşvik etmek, sağlık sonuçlarını iyileştirmek ve sosyal katılımı desteklemek için YZ teknolojileri sağlık sistemlerine, sosyal destek yapılarına ve günlük yaşam yardımcılara entegre edilmekte olup toplumlar için hem zorluklar hem de fırsatlar sunmaktadır [5, 6].

Bu derlemede yapay zekanın sağlıklı yaşlanma ve yaşam kalitesini artıran akıllı çözümler üzerindeki etkisi incelenmiştir.

## **2. YAPAY ZEKA, SAĞLIKLI YAŞLANMA VE YAŞAM KALİTESİ**

### **2.1. Sağlık Takibi ve Bireyselleştirilmiş Tıp**

YZ, kronik hastalık yönetimini kolaylaştırarak, fiziksel hareketliliği artırarak, duygusal desteği ve sosyal bağlantıları güçlendirerek ve yaşlıların teknolojik çözümler yoluyla uzun süreler boyunca bağımsızlıklarını korumalarını sağlayarak yaşlıların yaşam kalitesini artırmaktadır [7]. [8]. Ayrıca bu teknolojiler ile sağlık hizmeti sunumu ve hasta sonuçlarını iyileştirmek kişisel sağlık verilerinin toplanmasını, analiz edilmesini ve uygulanmasını da kolaylaştırmaktadır. Bu modeller, elektronik sağlık kayıtları ve çevresel teknolojiler gibi çeşitli platformlarda sağlık sonuçlarını doğru bir şekilde tahmin etmek için kullanılmaktadır [9].

**2.2. Giyilebilir cihazlar ve sensörler:** Giyilebilir cihazlar ve sensörler sayesinde yaşlıların yaşam kalitesi, özellikle sağlık izleme ve güvenlik alanlarında, kalp hızı, kan şekeri seviyeleri ve uyku düzeni gibi biyometrik verilerin toplanmasıyla anomalilerin erken tespiti sağlanmakta olup bu teknolojiler, gerçek zamanlı sağlık verileri ve acil durum uyarıları sunmak için giderek kentsel ortamlara ve akıllı ev sistemlerine dahil edilmektedir. Giyilebilir cihazların yaşlı

bakımındaki uygulamaları çeşitlidir ve çevresel etkileşimlerin analizi, sağlık gözetimi ve düşme tespitini kapsamaktadır [10, 11].

**2.3. Bireyselleştirilmiş tıbbi tedavi:** Bireyselleştirilmiş tıbbin amacı, müdahaleleri her hastanın farklı özelliklerine göre uyarlayarak sonuçları iyileştirmek ve istenmeyen etkileri en aza indirmektir [12, 13].

YZ sistemleri, bireysel genetik ve sağlık bilgilerini inceleyerek en uygun tedavi tekniklerini önerebilmektedir. Yaşlılar için bireyselleştirilmiş tıbbi bakım, ilaç dozajlarının belirlenmesi, özellikle Alzheimer hastalığı ile ilgili olarak, bireysel genetik, yaşam tarzı ve çevresel faktörleri kullanarak tedaviyi geliştiren gelişen bir alandır. Bu strateji, özellikle Alzheimer hastalığı gibi nörolojik bozukluklar olmak üzere yaşlılardaki sağlık sorunlarının artan karmaşıklığı nedeniyle önemlidir.

#### **2.4. Günlük Yaşam Kolaylıkları ve Sosyal Katılım**

YZ teknolojileri, yaşlı bireylerin bağımsızlıklarını korurken sosyal bağlantılarını geliştirerek onları desteklemede önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknolojiler, sağlık yönetim sistemlerinden sanal arkadaşlığa kadar çeşitli çözümler sunmakta ve toplu olarak yaşlı bireylerin refahına katkıda bulunmaktadır. YZ destekli araçlar, hem fiziksel hem de sosyal ihtiyaçları karşılamak için tasarlanmıştır ve böylece yaşlılar için daha bütünlük ve tatmin edici bir yaşam tarzını teşvik etmektedir. Yapay zeka, sohbet robotları ve sanal arkadaşlıklar, yaşlılarda izolasyon ve yalnızlıkların hafifletilmesi, duygusal destek ve sosyal etkileşim aracılığıyla destek sağlamaktadır [14, 15].

### **3. SONUÇ VE ÖNERİLER**

YZ, yaşlıların yaşam kalitesini artırarak, onların daha uzun süre bağımsız yaşamalarını sağlamakta, duygusal desteği ve sosyal bağları güçlendirmekte, fiziksel hareketliliği artırmakta, teknolojik çözümlerin kullanımıyla kronik hastalıkların yönetimini ve yaşlı bireylerin yaşamını kolaylaştırmaktadır. YZ teknolojileri, sağlıklı yaşlanmayı destekleyen ve yaşlı bireylerin yaşam kalitesini artıran güçlü araçlar sunmaktadır. Bu teknolojiler, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde sağlıklı yaşlanmayı teşvik etmek için önemli fırsatlar sağlamaktadır. Ancak bu teknolojilerin etik, maliyet ve erişim konularında daha kapsayıcı hale getirilmesi gerekmektedir. Yapay zekanın uygulanmasına yönelik dengeli bir yaklaşımın önemi, bireyselleştirilmiş çözümlere, etik kaygılara ve kullanılabilirlik sorunlarına duyulan ihtiyaçla vurgulanmaktadır.

## KAYNAKÇA

- [1] Saki, T., Rashidi, F., Mamene, M., Azadi, H., & Azadi, A. Healthy aging from the perspective of older adults: A descriptive qualitative study. *Shiraz E-Medical Journal*, 25(2), 2024. <https://doi.org/10.5812/semj-141332>
- [2] Singh, A. Empowering patients with AI-driven personalized medicine: A paradigm shift in chronic disease management. *International Journal of Advanced Research*, 12(08), 1031–1038, 2024. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/19340>
- [3] Tuan, D. A., & Thanh, D. T. Harnessing AI and IoT for the future of healthcare: A comprehensive review on chronic disease management and pandemic response. *Preprints*, 2024. <https://doi.org/10.20944/PREPRINTS202409.2451.V1>
- [4] Do Rêgo, A. C. M., & Araújo-Filho, I. Leveraging artificial intelligence to enhance the quality of life for patients with autism spectrum disorder: A comprehensive review. *European Journal of Clinical Medicine*, 5(5), 28–38, 2024. <https://doi.org/10.24018/CLINICMED.2024.5.5.350>
- [5] Ma, B., et al. (2023). Artificial intelligence in elderly healthcare: A scoping review. *Ageing Research Reviews*, 83, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101808>
- [6] Htet, Y., et al. Smarter aging: Developing a foundational elderly activity monitoring system with AI and GUI interface. *IEEE Access*, 12, 74499–74523, 2024. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3405954>
- [7] Del-Valle-Soto, C., et al. Enhancing elderly care through low-cost wireless sensor networks and artificial intelligence: A study on vital sign monitoring and sleep improvement. *Future Internet*, 16(9), 323, 2024. <https://doi.org/10.3390/FII16090323>
- [8] Vasudevan, V., Mohan, U. S., & Gounder, M. S. (2024). AI-powered internet of medical things for monitoring elderly adults in independent living environments. In *Smart Healthcare Systems: AI and IoT Perspectives* (pp. 289–303). <https://doi.org/10.1201/9781032698519-21>
- [9] Damaševičius, R., Jagatheesaperumal, S. K., Kandala, R. N. V. P. S., Hussain, S., Alizadehsani, R., & Gorriz, J. M. Deep learning for personalized health monitoring and prediction: A review. *Computational Intelligence*, 40(3), 2024. <https://doi.org/10.1111/coin.12682>
- [10] Moreira, J. M. P., Bettio, R. W., Freire, A. P., Santos, L. M., & Pereira, M. R. (2024). Elderly fall monitoring in smart homes using wearable devices. In *Proceedings of the 30th Brazilian Symposium on Multimedia and Web*, 124–132, 2024.

<https://doi.org/10.5753/WEBMEDIA.2024.241629>

- [11] Pinto, S., Cabral, J., & Gomes, T. We-care: An IoT-based health care system for elderly people. In Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Technology, 1378–1383, 2017. <https://doi.org/10.1109/ICIT.2017.7915565>
- [12] Anju, A., Kanthavel, R., & Venket, K. Personalized treatment and patient care using AI. In AI and IoT Perspectives in Healthcare Systems, 289–302, 2024. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6552-6.CH013>
- [13] Parekh, A.-D. E., Shaikh, O. A., Simran, S., Manan, S., & Al Hasibuzzaman, M. Artificial intelligence (AI) in personalized medicine: AI-generated personalized therapy regimens based on genetic and medical history: Short communication. *Annals of Medicine and Surgery*, 85(11), 5831–5833, 2023. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000001320>
- [14] Dahari, Z., et al. Development of smart elderly care mobile application for health management system. In Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Artificial Intelligence in Engineering and Technology, 1-6, 2022. <https://doi.org/10.1109/IICAIET55139.2022.9936853>
- [15] Wolfe, B., et al. (2024). Older adults’ preferences for caregiving AI chatbots to improve well-being and social connectivity (Preprint). *JMIR Preprints*. <https://doi.org/10.2196/PREPRINTS.65776>

## **PREVENTION OF HPV INFECTION AND CERVICAL CANCER IN MUSLİM SOCIETİES: PUBLIC HEALTH INTERVENTİONS AND THE NURSE'S ROLE**

**Assistant Professor, Müjde KERKEZ<sup>3</sup>**

Şırnak University, mujjde@hotmail.com- 0000-0002-6968-9454

**Associate Professor, Canan BİRİMOĞLU OKUYAN<sup>4</sup>**

Sakarya University of Applied Sciences, cananbirimoglu@subu.edu.tr-0000-0002-7339-6072

### **ABSTRACT**

One of the most prevalent sexually transmitted diseases worldwide is human papillomavirus (HPV) infection. This review discusses the efficacy of public health interventions, the involvement of nurses in this process, and the prevention of HPV through culturally sensitive approaches. Cervical cancer is the most severe health issue associated with HPV infections. In order to prevent HPV infection and cervical cancer in Muslim societies, a multifaceted approach that encompasses public health interventions and the critical role of nurses is necessary. HPV primarily causes cervical cancer, making regular surveillance and vaccination essential for its prevention. However, logistical, religious, and sociocultural obstacles frequently impede these endeavours in Muslim societies. As frontline health professionals, nurses are essential in addressing these challenges by undertaking screenings, promoting health education, and facilitating vaccinations. HPV vaccination and screening programs are effective strategies for safeguarding against this infection and its associated diseases. Although these interventions are essential, it is also crucial to comprehend the socioeconomic and cultural context of Muslim societies. Health behaviours may be influenced by religious beliefs and cultural norms, necessitating specific measures that preserve these values while promoting health. Furthermore, the success of these initiatives is contingent upon the establishment of health care infrastructure and the guarantee of equitable access to resources. As a result, it is imperative to develop educational programs that integrate religious and cultural awareness into the education of health care professionals. Nurses, in particular, are instrumental in the enhancement of public health by promoting engagement in screenings, increasing vaccination rates, and providing health education.

---

<sup>3</sup> Şırnak University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Şırnak/Türkiye

<sup>4</sup> Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Sakarya/Türkiye

**Keywords:** Human Papillomavirus, Cervical Cancer, Nurse

## **Müslüman Toplumlarda HPV Enfeksiyonu ve Serviks Kanserinin Önlenmesi: Halk Sağlığı Müdahaleleri ve Hemşirenin Rolü**

### **ÖZET**

İnsan papilloma virüs (HPV) enfeksiyonu, dünya genelinde en yaygın cinsel yolla bulaşan hastalıklardan biridir. Bu derleme, halk sağlığı müdahalelerinin etkinliğini, bu süreçte hemşirelerin rollerini ve kültürel açıdan hassas yaklaşımlarla HPV'nin önlenmesini incelemektedir. HPV ile ilişkili enfeksiyonlar özellikle serviks kanseri başta olmak üzere ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Müslüman toplumlarda HPV enfeksiyonu ve rahim ağzı kanserini önlemek için halk sağlığı müdahalelerini ve hemşirelerin kritik rolünü içeren çok yönlü bir yaklaşım gereklidir. HPV öncelikle rahim ağzı kanserine neden olur ve bu da düzenli tarama ve aşılama yoluyla önlenmesini zorunlu hale getirir. Ancak sosyo-kültürel, dini ve lojistik engeller Müslüman toplumlarda bu çabaları sıklıkla engeller. Ön saflarda sağlık profesyonelleri olan hemşireler, taramalar yaparak, aşılamaı kolaylaştırarak ve sağlık eğitimini teşvik ederek bu zorlukların ele alınmasında etkilidir. HPV aşısı ve tarama programları, bu enfeksiyona ve ilişkili hastalıklara karşı korunmada etkili stratejiler sunmaktadır. Bu müdahaleler kritik öneme sahipken, Müslüman toplumların sosyoekonomik ve kültürel geçmişini anlamak da hayati öneme sahiptir. Dini inançlar ve kültürel normlar sağlık davranışlarını etkileyebilir ve bu değerleri korurken sağlığı destekleyen özel önlemler gerektirebilir. Ayrıca, sağlık hizmetleri altyapısının oluşturulması ve kaynaklara adil erişimin sağlanması bu girişimlerin başarısı için kritik öneme sahiptir. Sonuç olarak, sağlık hizmeti profesyonel eğitimine dini ve kültürel farkındalığı dahil eden eğitim programları oluşturmak kritik öneme sahiptir. Özellikle hemşireler, sağlık eğitimi sağlayarak, aşılama oranlarını artırarak ve tarama katılımını teşvik ederek halk sağlığını iyileştirmede önemli bir rol oynarlar.

**Anahtar Kelimeler:** İnsan Papilloma Virüsü, Servikal Kanser, Hemşire

### **1. GİRİŞ**

İnsan papilloma virüsü (HPV), dünya genelinde hem yaygın hem de etkili bir patojen olarak, çeşitli malignitelerin ve cinsel yolla bulaşan enfeksiyonların temel nedenlerinden biridir [1]. HPV virüsü, epitelyal dokularda enfeksiyona yol açarak, en sık serviks kanserine neden olur.

Ayrıca bu virüs; vulva, vajina, penis, anüs ve orofarenks gibi bölgelerde de kanser gelişimine katkıda bulunur. Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC) tarafından yayımlanan verilere göre, küresel düzeyde 2022 yılında 662.301 yeni servikal kanser vakası ve 348.874 servikal kansere bağlı ölüm gerçekleşmiştir. Türkiye’de servikal kanser mortalite açısından 17. sıradadır ve 2022 yılında 2.593 yeni servikal kanser vakası ve 1.203 servikal kansere bağlı ölüm meydana gelmiştir [2]. Erkeklerdeki HPV yaygınlığı ise cinsel davranış ve eğilimlere bağlı olarak farklılık göstermektedir [3].

Servikal kanser vakalarının %90’ı düşük ve orta gelirli ülkelerde görülürken, yüksek gelirli ülkelerde HPV aşılarının yaygın kullanımı ve düzenli tarama programlarının uygulanması ile, son 30 yılda servikal kanser insidansı ve mortalitesinde %50’ye varan azalmalar sağlamıştır (Cohen ve ark., 2019). HPV aşıları ve servikal kanser tarama programlarının etkinliği kanıtlanmış olmasına rağmen, bireylerin bu hizmetlere yönelik tutum ve kabul düzeyleri çeşitli faktörlerden etkilenmektedir [4]. HPV'nin serviks kanseri gelişimindeki rolü ve aşılardan önlenebilir etkisi hakkındaki bilgi eksikliği, aşılara yönelik şüphecilik, dini inançlar, sağlık hizmetlerine erişim sorunları ve sağlık okuryazarlığının düşük olması gibi nedenler bu faktörler arasında yer almaktadır. Özellikle dini inançların, bireylerin cinsel sağlık konusundaki tutumlarını şekillendirdiği ve HPV aşısına karşı kabul düzeyini etkilediği vurgulanmıştır [5],[6]. Sağlık profesyonellerinin eğitim ve danışmanlık yoluyla farkındalık oluşturması, bu zorlukların aşılmasında kilit bir rol oynayabilir. Bu nedenle bu derlemenin amacı, HPV enfeksiyonu, HPV aşısı ve serviks kanserinin önlenmesinde halk sağlığı hemşireliğinin bu süreçteki kritik rolünü vurgulamaktır.

## **2. HPV ENFEKSİYONU VE EPİDEMİYOLOJİSİ**

HPV, çift sarmallı bir DNA virüsüdür ve günümüzde 221 HPV genotipi tanımlanmıştır [7]. Bu genotiplerden HPV-16 ve HPV-18, küresel serviks kanseri vakalarının yaklaşık %70’ini, invaziv vulva kanseri vakalarının %40-50’sini ve vajinal kanser vakalarının %70’ini oluşturur. Genital siğillerin %90’ından fazlası HPV-6 ve HPV-11 kaynaklıdır [7, 8]. Ek olarak, serviks kanseri vakalarının yaklaşık %55-60’ından HPV-16 ve %10-15’inden HPV-18 sorumludur [1]. Servikal kanser insidansı, yaşa standardize olarak dağılım gösterir ve en yüksek tanı oranları 35-40 yaş ile 65-80 yaş arasındaki kadınlarda görülmektedir [9]. Ayrıca, erkeklerde her yıl 9.000’den fazla HPV ile ilişkili kanser vakası görülmektedir. HPV ile ilişkili enfeksiyonların; penis kanserlerinin %63’ünden, anal kanserlerin %91’inden ve orofaringeal kanserlerin %72’sinden sorumlu olduğu tahmin edilmektedir [10].



Dünya genelinde HPV prevalansı, bölgesel farklılıklar gösterse de tahmini küresel HPV yaygınlığı %11,7'dir. Müslüman toplumlarda yapılan bazı çalışmalarda HPV prevalansı; Türkiye'de %4,2 [11], Mısır'da %10,4 [12] ve Endonezya'da %11,2 [13] olarak saptanmıştır. Cinsel olarak aktif olan bireylerin yaklaşık %50 ile %80'i yaşamları boyunca HPV ile enfekte olmaktadır [14]. Çoğu HPV enfeksiyonu belirti göstermeden seyreder ve bağışıklık sistemi tarafından kendiliğinden temizlenir. Bazı türleri genital siğillere neden olabilirken bazıları anormal hücresel değişimlere yol açarak malign dönüşüm riski taşıyan lezyonların gelişmesine neden olabilir [15]. Kalıcı HPV enfeksiyonu, küresel olarak tüm kanserlerin %5'inden fazlasıyla ilişkilendirilmiştir [4].

HPV enfeksiyonunun yayılmasında etkili olan risk faktörleri çeşitlidir ve genellikle sosyoekonomik ve davranışsal değişkenlerle ilişkilidir. Bu faktörler arasında düşük sosyoekonomik düzey, birden fazla cinsel partner, erken yaşta evlilik, erken cinsel ilişki deneyimi, korunmasız cinsel ilişki, bağışıklık sisteminin baskılanması, oral kontraseptif kullanımı ve genç bireyler arasında daha esnek cinsel tutumların benimsenmesi yer almaktadır [16]. Guong ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, oral kontraseptif kullanan ve beşten fazla cinsel partner öyküsü olan kadınlarda serviks kanseri riskini artırdığı tespit edilmiştir [17]. Yapılan başka bir çalışmada ise, korunmasız cinsel ilişkinin HPV'nin bulaşmasında erkeklerin rezervuar görevi gördüğü ve servikal kanseri artırdığı belirtilmiştir [10]. Bu bulgular, HPV enfeksiyonunun yaygınlığını ve cinsiyetler arasındaki farkları ortaya koymakla birlikte, kadınlar için tarama ve önleme stratejilerinin önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

### 3. SERVİKAL KANSERİN ÖNLENMESİ

Servikal kanserin kontrol altına alınmasında birincil önleme ve ikincil önleme yaklaşımları kritik bir rol oynamaktadır [14]. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), serviks kanserinin eradikasyonu için bir hedef belirlemiş ve bunu yıllık 100.000 kadında 4'ten az vaka insidansı olarak tanımlamıştır. Bu hedef doğrultusunda, 15 yaşına kadar kız çocuklarının %90'ının HPV aşısıyla tam olarak aşılmasını sağlamak, 35 ve 45 yaşlarında kadınların %70'inin yüksek performanslı bir testle taranmasını sağlamak ve rahim ağzı hastalığı tespit edilen kadınların %90'ının uygun tedaviyi almasını sağlamak hedeflenmiştir.[14].

Birincil önleme kapsamında, HPV'ye karşı geliştirilen profilaktik aşılarda temel araçlardır. Şuanda Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından onaylanmış altı adet profilaktik HPV aşısı bulunmaktadır: üç bivalent (Cervarix), iki quadrivalent (Gardasil) ve bir nonavalent (Gardasil 9). Bu aşılarda, servikal kanserlerin %70-80'inden sorumlu olan HPV-16 ve HPV-18'e karşı etkili koruma sağlar [8, 18]. Tüm HPV aşıları, virüs benzeri partiküllerden (VLP) oluşan rekombinant

aşılardır ve viral DNA içermemeleri nedeniyle bulaşıcı değildir. Aşının etkinliğinin en yüksek seviyede olması için HPV enfeksiyonu ile temas gerçekleşmeden önce uygulanması önerilmektedir [18]. Yapılan bir kohort çalışmasında, HPV aşısının, 16 yaş ve altı bireylerde serviks kanseri oranında %86, daha ileri yaştaki gençlerde ise %68 oranında azalma sağlandığını belirtilmiştir [19]. HPV aşılmasının yalnızca kadınlara değil, erkeklere de uygulanması, anal ve penis kanserlerin yanı sıra genital siğillerin önlenmesinde ve toplum bağışıklığının artırılmasında önemli bir katkı sağlamaktadır [20]. Okul tabanlı cinsiyet farkı gözetmeksizin yapılan bir çalışmada ise, uygulanan HPV aşısı sonrasında, okul çağındaki gençler arasında genital siğillerde önemli bir azalma olduğu vurgulanmıştır [21]. Gelişmiş ülkelerde HPV aşıları genellikle ulusal aşılama programlarına dahil edilmekte ve ücretsiz sunulmaktadır. Mevcut verilere göre, 125 ülke (%64) HPV aşısını kızlar için ulusal bağışıklama programlarına dahil etmiş ve 47 ülke (%24) erkekleri de dahil etmiştir [8]. Ancak Türkiye’de henüz ulusal aşı programına dahil edilmemiş olup, ücretli ve isteğe bağlı olarak uygulanmaktadır [22]. HPV aşılarının ulusal aşılama programlarına dahil edilmesi önemlidir. HPV aşısının kanıtlanan faydalarına rağmen aşı kabulü ve tutumu birçok faktörden etkilenmektedir. Bu faktörler arasında; aşının çok genç yaşta yapılması, dini inançlar, aile kabulü veya ebeveyn kabulü, aşılar hakkında bilgi eksikliği, yan etkiler, aşının güvenliği, içeriği ve etkinliği hakkında şüphecilik, HPV bulaşması ve serviks kanseri hakkında bilgi eksikliği gibi durumlar yer almaktadır [23, 24]. Literatürde dini inançların bir bireyin karar alma ve cinsel sağlık da dahil olmak üzere sağlık ile ilgili davranışları üzerinde derin bir etkiye sahip olduğu sıklıkla vurgulanmaktadır [25]. Bazı çalışmalar dini inançların aşı kabulünü etkilemediğini bildirirken [26, 27], diğerleri dini faktörlerin aşı reddini artırabileceğini ortaya koymuştur [28, 29]. İslam ülkelerinde dini inançlar, sosyal normları ve sağlık davranışlarını önemli ölçüde etkiler. Araştırmalar, özellikle cinsel yolla bulaşan hastalıklara karşı geliştirilen aşılar (örneğin HPV aşısı) ile dini inançlar arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir [30, 31]. Yapılan bazı araştırmalara göre, aşının kısırlığa yol açabileceği, aşının evlilik öncesi cinsel birlikteliği teşvik edeceği algısı, aşılardan haram içerik barındırdığı veya dini değerlere aykırı olduğu yönünde endişeler vurgulanmıştır [30, 32]. Ayrıca, İslam ülkelerinde yaygın bir sorunun, cinsel olarak aktif olmayan çocukları olan dindar bir ailenin neden cinsel yolla bulaşan hastalıklara karşı aşılama gerektiği konusundaki yanlış algılarının önemli engeller arasında olduğu vurgulanmıştır [33].

İkincil önleme ise tarama programları ile gerçekleştirilmektedir. Pap smear ve HPV-DNA testleri, servikal kanserin erken dönemde tespit edilmesine ve böylece kanserin oluşumunun

önlenmesine olanak sağlar [5]. Tarama programlarının 30 yaşından itibaren başlaması ve her 5 yılda bir tekrarlanması önerilmektedir. Bu uygulama, servikal kanser kaynaklı ölüm riskini %85 oranında azaltabilmektedir [34]. Tarama programlarının etkinliği, uygulandıkları ülkelerdeki servikal kanser insidansını önemli ölçüde düşürmektedir [5]. Yapılan araştırmalarda, kadınların yalnızca %13,5'inin taramadan geçtiği, ancak %86,5'inin çeşitli nedenlerle bu hizmetten yararlanmadığı ortaya çıkmıştır [35]. Yapılan birçok çalışma, Müslüman kadınlar arasında dini inançlar, utanç ve mahcubiyet gibi duygusal bariyerler, kadın sağlık hizmeti sağlayıcılarına erişimde karşılaşılan zorluklar ve ahlaki boyutun güçlü etkisi gibi birçok faktörden dolayı servikal kanser tarama programlarına katılım oranlarının düşük olduğunu ortaya koymaktadır. [36, 37]. Ayrıca, üreme sağlığı konularındaki bilgi eksikliği ve bu konuların toplum içerisinde yeterince tartışılmaması da tarama hizmetlerine katılımı olumsuz yönde etkilemektedir [38]. Bu faktörler, Müslüman kadınların tarama programlarına katılımını artırmak için kültürel duyarlılığı göz önünde bulunduran sağlık hizmeti planlamasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Dahası, tarama programlarının etkinliğini artırmak için aşılama programlarıyla entegre bir şekilde yürütülmesi ve HPV aşısının herkes için erişilebilir ve uygun maliyetli olması büyük önem taşımaktadır [39].

#### **4. HALK SAĞLIĞI MÜDAHALELERİ VE HEMŞİRENİN ROLÜ**

HPV enfeksiyonları, biyolojik etkilerinin yanı sıra teşhisle ilişkili utanç, tedavi sürecindeki rahatsızlık, bulaşma riski ve kanser korkusu gibi psikososyal ve ekonomik stresörlerle toplum sağlığını tehdit eden ciddi bir halk sağlığı sorunudur [4]. HPV enfeksiyonlarından korunmak için riskli davranışların belirlenmesi ve bu davranışlardan kaçınılması, bireysel ve toplumsal düzeyde etkili önleme stratejilerinin temelini oluşturur. Sağlık profesyonelleri arasında, özellikle hemşireler, toplumda güvenilir bilgi kaynakları olarak önemli bir yere sahiptir ve HPV'nin önlenmesi ile yönetiminde eğitici, danışman ve destekleyici roller üstlenmektedir [40].

Serviks kanseri taramasına yönelik farkındalık yaratmak, toplum sağlığı açısından kritik bir öneme sahiptir [41]. Hemşirelerin, kadınlara yönelik tarama testlerinin avantajları hakkında düzenli eğitimler sunması, bu testlerin kabulünü ve katılım oranlarını artırabilir. Bu eğitim programlarının sürekli, kolay erişilebilir ve kültürel olarak duyarlı bir şekilde planlanması, kadınların tarama hizmetlerinden daha fazla yararlanmasını sağlayabilir [41].

Hemşireler, aşılama bilgileri ve endişeleri ile aşılama uyumu konusunda ideal birincil temas noktalarıdır. Okul hemşireleri ve yöneticileri, ergenlik çağındaki kızların ve erkeklerin HPV aşısını benimsemelerini sağlamak amacıyla iş birliği içinde çalışmalıdır. HPV aşısının genç

yaşta uygulanması, ilerleyen yıllarda serviks kanseri ve genital siğillilerin görülme oranlarını önemli ölçüde azaltabilmektedir. Gençler ve ailelerine yönelik bilgilendirme kampanyaları düzenlenmesi, aşılama oranlarını artırarak kanser önleme stratejilerinin etkisini güçlendirebilir [42].

Hemşirelerin, yalnızca tarama ve aşılama hizmetlerini öneren sağlık profesyonelleri olmanın ötesine geçerek, bu hizmetlerin aktif uygulayıcısı ve toplum için rol model olmaları gerekmektedir [43]. Serviks kanseri taramasını düzenli olarak yaptıran ve bu konuda örnek teşkil eden hemşireler, toplumu teşvik ederek daha geniş kitlelerin bu önleyici hizmetlerden yararlanmasını sağlayabilir.

HPV aşısına ve taramasına yönelik, dini ilkelere bağlılık, aşının erken yaşta cinsel aktiviteyi teşvik edeceği yönündeki yanlış algılar önemli bir bariyer oluşturmaktadır. Bu bulgular, dini faktörlerin HPV aşısı kabulündeki etkisini anlamak ve topluluklara uygun stratejiler geliştirmek için önemlidir. Bu nedenle hemşireler, hedef gruplara cinsel sağlığın önemi ve cinsel aktivitenin gecikmeli başlangıcı gibi konuları içeren kapsamlı eğitimler düzenlemelidir [44]. Ayrıca, koruyucu bariyer yöntemlerin kullanımı konusunda da bireyleri bilinçlendirmelidir.

Hemşirelerin, bu engelleri aşmak için birey odaklı, empatik ve kültürel duyarlılık içeren bir yaklaşım benimsemesi, HPV aşılarının kabul oranını artırmada etkili olabilir [40].

## 5. SONUÇ

HPV enfeksiyonu, dünya genelinde önemli bir cinsel yolla bulaşan hastalık olma özelliğini sürdürmektedir. HPV enfeksiyonundan korunmada kritik öneme sahip olan aşı ve tarama programları, sosyoekonomik eşitsizlikler nedeniyle halen geniş çaplı erişim sorunlarıyla karşı karşıyadır. Tarama programlarının ve aşılamanın entegre biçimde uygulanmasıyla serviks kanseri vakalarının %85 oranında azaltılabildiği gerçeği, halk sağlığı müdahalelerinin önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Bu bağlamda, aşıya erişim, tarama sistemlerinin iyileştirilmesi ve dini faktörlerin sağlık eğitimi programlarında dikkate alınması gereklidir. Özellikle kültürel duyarlılığı temel alan eğitimler, toplumun katılımını artırmada etkili bir strateji sunmaktadır.

Hemşireler, HPV enfeksiyonlarının önlenmesi ve aşılama oranlarının artırılmasında merkezi bir role sahiptir. Toplum temelli eğitim programları düzenlemek, aşılama bilincini artırmak ve tarama programlarına katılımı teşvik etmek serviks kanseri gibi önlenemez hastalıkların yükünü azaltır ve toplum sağlığını iyileştirmek için kritik bir katkı sağlar.

## KAYNAKÇA

[1] Islam, J. Y., Khatun, F., Alam, A., Sultana, F., Bhuiyan, A., Alam, N., ... & Nahar, Q.

- “Knowledge of cervical cancer and HPV vaccine in Bangladeshi women: A population based, cross-sectional study,” *BMC Womens. Health*, 18, 1, 1–13, 2018, doi: 10.1186/s12905-018-0510-7.
- [2] Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. “Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries,” *CA. Cancer J. Clin.*, 71, 3, 209–249, May 2021, doi: 10.3322/CAAC.21660.
- [3] Cohen, P. A., Jhingran, A., Oaknin, A., & Denny, L. “Cervical cancer,” *Lancet*, 393, 10167, 169–182, 2019, doi: 10.1016/S0140-6736(18)32470-X.
- [4] Kisa, S., & Kisa, A. “Religious beliefs and practices toward HPV vaccine acceptance in Islamic countries: A scoping review,” *PLoS One*, 19, 8 August, 1–19, 2024, doi: 10.1371/journal.pone.0309597.
- [5] Al Sad, S., Pandit, R., Alhashim, N., & Abdel-Rasoul, M. “Primary care Providers’ approaches to cervical cancer screening in Muslim females,” *Prev. Med. Reports*, 32, January, p. 102126, 2023, doi: 10.1016/j.pmedr.2023.102126.
- [6] Farahmand, M., Moghoofei, M., Dorost, A., Abbasi, S., Monavari, S. H., Kiani, S. J., & Tavakoli, A. “Prevalence and genotype distribution of genital human papillomavirus infection in female sex workers in the world: A systematic review and meta-analysis,” *BMC Public Health*, 20, 1, 1–14, 2020, doi: 10.1186/s12889-020-09570-z.
- [7] Clifford, G. M., de Vuyst, H., Tenet, V., Plummer, M., Tully, S., & Franceschi, S. “Effect of HIV Infection on Human Papillomavirus Types Causing Invasive Cervical Cancer in Africa,” *J. Acquir. Immune Defic. Syndr.*, 73, 3, 332–339, 2016, doi: 10.1097/QAI.0000000000001113.
- [8] Williamson, A. L. “Recent Developments in Human Papillomavirus (HPV) Vaccinology,” *Viruses*, 15, 7, 2023, doi: 10.3390/v15071440.
- [9] Rosalik, K., Tarney, C., & Han, J. “Human papilloma virus vaccination,” *Viruses*, 13, 6, 1–11, 2021, doi: 10.3390/v13061091.
- [10] Han, J. J., Beltran, T. H., Song, J. W., Klaric, J., & Choi, Y. S. “Prevalence of genital human papillomavirus infection and human papillomavirus vaccination rates among US adult men national health and nutrition examination survey (NHANES) 2013-2014,” *JAMA Oncol.*, 3, 6, 810–816, 2017, doi: 10.1001/jamaoncol.2016.6192.
- [11] Kulhan, M., Kulhan, N. G., Seven, Y., Nayki, U. A., Nayki, C., Ata, N., & Ulug, P. “Estimation of the prevalence and distribution of HPV genotypes and identification of

- related risk factors among Turkish women,” *Wspolczesna Onkol.*, 21, 3, 218–223, 2017, doi: 10.5114/wo.2017.69591.
- [12] Elazab, M., Ali, O., Ramadan, M. C., Hassan, M., Aljedaani, H., & Gardner, F. “The Prevalence of Human Papilloma Virus (HPV) among Egyptian Women and Its Impact: An Observational Study,” *Open J. Obstet. Gynecol.*, 11, 07, 879–884, 2021, doi: 10.4236/ojog.2021.117082.
- [13] Handayani, S., Dewi, R. M., Wibowo, H. A., Dany, F., Kipuw, N. L., Adelina, R., ... & Kristanto, A. Y. “Cervical Cancer Risk Factor: HPV Infection Among Indonesian Urban Women,” 22, *Ishr* 2019, 452–455, 2020, doi: 10.2991/ahsr.k.200215.087.
- [14] <https://www.who.int/initiatives/cervical-cancer-elimination-initiative>. (Erişim Tarihi: 02.12.2024)
- [15] Naghavi, S., Mehrolohasani, M. H., Nakhaee, N., & Yazdi-Feyzabadi, V. “Effective factors in non-compliance with therapeutic orders of specialists in outpatient clinics in Iran: A qualitative study,” *BMC Health Serv. Res.*, 19, 1, 1–16, 2019, doi: 10.1186/s12913-019-4229-4.
- [16] Liu, Z. C., Liu, W. D., Liu, Y. H., Ye, X. H., & Chen, S. D “Multiple sexual partners as a potential independent risk factor for cervical cancer: A meta-analysis of epidemiological studies,” *Asian Pacific J. Cancer Prev.*, 16, 9, 3893–3900, 2015, doi: 10.7314/APJCP.2015.16.9.3893.
- [17] Guo, C., Zhan, B., Li, M. Y., Yue, L., & Zhang, C. “Association between oral contraceptives and cervical cancer: A retrospective case–control study based on the National Health and Nutrition Examination Survey,” *Front. Pharmacol.*, 15, July, 1–11, 2024, doi: 10.3389/fphar.2024.1400667.
- [18] [https://www.who.int/news/item/11-04-2022-one-dose-human-papillomavirus-\(hpv\)-vaccine-offers-solid-protection-against-cervical-cancer](https://www.who.int/news/item/11-04-2022-one-dose-human-papillomavirus-(hpv)-vaccine-offers-solid-protection-against-cervical-cancer) (Erişim Tarihi: 01.12.2024)
- [19] Kjaer, S. K., Dehlendorff, C., Belmonte, F., & Baandrup, L “Real-World Effectiveness of Human Papillomavirus Vaccination against Cervical Cancer,” *J. Natl. Cancer Inst.*, 113, 10, 1329–1335, 2021, doi: 10.1093/jnci/djab080.
- [20] Kamolratanakul, S., & Pitisuttithum, P. “Human papillomavirus vaccine efficacy and effectiveness against cancer,” *Vaccines*, 9, 12, 1–21, 2021, doi: 10.3390/vaccines9121413.
- [21] Carter A., Vickers T., Fairley C. K., McNulty A., Guy R. J., Regan D. G., Grulich A. E., Callander D., Khawar L., Machalek D. A., Donovan B., “Effect on genital warts in

- Australian female and heterosexual male individuals after introduction of the national human papillomavirus gender-neutral vaccination programme: an analysis of national sentinel surveillance data from 2004–18,” *Lancet Infect. Dis.*, 21, 12, 1747–1756, 2021, doi: 10.1016/S1473-3099(21)00071-2.
- [22] Yaşlı, G. “Türkiye’de Servikal Kanser Tarama Programı Saha Değerlendirmesi,” *Sağlık ve Toplum*, 32, 3, 14–22, 2022.
- [23] Fernandes, R., Potter, B. K., & Little, J. “Attitudes of undergraduate university women towards HPV vaccination: A cross-sectional study in Ottawa, Canada,” *BMC Womens Health*, 18, 1, 1–9, 2018, doi: 10.1186/s12905-018-0622-0.
- [24] Nguyen, N. Y., Okeke, E., Anglemyer, A., & Brock, T. “Identifying perceived barriers to human papillomavirus vaccination as a preventative strategy for cervical cancer in Nigeria,” *Ann. Glob. Heal.*, 86, 1, 1–8, 2020, doi: 10.5334/aogh.2890.
- [25] Best A. L., Thompson E. L., Adamu A. M., Logan R., Delva J., Thomas M., Cunningham E., Vamos C., Daley E., “Examining the Influence of Religious and Spiritual Beliefs on HPV Vaccine Uptake Among College Women,” *J. Relig. Health*, 58, 6, 2196–2207, 2019, doi: 10.1007/s10943-019-00890-y.
- [26] Khatiwada, M., Kartasasmita, C., Mediani, H. S., Delprat, C., Van Hal, G., & Dochez, C. “Knowledge, Attitude and Acceptability of the Human Papilloma Virus Vaccine and Vaccination Among University Students in Indonesia,” *Front. Public Heal.*, 9, June, 1–9, 2021, doi: 10.3389/fpubh.2021.616456.
- [27] Al Shdefat, S., Al Awar, S., Osman, N., Khair, H., Sallam, G., & Elbiss, H. “Health Care System View of Human Papilloma Virus (HPV) Vaccine Acceptability by Emirati Men,” *Comput. Math. Methods Med.*, 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/8294058.
- [28] Frianto, D., Setiawan, D., Diantini, A., & Suwantika, A. A. “Parental Acceptance of Human Papillomavirus (HPV) Vaccination in Districts with High Prevalence of Cervical Cancer in West Java, Indonesia,” *Patient Prefer. Adherence*, 16, September, 2709–2720, 2022, doi: 10.2147/PPA.S365901.
- [29] Rabiū, I., & Yahuza, Z. “Knowledge and Attitude towards Human Papilloma Virus Infection, Vaccines, and Cervical Cancer Prevention among School Students in Kano, Nigeria,” *Adv. Virol.*, 2023, 2023, doi: 10.1155/2023/2803420.
- [30] Darraj, A. I., Arishy, A. M., Alshamakhi, A. H., Osaysi, N. A., Jaafari, S. M., Sumayli, S. A., ... & Alhazmi, A. H. Human Papillomavirus Knowledge and Vaccine Acceptability in Jazan Province, Saudi Arabia.” *Vaccines*, 10, 8, 1–9, 2022.

- [31] Balogun, F. M., Omotade, O. O., & Svensson, M. “Stated preferences for human papillomavirus vaccination for adolescents in selected communities in Ibadan, Southwest Nigeria: A discrete choice experiment,” *Hum. Vaccines Immunother.*, 18, 6, 2022, doi: 10.1080/21645515.2022.2124091.
- [32] Pelčić, G., Karačić, S., Mikirtichan, G. L., Kubar, O. I., Leavitt, F. J., Tai, M. C. T., ... & Tomašević, L. Religious exception for vaccination or religious excuses for avoiding vaccination. *Croat. Med. J.*, 57, 5, 516–521, 2016, doi: 10.3325/cmj.2016.57.516.
- [33] Netfa, F., King, C., Davies, C., Rashid, H., Tashani, M., Booy, R., & Skinner, S. R Knowledge, Attitudes, and Perceptions of the Arabic-Speaking Community in Sydney, Australia, toward the Human Papillomavirus (HPV) Vaccination Program: A qualitative study,” *Vaccines*, 9, 9, 2021, doi: 10.3390/vaccines9090940.
- [34] Drolet, M., Bénard, É., Pérez, N., Brisson, M., Ali, H., Boily, M. C., ... & Yu, B. N. HPV Vaccination Impact Study Group. Population-level impact and herd effects following the introduction of human papillomavirus vaccination programmes: updated systematic review and meta-analysis.” *Lancet*, 394, 10197, 497–509, 2019, doi: 10.1016/S0140-6736(19)30298-3.
- [35] Omotoso, O., Malakar, S., Chutia, N., Matariek, G., Abdel-Rafee, G. M., & Omotoso, E. “Knowledge of Breast Self-Examination, Breast and Cervical Cancer Screening among Indian Women,” *SciMedicine J.*, 3, 4, 334–344, 2021, doi: 10.28991/scimedj-2021-0304-5.
- [36] Afsah, Y. R., & Kaneko, N. “Barriers to cervical cancer screening faced by immigrant Muslim women: a systematic scoping review,” *BMC Public Health*, 23, 1, 1–10, 2023, doi: 10.1186/s12889-023-17309-9.
- [37] Christie-de Jong, F., Kotzur, M., Amiri, R., Ling, J., Mooney, J. D., & Robb, K. A. “Qualitative evaluation of a codesigned faith-based intervention for Muslim women in Scotland to encourage uptake of breast, colorectal and cervical cancer screening,” *BMJ Open*, 12, 5, p. e058739, 2022, doi: 10.1136/bmjopen-2021-058739.
- [38] Azhar, S., Wyatt, L. C., Jokhakar, V., Patel, S., Raveis, V. H., Kwon, S. C., & Islam, N. S. Associations between Spiritual Health Locus of Control, Perceived Discrimination and Breast and Cervical Cancer Screening for Muslim American Women in New York City. *Clin. Breast Cancer*, 22, 4, e586–e596, 2022, doi: 10.1016/j.clbc.2021.12.012.
- [39] Lei, J., Ploner, A., Elfström, K. M., Wang, J., Roth, A., Fang, F., ... & Sparén, P. HPV Vaccination and the Risk of Invasive Cervical Cancer. ” *N. Engl. J. Med.*, 383, 14,



- 1340–1348, 2020, doi: 10.1056/nejmoa1917338.
- [40] Lin, Y., Hu, Z., Alias, H., & Wong, L. P. “The role of nurses as human papillomavirus vaccination advocates in China: perception from nursing students,” *Hum. Vaccines Immunother.*, 18, 1, 2022, doi: 10.1080/21645515.2022.2030169.
- [41] Maar, M., Wakewich, P., Wood, B., Severini, A., Little, J., Burchell, A. N., ... & Zehbe, I. Strategies for Increasing Cervical Cancer Screening Amongst First Nations Communities in Northwest Ontario, Canada.” *Health Care Women Int.*, 37, 4, 478–495, 2016, doi: 10.1080/07399332.2014.959168.
- [42] Shin, M. B., Sloan, K., Baezconde-Garbanati, L., Dang, E., Garcia, S., Palinkas, L. A., ... & Tsui, J. Multilevel perspectives on school-based opportunities to improve HPV vaccination among medically underserved adolescents: Beyond school entry mandates. *Hum. Vaccines Immunother.*, 19, 2, 2023, doi: 10.1080/21645515.2023.2251815.
- [43] [https://www.researchgate.net/profile/Gail-Wade-2/publication/267273802\\_Nurses\\_as\\_Primary\\_Advocates\\_for\\_Immunization\\_Adherence/links/5a104105458515cc5aa7c179/Nurses-as-Primary-Advocates-for-Immunization-Adherence.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gail-Wade-2/publication/267273802_Nurses_as_Primary_Advocates_for_Immunization_Adherence/links/5a104105458515cc5aa7c179/Nurses-as-Primary-Advocates-for-Immunization-Adherence.pdf) (Erişim Tarihi: 1.12.2024)
- [44] Harrison, P. Nurses on the front line. *Gastrointestinal Nursing*, 2017, 15(5), 47-47. doi: 10.12968/gasn.2017.15.5.47.

## RUMİNANTLARDA KARACİĞER KELEBEKLERİNE BAĞLI OLUŞAN KARACİĞER HASARININ PATOMORFOLOJİSİ

**Dr, NİHAT YUMUŞAK<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, nihatyumusak@harran.edu.tr - ORCID: 0000-0002-9299-2902

### ÖZET

Karaciğer kelebek enfeksiyonları dünyada birçok türde yaygın olarak görülen ve fasiolozis ya da distomatozis olarak adlandırılan parazitik zoonoz hastalıktır. Ruminantlarda kilo kaybına, süt veriminde azalmaya, bakteriyel hastalıklara yatkınlığa, özellikle morbiditeye ve mortaliteye neden olması nedeniyle önemli ekonomik kayıplara neden olur. Hastalık gastrointestinal trematodlardan Fasiyola türleri (*Fasciola gigantica*, *Fasciola hepatica*) ve *Dicrocoelium dendriticum* tarafından oluşturulur. Enfeksiyon enfekte hayvanların dışkıları ile kontamine suların içilmesi ya da üzerinde parazite ait metaserkarya bulunan bitkilerin yenmesi ile olur. Bağırsaklarda metaserkarialardan çıkan genç parazitler periton yoluyla karaciğere ve safra kanallarına geçer ve burada yetişkin forma dönüşür. Karaciğer ve safra kanallarındaki bu parazitler göç sırasında karaciğerde şiddetli kanamaya, nekroza ve fibrozise neden olurlar. Histomorfolojik olarak, geniş kanama alanlarının etrafında çok sayıda nötrofil lökosit, eozinofil, lenfosit, makrofaj ve çok çekirdekli dev hücreleri görülür.

**Anahtar Kelimeler:** Ruminant, fasiolozis, karaciğer

### 1. GİRİŞ

Karaciğer kelebek enfeksiyonları dünyada birçok türde yaygın olarak görülen ve fasiolozis ya da distomatozis olarak adlandırılan parazitik zoonoz hastalıktır (1, 2, 3, 7). Ruminantlarda kilo kaybına, süt veriminde azalmaya, bakteriyel hastalıklara yatkınlığa, özellikle morbiditeye ve mortaliteye neden olması nedeniyle önemli ekonomik kayıplara neden olur (1, 2, 3). Hastalık gastrointestinal trematodlardan *Fasciola spp* (*Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica*) ve *Dicrocoelium dendriticum* (*D. Dendriticum*) tarafından oluşturulur. Enfeksiyon enfekte hayvanların dışkıları ile kontamine suların içilmesi ya da üzerinde parazite ait metaserkarya bulunan bitkilerin yenmesi ile olur. Bağırsaklarda metaserkarialardan çıkan genç parazitler periton yoluyla karaciğere ve safra kanallarına geçer ve burada yetişkin forma dönüşür (3, 4, 5). Karaciğer ve safra kanallarındaki bu parazitler göç sırasında karaciğerde şiddetli kanamaya, nekroza ve fibrozise neden olurlar (6-10). Karaciğerde meydana gelen bu hasarlar vücut biyokimyasal değerlerin etkilenmesine ve sistemik enfeksiyonların şekillenmesine neden olur (4, 5, 6). Değer ve ark. sağlıklı ve enfekte hayvanların karaciğer dokularında oksidant/antioksidan değerlerini karşılaştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada, karaciğer kelekleri ile enfekte hayvanların karaciğer dokularındaki MDA konsantrasyonu ve GPx aktivitesinin kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu; enfekte grubun Cu, Zn-SOD, CAT aktiviteleri ve GSH konsantrasyonlarının ise daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Aynı çalışmada yapılan kan biyokimyasal değerlendirmesinde enfekte grupta ALT ve AST serum

aktiviteleri oldukça yüksek olduğunu bildirmişlerdir (5). Kitila ve Megersa yaptıkları benzer çalışmada patolojik hasarın şiddetiyle paralellik gösteren serum ALT, AST ve ALP değerlerinin arttığını biyokimyasal olarak belirlemişlerdir (6).

## 2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada karaciğer kelebeği tespit edilen toplam 62 ruminanta ait karaciğer dokusu kullanıldı. Alınan karaciğer dokularında histopatolojik çalışmalar amacıyla doku örnekleri nötral (Ph-7.0) formaldehitte tespit edildi. Kontrol amacıyla kesimhaneden alınan sağlıklı karaciğer dokuları kullanıldı.

**Makroskobik olarak,** Endoparazit şüpesi ile getirilen kadavraların nekropsisinde, karın boşluğunda 100-400 ml arasında değişen miktarlarda sarı renkli içerikle karşılaşıldı. Bazı olgularda karaciğer üzerinde ve karın boşluğunda fibrin parçacıkları belirlendi. Fasiolozis tespit edilen karaciğerlerin normalden daha büyük ve konjesyone oldukları dikkati çekti. Yüzeylerinde geniş alanlar halinde soluk renkte nekrotik odaklar görüldü. Şeritler şeklinde parazit göç yollarının kanamalı oldukları görüldü. Bu alanların çevresinde ise ödem ve şiddetli hiperemi gözlemlendi. Yer yer bazı alanlarda fibrozis dikkati çekti.

**Mikroskobik olarak,** Parazit tespit edilen karaciğer dokularında; geniş kanama alanlarının olduğu dikkati çekti. Bu kanama alanları etrafında çok sayıda nötrofil lökosit, eozinofil, lenfosit ve makrofajlardan oluşan yangısal hücre reaksiyonları görüldü. Ayrıca bu hücreler arasında çok çekirdekli dev hücreleri görüldü. Bazı makrofaj sitoplazmaları içerisinde ise hemosiderin pigmenti belirlendi. Remark kordonlarının genişlemiş oldukları ve içlerinin eritrositle dolu oldukları, şekillerinin ise düzensiz olduğu görüldü. Yer yer bazı hepatosit sitoplazmalarında ise safra renkli pigment ile karşılaşıldı.

## 3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma karaciğer kelebeği tespit edilen karaciğer dokuları patomorfolojik olarak değerlendirildi. Yapılan çalışma bulguları daha önce yapılan ve bahsedilen çalışmalarla benzerlik gösterdi. Özellikle erken faz enfeksiyonda akut inflamasyona ve kanamaya ait patolojik bulgularla karşılaşıldı. Geç dönem enfeksiyon aşamasında ise kronik yangıya ait bulgularla birlikte fibrozis belirlendi.

## KAYNAKÇA

- [1] Al-khafaji MA, et al., A retrospective survey with post mortem examination of liver fukes and lung hydatidosis in livestock in Babil, Iraq. Plant Archives 20, 2, 2020.
- [2] Belina, D., Demissie, T., Ashenafi, H., Tadesse, A. Comparative pathological study of liver fluke infection in ruminants. Indian J Vet Pathol, 39, 2, 2015.
- [3] Boray, J.C. Liver fluke disease in sheep and cattle. Primefact 446. In: Hutchinson, G.W., Love, S. (Eds.), NSW Depart Prim Indust, 2017.
- [4] Dar, J.S., Tak, I.R., Ganai, B.A., Shahardar, R.A., Gazanfar, K., 2018: Gross pathological and histopathological changes in the liver and bile duct of Sheep with acute and chronic fasciolosis. Int J Adv Res Sci Engg, 7, 4, 2018.
- [5] Deger, Y., et al., Lipid peroxidation and antioxidant potential of sheep liver infected naturally with distomatosis. Türkiye Parazitoloj Derg, 32, 1, 2008.

- [6] Kitila, D.B., Megersa, Y.C. Pathological and serum biochemical study of liver fluke infection in ruminants slaughtered at ELFORA Export Abattoir, Bishoftu, Ethiopia. *Global J Med Res*, 14, 2014.
- [7] Mas-Coma, S., Valero, M.A., Bargues, M.D. Fasciola, lymnaeids and human fascioliasis, with a global overview on disease transmission, epidemiology, evolutionary genetics, molecular epidemiology and control. *Adv Parasitol*, 69, 2009.
- [8] Mendes, E.A., Vasconcelos, A.C., Lima, W.D.S. 2012: Histopathology of Fasciola hepatica infection in Merionesunguiculatus. *Rev Patol Trop*, 41, 1, 2012.
- [9] Okoye, I.C., Egbu, F.M.I., Ubachukwu, P.O., Obiezue, N.R. 2015: Liver histopathology in bovine Fascioliasis. *Afr J Biotechnol*, 14, 33, 2015.
- [10] Oyarzún-Ruiz, Pablo, et al., Histopathological findings of Fasciola hepatica infection in non-native European hare (*Lepus europaeus*) in Southern Chile. *Rev Bras Parasitol Vet*, 28, 2015.

## TAVUKLARDA SIK KARŞILAŞILAN OVARYUM NEOPLAZİLERİNİN PATOMORFOLOJİSİ

**Dr. Nihat YUMUŞAK<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, [nihatyumusak@harran.edu.tr](mailto:nihatyumusak@harran.edu.tr) – ORCID ID: 0000-0002-9299-2902

### ÖZET

Ovaryum tümörlerine diğer türlerde olduğu gibi tavuklarda da sık karşılaşılr. Bu tümörlerin patogenezi henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Yüksek yumurta veriminin tümör oluşumunda etkili olduğuna dair veriler mevcuttur. Yüksek yumurta veriminin progesteron ve östrojen hormonlarında yapmış olduğu etkilerin sebep olduğu düşünülmektedir. Çalışmalarda tavuklarda görülen genital organ hastalıklarının %4.3'ünü ovaryum tümörlerinin oluşturduğu belirlenmiştir. Ovaryum tümörleri hemen hemen her yaşta görülse de daha çok 2 yaş ve üzeri tavuklarda sık karşılaşılr. Bu türlerde ovaryum adenokarsinomları ve granuloza hücreli tümörler en yaygın olarak görülenleridir. Tümörler genellikle mezenteriyuma, karaciğere ve bağırsaklara metastazlar yaparlar. Asites, ovaryum kistleri ve ovidukta fitikleşmeler en sık karşılaşılan klinik belirtilerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Tavuk, ovaryum, neoplazi, patomorfoloji.

### 1. GİRİŞ

Genital sistem tümörleri diğer türlerde olduğu gibi tavuklarda da yaygın olarak karşılaşılr. Tavuklarda ve diğer kanatlılarda genital sistem hastalıklarının yaklaşık %4'ünün tümörler olduğu yapılan araştırmalarda ortaya konmuştur. Tavuk kesimhanelerinde karşılaşılan karın boşluğundaki kitlelerin büyük kısmının (%90) yapılan incelemelerde tümör oldukları tespit edilmiştir. Bunların ise yaklaşık %70'lik oranının ise agresif karakterde oldukları belirlenmiştir. Tavuklarda ve diğer kanatlılarda karşılaşılan genital sistem tümörlerinin nedenleri tam bilinmemektedir (1, 2, 3, 4). Ticari yumurtacı tavuklar genellikle 2 yaşında kesime sevk edilirler. Kesimhanelerde tesadüfen karşılaşılan bu tümörlerin görülme yaş aralığı değerlendirilirken daha küçük yaşlı tavukları da dikkate almakta yarar vardır. Tümör görülme sıklığının yumurta veriminin yüksek olduğu türlerde daha yaygın olması yumurta verimi ile tümör oluşma riski arasında ilişki olduğunu göstermektedir (3, 4, 5). Nitekim yapılan çalışmalarda yumurtacı ticari tavuklarda tümör insidensinin yumurtlamayan tavuklara oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yüksek yumurta veriminin reproduktif organların sürekli olarak östrojen hormonuna maruz kalmasına neden olmaktadır. Bu durumun ise tümör oluşma riskini artırmaktadır (5, 6, 7). Tavuk ovaryum tümörleri patomorfolojik bulguları ve yayılma özellikleri yönünden kadın ovaryum kanserlerine benzerlik gösterir (15-20).

Reproduktif organ tümörleri arasında ovaryum tümörleri diğer tümörlere oranla daha yaygın görülür. Bu tümörler tavuk kesimhanelerinde kesim sırasında çoğunlukla tespit edilir. Tavuklardaki ovaryum tümörlerinin tesadüfen kesim sırasında tespit ediliyor olması, morfolojik sınıflandırılmasının yapılmamış olması ve yaş aralığının kesin olarak tespit edilmemesi gibi sebeplerle tavuk ovaryum kanserleri hakkında yeterli veri oluşmasını güçleştirmektedir (1-7). Yapılan deneysel çalışmalarda ovaryum tümörlerine bağlı olarak tavuklarda yumurtlamada güçlük, iştahsızlık, halsizlik, yumurta veriminde kayıp ve karkasta zayıflama klinik bulgular olarak görülmüştür. Patolojik olarak yapılan nekropsilerde asites, oviduktta prolapsus, ovaryum kistleri veya ovidukt fitikleri görülebilir (2,3, 5-10).

Tümör kitleleri genellikle parçalanabilir özellikte olmaları nedeniyle metastaz ve yayılımları kontakt yolla diğer organ ve dokulara olmaktadır. Tümörden kopan hücreler karın boşluğu serozasına yapışarak burada yeni kitlelerin oluşmasına neden olur. Bu kitlelerin primer tümörlerden ayrımının yapılması oldukça güçtür. Patomorfolojik olarak ovaryum tümörleri ovidukt tümörlerine oldukça benzerlik gösterir. Her iki tümör aynı anda aynı tavukta oluşabilmektedir. Bu tümörlerin tanısı ise radyolojik, aspirasyon sitolojisi ve cerrahi uygulamalarla yapılabilmektedir (8-13).

Tavuklarda ovaryum adenokarsinomaları ve granüloza hücreli tümörler en sık karşılaşılan tümörlerdir.

### **Ovaryum Adenokarsinomu**

Yaşlı ticari yumurtacı tavuklarda en sık karşılaşılan tümörlerdir. Köken aldıkları hücreler tam olarak tespit edilmemiş olsalarda germinal epitel hücrelerinden köken aldıkları düşünülmektedir. Makroskobik olarak saplı, karnabahar şeklinde, genellikle sert ve beyaz renktedirler. Bazen kitle sayısı artar ve taşkın bir mazaraya dönüşür. Ovaryum yapısı görülmez. Histomorfolojik olarak ise ayırıcı olmayıp, ince stromada, yavurlak çekirdekli, eozinofilik sitoplazmalı hücrelerin tek sıra şeklinde dizildikleri tubul yapıları görülür. Mitoz az sayıda görülebilir (11-14, 20).

### **Granüloza Hücreli Tümörler**

Morfolojik olarak adenokarsinomlardan farklılıklar gösterirler. Büyük kitleler şeklinde ve bazen karın boşluğunu kaplayacak boyutta olabilen, yuvarlak şekilli, parçalanabilir özellikte, solit, parlak sarı renkte kitlelerdir. Lobulasyonlar belirgin olup kapsülle çevrelenmiştir. Kistik yapılar ve kanama alanları görülebilir. Mikroskobik olarak, kordonlar şeklinde granüloza hücrelerinin dizilim yaptıkları görülür. Folikül yapısı düzensiz olup oosit görülmez. Stroma geniş, yer yer hyalinize ve vasküler yapılar yaygındır. Tümör hücreleri asidofilik granüler sitoplazmalı ve polihedral çekirdekli dirler (21).

## **GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR**

Tavuklarda genital sistem tümörleriyle yaygın olarak karşılaşılmasına ve ciddi ekonomik kayıplara neden olmasına rağmen bu tümörler hakkında yeterli veri oluşmamıştır. Yapılacak

moleküler ve prevalans çalışmaları ile tümörlerin yaygınlığı ve etiyopatogenezi hakkında aydınlatıcı çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKÇA

- [1]. Gill, B.S., Iyer, P.K.R., Neoplastic disease in poultry, a pathological study. *Indian Vet. J.* 50, 2, 1973.
- [2]. Goswami, S., Chaudhury, M., Matti, A., Reproductive disorders of domestic hen *Indian Veterinary Science*, 65, 1988.
- [3]. Mahjoor, A.A., Nili, H., Studies on incidence and pathology of neoplasms of reproductive system of cull laying. *Archives of Razi Institute*, 61, 3, 2006.
- [4]. Greenacre, C.B., Reproductive diseases of the backyard hen. *J Exot Pet Med*, 24, 2015.
- [5]. Goss, L.J. The incidence and classification of avian tumors. Frequency and occurrence of tumors in the domestic fowl. *Cornell Vet.* 30, 1940.
- [6]. Anjum, A.D., Payne, L.N., Appleby, E.C. Oviduct magnum tumours in the domestic fowl and their association with laying. *Veterinary Records*. 125, 1989.
- [7]. Beasley, J.N., Kloops, A., Terry, B. Neoplasms in the oviduct of turkeys. *Avian Disease*. 30, 1986.
- [8]. Johnson, P.A., Giles, J.R. The hen as a model of ovarian cancer. *Nat Rev Cancer*. 13, 2013.
- [9]. Cooper, J.F. An Oviduct Adenocarcinoma in a Mauritius Kestrel (*Falco Punctatus*). *Avian Pathology*. 8, 1979.
- [10]. Tunca, R., Özkul, İ.A., Salmanoğlu, B, Öznur, N.A., Yılmaz, A., Özyıldız, Z. Leiomyomas of oviduct and its ventral ligament of hens: Immunohistochemical evaluation and the plasma concentration levels of 17  $\beta$ -oestradiol and progesterone. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 20, 3, 2014.
- [11]. Kumar, R., Nair, M.G., Lakkawar, A.W. Varshney KC. Ovarian adenocarcinoma in a guinea fowl (*Numida meleagris*) - a case report. *Veterinarski Arhiv*. 74, 3, 2004.
- [12]. Alfonso, M., Adochiles, L., Hendrickson, V.M., Carver, D.K., Rodriguez, G.C., Barnes, H.J. Metastatic adenocarcinoma in the lungs of older laying hens. *Avian Dis.* 49, 3, 2005.
- [13]. Fredrickson, T. Ovarian tumors of the hen. *Environ Health Perspect.* 75, 1987.
- [14]. Namazi, F., Mosleh, N. Intestinal metastasis of ovarian adenocarcinoma in a native chicken (*Gallus domesticus*). *Journal of World's poultry research*, 3, 2013.
- [15]. Giles, J.R., Shivaprasad, H.L., Johnson, P.A. Ovarian tumor expression of an oviductal protein in the hen: a model for human serous ovarian adenocarcinoma. *Gynecologic Oncology*. 95, 2004.
- [16]. Hakim, A.A., Barry, C.P., Barnes, H.J., Anderson, K.E., Petite, J., Whitaker, R., Lancaster, J.M., Wenham, R.M., Carver, D.K., Turbov, J., Berchuck, A., Kopelovich, L., Rodriguez, G.C. Ovarian adenocarcinomas in the laying hen and women share similar alterations in p53, ras, and HER-2/neu. *Cancer Prev Res.* 2, 2009.
- [17]. Johnson, P.A., Giles, J.R. Use of Genetic Strains of Chickens in Studies of Ovarian Cancer. *Poultry Science*. 85, 2006.

- [18]. Rodriguez-Burford, C., Barnes, M.N., Berry, W. Immunohistochemical expression of molecular markers in an avian model: a potential model for preclinical evaluation of agents for ovarian cancer chemoprevention. *Gynecology Oncology*. 81, 2001.
- [19]. Barnes, M.N., Berry, W.D., Straughn, J.M., Kirby, T.O., Leath, C.A., Huh, W.K., et al. A pilot study of ovarian cancer chemoprevention using medroxyprogesterone acetate in an avian model of spontaneous ovarian carcinogenesis. *Gynecol Oncol*. 87, 2002.
- [20]. Barua, A., Bitterman, P., Abramowicz, J.S., et al. Histopathology of ovarian tumors in laying hens: a preclinical model of human ovarian cancer. *Int J Gynecol Cancer*. 19, 4, 2009.
- [21]. Sharma, S.H., Kuppuswamy, P.B. Granulosa cell tumor in Poultry the *Indian Vet. J.* 30, 1974.



## ASPIR (*CARTHAMUS TINCTORIUS* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GERİ KAZANILMIŞ ATIKSU KULLANIMININ TOHUM VERİMİ VE YAĞ VE PROTEİN ORANLARINA ETKİSİ

**Arş. Gör. Dr., Hasan ER**

Bingöl Üniversitesi, hasaner@bingol.edu.tr - 0000-0002-7880-8697

**Prof. Dr., Yasemin KUŞLU**

Atatürk Üniversitesi, ykuslu@atauni.edu.tr - 0000-0003-4008-1004

### ÖZET

Bu çalışma, geri kazanılmış atıksu ile sulamanın, aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinde tohum verimi ve yağ oranı değişimine etkisini irdelemektedir. Araştırma yarı kurak iklim koşullarında iki vejetasyon döneminde gerçekleştirilmiştir. Geri dönüştürülmüş atık su Erzurum Büyükşehir Belediyesi Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisinden sağlanmıştır. Çalışma sonunda, tatlı suya göre dönüşmüş atık su uygulamasının tohum verimini %7.5; yağ oranını ise %7.2 artırdığı belirlenmiş olup, protein oranında herhangi bir artış gözlenmemiştir. Elde edilen verilerden yola çıkılarak, özellikle tatlı su gereksinimi fazla ve kaynakları kısıtlı olan bölgelerde aspir tarımında geri kazanılmış atıksudan yararlanılabileceği sonucuna varılmıştır. Bu tür bir uygulama, tatlı su kaynakları üzerindeki baskıyı azaltmanın yanı sıra mevcut su kaynaklarının etkin kullanımını açısından oldukça değerlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Geri dönüştürülmüş atık su, aspir (*Carthamus tinctorius* L.), Yarı kurak iklim koşulları, Tohum verimi, Yağ verimi, Protein oranı

### EFFECT OF USE OF RECYCLED WASTEWATER ON SEED YIELD, OIL AND PROTEIN RATIOS in SAFFLOWER (*CARTHAMUS TINCTORIUS* L.) CULTIVATION

#### ABSTRACT

This study examines the effect of irrigation with recycled wastewater on seed yield and oil content change in the safflower (*Carthamus tinctorius* L.) plant. The study was carried out in two vegetation periods in semiarid climate conditions. Recycled wastewater was supplied from the Erzurum Metropolitan Municipality Biological Wastewater Treatment Plant. At the end of

the study, it was determined that the application of recycled wastewater increased seed yield by 7.5% and oil ratio by 7.2% compared to fresh water, but no increase in protein ratio was observed. Based on the data obtained, it was concluded that recycled wastewater can be used in safflower farming, especially in regions with high freshwater needs and limited resources. This type of application is quite valuable in reducing the pressure on freshwater resources and the efficient use of existing water resources.

**Keywords:** Recycled wastewater, Safflower (*Carthamus tinctorius L.*), Semiarid climate conditions, Seed yield, Oil content, Protein content

## 1. GİRİŞ

Kurak ve yarı kurak bölgelerdeki su kıtlığı tarımda atık su gibi yeni kaynakların kullanılmasına yol açmıştır (Kesari vd. 2021). Atık suların tekrar kullanılması yerküremizin doğal su kaynaklarını etkin kullanımına alternatif bir strateji ile birlikte doğal çevrenin korunmanın bir yolu olarak görülmektedir (Bedbabis vd. 2014; Hashem ve Qi, 2021). Ayrıca tarımda arıtılmış atık suların kullanılması su kaynakları tasarrufuna ve hatta gübre girdilerinin azaltılmasına katkıda bulunan potansiyel bir kaynak olarak düşünülmektedir (Yazdani vd. 2018; Yalin vd. 2021).

Atıksuların kullanımı olumlu ve olumsuz çevresel etkilere sahiptir. Arıtılmış atık su ile sulanan alanlarda ürün verimlerinde bir artışın olduğu bilinmektedir (Li vd. 2019; Ghassemi Sahebi vd. 2020; Petousi vd. 2019; Ofori vd. 2021). Ancak atık suyun uygulanması genellikle toprakta ve bitkilerde ağır metal konsantrasyonlarının artmasına neden olabileceği belirtilmiştir (Houshmandfar vd. 2011; Mahjoub vd. 2022). Bu nedenle atık suların uygulanmasından önce FAO/WHO'nun belirtmiş olduğu sulama suyu limit değerlere sahip olması gerekmektedir.

Asteraceae familyasının bir türü olan aspir (*Carthamus tinctorius L.*), dünyanın pek çok bölgesinde yağlı tohumlu bir bitki olarak yetiştirilmesinin yanı sıra sarı ve turuncu renkler için geleneksel bir boya olarak kullanılmaktadır (Ghiyasi vd. 2023). Yağlı tohum bitkileri arasında aspir tohumu, nispeten yüksek yağ içeriği ile dikkat çeker. (Omıdı vd. 2012). Genel olarak aspir, farklı çevresel stresleri tolere edebilen, kurak ve yarı kurak bölgelerde tarıma uygun bir üründür. Aspir bitkisi kuraklığa dayanıklı olduğu düşünülse de, kuraklık stresini azaltmaya yönelik su yönetim uygulamalarının belirlenmesi ile üretim miktarı artabilecektir (Ghiyasi vd. 2023).

Bu çalışmanın amacı, arıtılmış atık su ve tatlı su ile sulama koşulları altında aspir bitkisinin verim parametreleri olan protein oranı, tohum verimi ve yağ verimi değerlerini belirlemektir.

## 2. MATERYAL VE METOT

Tarla denemeleri, 2022 ve 2023 yıllarında 1890 rakıma sahip Erzurum İli Atatürk Üniversitesi Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezinde (39° 55' kuzey enlem ve 41° 16' doğu boylam) yürütülmüştür.

Erzurum ili çoğunlukla yazları kurak ve serin, kışları ise genellikle soğuk ve kar yağışlıdır. Uzun yıllar (1929-2021) vejetasyon dönemi ortalama sıcaklık, yağış ve bağıl nem değerleri sırasıyla 15,82 °C, 38,02 mm ve %54,1 olarak ölçülmüştür. Deneme alanı killi-tınlı bir toprağa sahiptir. Denemede kullanılan toprak killi-tınlı bir toprak olup, tarla kapasitesi (%29,80), solma noktası (16,01), EC (1,33 dS/m), organik madde (%1,61), CaCO<sub>3</sub> (1,51), KDK (32,35 cmol/kg) değerlerine sahiptir. Bölgede bor, tuz, sodyum ve drenaj sorunu bulunmamaktadır. Toprak analiz sonuçlarına göre gübre uygulamaları yapılmıştır. Araştırmada gübre olarak amonyum sülfat (%21) ve üçlü süperfosfat (%46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) kullanılmıştır. Parsellere 4 kg/da fosforlu gübre ve 6 kg/da azotlu gübre yağmurlama olarak uygulanmıştır. Araştırmada ürün materyali olarak Dinçer çeşidi aspir bitkisi (*Carthamus tinctorius* L.) kullanılmıştır. Tohumlar her iki yılda da dekara 2 kg olacak şekilde Mayıs ayının ikinci haftasında ekilmiştir.

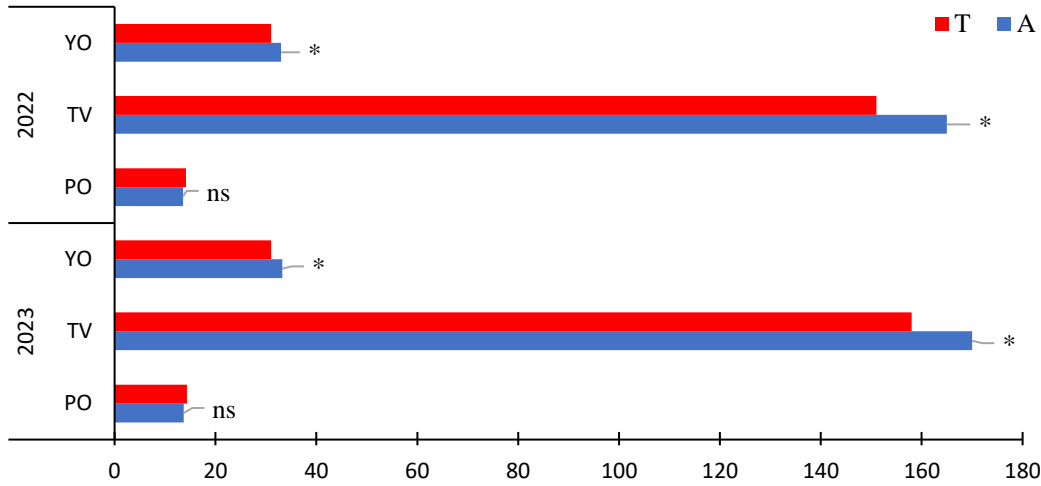
Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür. Her parsel 16,8 m<sup>2</sup> alan, 2,1 m genişliğinde, 8 m uzunluğunda ve 0,50 m aralıklarla üç bitki sırasından oluşmaktadır. Çalışmada uygulama olarak şebeke suyu ve arıtılmış atık su kullanılmıştır. Şebeke suyu (T) Atatürk Üniversitesi Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi sulama şebekesinden alınırken, arıtılmış atık su (A) ise Erzurum Büyükşehir Belediyesi Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisinden sağlanmıştır. Araştırmada kullanılan arıtılmış atık suyun 2022-2023 yılları ortalama SAR, %Na, RSC, EC, Fekal koliform, KOİ ve BOİ değerleri sırasıyla %2.31, %40, 0.67 me/l, 0.63 dS/m, 167 EMS/100, 20 ve 3.9 ml olarak ölçülmüştür.

2022 ve 2023 yılları Eylül ayının son haftası olgunlaşan bitkiler hasat edilmiştir. Daha sonra hasat edilen bitkiler kurutulduktan sonra makine ile harman edilerek tohumlar çıkarılmıştır. Her parselin orta sıralardan 1 m<sup>2</sup> alandaki bitkiler elle hasat edilerek tohum verimlerinin hesaplamaları gerçekleştirilmiştir (Bijan-zadeh vd. 2022). Her parseldeki tohumların protein konsantrasyonu, azot konsantrasyonunun Kjeldahl yöntemiyle ölçülmesi ve toplam protein konsantrasyonunu hesaplanmıştır. Aspir tohumu yağı, AOCS yöntemine göre (AOCS, 1993)

Soxhlet sistemi kullanılarak n-Heksan içerisinde 5 gram öğütülmüş tohumdan 8 saat süreyle ekstrakte edilerek belirlenmiştir (Shahrokhnia vd. 2016). Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS bilgisayar programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuş ve bağımlı örneklem T testi ile karşılaştırılmıştır.

### 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Denemede 2022, 2023 ve iki yıllık ortalama değerleri bakımından aspir bitkisine ait ortalama protein oranları, tohum verimi ve yağ oranları Şekil 1’de verilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde arıtılmış atık su ve temiz su uygulamalarının yağ oranı ve tohum verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak  $p<0.05$  düzeyinde önemli iken, protein oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.



A: arıtılmış atık su, T: temiz su, YO: yağ oranı, TV: tohum verimi, PO: protein oranı, ns: istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır; \*:  $p<0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak önemlidir.

#### Görsel 1. 2022 ve 2023 yıllarında arıtılmış atık ve temiz su ile sulanan aspir bitkisinin protein oranı, tohum verimi ve yağ oranı değerleri

Araştırma sonuçlarına göre protein oranı, tohum verimi ve yağ oranı sırasıyla %13.55-14.32, 151.58-170.12 kg/da, %31-33.23 arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmada arıtılmış atık su uygulamaları, temiz suya göre yağ oranını ve tohum verimini artırdığı görülmektedir. Araştırmada her iki yıl ortalaması incelendiğinde arıtılmış atık su uygulamaları, temiz su uygulamasına göre tohum verimini %7.5, yağ oranını ise %7.2 artırdığı belirlenmiştir. Manas vd. (2017) yaptıkları araştırmada arıtılmış atık su uygulamalarının ayçiçeği bitkisindeki yağ oranlarını şebeke suyuna göre istatistiksel olarak artırdığı bildirilmiştir. Yazdani vd. (2018) arıtılmış atık su uygulamalarının, temiz su uygulamalarına göre ayçiçeği tohum verimini %10,7

artırdığını bildirmişlerdir. Artırılmış atık suyun içindeki bitki besin maddelerinin varlığından dolayı temiz su uygulamalarına göre tohum verimini ve yağ oranını artırdığı söylenebilir.

#### 4. SONUÇ

Sonuçlarımız, arıtılmış atık su sulamasının protein oranı üzerine istatistiksel olarak önemli olmadığını, ancak aspir bitkisinin yağ oranı ve tohum verimi üzerine güçlü bir şekilde etkilendiğini açıkça göstermiştir. Mevcut çalışmadan, su kaynaklarının yetersizliği sorununun çözümünün bir parçası olarak, arıtılmış atık suyunun aspir bitkisi ve benzeri bitkilerde sulama suyu olarak güvenle kullanılabileceği sonucuna varılabilir. Bu faydaların yanında uzun vadeli kullanımlarında olumsuz etkilerin önlenmesi için periyodik olarak izlenmesine ihtiyaç duyulabilir. Atık suların tarımda kullanılması üzerine yapılacak yeni çalışmalar hem ürün kalitesinin artmasına hem de su verimliliğinin artırılmasında yeni faydalar sağlayacaktır.

#### KAYNAKÇA

- Bedbabis, S., Rouina, B. B., Boukhris, M., & Ferrara, G. (2014). Effect of irrigation with treated wastewater on soil chemical properties and infiltration rate. *Journal of environmental management*, 133, 45-50.
- Bijanazadeh, E., Moosavi, S. M., & Bahadori, F. (2022). Quantifying water stress of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars by crop water stress index under different irrigation regimes. *Heliyon*, 8(3).
- Ghassemi Sahebi, F., Mohammadrezapour, O., Delbari, M., KhasheiSiuki, A., Ritzema, H., & Cherati, A. (2020). Effect of utilization of treated wastewater and seawater with Clinoptilolite-Zeolite on yield and yield components of sorghum. *Agricultural Water Management*, 234, 106117.
- Ghiyasi, M., Rezaee Danesh, Y., Amirnia, R., Najafi, S., Mulet, J. M., & Porcel, R. (2023). Foliar Applications of ZnO and its nanoparticles increase safflower (*Carthamus tinctorius* L.) growth and yield under water stress. *Agronomy*, 13(1), 192.
- Hashem, M. S., & Qi, X. (2021). Treated wastewater irrigation—A review. *Water*, 13(11), 1527.
- Houshmandfar, A., & Moraghebi, F. (2011). Effect of mixed cadmium, copper, nickel and zinc on seed germination and seedling growth of safflower. *African Journal of Agricultural Research*, 6(5), 1182-1187.
- Kesari, K. K., Soni, R., Jamal, Q. M. S., Tripathi, P., Lal, J. A., Jha, N. K., ... & Ruokolainen, J. (2021). Wastewater treatment and reuse: a review of its applications and health implications. *Water, Air, & Soil Pollution*, 232, 1-28.
- Li, B.; Cao, Y.; Guan, X.; Li, Y.; Hao, Z.; Hu, W.; Chen, L. Microbial assessments of soil with a 40-year history of reclaimed wastewater irrigation. *Sci. Total Environ.* 2019, 651, 696–705.
- Mahjoub, O., Mauffret, A., Michel, C., & Chmingui, W. (2022). Use of groundwater and reclaimed water for agricultural irrigation: Farmers' practices and attitudes and related environmental and health risks. *Chemosphere*, 295, 133945.

- Manas, P., Castro, E., & de las Heras, J. (2014). Application of treated wastewater and digested sewage sludge to obtain biomass from *Cynara cardunculus* L. *Journal of cleaner production*, 67, 72-78.
- Ofori, S., Puškáčová, A., Růžičková, I., & Wanner, J. (2021). Treated wastewater reuse for irrigation: Pros and cons. *Science of The Total Environment*, 760, 144026.
- Omidi, A. H., Khazaei, H., Monneveux, P., & Stoddard, F. (2012). Effect of cultivar and water regime on yield and yield components in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Turkish Journal of Field Crops*, 17(1), 10-15.
- Petousi, I., Daskalakis, G., Fountoulakis, M. S., Lydakis, D., Fletcher, L., Stentiford, E. I., & Manios, T. (2019). Effects of treated wastewater irrigation on the establishment of young grapevines. *Science of the Total Environment*, 658, 485-492.
- Shahrokhnia, M. H., & Sepaskhah, A. R. (2016). Effects of irrigation strategies, planting methods and nitrogen fertilization on yield, water and nitrogen efficiencies of safflower. *Agricultural water management*, 172, 18-30.
- Yalin, D., Schwartz, A., Tarchitzky, J., & Shenker, M. (2021). Soil oxygen and water dynamics underlying hypoxic conditions in the root-zone of avocado irrigated with treated wastewater in clay soil. *Soil and Tillage Research*, 212, 105039.
- Yazdani, A. A., Saffari, M., & Ranjbar, G. H. (2018). Application of treated wastewater on yield and heavy metals content of seeds in sunflower cultivars. *Australian Journal of Crop Science*, 12(5), 731-737.

## FARKLI KİMYASAL OTİZM ETKENLERİ İLE OLUŞTURULMUŞ OTİZMLİ FARE MODELİ DIŞKISINDAN İZOLE EDİLEN BAKTERİLER ÜZERİNDE FİTOTERAPÖTİK BİTKİ'NİN FARKLI EKSTRELERİNİN IN- VITRO BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ

**Dr. KUTBETTİN ARSLAN**

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü,  
kutbettinarslan@gmail.com-[0000-0002-7724-7875](mailto:kutbettinarslan@gmail.com)

**Prof. Dr. GÜLTEN ÖKMEN**

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü,  
gultenokmen@gmail.com-[0000-0003-3207-6715](mailto:gultenokmen@gmail.com)

### ÖZET

Otizm spektrum bozukluğu (OSB), sosyal iletişimde eksiklikler ve kısıtlı ilgi alanları ve tekrarlayan davranışların varlığı ile karakterize nörogelişimsel bir bozukluktur. OSB, etiyojisi tam olarak ortaya konamamış fakat çevresel ve genetik faktörlerin etkili olduğu bir durumdur. OSB'nin iki ana belirtisi vardır: sosyal iletişimde zorluklar ve basmakalıp, kısıtlayıcı ve tekrarlayıcı davranışlar. OSB'li bireyler, uzamsal çalışma belleği bozuklukları ve yüz veya nesne tanıma ile ortaya çıkan bilişsel işlev bozukluğu gösterirler. OSB görülme sıklığı erkeklerde kadınlara göre dört kat daha fazladır. Bu çalışmada farklı otizm kaynakları (vpa, GABA, p-cresol ve propiyonik asit) ile oluşturulmuş otizm fare modeli ve uygulama yapılmayan fare gaitalarından izole edilen 16 farklı E. coli'ye karşı *Inula viscosa* (Aiton) L. farklı ekstrelerinin in-vitro aktivitelerinin tespiti amaçlanmıştır. Çalışmada *Inula viscosa*'nın etanol, metanol ve su ekstresi ile pozitif kontrol olarak basitrasin ve tetrasiklin antibiyotikleri kullanılmıştır. Bakteri izolasyonu ve identifikasyonları morfolojik ve biyokimyasal yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. Antimikrobiyal aktivite tespiti için disk difüzyon yöntemi kullanılarak ortaya konmuştur. Çalışma sonunda 16 farklı E. coli izole edilmiş olup bunların 3 tanesi kontrol grubu 13 tanesi de uygulama gruplarından izole edilip identifiye edilmiştir. Antimikrobiyal aktivite sonuçlarına göre en yüksek aktivite  $12,5\pm 0,1$  mm zon çapıyla metanol ekstresinden sağlanırken pozitif kontrollerden en yüksek etkinliği de basitrasin  $23,4\pm 0,6$  mm zon çapıyla göstermiştir. Sonuç olarak, bu çalışmadan elde edilen verilere bakıldığında farklı bitki ekstrelerinin otistik fare modeli gaitalarından izole edilen bakterilere karşı in-vitro olarak

yüksek etkinlik gösterdiği ve fitoterapötik bitkilerin OSB semptomlarını hafifletmek ve bağırsak mikrobiyotasındaki disbiyozu dengelemek için uygun adaylar olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, bu durumun in-vivo ve klinik çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Otizm, fitoterapötik ajan, antimikrobiyal aktivite

## 1. GİRİŞ

İnsan varlığının başlangıcından beri topluluklar, fiziksel veya zihinsel düzeyde normal standartlardan sapanları dışlamakta veya ihmal etmektedir. Bu durum asılsız mitlerden, inançlardan ve bilinmeyenin kendisinden kaynaklanmaktadır. Günümüzde, bu nüfusa ilgi artmakta ve sonuç olarak araştırmalar, özel ihtiyaçları olanlardan ayrı olarak toplumla bütünleşmelerini amaçlayan bu rahatsızlıklar hakkındaki bilgileri derinleştirmeye odaklanmaktadır<sup>1</sup>.

Otizm ilk kez 1943 yılında Avusturyalı Doktor Leo Kanner tarafından “Duyuşsal Temasin Otizm Bozuklukları” adlı bilimsel makalesinde tanımlanmıştır. Bu sendroma sahip çocuklar başkalarıyla iletişim kurmakta ve etkileşimde bulunmakta zorlanmakta, tekrarlayan davranışlar sergilemekte ve sosyal aktivitelere karşı ilgilerini kaybetmektedirler. 1944'te Hans Asperger, otistik çocukların tipik dilsel anormalliklerinden yoksun olan sosyal izolasyonlu çocukları tanımlamıştır. Bu da "Asperger Sendromu" olarak bilinen yeni bir otistik benzeri bozukluğun teşhisine yol açmıştır. Bu tanımlamadan 23 yıl sonra otizm üzerine epidemiyolojik olarak yapılan bir çalışmada, otizm yaygınlığının 10.000 kişide 4,5 olduğu tahmin edilmiştir. Bu tahmini oran günümüzde 59 kişide 1'e yükselmiştir<sup>2</sup>.

OSB sosyal iletişimdeki eksiklikler, sınırlı ilgi alanları ve tekrarlayan davranışların varlığı ile karakterize nörogelişimsel bir bozukluk olarak tanımlanmaktadır<sup>3</sup>. Erkeklerde kadınlara göre 4 kat daha sık görülmekte ve genellikle çocuklukta, ebeveynler ve öğretmenler, etkilenen bireyin göz teması kurmadığını ve başkalarıyla normal şekilde etkileşime girmediğini gözlemlediğinde teşhis edilir<sup>4</sup>. Yoğun araştırma çabalarına rağmen, çoğu durumda otizm spektrum bozukluğunun etiyolojisi bilinmemekte, ancak çeşitli çevresel risk faktörleriyle etkileşime giren güçlü bir genetik bileşenin var olduğu düşünülmektedir<sup>5</sup>.

Bağırsak mikrobiyomunun bileşimi değişkendir ve doğum yöntemi, yaş (çocuklarda ve yetişkinlerde başka bileşimler), cinsiyet, diyet, stres, enfeksiyonlar, alkol alımı, günlük değişim,



sigara içme, ilaçlar (antibiyotikler) ve fiziksel aktivite gibi birçok faktöre bağlıdır<sup>6</sup> ve bu tarz durumlar bağırsaktaki yararlı kommensaller ile potansiyel olarak patojenik mikroorganizmalar arasındaki dengeyi bozabilir. Bu bozulan dengeye disbiyoz denir<sup>7</sup>. *Firmicutes*, *Actinomycetes*, *Fusobacteria*, *Bacteroidetes*, *Proteobacteria* ve *Verrucomicrobia* insanlarda bulunan başlıca bağırsak bakterileridir. Bir diğer önemli bağırsak mikroorganizması da *Escherichia coli* olup; bu bakteri kommensal bağırsak florasının bir parçasıdır, ayrıca hastanelerin ve uzun süreli bakım tesislerinin zeminleri de dahil çok farklı yerlerde bulunur. *E. coli*, insan gastrointestinal sisteminde en yaygın Gram negatif bakteridir ve bu ortamda virülans göstermez. Bununla birlikte, *E. coli* bağırsak yolunun dışında bulunduğu diğerlerinin yanı sıra idrar yolu enfeksiyonlarına (İYE), zatürre, bakteriyemi ve peritonite neden olabilir. *E. coli*, kateterle ilişkili İYE'ler ve ventilatörle ilişkili pnömoni dahil olmak üzere nozokomiyal enfeksiyonların önemli bir nedenidir. *E. coli* toprakta, sebzelerde, suda ve az pişmiş etlerde de bulunabilir. Patojenik suşlar, yutulduğunda insanlarda bağırsak hastalığına neden olur<sup>8</sup>.

Tarihsel olarak doğal ürünler, saf bileşikler veya standartlaştırılmış bitki özleri olarak, yeni ilaçların geliştirilmesi için ilham kaynağı olmuştur. İnsanlar hastalıkların tedavisi için farklı bitkiler kullanmakta ve hala tıbbi değeri olan bitkilerin arayışı içindedirler. Bugün hala çok sayıda insan farklı hastalık tedavileri için farklı bitkiler kullanmaktadır<sup>9</sup>. Bu bitkilerden biri olan *Inula viscosa* (L.), Asteraceae familyasına ait çok yıllık otsu bir türdür ve Türkiye'de "kanserothu" olarak bilinir. Bitki yıllardır geleneksel tıpta iltihap giderici, ateş düşürücü, antiseptik aktiviteler ve şeker hastalığı, kanser, hipertansiyon, bronşit, tüberkülozun tedavisinde kullanılmıştır<sup>10</sup>.

Bu çalışmada farklı otizm kaynakları (vpa, GABA, p-cresol ve propiyonik asit) ile oluşturulmuş otizm fare modeli ve uygulama yapılmayan fare gaitalarından izole edilen 16 farklı *E. coli*'ye karşı *Inula viscosa* (Aiton) L. farklı ekstraktlarının in-vitro aktivitelerinin tespiti amaçlanmıştır.

## 2. MATERYA METOT

### 2.1. Deney Hayvanları

Çalışmada kullanılan on beş (15) Balb/c erkek fare (22-25 g ağırlık/3 hafta yaş) [Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi](#), [Deney Hayvanları Uygulama ve Araştırma Merkezi](#)'nden (Muğla, Türkiye) temin edilmiştir.

Etik Kurul izni için [Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Deneysel Hayvanları Uygulama ve Araştırma Merkezi](#)'ne başvurulmuş ve 18/01/2022 onay tarihli, 4-22 sayılı 1 no.lu kararla onay alınmıştır.

#### 2.2. Farklı otizm etkenlerinin deney hayvanlarına uygulanması

Balb/c erkek fareler, her kafeste üçer (3) adet olacak şekilde rastgele olarak beş gruba ayrılmıştır. Kontrol grubuna sadece fizyolojik tuzlu su (FTS) verilirken, geri kalan her gruba kendi otizm etkeni olan (valproik asit (VPA); gama-aminobütirik asit (GABA); propiyonik asit (PPA); ve *p*-kresol) bileşik 400mg/kg<sup>11</sup> konsantrasyonunda oral yolla verilmiş ve yedi gün boyunca aktivite göstermesi için beklenmiştir.

#### 2.3. Gaita numunelerinin toplanması

Uygulamalar sonunda farelerin gaita numuneleri, steril edilmiş pens yardımıyla steril falkon tüplerine alınmış ve numuneler Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mikrobiyal Biyoteknoloji Laboratuvarına getirilerek çalışmalar başlatılmıştır. Otizm etkeni olan kimyasal bileşiklerin uygulandığı 5 gruptaki (kontrol; valproik asit (VPA); gama-aminobütirik asit (GABA); propiyonik asit (PPA); ve *p*-kresol) 15 fareden 5 tüp olacak şekilde gaita örnekleri toplanmış ve bunlar toplam bakteri sayımı ve mikroorganizmaların izolasyonu için kullanılmıştır<sup>12</sup>.

#### 2.4. Bakterilerin izolasyonu ve kültürasyonu

Bu çalışmada farelerden toplanan gaita örneklerinden (antiseptik kullanılmadan), 1 gram tartılarak seri dilüsyonları yapıldıktan sonra, aseptik koşullarda Nutrient Agar (NA, Merck, Almanya) içeren besiyerlerine inoküle edilmiş ve 37°C' de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda gelişen kolonilerden farklı yapıda ve özellikte olan (morfolojik ve pigment özellikleri farklı olan) koloniler seçilerek, seri pasajlama işlemine tabi tutularak saflaştırılmıştır. Çalışma sonunda altmış bir (61) adet saf kültür elde edilmiş olup, bu kültürler Nutrient Agar besiyerine inoküle edildikten sonra, +4°C' de 2 paralel olacak şekilde besiyerinde stoklanmıştır.

#### 2.5. Bakterilerin identifikasyonu

Farelerin gaita örneklerinden saflaştırılan kültürlerin identifikasyonu morfolojik ve biyokimyasal testler uygulanarak yapılmıştır. Saf kültürlerle uygulanan morfolojik ve biyokimyasal testler; Gram boyama, spor varlığı, nişasta hidrolizi, oksidaz testi, nitrat indirgemesi testi, İMVİC testleri, koagülaz testi, mannitol salt agar (MSA) testi, hemoliz testi, glikoz fermentasyon testi, katalaz testi, laktoz fermentasyonu, mannitol fermentasyonu, jelatinaz aktivitesidir. Çalışmadan elde edilen verilere dayanarak kültürlerin identifikasyonu

Prof. Dr. Gülten ÖKMEN (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mikrobiyal Biyoteknoloji Laboratuvarı, Türkiye) tarafından Bergey's Manuel of Systematic Bacteriology (2000) kullanılarak yapılmıştır.

#### 2.6. Bitkilerin örneği hazırlanması ve ekstraksiyonu

*Inula viscosa* (Aiton) L. toprak üstü kısımları kurutulduktan sonra parçalayıcı (Fakir, Almanya) kullanılarak toz haline gelinceye kadar öğütme işleminden geçirilmişlerdir. Elde edilen örnekler analiz için ihtiyaç duyuluncaya kadar da +4°C' de güneş görmeyecek şekilde saklanmışlardır. Öğütülerek elde edilen bitki kısımları (50 g) tartılıp (Seles, Türkiye) soksalet cihazı kullanılarak metanol, etanol ve su çözücüleri içinde (250 ml) ekstrakte edilmişlerdir. Elde edilen ekstratların çözücü kısımları çeker ocakta (Broen, Türkiye) uçurulduktan sonra, her biri kendi çözücüsü içinde steril falkon tüplere alınmış ve kullanılıncaya kadar buzdolabı şartlarında saklanmıştır. Tüm bitki ekstratlarının son konsantrasyonu 300 mg/ml olarak hazırlanmıştır.

#### 2.7. Antimikrobiyal aktivitenin saptanması

Antimikrobiyal aktivite çalışmaları Kirby-Bauer metodu ile yürütülmüş ve çalışmada standart organizma olarak *Escherichia coli* ATCC1122 kullanılmıştır. Ayrıca bu mikroorganizmalara ek olarak kimyasal otizm etkeni (valproik asit (VPA); gama-aminobütirik asit (GABA); propiyonik asit (PPA); ve *p*-kresol) uygulanmış olan gruplar ve kontrol grubu farelerin gaita örneklerinden izole edilen toplam 16 adet *Escherichia coli* kültürü de antibakteriyel aktivite çalışmalarına dahil edilmiştir. Mikroorganizma kültürlerinin turbiditesi 0,5 McFarland'a ( $1,5 \times 10^8$  cfu/ml) ayarlandıktan sonra disk difüzyon yöntemi kullanılarak çalışmalar yapılmıştır. Çalışmada, aseptik şartlarda aktif kültürlerden 0,1 ml alınarak Mueller- Hinton Agar (MHA, Merck, Almanya) besiyerlerine inoküle edilmiştir (Bauer, 1966). Boş antibiyotik disklerine (6mm) (Bioanalyse, Türkiye) 25µl bitki özütlerinden aseptik koşullarda emdirildikten sonra kültür içeren besiyerleri yüzeyine diskler yerleştirilmiş ve inkübasyona bırakılmıştır. Bakteri kültürleri 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonrasında inhibisyon zon çapları "mm" cinsinden kayıt altına alınmıştır. Çalışmalarda pozitif kontrol olarak standart antibiyotikler tetrasiklin (30 µg) ve basitrasin (0,04 U) kullanılmıştır.

### 3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamında fizyolojik tuzlu su (kontrol) ve kimyasal otizm etkenlerinin (VPA, GABA, *p*-kresol ve Propiyonik asit) uygulanması sonucu 3 farklı *E. coli* suşu kontrol grubundan tanımlanırken 13 farklı *E. coli* suşu da kimyasal otizm etkenlerinin uygulaması sonucu tanımlanmıştır. Bu bakteri suşlarından 5 tanesi VPA uygulamasından 5 tanesi GABA

uygulamasından ve 3 tanesi de Propiyonik asit uygulamasından elde edilmiştir. Sadece p-cresol uygulamasından *E. coli* suşu izole edilmemiştir.

Araştırmada antimikrobiyal aktivite sonuçları dikkate alındığında *I. viscosa*'nın standart *E. coli* ATCC1122 suşuna karşı metanol ekstresinin 18 mm zon çapıyla standart antibiyotiğe kıyasla (14 mm) bile daha yüksek etkinliğe sahip olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 1).

**Çizelge 1. *Inula viscosa* ekstrelerinin *E. coli*'ye karşı antimikrobiyal aktiviteleri**

Bakteri	EE	ME	SE	Tetrasiklin	Nistatin
<i>Escherichia coli</i> ATCC1122	15,00±0,00	18,00±0,00	12,00±0,00	14,00±0,00	-

(-): Aktivite tespit edilemedi; EE: Etanol ekstresi; ME: Metanol ekstresi; SE: Sulu ekstresi

Çalışmaya konu olan bitkinin farklı ekstrelerinin kontrol grubundan izole edilen *E. coli* suşlarına karşı potansiyelinin tespiti sağlanmıştır. Elde edilen verilere bakıldığında da sade bir suşa karşı tüm ekstrelerin etkinlik gösterdiği fakat diğer iki suşa ya hiç etkinlik belirlenmediği ya da sadece metanol ekstresinden aktivite sağlandığı ortaya konulmaktadır. Ayrıca standart antibiyotiklerle kıyasladığında da daha düşük potansiyele sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

**Çizelge 2. *Inula viscosa* ekstrelerinin kontrol grubundaki *E. coli* kültürlerine karşı antimikrobiyal aktiviteleri**

Uygulama	Bakteriler	EE	ME	SE	T	B
		İnhibisyon zon çapı (mm)				
Kontrol	<i>E. coli</i>	7,5±1,5	11,6±3,2	6,1±0,7	24,2±1,3	-
Kontrol	<i>E. coli</i>	-	-	-	11,6±0,2	-
Kontrol	<i>E. coli</i>	-	8,4±1,3	-	8,1±0,7	-

(-): Aktivite tespit edilemedi; EE: Etanol ekstresi; ME: Metanol ekstresi; SE: Sulu ekstresi; T: Tetrasiklin; B: Basitrasin

Kimyasal uygulama sonucu izole edilen *E. coli*'nin farklı suşlarına karşı *I. viscosa*'nın farklı ekstreleri denediğinde ise VPA uygulaması izole edilen suşlara karşı 12,5-6,6mm arasında zon çaplarıyla aktivite gösterdiği görülmektedir. GABA uygulaması sonucu izole edilen suşlara karşı da 12,3-6,7 mm arasında etkinlik saptandığı bu değer propiyonik asit uygulaması sonucu izole edilen suşlara karşı 9-8,5 mm arasında olduğu ortaya koyulmaktadır. Bu izolatların beş tanesine bir ekstrelerinin hiçbiri aktivite gösterememiştir (Çizelge 3).

**Çizelge 3. *Inula viscosa* ekstrelerinin kimyasal otizm etkeni uygulanan gruplardaki *E. coli* kültürlerine karşı antimikrobiyal aktiviteleri (300 mg/mL)**

Uygulama	Bakteriler	EE	ME	SE	T	B
		İnhibisyon zon çapı (mm)				
VPA	<i>E. coli</i>	8,0±0,8	7,6±0,4	8,3±1,2	9,2±0,2	8,7±0,5

VPA	<i>E. coli</i>	-	-	-	10,0±1,0	10,5±1,5
VPA	<i>E. coli</i>	9,7±1,0	7,5±0,2	8,0±0,1	13,3±2,7	8,1±0,9
VPA	<i>E. coli</i>	6,9±0,7	12,5±0,1	6,6±0,4	12,7±0,3	7,6±1,4
VPA	<i>E. coli</i>	-	-	-	8,2±1,8	-
GABA	<i>E. coli</i>	9,7±2,1	12,3±3,9	10,8±0,3	23,4±0,6	-
GABA	<i>E. coli</i>	7,3±0,9	7,8±1,7	6,7±0,1	16,5±0,0	-
GABA	<i>E. coli</i>	-	-	-	12,3±0,1	-
GABA	<i>E. coli</i>	7,3±1,2	9,7±1,4	-	12,9±1,2	-
GABA	<i>E. coli</i>	-	6,7±0,5	-	8,6±1,7	-
PPA	<i>E. coli</i>	-	-	-	13,1±0,9	-
PPA	<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-
PPA	<i>E. coli</i>	9,5±0,3	8,0±2,0	8,3±1,9	11,8±0,8	6,3±0,7

(-): Aktivite tespit edilemedi; EE: Etanol ekstresi; ME: Metanol ekstresi; SE: Sulu ekstresi; T: Tetrasiklin; B: Basitrasin

Literatürde daha önce buna benzer bir çalışma olmamasından dolayı standart *E. coli* ile ilgili yapılan çalışmalar baz alınmıştır. Bello ve Qashlan, (2013) yaptıkları çalışmada *I. viscosa* etanol ekstresinin *E. coli*'ye karşı herhangi bir aktivite göstermediğini raporlamışlardır<sup>13</sup>. Ozkan vd. (2019) yaptıkları çalışmada *I. viscosa*'nın su ve etanol ekstrelerinin *E. coli*'ye karşı aktivite göstermediği belirlemiştir<sup>14</sup>. Erdal vd. (2022) yaptıkları çalışmada, *I. viscosa*'nın metanol ekstresinin *E. coli*'ye karşı 7,03 mm inhibisyon zon çapı ile aktivite gösterdiğini rapor etmişlerdir<sup>15</sup>. Farklı yıllarda yapılan çalışmalarda ise, *I. viscosa*'nın metanol ekstresinin *E. coli*'ye karşı minimum inhibitör konsantrasyonu (MİK) 25 mg/ml olarak<sup>16</sup>, ve bir diğer çalışmada da 250 µg/ml olarak rapor edilmiştir<sup>10</sup>. Literatürden sağlanan veriler ile çalışmalarımız sonunda elde ettiğimiz verilerin birbirlerini desteklediklerini ancak farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların, çevresel ve genetik faktörlerin yanı sıra bitkilerin farklı kemotipleri ve beslenme durumlarından, yağ bileşiminden kaynaklanabileceği gibi<sup>17</sup>, hasat zamanı, işleme sıcaklığı, depolama ve paketlemedeki farklılıkların son ürünün kalitesini etkilemesinden<sup>18</sup> ya da bitkilerin aktif bileşenleri, hasat mevsimi, hazırlama yöntemleri, bitki türleri, rakım ve iklim dahil olmak üzere konum ve kalite kontrolünden de kaynaklanabileceği bildirilmektedir<sup>19</sup>.

#### 4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Bu çalışmada ilk kez, otistik benzeri davranış sergileyen farelerin gaitalarından izole edilen *E. coli* kültürlerine karşı *Inula viscosa* bitkisinin antimikrobiyal aktivitesi *in-vitro* olarak belirlenmiş ve yüksek aktivite saptanmıştır. *Inula viscosa*'nın otizm patojenlerine karşı alternatif tedavi edici ajan olarak umut verdiği görülmüştür.

Dolayısıyla çalışma bitkisinin farklı ekstrelerinin kontrol grubu suşlarına karşı düşük potansiyelde olması fakat uygulama gruplarında görece daha yüksek oranda zon çapı göstermesi fitoterapötik bitkilerin mikrobiyotada meydana gelen dengesizliği azaltmada potansiyel ajanlar olabileceğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, otizm patojenlerine karşı farklı bitkilerin denenmesine, bitkilerin kimyasal kompozisyonlarının belirlenmesine, daha fazla kimyasal otizm etkeninin fareler üzerinde denenerak mekanizmanın anlaşılmasına, disbiyozisin meta analizleri ile ortaya konmasına ve alternatif tedavi yollarının saptanmasına yönelik ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma YÖK 100/2000 Biyoteknoloji Öncelikli Alanında sağlamış olduğu destek için teşekkür ederiz.

## KAYNAKÇA

- [1] Meyer, U., Feldon, J., ve Dammann, O. Schizophrenia and autism: both shared and disorder-specific pathogenesis via perinatal inflammation? *Pediatric Research*, 69(8), 26-33, 2011.
- [2] Upadhyay, J., Patra, J., Tiwari, N., Salankar, N., Ansari, M. N. ve Ahmad, W. Dysregulation of multiple signaling neurodevelopmental pathways during embryogenesis: A possible cause of autism spectrum disorder. *Cells*, 10(4), 958, 2021.
- [3] Hodges, H., Fealko, C. ve Soares, N. Autism spectrum disorder: definition, epidemiology, causes, and clinical evaluation. *Translational pediatrics*, 9(Suppl 1), S55–S65, 2020.
- [4] Alpert, J.S. Autism: A Spectrum Disorder. *The American Journal of Medicine*, 134(6); 700-702, 2021.
- [5] Baumer, N. ve Spence, S.J. Evaluation and management of the child with autism spectrum disorder. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*, 24(1), 248-275, 2018.
- [6] Wierchanowska, W., Iwanicki, T., Nowak, T., Jarosz, A., Boryczka, G. ve Waluga, M. (2022). Gut-brain axis and the risk of autism spectrum disorders. *Pomeranian Journal of Life Sciences*, 68(3), 2022.
- [7] Hughes, H. K., Rose, D. ve Ashwood, P. The gut microbiota and dysbiosis in autism spectrum disorders. *Current neurology and neuroscience reports*, 18(11), 1-15, 2018.
- [8] Ahmed, A. S., Diab, H. M., Alkahtani, M. A., Alshehri, M. A., Saber, H., Badr, H., ... ve Ahmed, A. E. Molecular epidemiology of virulent E. coli among rural small scale

- dairy herds and shops: efficacy of selected marine algal extracts and disinfectants. International journal of environmental health research, 32(1), 72-94, 2022.
- [9] Arslan, K. The Antioxidant, Antimicrobial, and Total Phenolic Potential of Clove Extracts for Inhibition of Food Pathogens. Erzincan University Journal of Science and Technology 16(2), 453-464, 2023.
- [10] Mohti, H., Taviano, M. F., Cacciola, F., Dugo, P., Mondello, L., Marino, A., ... ve Miceli, N. Inula viscosa (L.) Aiton leaves and flower buds: Effect of extraction solvent/technique on their antioxidant ability, antimicrobial properties and phenolic profile. Natural Product Research, 34(1), 46-52, 2020.
- [11] Tunçak, S., Gören, B., Uzday, T. ve Öz, P. Valproik asitle indüklenmiş otizm spektrum bozukluğu sıçan modelinde doğumsal malformasyonlar. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 45 (2), 151-156, 2019.
- [12] Sauer, A. K., Bockmann, J., Steinestel, K., Boeckers, T. M. ve Grabrucker, A. M. Altered intestinal morphology and microbiota composition in the autism spectrum disorders associated SHANK3 mouse model. International journal of molecular sciences, 20(9), 2134, 2019.
- [13] Bello, A. A. ve Qashlan, A. Antimicrobial activity of the plant extracts of Inula graveolens and Inula viscosa. Drasat-Basic Sciences, 1(39), 34-43, 2013.
- [14] Ozkan, E., Karakas, F. P., Yildirim, A. B. B., Tas, I., Eker, I., Yavuz, M. Z. ve Turker, A. U. Promising medicinal plant Inula viscosa L.: Antiproliferative, antioxidant, antibacterial and phenolic profiles. Prog. Nutr, 21, 652-661, 2019.
- [15] Erdal, B., Yılmaz, B. ve Baylan, B. Inula viscosa metanol ve hekzan ekstraktlarının antibakteriyel ve antikanserojenik etkilerinin incelenmesi, Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 79(1), 133-144, 2022.
- [16] Larbi, K. S., Meddah, B., Meddah, A. T. T. ve Sonnet, P. The antibacterial effect of two medicinal plants Inula viscosa, Anacyclus valentinus (Asteraceae) and their synergistic interaction with antibiotic drugs, Journal of Fundamental and Applied Sciences, 8(2), 244-255, 2016.
- [17] Özcan, M. ve Chalchat, J. C. Essential oil composition of Ocimum basilicum L., Czech J. Food Sci, 20(6), 223-228, 2002.
- [18] Maggi, L., Carmona, M., Del Campo, C. P., Kanakis, C. D., Anastasaki, E., Tarantilis, P. A., Polissiou, M. G. ve Alonso, G. L. Worldwide market screening of saffron volatile composition, Journal of the Science of Food and Agriculture, 89(11), 1950-1954, 2009.

- [19] Fogden, E. ve Neuberger, J. (2003). Alternative medicines and the liver, *Liver International*, 23(4), 213-220, 2003.



## FİTÖTERAPÖTİK BİTKİLERİN FARKLI EKSTRELERİNİN ANTİMİKROBİYAL VE ANTIOKSİDAN POTANSİYELİ

**Dr. KUTBETTİN ARSLAN**

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü,  
kutbettinarslan@gmail.com-[0000-0002-7724-7875](tel:0000-0002-7724-7875)

**BÜŞRA EROĞLU ARSLAN**

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi Kimya Bölümü,  
bussraeroglu@gmail.com-[0000-0002-4858-4397](tel:0000-0002-4858-4397)

**Prof. Dr. ÖZGÜR CEYLAN**

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Ula Ali Koçman M.Y.O., Gıda İşleme Bölümü,  
ozgurceylan@mu.edu.tr-[0000-0002-1865-1093](tel:0000-0002-1865-1093)

### ÖZET

Bitkiler geçmişten günümüze kadar sahip oldukları antibakteriyel, insektisit, antifungal, akarisit ve sitotoksik aktiviteleri nedeniyle geleneksel tıpta ve modern tıpta sıklıkla kullanılmaktadırlar. Günümüzde fitoterapi, modern tıp yöntemlerinin maliyet ve yan etkiler gibi kısıtlamaları nedeniyle çeşitli hastalıkların tedavisinde her toplumda ve yaş grubunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada *Inula viscosa*, *Vitis vinifera* ve *Anthemis chia* toprak üstü kısımlarından Maserasyon ile elde edilen sulu ekstrelerinin antimikrobiyal, antikandidal ve antioksidan aktiviteleri araştırılmıştır. Antibakteriyel ve antikandidal aktivite sıvı dilüsyon yöntemi kullanılarak MİK değerleri belirlenerek ortaya konmuştur. Antioksidan aktivite için DPPH, ABTS radikal süpürme potansiyelleri ve  $\beta$ -caroten/linoleik asit ağartma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışmada bitki ekstrelerinin toplam fenolik ve toplam flavonoid içerikler de belirlenmiştir. Sonuçlara bakıldığında en yüksek antibakteriyel aktivitenin farklı bakterilere karşı 2.5 mg/ml MİK değeri ile *I. viscosa*'dan elde edildiği, antikandidal verilerine bakıldığında ise aynı şekilde 2.5 mg/ml MİK değeri ile *I. viscosa*'dan sağlandığı görülmektedir. Antioksidan verileri incelendiğinde en yüksek değerlerin *A. chia* ekstresinden sağlandığı ve DPPH ve ABTS için IC50 değerlerinin sırasıyla  $34.56 \pm 0.72$  ve  $20.05 \pm 0.50$  ve  $\beta$ -caroten/linoleik yüzde inhibisyon değerinin de  $50.66 \pm 0.53$  olarak ölçülmüştür. Toplam fenolik ve flavonoid içerikleri kıyaslandığında da en yüksek değerlerin *V. vinifera*'dan sağlanmış ve bu değerler sırasıyla  $51.78 \pm 0.95$  ve  $40.85 \pm 0.66$  mg/ml'dir. Özetle, çalışmada kullanılan bitkilerin sahip oldukları antimikrobiyal ve antioksidan potansiyellerinden dolayı çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılabileceği fakat bunun in-vivo ve klinik çalışmalar ile desteklenmesi gerekmektedir.

**Teşekkür:** Bu çalışma TÜBİTAK (BİDEB 2218) 123C447 nolu projenin desteği ile gerçekleştirilmiştir. TÜBİTAK 2218'e teşekkür ederiz.

**Anahtar Kelimeler:** Fitoterapötik bitkiler, antimikrobiyal, antioksidant, toplam fenolik aktivite, toplam flavonoid aktivite

## ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT POTENTIAL OF DIFFERENT EXTRACTS OF PHYTOTHERAPEUTIC PLANTS

### ABSTRACT

Plants are frequently used in traditional and modern medicine due to their antibacterial, insecticidal, antifungal, acaricidal and cytotoxic activities. Today, phytotherapy is widely used in every society and age group in the treatment of various diseases due to the limitations of modern medical methods such as cost and side effects. In this study, antimicrobial, anticandidal, and antioxidant activities of aqueous extracts obtained by maceration from the aerial parts of *Inula viscosa*, *Vitis vinifera*, and *Anthemis chia* were investigated. Antibacterial and anticandidal activities were determined by determining MIC values using liquid dilution method. DPPH, ABTS radical scavenging potentials, and  $\beta$ -carotene/linoleic acid bleaching methods were used for antioxidant activity. The plant extracts' total phenolic and flavonoid contents were also determined. When the results are examined, it is seen that the highest antibacterial activity was obtained from *I. viscosa* with a MIC value of 2.5 mg/ml against different bacteria, and when the anticandidal data are examined, it is seen that the highest antibacterial activity was obtained from *I. viscosa* with a MIC value of 2.5 mg/ml. When the antioxidant data were analyzed, the highest values were obtained from *A. chia* extract, and IC50 values for DPPH and ABTS were  $34.56 \pm 0.72$  and  $20.05 \pm 0.50$ , respectively, and  $\beta$ -carotene/linoleic percentage inhibition value was  $50.66 \pm 0.53\%$ . When total phenolic and flavonoid contents were compared, the highest values were obtained from *V. vinifera* and these values were  $51.78 \pm 0.95$  and  $40.85 \pm 0.66$  mg/ml, respectively. In summary, the plants used in the study can be treatment agent for various diseases due to their antimicrobial and antioxidant potentials, but this should be supported by in-vivo and clinical studies.

**Acknowledgment:** This study was carried out with the support of TUBITAK (BİDEB 2218) project number 123C447. We would like to thank TUBITAK.

**Keywords:** Phytotherapeutic plants, antimicrobial, antioxidant, total phenolic activity, total flavonoid activity

## BAZI ANTİOKSİDANLARIN İNSAN ERİTROSİT GLUKOZ-6-FOSFAT DEHİDROGENAZ ENZİMİ ÜZERİNE *İN VİTRO* ETKİLERİ

**Dr.Öğr.Üyesi Çiğdem ÇOBAN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>BingölÜniversitesi, Solhan Sağlık Hizmetleri MeslekYüksekOkulu, Bingöl/Türkiye  
Email: ccoban@bingol.edu.tr  
ORCID ID: 0000-0003-1141-544X

**Prof.Dr. Mehmet ÇİFTÇİ<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>BingölÜniversitesi, Fen EdebiyatFakültesi, Bingöl/Türkiye, Email:mciftci@bingol.edu.tr  
ORCID: 0000-0002-1748-3729

### ÖZET

Bu çalışmada; bazı antioksidanların insan eritrosit dokusundan saflaştırılan glukoz-6-fosfat dehidrogenaz enzimi (G6PD; E.C. 1.1.1.49) üzerine *in vitro* etkileri araştırıldı. G6PD enzimi insan eritrosit dokusundan amonyum sülfat çöktürmesi ve 2', 5' ADP-Sepharose 4B jel afinite kromatografisi ile saflaştırıldı. Enzimin saflık derecesi SDS-PAGE metodu ile kontrol edildi. Sonraki aşamada saf olarak elde edilen enzimin aktivitesi üzerine arbutin ve astaksantin antioksidanlarının *in vitro* etkileri araştırıldı. Çalışma sonucu her iki antioksidanında enzim üzerinde inhibisyon etkisi olduğu belirlenip % Aktivite-[I] grafikleri çizildi. Grafikten faydalanarak IC<sub>50</sub> değerleri arbutin için 89,87 mM, astaksantin için 2,23 mM olarak hesaplandı.

**Anahtar Kelimeler :** glukoz 6-fosfat dehidrogenaz, eritrosit, argutin, astaksantin

### IN VİTRO EFFECTS OF SOME ANTİOXİDANTS ON HUMAN ERYTHROCYTE GLUCOSE-6-PHOSPHATE DEHYDROGENASE ENZYME

#### ABSTRACT

In this study, the *in vitro* effects of some antioxidants on glucose-6-phosphate dehydrogenase enzyme (G6PD; E.C. 1.1.1.49) purified from human erythrocyte tissue were investigated. G6PD enzyme was purified from human erythrocyte tissue by ammonium sulfate precipitation and 2', 5' ADP-Sepharose 4B gel affinity chromatography. The purity of the enzyme was checked by SDS-PAGE method. In the next stage, the activity of the pure enzyme was investigated and the *in vitro* effects of arbutin and astaxanthin antioxidants were investigated. As a result of the study, it was determined that both antioxidants had an inhibitory effect on the enzyme and % Activity-[I] graphs were drawn Using the graph, IC<sub>50</sub> values were calculated as 89,87 mM for arbutin and 2.23 mM for astaxanthin.

**Keywords;** glucose 6-phosphate dehydrogenase, erythrocyte, argutin, astaxanthin

### 1. GİRİŞ

Hayvan dokularında, bitkilerde ve mikroorganizmalarda bulunan ve hücre metabolizmasının anahtar enzimlerinden biri olan Glukoz-6-fosfat dehidrogenaz enzimi (G6PD; E.C. 1.1.1.49) pentoz fosfat yolunun ilk enzimi olup 6-fosfoglukono laktona glukoz 6-fosfatın dönüşümünü katalizlemektedir. Bu reaksiyonda  $NADP^+$  varlığında NADPH üretimi gerçekleşir ( Ciftci et al. 2000). Üretilen NADPH spesifik redüksiyonların sentezi ve hücrelerin serbest radikal hasarından korunması için kullanılan temel bileşendir. Hücreleri serbest radikallerden koruma işini antioksidanlar gerçekleştirir. Hücrede en önemli antioksidan sistem indirgenmiş glutatyon (GSH) molekülüdür. G6PD enzim reaksiyonu sonucunda üretilen NADPH molekülü, GSH molekül sentezinden sorumlu olan glutatyon redüktaz (GR) enziminin substratı olarak işlev yapmaktadır. GSH molekülü yapısındaki -SH grupları ile antioksidan mekanizmada görev yapmaktadır. Özellikle yetersiz ve dengesiz beslenme gibi bazı faktörler ile sigara, alkol gibi bazı zararlı alışkanlıklar, hücre içerisinde biyokimyasal süreci sekteye uğratar. Neticede hücre içinde süperoksit, peroksit ve hidroksil radikalleri oluşurmaktadır. Bu radikaller GSH molekülünün -SH grubu sayesinde indirgenerek hücreler korunmaktadır. Bu açıdan bakıldığında G6PD enzimi dolaylı antioksidan enzimdir (Akkemik et al. 2011). Yaptığımız literatür taramalarında G6PD enzimi ile ilgili bir olumsuzluğun dolaylı olarak GSH oluşumunu da etkilemekte olduğunu dolayısıyla antioksidan sistemin çalışmasının olumsuz etkilendiği gösterilmektedir (Adem and Ciftci 2012). Özellikle metabolizmanın kilit noktalarında bulunan enzimlerin aktiviteleri üzerinde başta farmakoloji olmak üzere birçok alanda çalışmalar yapılmıştır (Çoban and Ciftci 2022) . Bu çalışmada insan eritrosit dokusundan saflaştırılan G6PD enzim aktivitesi üzerine arbutin ve astaksantin antioksidanlarının *in vitro* etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır (Maeda and Fukuda 1996). Arbutin, yaban mersini ve dut gibi bitkilerde doğal olarak bulunan bir antioksidandır. Antioksidan etkisi sayesinde koyu leke ve diğer cilt rengindeki bozulmalara neden olan hiperpigmentasyonu giderme amacı ile kullanılır. Böylece cild serbest radikallere karşı korunarak görünümü desteklenir. Bu duruma ek olarak arbutin antiseptik özelliğiyle üriner enfeksiyonların tedavisinde de kullanılır (Chisvert et al. 2010; Kayhan et al. 2020). Kırmızı renkli pigment olan astaksantin, yaşayan birçok organizmada özellikle somonda veya kabuklu deniz mahsüllerinde doğal olarak varlığını gösteren bir karotenoittir (Peng et al. 2010). Astaksantin, yapılan araştırmalarda özellikle son senelerde oldukça güçlü bir antioksidan ve antiinflamatuvar olduğu belirlenmiştir (Jackson et al. 2008). Ayrıca  $\beta$ -karotenden, E vitamininden ve C vitamininden de daha güçlü antioksidan özelliğe sahip olduğu anlaşılmıştır (Chang et al. 2010).

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Hemolizatin Hazırlanması

Bingöl Devlet Hastanesinden steril koşullarda taze olarak temin edilen insan kanı EDTA'lı tüplere konuldu. Labaratuvara getirilen kan 20 dakika 3500xg'de santrifüj edildi. Santrifüj sonrası damlalıklıkla dikkatli bir şekilde süpernatant kısmındaki lökosit ve plazma uzaklaştırıldı. Alttaki eritrosit çökeleği ise her defasında 20 dakika 3500xg'de santrifüj edilmek suretiyle KCl (0,16 M izotonik ) ile üç kere yıkandı. Elde edilen eritrosit çökeleği hacminin 5 katı kadar soğuk suyla hemoliz edildi. Daha sonra çökeleğe 13.500xg'de 45 dakika santrifüj yapıldı. Bu durum hemolizat içerisindeki hücre zarlarının ve çözünmeyen materyallerin uzaklaştırması için

gerçekleştirildi. Santrifüj sonrası üst tabaka çökelek kısmı karışmayacak şekilde dikkatle alındı. Böylece hemolizat elde edilmiş oldu (Hunaiti and Soud 2000).

## 2.2. Amonyum Sülfat Çöktürmesi ve Diyaliz

İnsan eritrosit dokusundan temin edilen hemolizatta salting-out metoduna göre amonyum sülfat tuzu kullanılarak %35-%65 doyumluk konsantrasyonlarında çöktürme yapıldı ve daha sonra çökelti 50 mM K-fosfat, (pH=7,0) tamponunda çözüldü. Elde edilen G6PD çözeltisi 2 saat diyaliz edilmek için torbalara konuldu. Bu durum 10 mM K-fosfat + 1 mM EDTA (pH=7,5) karşı çözeltisine karşı yapıldı (Smith 1987).

## 2.3. 2', 5'-ADP Sepharose 4B Afinitive Kromatografisi

Bu kromatografi yöntemiyle diyaliz sonrası elde edilen enzim numunesi saflaştırıldı. Saflaştırma için 2', 5' ADP Sepharose-4B afinitive kolonuna 11 mL G6PD numunesi yüklendi ve 20 mL/saat olarak akış hızı ayarlandı. Afinitive kolonu ilk olarak 20 mL 0,1M K-asetat + 0,1M KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (pH= 6,0) daha sonra 20 mL 0,1M K-asetat + 0,1 M KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (pH= 7,85) ve son olarak 20 mL +0,1M KCl + 0,1M KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (pH= 7,85) çözeltileriyle yıkandı. Daha sonra enzimi afinitive kolonundan elüe etmek için pH= 7,85'de 80 mM KCl, 80 mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 10 mM EDTA ve 0,5 mM NADP<sup>+</sup> elüsyon tamponu kullanıldı (Çoban And Çiftci 2022; Keha and Küfrevioğlu 2010).

## 2.4. Glukoz 6-Fosfat Dehidrogenaz Enzimi Aktivitesi Ölçümü

Beutler yöntemi baz alınarak aktivite tayini yapıldı. Bir enzim birimi, 1 mol NADP<sup>+</sup>'yi 1 dakikada NADPH'ye dönüştüren enzim miktarı olarak tanımlandı (Beutler 1971).

## 2.5. Protein Tayini

Enzim hemolizatında ve saf enzim numunelerinde standart olarak sığır serum albümini kullanılmak üzere ayrı ayrı kantitatif protein tayini Bradford Metoduna göre yapıldı. Bu yöntem 595 nm'de spektrofotometrik olarak gerçekleştirildi (Bradford 1976).

## 2.6. SDS-PAGE ile Enzim Saflığının Kontrolü

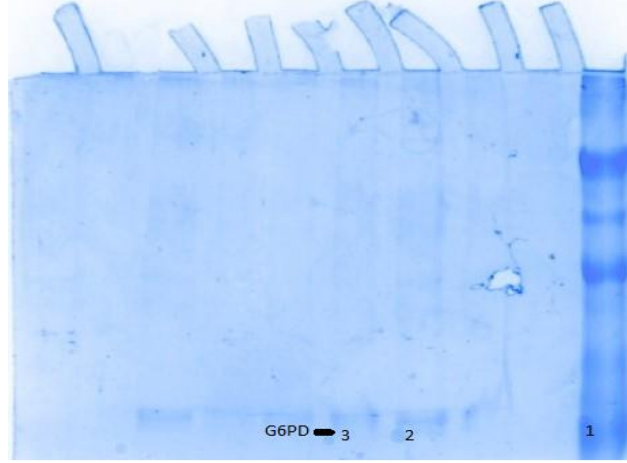
G6PD enziminin saflık kontrolü Laemmli metoduna göre gerçekleştirildi (Laemmli 1970).

## 2.7. Kinetik Çalışmalar

Arbutin ve astaksantin antioksidanlarının G6PD üzerindeki etkileri incelendi. Enzimi inhibe eden her antioksidan için farklı inhibitör konsantrasyonlarında bir Aktivite%-[antioksidan] grafiği çizildi. IC<sub>50</sub> değerleri bu grafikler aracılığıyla hesaplandı.

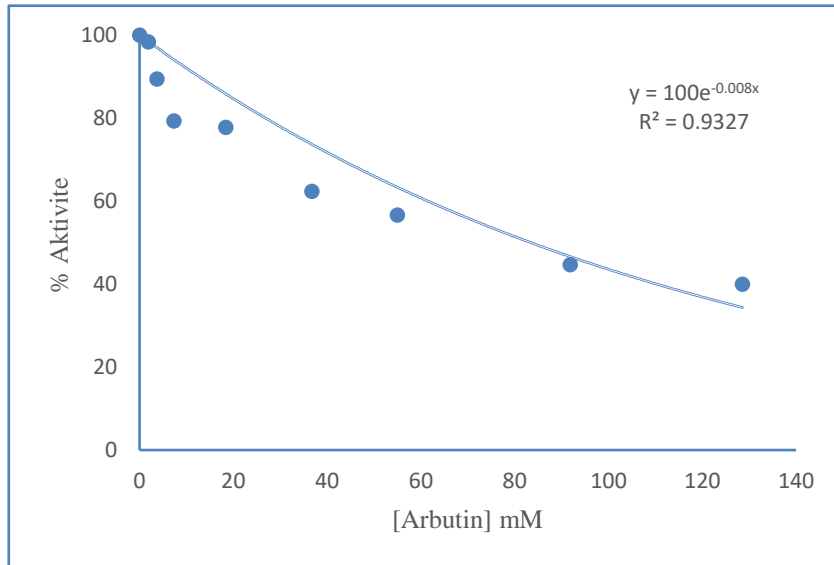
## 3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

%3-8 kesikli sodyum SDS-PAGE ile elde edilen jelin fotoğrafı Şekil 1'de gösterildi.

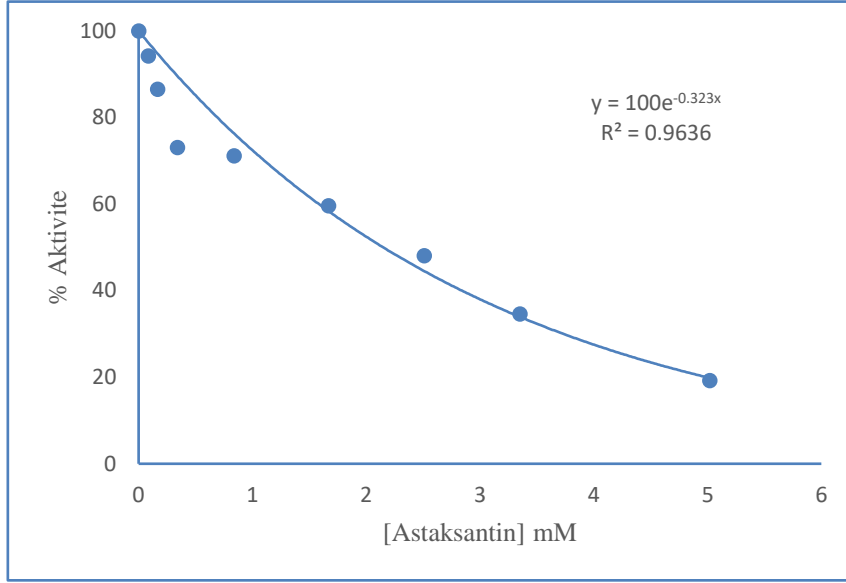


**Görsel 1.** Elde edilen SDS-PAGE fotoğrafı (1. kuyu: standart proteinler (Sigma-Aldrich, C1992-1VL), 2. ve 3. kuyu: saf G6PD enzimi).

İnsan kan G6PD enzimi üzerinde inhibitör etki gösteren antioksidanlar için çizilen % Aktivite-[I] grafikleri şekil 2 ve 3'de gösterildi. Grafikten faydalanarak  $IC_{50}$  değerleri arbutin için 89,87 mM, astaksantin için 2,23 mM olarak hesaplandı ve tablo 1'de gösterildi.



**Görsel 2.** Arbutin için elde edilen [I]-%Aktivite grafiği



Görsel 3. Astaksantin için elde edilen [I]-%Aktivite grafiği

Çizelge 1.Elde edilen IC<sub>50</sub> değerleri

<i>Antioksidanlar</i>	<i>IC<sub>50</sub> (mM)</i>
Arbutin	89,87
Astaksantin	2,23

#### 4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

G6PD enzimi pentoz fosfat yolundaki önemli fonksiyonlarından dolayı birçok dokudan saflaştırılıp karakterize edilmiştir. Özellikle son zamanlarda birçok tıbbi ilaç ve farklı kimyasalların enzim aktivitesi üzerine etkileri araştırılmıştır (Cıftcı Et Al. 2000; Çoban And Çıftcı 2022). G6PD enzimi birçok hastalıkla ilişkili olduğu için G6PD inhibitörlerinin veya aktivatörlerinin araştırılması önem arz etmektedir (Luo et al. 2021). G6PD enzim eksikliği eritrositlerde hemolitik anemiye sebep olmaktadır. Bu enzim bütün hücrelerde olmasına rağmen eritrositler G6PD eksikliğinden en fazla etkilenen hücrelerdir. Eritrosit G6PD enzim eksikliği olan hastalarda yiyecekler, bazı ilaçlar veya enfeksiyonlar serbest radikallerin aşırı üretimine neden olmakta ve hayatı tehdit arz etmektedir (Mehta et al. 2000). Bu çalışmada arbutin ve astaksantin antioksidanlarının enzim üzerinde etkileri araştırıldı. Araştırma sonucunda arbutin ve astaksantin antioksidanlarının enzimi önemli ölçüde inhibe ettiği belirlendi. Bu antioksidanlar için %Activity-[I] grafikleri çizildi (Şekil 2 ve 3) ve IC<sub>50</sub> değerleri bulundu (Tablo 1). IC<sub>50</sub> değeri, antioksidanlardan astaksantin için 2,23, arbutin için 89,87 mM olarak hesaplandı. Çalışmada elde edilen IC<sub>50</sub> değerlerine göre astaksantin arbutinden daha güçlü inhibitörü olduğu belirlendi. Bir karotenoid olan astaksantin yapılı literatür çalışmalarında

antioksidan, antidiyabetik ve antiinflamatuvar etkileri bulunduğu tespit edilmiştir. Vücutta fizyolojik stres, sigara kullanımı, kimyasal veya UV ışınlarına maruziyet hava kirliliği yüksek reaktif oksijen türlerinin ve serbest radikal oluşmasına yol açmaktadır. Radikaller DNA başta olmak üzere hücrede lipit ve proteinlere saldırarak oksidatif hasarlara neden olmaktadır. Bu durum yaşlanma, retinopati, karsinogenez ve Alzheimer hastalığı ile bağlantılıdır. Antioksidanlar, bu oluşumlardan vücudu korumaya yardımcıdır (Chang et al. 2010; Guerin et al. 2003; Jackson et al. 2008). Ayrıca yaban mersini ve dut gibi bitkilerde doğal olarak bulunan bir antioksidan olan arbutinde antioksidan etkisi sayesinde koyu leke ve diğer cilt rengindeki bozulmalara neden olan hiperpigmentasyonu giderme amacı ile kullanılmaktadır (Maeda and Fukuda 1996). Böylece oksidatif hasara karşı etkin bir koruma sağlayan astaksantin ve arbutin gibi antioksidanların oksidan kaynaklı hastalıkların ortaya çıkma durumunda takviye olarak alınırken G6PD'yi inhibe etmesi göz önünde bulundurularak kontrollü davranılması gerekmektedir.

## 5.KAYNAKLAR

- Adem, Sevki, and Mehmet Ciftci. 2012. "Purification of Rat Kidney Glucose 6-Phosphate Dehydrogenase, 6-Phosphogluconate Dehydrogenase, and Glutathione Reductase Enzymes Using 2', 5'-ADP Sepharose 4B Affinity in a Single Chromatography Step." *Protein Expression and Purification* 81(1): 1–4.
- Akkemik, Ebru et al. 2011. "In Vitro Effects of Some Drugs on Human Erythrocyte Glutathione Reductase." *Turkish Journal of Medical Sciences* 41(2): 235–41.
- Beutler, E. 1971. "Red Cell Metabolism. A Manual of Biochemical Methods. Vol. 12." *New York: Grune & Stratton*.
- Bradford, Marion M. 1976. "A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding." *Analytical biochemistry* 72(1–2): 248–54.
- Chang, Chi-Huang et al. 2010. "Astaxanthine Secured Apoptotic Death of PC12 Cells Induced by  $\beta$ -Amyloid Peptide 25–35: Its Molecular Action Targets." *Journal of medicinal food* 13(3): 548–56.
- Chisvert, Alberto, Judit Sisternes, Ángel Balaguer, and Amparo Salvador. 2010. "A Gas Chromatography–Mass Spectrometric Method to Determine Skin-Whitening Agents in Cosmetic Products." *Talanta* 81(1–2): 530–36.
- CIFTCI, MEHMET, Ö IFRAN KÜFREVIÖGLU, MEHMET GÜNDOĞDU, and ISMAIL ÖZMEN. 2000. "Effects of Some Antibiotics on Enzyme Activity of Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase from Human Erythrocytes." *Pharmacological research* 41(1):



107–11.

- ÇOBAN, Çiğdem, and Mehmet ÇİFTÇİ. 2022. “Bazı İlaçların Koyun Dalak Dokusundan Saflaştırılan Glukoz-6-Fosfat Dehidrogenaz Enzimi Üzerine in Vitro Etkileri.” *Türk Doğa ve Fen Dergisi* 11(1): 29–35.
- Guerin, Martin, Mark E Huntley, and Miguel Olaizola. 2003. “Haematococcus Astaxanthin: Applications for Human Health and Nutrition.” *TRENDS in Biotechnology* 21(5): 210–16.
- Hunaiti, Abdelrahim A, and M Soud. 2000. “Effect of Lead Concentration on the Level of Glutathione, Glutathione S-Transferase, Reductase and Peroxidase in Human Blood.” *Science of the total environment* 248(1): 45–50.
- Jackson, Henry, Cristi L Braun, and Hansgeorg Ernst. 2008. “The Chemistry of Novel Xanthophyll Carotenoids.” *The American Journal of Cardiology* 101(10): S50–57.
- Kayhan, Rukiye et al. 2020. “Türkiye’de Yetişen Üç Ahlat Türünün Arbutin İçeriğinin Değerlendirilmesi.” *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi* 8(1): 81–93.
- Keha, E, and Ö İ Küfrevioğlu. 2010. “Biyokimya (7. Baskı).” *Ankara: Aktif Yayınevi*.
- Laemmli, Ulrich Karl. 1970. “Cleavage of Structural Proteins during the Assembly of the Head of Bacteriophage T4.” *nature* 227(5259): 680–85.
- Luo, Zhongyuan et al. 2021. “Discovery and Characterization of a Novel Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase (G6PD) Inhibitor via High-Throughput Screening.” *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters* 40: 127905.
- Maeda, Kazuhisa, and Minoru Fukuda. 1996. “Arbutin: Mechanism of Its Depigmenting Action in Human Melanocyte Culture.” *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* 276(2): 765–69.
- Mehta, Atul, Philip J Mason, and Tom J Vulliamy. 2000. “Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Deficiency.” *Best Practice & Research Clinical Haematology* 13(1): 21–38.
- Peng, Chiung-Huei, Chi-Huang Chang, Robert Y Peng, and Charng-Cherng Chyau. 2010. “Improved Membrane Transport of Astaxanthine by Liposomal Encapsulation.” *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics* 75(2): 154–61.
- Smith, Leland L. 1987. “Cholesterol Autoxidation 1981–1986.” *Chemistry and Physics of*



*Lipids* 44(2-4): 87-125.

## BAZI AĞIR METALLERİN KOYUN DALAK DOKUSUNDAN SAFLAŞTIRILAN GLUKOZ-6-FOSFAT DEHİDROGENAZ ENZİMİ ÜZERİNE *İN VİTRO* ETKİLERİ

**Dr.Öğr.Üyesi Çiğdem ÇOBAN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>BingölÜniversitesi, Solhan Sağlık Hizmetleri MeslekYüksekOkulu, Bingöl/Türkiye  
Email: ccoban@bingol.edu.tr  
ORCID ID: 0000-0003-1141-544X

**Prof.Dr. Mehmet ÇİFTÇİ<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>BingölÜniversitesi, Fen EdebiyatFakültesi, Bingöl/Türkiye, Email:mciftci@bingol.edu.tr  
ORCID: 0000-0002-1748-3729

### ÖZET

Çalışmamızda koyun dalak dokusundan saflaştırılan glukoz-6-fosfat dehidrogenaz enzim (G6PD; E.C. 1.1.1.49) aktivitesi üzerine, civa (II) klorür ( $HgCl_2$ ), silver nitrat ( $AgNO_3$ ), kurşun (II) nitrat ( $Pb(NO_3)_2$ ) ve kobalt (II) klorür ( $CoCl_2$ ) ağır metallerinin in vitro etkileri araştırıldı. Öncelikle G6PD enzimi koyun dalak dokusundan amonyum sülfat çöktürmesi ve 2', 5' ADP-Sepharose 4B jel afinite kromatografisi yöntemleri kullanılarak saflaştırıldı. Enzim aktivitesi spektrofotometrik olarak Beutler metoduna göre 340 nm'de ölçülüp tüm kinetik çalışmalarda kullanıldı. İn vitro çalışmalarda, civa (II) klorür ( $HgCl_2$ ), silver nitrat ( $AgNO_3$ ), kurşun (II) nitrat ( $Pb(NO_3)_2$ ) ve kobalt (II) klorür ( $CoCl_2$ )'ün söz konusu enzim üzerinde inhibitör etkiye sahip oldukları belirlendi ve % Aktivite-[I] grafiği çizilerek  $IC_{50}$  değerleri hesaplandı. Civa (II) klorür ( $HgCl_2$ ), silver nitrat ( $AgNO_3$ ), kurşun (II) nitrat ( $Pb(NO_3)_2$ ) ve kobalt (II) klorür ( $CoCl_2$ ) için elde edilen  $IC_{50}$  değerleri sırasıyla 0,55, 0,085, 0,51 ve 0,207 mM olarak bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Ağır metaller, İnhibisyon, G6PD,  $IC_{50}$

### IN VITRO EFFECTS OF SOME HEAVY METALS ON GLUCOSE-6-PHOSPHATE DEHYDROGENASE ENZYME PURIFIED FROM SHEEP SPLEEN TISSUE

#### ABSTRACT

In our study, the in vitro effects of heavy metals mercury (II) chloride ( $HgCl_2$ ), silver nitrate ( $AgNO_3$ ), lead (II) nitrate ( $Pb(NO_3)_2$ ) and cobalt (II) chloride ( $CoCl_2$ ) on the activity of glucose-6-phosphate dehydrogenase enzyme (G6PD; E.C. 1.1.1.49) purified from sheep spleen tissue were investigated. Firstly, G6PD enzyme was purified from sheep spleen tissue using ammonium sulfate precipitation and 2', 5' ADP-Sepharose 4B gel affinity chromatography methods. Enzyme activity was measured spectrophotometrically at 340 nm according to the Beutler method and used in all kinetic studies. In in vitro studies, it was determined that mercury (II) chloride ( $HgCl_2$ ), silver nitrate ( $AgNO_3$ ), lead (II) nitrate ( $Pb(NO_3)_2$ ) and cobalt (II) chloride ( $CoCl_2$ ) had inhibitory effects on the enzyme in question and  $IC_{50}$  values were calculated by plotting the % Activity-[I] graph. The  $IC_{50}$  values obtained for mercury (II) chloride ( $HgCl_2$ ),

silver nitrate ( $\text{AgNO}_3$ ), lead (II) nitrate ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ) and cobalt (II) chloride ( $\text{CoCl}_2$ ) were found to be 0,55, 0,085, 0,51 and 0,207 respectively.

**Keywords:** Heavy metals, Inhibition, G6PD,  $\text{IC}_{50}$

## 1. GİRİŞ

Tüm dokularda yaygın bulunan Glukoz-6-fosfat dehidrogenaz enzimi (G6PD; E.C. 1.1.1.49) antioksidan savunma sisteminin önemli enzimlerinden biridir. Bu enzim pentoz fosfat yolunun ilk basamağını katalizleyerek hücreler için son derece önemli olan nikotinamid adenin dinükleotit fosfat (NADPH) oluşumunu gerçekleştirir. İndirgenmiş glutatyonun (GSH) sentezinde kullanılan NADPH, G6PD eksikliğinde önemli ölçüde azalır. Ayrıca NADPH molekülü, GSH molekül sentezinden sorumlu olan glutatyon redüktaz (GR) enziminin substratı olarak da işlev yapmaktadır. Hücrelerdeki bu antioksidan sistemler hücreleri oksitleyici ajanlara karşı korur ve büyüme ve gelişmelerine önemli katkılar sağlar (Çiftçi et al. 2000; Keha and Küfrevioğlu 2010). Yapılan literatür taramalarında G6PD enziminin koyun dalak dokusundan saflaştırılıp birçok ilaç, antibiyotik ve bileşiklerin enzim aktivitesi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalara rastlanmıştır (Çoban And Çiftçi 2022; Çoban et al. 2022). Ayrıca bazı tuzlar ve metal iyonları ile de koyun dalak dokusu ve çeşitli dokulardan saflaştırılan antioksidan enzimler üzerine inhibisyon çalışmaları yapılmıştır (Çakmak et al. 2011; Çiftçi et al. 2001; Çoban And Çiftçi 2022). Çalışmamızda mikrobiyal, bitkisel ve hayvansal enzimler üzerine olumsuz etkileri olan ağır metal iyonlarının söz konusu enzim üzerine inhibisyon etkileri araştırılmıştır (Isamah et al. 2000). G6PD gibi antioksidan enzimler, metallerin etkisine maruz kalan organizmalarda oksidatif stresi göstermede iyi bir moleküler indikatördürler. Ağır metaller enzimlerdeki faydalı bir metalin yerini alarak veya enzimin fonksiyonel gruplarına bağlanarak enzim aktivitelerini değiştirebilmektedirler (Lionetto et al. 1998; Viarengo 1985).

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Homojenatın Hazırlanması

Bingöl ili Kombine Et ve Süt Kurumundan soğuk zincir kurallarına göre temin edilen koyun dalak dokusu 10 gram olacak şekilde küçük parçalara ayrılarak 1 M Tris-HCl (pH= 8,0) tamponu içerisinde süspanse edildi. Bu tampondan 30 mL kullanıldı. Homojenatörde iyice parçalanmış doku, 1 saat 10.000xg de santrifüj edilerek süpernatant kısmı alınıp G6PD homojenatı temin edildi (Çoban And Çiftçi 2022).

### 2.2. Amonyum Sülfat Çöktürmesi ve Diyaliz

Hazırlanan homojenat için %40-%60 doygunluk konsantrasyonlarında salting-out metoduna göre amonyum sülfat tuzu kullanılarak çöktürme yapıldı. Tuzlu homojenatlar her defasında 10.000xg'de 15 dakika santrifüj edilerek çökelek kısmı alındı. Bu kısım pH= 8,0'e ayarlanan 1M Tris-HCl tamponunda çözüldü ve enzime ait çözelti 2 saat süreyle 50 mM K-asetat + 50 mM K-fosfat tamponunda pH= 7,0'de diyaliz torbalarında diyaliz edildi (Çoban And Çiftçi 2022).

### 2.3. 2', 5'-ADP Sepharose 4B Afinite Kromatografisi

Bu kromatografi yöntemi ile diyaliz sonrası elde edilen enzim çözeltisi saflaştırıldı. Saflaştırma için 2', 5' ADP Sepharose-4B afinite kolonuna 11 mL G6PD numunesi yüklendi ve 20 mL/saat olarak akış hızı ayarlandı. Afinite kolonu öncelikle 20 mL 0,1M  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ +0,1M K-asetat (pH= 6,0 ), daha sonra 20 mL, 0,1 M  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ +0,1M K-asetat (pH= 7,85) ve son olarak pH= 7,85 olacak şekilde 20 mL 0,1M  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ +0,1M KCl çözeltileriyle yıkandı. Bu işlem spektrofotometrik olarak 280 nm'de absorbandsab farkı 0,05 olana kadar devam etti. Daha sonra enzimi afinite kolonundan elüe etmek için pH= 7,85'de 80 mM  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 80 mM KCl, 0,5 mM  $\text{NADP}^+$  ve 10 mM EDTA elüsyon tamponu kullanıldı (Çoban And Çiftci 2022; Keha and Küfrevioğlu 2010).

#### **2.4.Glukoz 6-Fosfat Dehidrogenaz Enzimi Aktivitesi Ölçümü**

Beutler yöntemi baz alınmak suretiyle aktivite tayini yapıldı. Bir enzim birimi, 1 mol  $\text{NADP}^+$ 'yi 1 dakikada NADPH'ye dönüştüren enzim miktarı olarak tanımlandı (Beutler 1971).

#### **2.5.Protein Tayini**

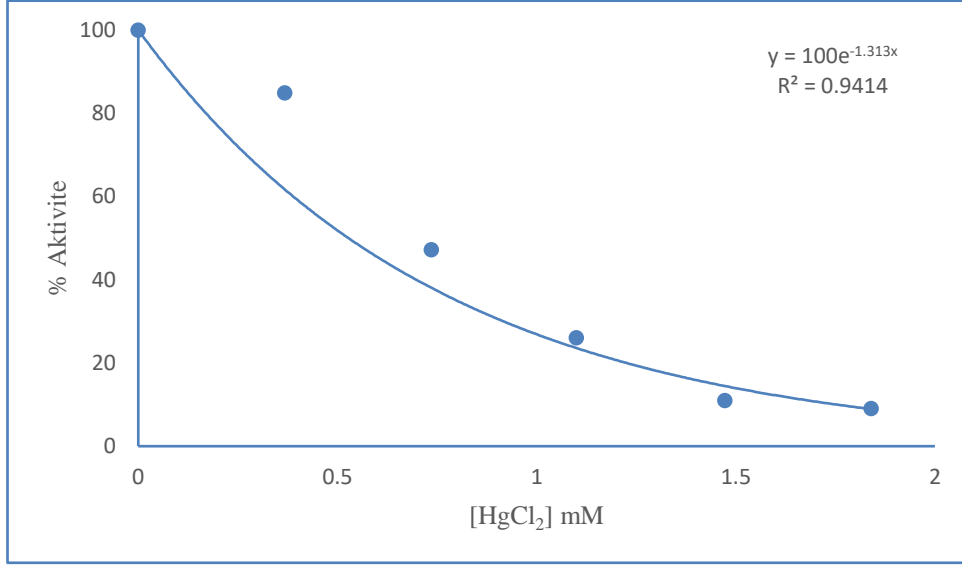
Enzim hemolizatında ve saf enzim numunelerinde standart olarak sığır serum albümini kullanılmak üzere ayrı ayrı kantitatif protein tayini Bradford Metoduna göre yapıldı. 595 nm'de spektrofotometrik olarak bu yöntem uygulandı (Bradford 1976).

#### **2.6. Kinetik Çalışmalar**

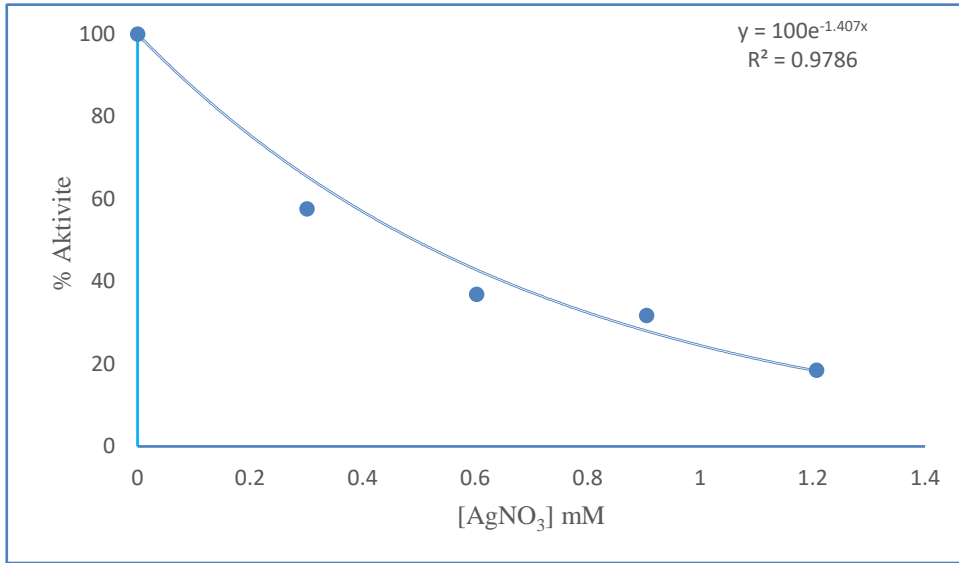
Kinetik çalışmalarda civa (II) klorür ( $\text{HgCl}_2$ ), silver nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ), kurşun (II) nitrat ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ) ve kobalt (II) klorür ( $\text{CoCl}_2$ ) ağır metallerinin G6PD enzim aktivitesi üzerindeki inhibisyon etkileri araştırıldı. Söz konusu ağır metallerin inhibisyon etkisi gösterdikleri belirlendi. Ağır metallerin farklı inhibitör konsantrasyonlarında ölçümleri yapılarak  $\text{IC}_{50}$  değerlerini hesaplamak için % İnhibisyon-[I] grafikleri çizildi.

### **3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME**

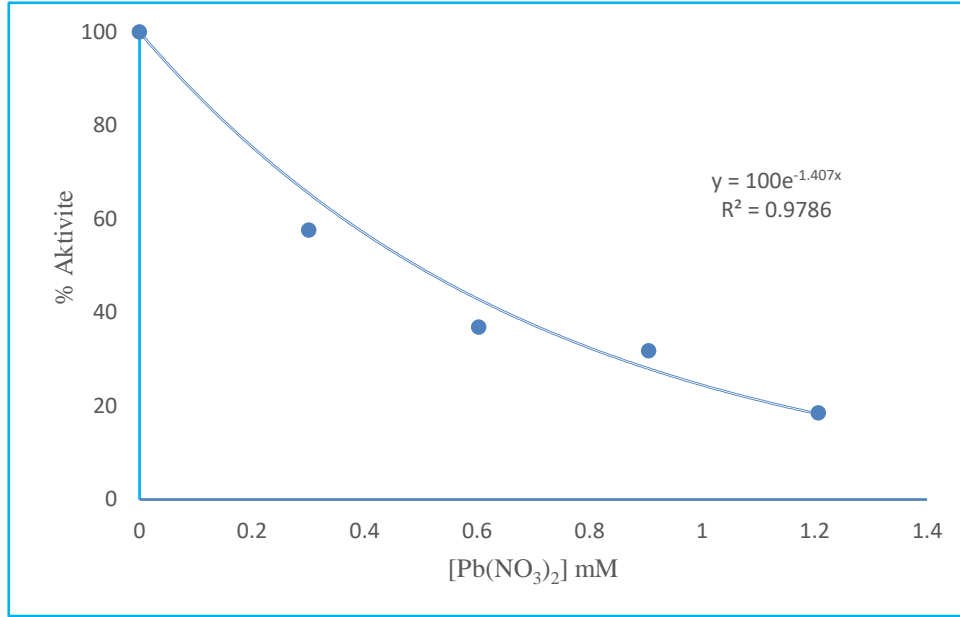
Koyun dalak G6PD enzimi üzerinde inhibitör etki gösteren ağır metaller için çizilen % Aktivite-[I] grafikleri çizildi. Bunlar şekil 1, 2, 3 ve 4'de gösterildi. Ayrıca enzim üzerinde inhibitör etki gösteren Civa (II) klorür ( $\text{HgCl}_2$ ), silver nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ), kurşun (II) nitrat ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ) ve kobalt (II) klorür ( $\text{CoCl}_2$ ) için elde edilen  $\text{IC}_{50}$  değerleri 0,55, 0,085, 0,51 ve 0,207 mM olarak sırasıyla hesaplanıp çizelge 1'de gösterilmiştir.



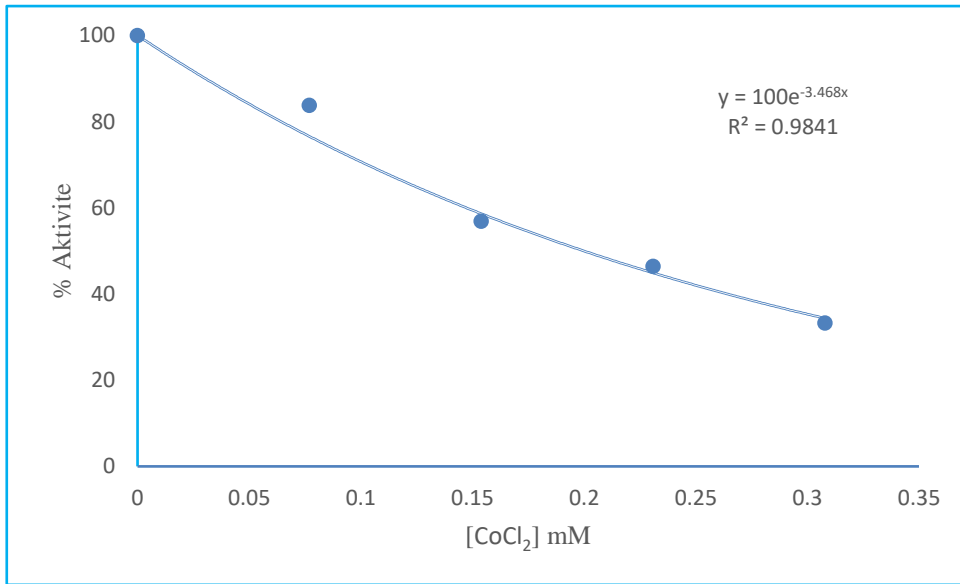
**Görsel 1. Civa (II) klorür (HgCl<sub>2</sub>)'ün koyun dalak G6PD enzimi üzerine etkisi**



**Görsel 2. Gümüş nitrat (AgNO<sub>3</sub>)'ın, koyun dalak G6PD enzimi üzerine etkisi**



**Görsel 3. Kurşun (II) nitrat (Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)'ın, koyun dalak G6PD enzimi üzerine etkisi**



**Görsel 4. Kobalt (II) klorür (CoCl<sub>2</sub>)'ün koyun dalak G6PD enzimi üzerine etkisi**

**Çizelge 1. Elde edilen IC<sub>50</sub> değerleri**

AĞIR METALLER	IC <sub>50</sub> (MM)
Civa (II) klorür (HgCl <sub>2</sub> )	0,55
Gümüş nitrat (AgNO <sub>3</sub> )	0,085
Kurşun (II) nitrat (Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	0,51

Kobalt (II) klorür (CoCl <sub>2</sub> )	0,207
---	-------

#### 4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Bazı enzimler serbest radikalleri veya reaktif oksijen türlerini radikal olmayan ürünlere metabolize ettikleri için antioksidan savunmada önemlidir. Bu enzimlerin en iyi bilinenlerinden bazıları, glutatyon redüktaz (GR), süperoksit dismutaz (SOD) ve glutatyon peroksidaz (GSH-Px) olarak bilinir. Bunlardan GR enzimi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve lipid peroksidleri toksik olmayan ürünlere metabolize eder ve bunu yaparken GSH'nin GSSG'ye oksidasyonuna yol açar. Enzimatik olarak bu reaksiyon, pentoz fosfat metabolik yolunda G6PD ve 6-fosfo glukonat dehidrogenaz tarafından üretilen NADPH'a ihtiyaç duyar (Reiter et al. 1997). Üretilen NADPH metabolizmada hücrelerin hayati fonksiyonlarının devamı için GSH/GSSG oranının belirli bir seviyede kalmasını sağlar (Çakmak et al. 2011). Özellikle son zamanlarda birçok hastalıkla doğrudan veya dolaylı ilişkili olduğu için G6PD inhibitörlerinin araştırılması önem arz etmektedir (Adem 2011; Çoban And Çiftci 2022). Bu inhibitörlerden bazıları da ağır metallerdir. Ülkemizde ve dünyada görülen ağır metal kaynaklı çevresel bazı sorunlar, hızla gelişen sanayileşme ve nüfus artışı gibi olaylara bağlı olarak artış göstermektedir. Özellikle atık suların içerisindeki ağır metal ve toksik maddeler toprakta birikebilmekte ve bitkiler tarafından alınabilmektedirler. Bu durum ilerleyen zamanlarda biyolojik bozulmaya neden olmaktadır. Ağır metallerin radikallere etki ederek onların oluşumunu artırmaktadır. Bu durum antioksidan sistemlerin ve enzimlerinin oluşumuna sebep olmaktadır. Dolayısıyla antioksidan sistemler oksidatif stres sırasında artmakta ve metallerin oluşturduğu olumsuz etkilere karşı organizmayı korumaktadırlar (Hansen et al. 1996; Kahvecioğlu et al. 2003). Bu çalışmada Civa (II) klorür (HgCl<sub>2</sub>), silver nitrat (AgNO<sub>3</sub>), kurşun (II) nitrat ( Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) ve kobalt (II) klorür (CoCl<sub>2</sub>) ağır metallerinin enzim üzerinde etkileri araştırıldı. Araştırma söz konusu ağır metallerin enzimi önemli ölçüde inhibe ettiği belirlendi. Ağır metaller için %Activity-[I] grafikleri çizildi (Şekil 1, 2,3 ve 4) ve IC<sub>50</sub> değerleri bulundu (Tablo 1). Civa (II) klorür (HgCl<sub>2</sub>), silver nitrat (AgNO<sub>3</sub>), kurşun (II) nitrat ( Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) ve kobalt (II) klorür (CoCl<sub>2</sub>) için elde edilen IC<sub>50</sub> değerleri 0,55, 0,085, 0,51 ve 0,207 mM olarak sırasıyla bulundu. Bu çalışmada elde edilen IC<sub>50</sub> değerlerine göre en güçlü inhibitörün silver nitrat (AgNO<sub>3</sub>) olduğu anlaşılmaktadır.

Böylece oksidatif hasara karşı etkin bir koruma sağlayan G6PD enzimi için inhibisyon etki gösteren bileşiklerin kullanımında hücre metabolizması hayati anlamda etkileneceği için mutlaka dikkatli davranılması gerekmektedir.



## 5. KAYNAKLAR

- Adem, Ş. 2011. “Sıçan Kalp ve Akciğer Dokularından Glukoz-6-Fosfat Dehidrogenaz, 6-Fosfoglukonat Dehidrogenaz, Glutasyon Redüktaz Enzimlerinin Saflaştırılması, Karakterizasyonu, Kotinin ve Bazı İlaçların Enzimlerin Aktiviteleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi.” *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı Doktora Tezi, Erzurum.*
- Beutler, E. 1971. “Red Cell Metabolism. A Manual of Biochemical Methods. Vol. 12.” *New York: Grune & Stratton.*
- Bradford, Marion M. 1976. “A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding.” *Analytical biochemistry* 72(1–2): 248–54.
- Çakmak, Reşit et al. 2011. “Design, Synthesis and Biological Evaluation of Novel Nitroaromatic Compounds as Potent Glutathione Reductase Inhibitors.” *Bioorganic & medicinal chemistry letters* 21(18): 5398–5402.
- Çiftçi, Mehmet et al. 2001. “Effects of Metamizol and Magnesium Sulfate on Enzyme Activity of Glucose 6-Phosphate Dehydrogenase from Human Erythrocyte in Vitro and Rat Erythrocyte in Vivo.” *Clinical biochemistry* 34(4): 297–302.
- CİFTÇİ, MEHMET, Ö İFRAN KÜFREVİOĞLU, MEHMET GÜNDOĞDU, and ISMAIL ÖZMEN. 2000. “Effects of Some Antibiotics on Enzyme Activity of Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase from Human Erythrocytes.” *Pharmacological research* 41(1): 107–11.
- ÇOBAN, Çiğdem, and Mehmet ÇİFTÇİ. 2022. “Bazı İlaçların Koyun Dalak Dokusundan Saflaştırılan Glukoz-6-Fosfat Dehidrogenaz Enzimi Üzerine in Vitro Etkileri.” *Türk Doğa ve Fen Dergisi* 11(1): 29–35.
- Çoban, Çiğdem, Yusuf Temel, and Mehmet Çiftci. 2022. “Koyun Dalak Dokusundan Saflaştırılan Glukoz-6-Fosfat Dehidrogenaz ve Glutasyon Redüktaz Enzimi Üzerine Diklofenak Sodyumun İn Vitro Etkileri.” *Journal of the Institute of Science and Technology* 12(3): 1624–34.
- Hansen, Heinz J M, Allan G Olsen, and Per Rosenkilde. 1996. “The Effect of Cu on Gill and

Esophagus Lipid Metabolism in the Rainbow Trout *Oncorhynchus Mykiss*.”  
*Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Pharmacology, Toxicology and  
Endocrinology* 113(1): 23–29.

Isamah, G K, S O Asagba, and H A B Coker. 2000. “Comparative Evaluation of the Levels of  
Some Antioxidant Enzymes and Lipid Peroxidation in Different Fish Species in Two  
Rivers in the Western Niger Delta.” *Bulletin of Environmental Contamination &  
Toxicology* 65(3).

Kahvecioğlu, Özge, Güldem Kartal, Aybars Güven, and Servet Timur. 2003. “Metallerin  
Çevresel Etkileri-I.” *Metalurji dergisi* 136: 47–53.

Keha, E, and Ö İ Küfrevioğlu. 2010. “Biyokimya (7. Baskı).” *Ankara: Aktif Yayınevi*.

Lionetto, Maria Giulia et al. 1998. “Effect of Cadmium on Carbonic Anhydrase and Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-  
ATPase in Eel, *Anguilla Anguilla*, Intestine and Gills.” *Comparative Biochemistry and  
Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology* 120(1): 89–91.

Reiter, Russel, Lei Tang, Joaquin J Garcia, and Antonio Muñoz-Hoyos. 1997.  
“Pharmacological Actions of Melatonin in Oxygen Radical Pathophysiology.” *Life  
sciences* 60(25): 2255–71.

Viarengo, Aldo. 1985. “Biochemical Effects of Trace Metals.” *Marine pollution bulletin*  
16(4): 153–58.

## KENT İÇİ ATIL ALANLARIN GEÇİCİ PEYZAJ TASARIMLARIYLA DEĞERLENDİRİLMESİ: ÇANAKKALE ÖRNEĞİ

### Utilization Of Unused Urban Spaces Through Temporary Landscape Designs: The Case Of Çanakkale

**Doç. Dr. ELİF SAĞLIK**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi  
elifsaglik@comu.edu.tr- ORCID: 0000-0002-5230-3869

**Yl. Öğr. Umahan ALTINATA**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
umahanaltinata.85@gmail.com- ORCID: 0009-0000-9745-9130

#### ÖZET

Bu çalışma, Çanakkale kent merkezindeki atıl alanların geçici peyzaj tasarımları ile değerlendirilmesini konu almaktadır. Hızlı kentleşme ve ekonomik faktörlerin etkisiyle oluşan bu atıl alanlar, kentsel yaşam kalitesini düşürmekte ve sürdürülebilir kentleşme hedeflerini zorlaştırmaktadır. Çalışmada, dört farklı atıl alan incelenerek bu alanlar için geçici peyzaj çözümleri önerilmiştir. Kullanılan yöntemler arasında alan gözlemleri, SWOT analizi ve literatür taraması yer almış ve bu yöntemlerle alanların mekânsal ve sosyal potansiyelleri değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, geçici peyzaj projeleri düşük maliyetli, hızlı uygulanabilir ve esnek çözümler sunarak atıl alanları kentsel hayata entegre edebilmektedir. Önerilen tasarım yaklaşımları arasında açık hava sergileri, spor alanları, çocuk oyun alanları ve geçici pazar yerleri gibi işlevler bulunmaktadır. Bu projelerin, toplumsal bağları güçlendirdiği, kentsel estetiği iyileştirdiği ve ekolojik sürdürülebilirliğe katkıda bulunduğu belirtilmiştir. Örneğin, çalışmada ele alınan alanlardan biri sosyal tesis eksikliğini gidermek amacıyla dinlenme ve açık sergi alanlarına dönüştürülmesi önerilirken, bir diğer alan rekreasyonel ihtiyaçlara yönelik yeşil alan olarak tasarlanmıştır. Diğer alanlar ise kültürel ve sosyal etkinliklere ev sahipliği yapacak şekilde yeniden işlevlendirilmiştir. Geçici peyzaj tasarımlarının en önemli avantajlarından biri, kalıcı projelere kıyasla daha düşük maliyetle uygulanabilmesidir. Ayrıca, bu projeler, değişen kullanıcı ihtiyaçlarına kolayca uyum sağlayabilecek esnek çözümler sunmaktadır. Bu projelerin, sadece alanların fiziksel dönüşümünü değil, aynı zamanda çevresindeki toplulukların sosyal etkileşimlerini artırmayı hedeflediği vurgulanmıştır. Sonuç olarak, Çanakkale gibi tarihi kentlerde atıl alanların geçici peyzaj projeleriyle değerlendirilmesi, hem toplumsal hafızayı canlandırmakta hem de sürdürülebilir kalkınmayı desteklemektedir. Bu çalışma, geçici peyzaj tasarımlarının yerel yönetimler ve kentsel tasarım uzmanları için yenilikçi ve uygulanabilir bir model sunduğunu göstermektedir. Önerilen tasarımlar, kentsel alanların estetik ve işlevsel değerini artırırken, toplumsal bağları güçlendiren ve çevresel sürdürülebilirliği destekleyen çözümler sunmaktadır.

Bu bağlamda, geçici peyzaj uygulamaları, gelecekte kalıcı projeler için bir deneme niteliği taşıyabilir ve kentsel tasarım süreçlerinde daha yaygın bir şekilde kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Atıl alan, Çanakkale, Geçici Peyzaj, Kentsel Tasarım, Peyzaj Tasarımı.

## 1. GİRİŞ

Günümüzdeki hızlı kentleşme süreci, pek çok şehirde kullanılmayan açık ve yeşil alanların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Şehirlerin hızla büyümesi ve yapılaşması, bu alanların genellikle ihmal edilmesine, terk edilmesine ya da nadiren kullanılmasına yol açmaktadır. Bu durumu etkileyen **siyasi, ekonomik, kültürel ve mekânsal olmak üzere** birçok engelleyici etken bulunmaktadır. **İmar planlarında yeterli gelişim alanlarının bulunmaması, yapılaşma baskısı, topografik kısıtlamalar ve çeşitli arazi kullanım ihtiyaçları, şehirlerde âtil alanların artmasına ve yeşil alanların gelişim imkanlarının kısıtlanmasına yol açmaktadır. Kent içindeki ulaşım aksları ve yapıların arasında kalan kullanılmayan alanlar, dönüşüm projeleri aracılığıyla yeşil alan olarak değerlendirilme potansiyeline sahiptir. Bu tür atıl alanların sosyal ve erişilebilir peyzaj uygulamalarıyla halkın kullanımına kazandırılması gerekmektedir (Şahin Körmeçli ve Elitaş, 2023).**

Atıl alanlar, kentsel çevrede çeşitli sebeplerle terkedilmiş veya kullanılmayan alanları ifade etmektedir. Bu alanlar, kentlerin farklı bölgelerinde karşımıza çıkmakta olup, terk edilmiş binalar, yeşil alanlar veya sanayi alanları gibi fiziksel olarak sınırlandırılmış mekânları kapsamaktadır. Kent çevresinde boş, gelişmemiş veya inşa edilemeyen bölgeler olarak da tanımlanan atıl alanlar, genellikle geçici kullanımı destekleyen veya herhangi bir karakteristik özellik taşımayan alanlardır. Bu tür alanlar, kent içindeki sınırlı alanları değerlendirmek için potansiyel taşır ve sürdürülebilir kent yaşamında önemli bir katkı sunar. Bu bağlamda, atıl alanların kent peyzajına yeniden kazandırılması, mekânsal süreklilik ve kentsel bütünlük açısından da önem arz etmektedir (Kocabıyık Savaşta, vd., 2023; Aydınli & Erdem Kaya, 2020).

Kentsel atıl alanlar, kentlerin hızla gelişmesi ve dönüşmesi sonucunda ortaya çıkan, ekonomik veya sosyal sebeplerle işlevini yitirmiş alanlardır. Çoğunlukla kent merkezlerinde terkedilmiş veya kullanılmayan bölgeler olarak tanımlanan bu alanlar, endüstriyel bölgelerden yeşil alanlara kadar çeşitlilik gösterir. Kentsel planlamada bu tür alanlar, yerel yönetimlerce yeniden değerlendirilerek kente kazandırılabilir ve yaşanabilir mekânlar haline dönüştürülebilir. Bu yaklaşım, kent ekosistemine katkı sağlayarak topluma çeşitli yararlar sağlar ve kentleşme sürecinde yerel ihtiyaçlara yanıt verebilir (Şahin Körmeçli ve Elitaş, 2023; Alkan ve Yeşil, 2022). **Kent içerisinde çeşitli sebeplerden dolayı kullanılmayan veya boş bırakılan alanlar hem çevreye zarar verebilir hem de sosyal problemlere yol açabilir. Bu gibi durumları engellemek için âtil alanlara geçici peyzaj projeleri uygulanarak işlevsel, estetik ve ekolojik çözümler getirilebilir. Planlana geçici peyzaj uygulamaları o alanın kent ile tekrar bütünleşmesini sağlayabilir. Bu uygulamalar hem hızlı çözümler sunması hem de kentte değişen ihtiyaçlara esnek çözümler sağlaması açısından önemli bir araç olarak**

**kullanılabilir. Ayrıca bu tür projeler estetik ve işlevsellik açısından kente dahil edilerek toplumsal, sosyal ve ekonomik faydalar sağlayan kentsel bileşen rolü üstlenmektedir.**

## **2. ATIL ALANLARIN KENTSEL BAĞLAMDA ÖNEMİ**

Atıl alanlar, kentsel bağlamda sürdürülebilir gelişim ve sosyal dinamikler açısından büyük önem taşımaktadır. Bu alanlar, ekosistem içerisinde genellikle kimliksiz, düzensiz ve sahipsiz olarak kabul edilirken, doğru müdahalelerle kente yeniden kazandırılabilir. Özellikle yeşil altyapı stratejileri doğrultusunda, atıl alanların düzenlenmesi ve işlevselleştirilmesi, kent ekosisteminin dengelenmesine katkı sağlamaktadır. Bu alanlar, çevresel olarak karbon emisyonlarının azalmasına ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına olanak sağlarken, sosyal anlamda toplulukların bir araya gelmesine ve kent kimliğinin yeniden inşa edilmesine yardımcı olur. Ek olarak, atıl alanların yeşil altyapıya dahil edilmesi, kentlerin doğal kaynaklarla olan bağlantısını güçlendirir ve ekosistem hizmetlerinin sağlanmasını destekler. Kentsel dönüşüm ve yenileme projelerinde atıl alanlar, sosyal ve ekonomik kalkınma içinde bir fırsat sunar, çünkü bu alanlar uygun şekilde düzenlendiğinde ekonomik değere dönüşebilir ve kent ekonomisine katkıda bulunabilir. Bu çerçevede, kentsel atıl alanlar için sürdürülebilir tasarım yaklaşımları benimsenerek ekolojik, sosyal ve ekonomik gelişimi destekleyen çözümler uygulanması mümkündür (Kocabıyık Savaşta, vd., 2023; Aydınli ve Erdem Kaya, 2020; Türker ve Gül, 2022).

Kentte atıl alanların kent günlüğüne dahil edilmesi için geçici peyzaj tasarımı uygulamaları söz konusudur. Belirli bir süre için, mekanların fiziksel ya da toplumsal ihtiyaçlara göre yeniden düzenlenmesi olarak tanımlanabilir. Geçici peyzaj tasarımı uygulamaları ile kentsel alanların kullanımı artırılabilir, toplulukların farklı ihtiyaçları göz önünde bulundurularak esnek ve dönüştürülebilir alanlar yaratılabilir. Bu tasarımlar, bir etkinlik veya sezon boyunca hizmet vermek üzere geçici olarak kurulabilir ve kullanıcıların taleplerine göre esnek yapılar sunabilir. Aynı zamanda mevcut yapısal alanları yeniden değerlendirme amacı taşıyan bu geçici düzenlemeler, hızlı bir şekilde kurulup kaldırılabilirdiği ve doğal alanların korunmasına katkı sağladığı için kentsel yeşil alanlarda özellikle popüler durumdadır (Pouya, 2022; Gürbey, 2023; Yarıcı ve Malkoç, 2011).

Geçici peyzaj tasarımı, kentsel alanlarda estetik, işlevsel ve sosyal yarar sağlamak amacıyla belirli bir süre için yapılan geçici düzenlemeleri ifade eder. Bu tasarım yaklaşımı, özellikle hızla gelişen ve değişen kent ortamlarına uyum sağlamak için *kent yaşamına hareketlilik ve yenilik kazandırmak, kullanıcı ihtiyaçlarına esnek ve hızlı çözümler sunmak, etkinlik ve sosyal faaliyetler için alanlar oluşturmak, atıl alanları değerlendirerek kent ekonomisine ve çevreye katkı sağlamak, ekolojik ve estetik değerleri artırmak* gibi çeşitli amaçları bünyesinde barındırır (Boz, 2016).

**1. Kent Yaşamına Hareketlilik ve Yenilik Kazandırmak:** Geçici peyzaj tasarımları, kentsel alanlarda sosyal etkileşimi artırmayı ve toplulukların bir araya gelmesini sağlamayı hedefler. Kent içindeki boş veya terk edilmiş alanları geçici düzenlemelerle aktif hale getirerek, şehirde yaşayan bireylerin sosyal bağlarını güçlendirir ve kent yaşamına bir hareketlilik kazandırır.

**2. Kullanıcı İhtiyaçlarına Esnek ve Hızlı Çözümler Sunmak:** Kent sakinlerinin ihtiyaçları zamanla değişebilir ve geçici peyzaj tasarımları bu değişen taleplere pratik çözümler sunmak için esnek bir altyapı oluşturur. Örneğin, festival, pazar, geçici sergi veya benzeri etkinlikler için geçici olarak düzenlenebilecek bu alanlar, kullanıcıların o anki ihtiyaçlarına uygun olarak şekillendirilebilir.

**3. Etkinlik ve Sosyal Faaliyetler İçin Alanlar Oluşturmak:** Bu tür peyzaj düzenlemeleri, topluluk etkinlikleri ve sosyal faaliyetler için esnek alanlar sağlayabilir. Çeşitli kültürel etkinlikler, konserler, sanat sergileri gibi organizasyonlar için alan yaratılarak, toplumun bir araya geleceği ve etkileşimde bulunacağı mekânlar oluşturulabilir. Özellikle şehirde yaşayan bireylerin açık alan ihtiyacını karşılamak amacıyla geçici peyzajlar önemli bir rol oynar.

**4. Atıl Alanları Değerlendirerek Kent Ekonomisine ve Çevreye Katkı Sağlamak:** Atıl durumdaki kentsel alanların geçici olarak kullanılması, şehirde kullanılmayan alanları değerlendirerek ekonomik, sosyal ve çevresel katkı sağlayabilir. Bu alanlar, farklı etkinliklerle işlevlendirilip kullanıldığında çevresel sürdürülebilirliği desteklerken, aynı zamanda ekonomik olarak da değer yaratabilir. Kent içerisinde aktif olarak kullanılmayan atıl alanları değerlendirmek, geçici peyzaj tasarımıyla bu tür alanları topluma kazandırmanın önemli bir yoludur.

**5. Ekolojik ve Estetik Değerleri Artırmak:** Geçici peyzaj tasarımları, kentsel çevrenin estetik değerini artırırken, ekolojik katkılar sunar. Örneğin, geçici yeşil alanlar veya su ögeleri, kentsel alanlarda biyolojik çeşitliliğin artmasına ve iklim koşullarına uyum sağlanmasına katkıda bulunabilir. Bu sayede, kent içinde daha fazla yeşil alan yaratılarak, bireylerin doğal alanlarla bağlantı kurması teşvik edilir ve kent estetiği zenginleştirilebilir.

Geçici peyzaj tasarımları, kentsel yaşamı iyileştirmenin yanı sıra çevresel sürdürülebilirliği destekleyen, toplumsal katılımı teşvik eden ve ekonomik değer yaratan çözümler sunarak, kentlerde esneklik ve yenilikçiliği ön plana çıkarır. Bu amaçlarla, geçici peyzaj tasarımı; şehir sakinlerinin ihtiyaçlarına duyarlı, çevresel etkiyi azaltan, yenilikçi bir peyzaj düzenleme yöntemi olarak kentsel gelişim projelerinde yer almalıdır. Bu çalışma, 'kent içi atıl alanların geçici peyzaj projeleriyle değerlendirilmesi' konusuna odaklanarak, literatürdeki boşlukları doldurmayı ve alan yazına katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu çalışma, kent içindeki atıl alanların geçici peyzaj tasarımları ile değerlendirilmesinin potansiyel etkilerini ve bu tasarımların kentsel yoğunluk ile sosyal sorunlar üzerindeki rolünü araştırmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda, bu projelerin uygulandığı alanlarda uzun vadeli katkılarının nasıl gözlemlenebileceği de ele alınmaktadır. Atıl alanların yeniden işlevlendirilmesinin kentsel ekonomi üzerinde olumlu bir etki yaratıp yaratmadığı sorusuna yanıt arayan çalışma, farklı kentlerde hayata geçirilen geçici peyzaj projelerinin başarı ölçütlerini incelemeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda, geçici peyzaj projelerinin sürdürülebilir kentleşme hedeflerine nasıl katkıda bulunabileceği sorusu da araştırmanın temel odak noktalarından biridir. Atıl alanların kentsel bağlamda değerlendirilmesi, alanların işlevselliğini artırmak ve sürdürülebilir kent gelişimini desteklemek amacıyla birçok farklı yaklaşımla gerçekleştirilebilir. Bu kapsamda kamusal yeşil alan ve park alanlarına dönüştürme, geçici kullanımlar, sosyal ve kültürel etkinlik alanları oluşturmak, ekolojik ve ekonomik kullanımlar ile dönüşüm veya yeniden yapılandırma

yaklaşımları ön plana çıkmaktadır (Aydınlı ve Erdem Kaya, 2020; Kayacan, vd., 2019; Şenderin ve Topçu).

1. **Kamusal Yeşil Alan ve Park Alanlarına Dönüştürme:** Atıl alanlar, kentlilere sosyal ve rekreasyonel faydalar sağlamak için park, bahçe veya doğal alanlara dönüştürülebilir. Böylece kentsel alanlarda çevre dostu, sosyal etkileşimi artıran mekanlar oluşturulur ve biyolojik çeşitlilik desteklenir.

2. **Geçici Kullanımlar:** Atıl alanların, geçici etkinlik alanları, pazar alanları veya geçici sergiler gibi kısa süreli kullanımlara tahsis edilmesi, alanın değerlendirilmesini sağlarken çevreye zarar vermeden işlev kazandırır.



3. **Sosyal ve Kültürel Etkinlik Alanları:** Bu alanlar, sanat galerileri, açık hava etkinlikleri veya kültürel faaliyetler için kullanılabilir. Özellikle geniş atıl alanlarda, sanatsal veya kültürel aktiviteler için geçici veya sürekli mekanlar oluşturulması, sosyal etkileşimleri destekler.

4. **Ekolojik ve Ekonomik Kullanımlar:** Bazı atıl alanlar ekolojik tarım alanları, topluluk bahçeleri veya yeşil altyapı projelerine dönüştürülerek çevresel fayda sağlar. Bu yaklaşım, kent içi biyolojik çeşitliliği artırırken, sürdürülebilir ekonomik gelir de sağlayabilir.

5. **Dönüşüm veya Yeniden Yapılandırma:** Bazı kentsel atıl alanlar, mevcut yapıların korunarak veya yenilenerek ticari, konut veya karma kullanımlı alanlar olarak yeniden işlevlendirilir. Böylece alan, kentin ekonomisine katkı sağlayacak sürdürülebilir bir yapıya kavuşur.

Bu değerlendirme yöntemleri, atıl alanları toplumun ihtiyaçlarına yönelik şekilde yapılandırarak kentsel yaşam kalitesini artırmayı ve kentsel çevrenin sürdürülebilirliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Atıl alanların değerlendirilmesine yönelik teorik yaklaşımları ortaya koyan bu çerçeve, farklı kentsel bağlamlarda hayata geçirilen uygulama örnekleriyle somut hale getirilebilir. Çeşitli ölçeklerde ve bağlamlarda tasarlanan projeler, geçici kullanımların kentsel alanlara getirdiği sosyal, çevresel ve ekonomik faydaları göstermesi bakımından önemlidir. Çizelge 1’de aktarılan örnekler, atıl alanların farklı yöntemlerle yeniden işlevlendirilmesine dair başarılı uygulamalardan bazılarını sunmaktadır. Bu projeler hem yerel hem de küresel ölçekte geçici peyzaj tasarımlarının kentsel sürdürülebilirliğe nasıl katkı sağladığını anlamak için ilham verici birer kaynak niteliğindedir.

### Çizelge 1. Atıl alanların farklı yöntemlerle yeniden işlevlendirilmesine yönelik örnekler

<p><b>Park(ing) Day – San Francisco, ABD:</b> 2005 yılında San Francisco’da başlatılan Park(ing) Day projesi, şehir merkezindeki park alanlarının kısa süreliğine halka açık küçük yeşil alanlara dönüştürülmesini amaçlayan bir girişimdir. Park(ing) Day, sadece San Francisco’da değil, dünyanın dört bir yanında şehirlerde kutlanmaya başlanmış ve kentsel alanda yeşil ve sosyal alanların geçici olarak da olsa önemini vurgulamıştır. Bu proje, geçici peyzaj tasarımlarıyla kentsel alanların yeniden nasıl işlevlendirilebileceğine örnek oluşturur (URL1).</p>	
<p><b>Southbank Undercroft Skate Park – Londra, İngiltere:</b> Londra’daki Southbank bölgesinde yer alan Undercroft Skate Park, boş bir alanın geçici kullanımının uzun vadeli hale gelmesine örnektir. Başlangıçta geçici olarak tasarlanan alan, kent gençliği tarafından sahiplendikçe kalıcı bir nitelik kazanmış, kaykay parkı ve sokak sanatı için ayrılmış bir alan haline gelmiştir. Bu alan, şehirdeki sosyal bağları güçlendirmek ve gençler için kentsel alan yaratmak adına anlamlı bir katkı sağlamaktadır (URL2; URL 3).</p>	

**Beyazıt Meydanı Kentsel Tasarım Projesi:** Beyazıt Meydanı, İstanbul'da kamusal bir alan olarak yeniden işlevlendirilmiştir. Projede, meydanın sınırları yeniden tanımlanmış, yaya akışını kolaylaştıracak ve engelli erişimine uygun hale getirilecek şekilde düzenlenmiştir. Tarihi eserlerle dolu bir çevrede bulunan meydan, şehrin farklı dönemlerine atıfta bulunarak, çok katmanlı bir döşeme deseniyle anlam kazandırılmıştır. Bu meydan, aynı zamanda sosyal buluşma alanları ve dinlenme noktaları sunarak geçici bir kentsel peyzaj örneği olarak değerlendirilebilir (URL4; URL 5).



**Maltepe Sahil Parkı:** İstanbul Maltepe'deki bu sahil parkı, denizin doldurulmasıyla elde edilen bir alan üzerine kurulmuştur. Toplamda 1 milyon 200 bin metrekareyi kapsayan bu alan, bisiklet yolları, yürüyüş parkurları, spor alanları, amfi tiyatrolar ve piknik alanları ile zenginleştirilmiştir. Alanın büyük kısmı yeşil alan olarak tasarlanmış olup, geçici peyzaj yaklaşımlarıyla sosyal aktivitelere ve farklı kullanımlara uyum sağlayacak şekilde geliştirilmiştir (Uzun, 2016; URL 6).



### 3. ÇANAKKALE KENT MERKEZİNDE ATIL ALANLARIN KEŞFEDİLMESİ

Çanakkale kent merkezindeki atıl alanların değerlendirilmesi, kentte ekonomik, sosyal ve çevresel katkılar sağlama açısından önemlidir. Çanakkale'nin kent merkezinde, özellikle sanayi, konut ve kamusal alan gibi işlevini yitirmiş veya yetersiz kalan alanlar bulunmaktadır. Bu tür alanlar, kentsel dönüşüm süreciyle, yeniden işlevlendirilebilir veya geçici peyzaj tasarımları ile topluma kazandırılabilir. Çanakkale'de kentsel yenileme kapsamında bazı alanların geçici etkinlikler, sergiler veya yeşil alanlar olarak kullanılmaları önerilmektedir. Böylece kentin peyzajı zenginleştirilirken sosyal alan ihtiyacı da karşılanabilir. Atıl alanların geçici işlevler verilerek değerlendirilmesi, kentte yaşayan halkın kullanımına uygun, esnek ve sürdürülebilir çözümler sunabilir. Çanakkale gibi tarihi bir kentin belleğini yansıtan geçici peyzaj projeleri hem kent kültürünü koruyup geliştirir hem de kentlilerin sosyal etkileşim alanlarını artırır. Kentin tarihi dokusunu korumak ve peyzaj algısını güçlendirmek, atıl alanların yeniden işlevlendirilmesi için önemli stratejiler olarak kabul edilmektedir (Erduran Nemutlu, vd., 2023).

Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Çanakkale, Asya ve Avrupa kıtalarında toprakları bulunan İstanbul'dan sonra ikinci ildir. Gelibolu ve Biga yarımadalarını kapsayan bu stratejik konum, kente önemli avantajlar sağlamaktadır. Tarihsel süreçte, Çanakkale; Neolitik, Kalkolitik, Tunç, Demir Çağı gibi tarih öncesi dönemlerden başlayarak Lidya, Pers, Helenistik, Roma, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemlerine kadar birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Coğrafi konumu, kentin tarih boyunca farklı kültürler ve medeniyetler için önemli bir geçiş noktası olmasını sağlamıştır.

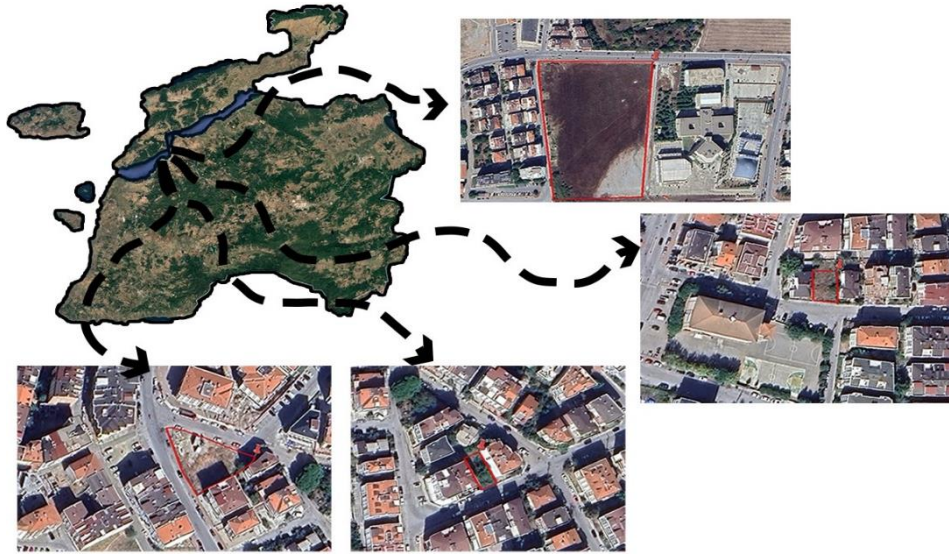
Osmanlı döneminde stratejik bir liman kenti olarak öne çıkan Çanakkale, Boğaz'ın kontrolü için önemli bir askeri üs haline gelmiştir. Çanakkale Boğazı'nın girişine kurulan Kilitbahir ve Çimenlik Kaleleri, Boğaz'ı koruma amacıyla Fatih Sultan Mehmet tarafından yaptırılmıştır. 20. yüzyılda I. Dünya Savaşı sırasında, Çanakkale Savaşı'nın yaşandığı yer olarak dünya tarihine damga vurmuştur. Bu savaş hem Osmanlı İmparatorluğu'nun hem de Türk milletinin kaderinin belirleyen önemli bir dönüm noktasıdır ve günümüzde "Çanakkale Geçilmez" sloganıyla anılmaktadır. Günümüzde Çanakkale, tarihi miras ve doğal güzellikleriyle turizm açısından oldukça önemli bir merkez olup tarihi alanlar, kültürel etkinlikler ve Çanakkale Boğazı'ndaki eşsiz manzaralar ile ziyaretçilerini cezbetmektedir (Erduran Nemutlu, 2021; Tekkök Karaöz, 2018).

Çanakkale kent merkezi, ekonomik koşullar, sosyo-kültürel dönüşümler ve kentleşme baskıları sonucunda zamanla çeşitli atıl alanlar oluşmuştur. Eski sanayi bölgeleri, terk edilmiş depo ve



fabrikalar, kullanılmayan kamu arazileri ve boş yapılar gibi alanlar, bu atıl alanların başlıca örneklerini oluşturmaktadır. **Bu alanlar, Çanakkale'nin gelişim süreçlerinde göz ardı edilen, genellikle mevcut imar planlarında işlevsiz kalan ya da zamanla işlevini yitiren bölgedir (Aydınlı ve Erdem Kaya, 2020).** Özellikle kent merkezindeki boş parseller, eski endüstri tesisleri ve terk edilmiş kamu binaları bu duruma örnek teşkil etmektedir. Bu alanlar, kentsel yaşam kalitesini olumsuz etkileyen yerler olarak karşımıza çıkar. Bununla birlikte, atıl alanların doğru stratejilerle dönüştürülmesi, kent merkezi için büyük bir potansiyel sunar. Yeniden değerlendirme çalışmaları kapsamında bu alanlar, geçici peyzaj tasarımları ve kamusal kullanım projeleriyle yeniden işlevselleştirilebilir. Böylece sosyal ve ekolojik değerlerin artırılması, yeşil alanların genişletilmesi ve kentsel canlandırma sağlanabilir (Erduran Nemutlu, 2014).

Bu çalışmada, Çanakkale kent merkezinde yapılan gözlemler doğrultusunda tespit edilen dört atıl alan belirlenerek değerlendirilmiştir. Her bir alan, haritalar üzerinde konumlandırılmış ve görselleştirilmiştir (Görsel 1). Alanların mevcut durumları, saha çalışmaları sırasında çekilen fotoğraflarla belgelenmiştir. Bu kapsamda, seçilen atıl alanlara ilişkin analizler yapılmış, detaylı bir SWOT analizi gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda alanlar için geçici peyzaj tasarımı önerileri geliştirilmiştir.

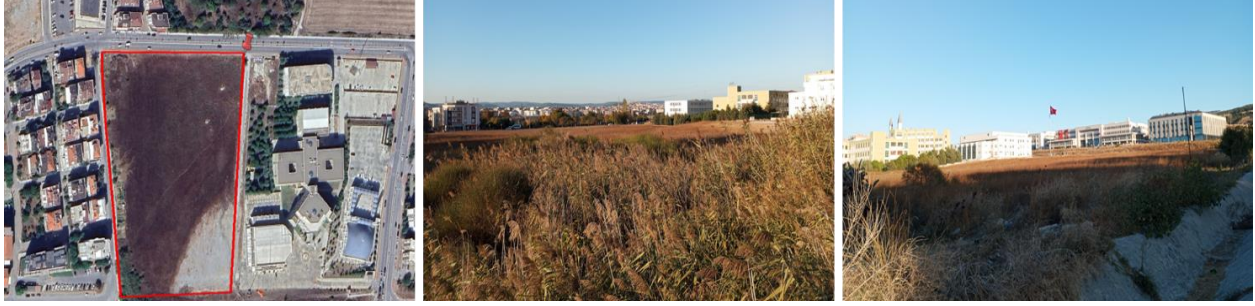


**Görsel 1. Çanakkale kent merkezinde belirlenen atıl alanların konumu**

Seçilen alanlar bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar referans olması adına mikro ölçekte değerlendirilmiştir. Kent içinde gözlemlere dayalı olarak ortaya çıkan atıl kavramının mekandaki karşılığını bulmak için yapılan alan seçiminde sınırlayıcı öğeler binalar, yollar olduğu görülmüştür. Bu kapsamda seçilen alanlara *Alan 1*, *Alan 2*, *Alan 3*, *Alan 4* etiketlemeleri yapılmıştır.

*Alan 1:* ÇOMÜ İlahiyat Fakültesi ve İÇDAŞ Kongre Merkezi'ni barındıran alan, karşısında adliye binası, çevresinde ise konutlar ve sosyal alanların bulunması nedeniyle potansiyel bir sosyal peyzaj alanı olarak değerlendirilmektedir (Görsel 2). Mekânın konumuna ilişkin yapılan

incelemelerde, çevresinde sosyal tesis eksikliği tespit edilmiş olup, bu eksikliğin giderilmesi amacıyla alanın geçici peyzaj tasarımı ile düzenlenerek topluma kazandırılması önerilmektedir.



Görsel 2. Alan 1'in konumu ve alandan kesitler

Alanının potansiyeline ilişkin çözüm önerileri ise şu şekilde gelişim göstermiştir.

- Açık yeşil alan ve dinlenme noktaları tasarlanarak Gün içerisindeki yoğun Stresten uzaklaşmak ve mola vermek isteyen kullanıcılara bu olanağı sağlayabilir.
- Alanın açık sergi alanı olarak kullanılması durumunda büyük ilgi göreceği düşünülmüştür.
- Alanı ziyaret eden küçük kullanıcılar için bir çocuk oyun alanı tasarlanması mekânı olan ilgiyi artırabilir.
- Mekân konumu itibari ile geçici kültürel etkinlikler için kullanılıp değerlendirilebilir.
- Alanda geçici Sokak bahçeleri kullanılabilir. Bu geçici alanlar genellikle bitki yetiştiricilerinin ahşap saksılar kullanarak alanı, doğasını ve yapısını bozmadan bitkisel alan haline getirdikleri bir etkinliktir. Bu şekilde mekân topluma kazandırılabilir.

Alan 2: İkinci alan, kent merkezinde ve yerleşim bölgelerinin içinde konumlanmış olup, çevresinde açık yeşil alan bulunmamaktadır (Görsel 3). Bu nedenle, alanın kullanıcıların rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik geçici peyzaj tasarımı çözüm önerileriyle değerlendirilmesi uygun görülmektedir.



Görsel 3. Alan 2'nin konumu ve alandan kesitler

Alanının potansiyeline ilişkin çözüm önerileri ise şu şekilde gelişim göstermiştir.

- Alan ve çevresinde açık yeşil alan ihtiyacının olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, alanın açık yeşil alan olarak düzenlenmesi ve kullanıcıların geçici kullanım biçimlerini belirleyerek alanı kendi ihtiyaçlarına göre değerlendirmeleri sağlanabilir.
- Alanı hobi bahçesi olarak geçici peyzaj uygulamalarına dahil edebiliriz. Böylelikle çevredeki kullanıcıların ilgi odağı haline gelebilir.
- Alan açık yeşil bir alan olarak tasarlanıp çevredeki kullanıcıların eğlence ve spor alanı olarak değerlendirmesine olanak sağlanabilir.
- Alan geçici toplanma ve dinlenme alanı olarak kullanılabilir.

**Alan 3:** Alan, yerleşim yerleri ve okul bölgesinde bulunduğu için geçici peyzaj projeleriyle zenginleştirme olanağı yüksek bir mekandır (Görsel 4). Bu alanda kullanıcılar çoğunlukla öğrenciler ve çevrede yaşayan insanların olacağı öngörülerek buna göre çözüm önerileri sunulmuştur.



Görsel 4. Alan 3'ün konumu ve alandan kesitler

Alanının potansiyeline ilişkin çözüm önerileri ise şu şekilde gelişim göstermiştir.

- Mekan okul bölgesinde bulunduğu ve bu yönde bir kullanım geliştirmek amaçlandığında alanı kermes ve kültürel sergi alanı olarak değerlendirmek mümkün olabilir.
- Alan çocuk kullanıcılar için bir dinlenme ve mola alanı olma ihtimali ile açık yeşil alan ve oturma birimleriyle zenginleştirilebilir. Bu uygulamadan alan çevresindeki diğer kullanıcılar da rahatlıkla yararlanabilir.
- Alan belirlenen günlerde çocuk etkinlik alanı haline getirilerek kullanımı artırılabilir ve kullanıcıların ilgisini çekebilir.
- Alan, özel spor etkinlikleri kapsamında belirli günlerde düzenlenerek kullanılabilir.

**Alan 4:** Mekân, işlek bir cadde ve sokak üzerinde konumlanması ve geniş bir alana sahip olması nedeniyle çeşitli geçici peyzaj düzenlemelerine uygun potansiyel sunmaktadır (Görsel 5).



**Görsel 5. Alan 4'ün konumu ve alandan kesitler**

Alanının potansiyeline ilişkin çözüm önerileri ise şu şekilde gelişim göstermiştir.

- **Alan yoğun kullanıma açık ve işlek bir sokakta bulunmasından dolayı bazı günlerde otopark olarak kullanılabilir. Böylece olası riskler azaltılmış olur.**
- **Alan belirlenen günlerde köy pazarı adı altında kullanıcılara ve üreticilere sunulabilir. Belirli günlerde üreticiler bu alanda satmak istediği ürünleri getirip satabilir ve bu durum alıcılar için de olumlu etkiler yaratabilir.**
- **Alan geniş olması sebebiyle belirli günlerde spor etkinlik alanı oluşturulabilir.**
- **Geçici çocuk eğlence mekanları oluşturularak değerlendirilebilir. Böylece alan çevresinde bulunan çocuk kullanıcılara güvenli bir oyun ve eğlence alanı sağlanabilir.**
- **Alan oturma birimleri ile mola ve dinlenme alanı kullanıcıya sunulabilir.**

Yukarıda yapılan değerlendirmeler, her biri farklı özelliklere ve potansiyellere sahip dört alan üzerinden, geçici peyzaj tasarımlarının kent içindeki işlevsel ve sosyal katkılarını ele almıştır. Bu alanlar, çevresindeki yapılar, kullanıcı profilleri ve mevcut altyapı unsurları göz önünde bulundurularak, geçici peyzaj uygulamalarıyla yeniden şekillendirilmeyi hedeflemiştir. Alan 1, sosyal alan eksikliğini gidermeyi amaçlayan dinlenme noktaları ve açık sergi alanları gibi önerilerle değerlendirilebilirken, Alan 2, açık yeşil alan ihtiyacını karşılamaya yönelik tasarımlarla daha fazla yeşil alan ve rekreasyon alanı sağlanması hedeflenmiştir. Alan 3, özellikle öğrenciler ve çevredeki topluluklar için çeşitli kültürel ve sosyal etkinliklere ev sahipliği yapabilecek potansiyel taşıırken, Alan 4'ün geniş alan yapısı ve işlek cadde üzerinde bulunması, otopark, köy pazarı veya spor etkinlikleri gibi geçici işlevlerle desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu çözüm önerileri, sadece alanların fiziksel olarak yeniden yapılandırılmasını değil, aynı zamanda çevresindeki topluluklarla etkileşimini güçlendirmeyi de amaçlamaktadır. Geçici peyzaj tasarımlarının esnek ve dinamik doğası, her bir alanın çevresel ve sosyal ihtiyaçlarına göre şekillenen çözüm önerileriyle, kentsel alanlarda sürekliliği olmayan ancak toplumun farklı taleplerine hızlı ve etkin şekilde yanıt veren mekanlar yaratmayı hedeflemektedir. Böylelikle, bu alanların işlevselliği artırılmakta ve kentsel sürdürülebilirlik açısından değerli katkılar sağlanmaktadır.

#### 4. DEĞERLENDİRME

Kullanılmayan alanların yeniden işlevlendirilmesi, geçici peyzaj projeleri ile sağlanabilir. Bu tür projeler, atıl ve kullanılmayan alanları kısa sürede *canlandırarak*, daha sosyal ve dinamik mekânlar haline getirme potansiyeline sahiptir. Geçici projeler, genellikle kalıcı projelere kıyasla *daha düşük maliyetli* olup, *hızlı* bir şekilde uygulanabilir. Bu özellikleri, kısa vadede etkin çözümler sunmalarına imkân tanır. Ayrıca, geçici peyzaj uygulamaları, kalıcı tasarımlar için bir deneme aşaması olarak değerlendirilebilir. Bu yaklaşım, tasarımların etkilerini gözlemleyerek, kalıcı projeler için değerlendirme ve iyileştirme fırsatları sunar. Böylece, *esnek* yapıları sayesinde farklı *çözüm alternatiflerinin* test edilmesi mümkün hale gelir (Güçlü Yönler).

Geçici peyzaj projelerinin bazı zayıf yönleri de bulunmaktadır. İlk olarak, bu projelerin geçici nitelikleri, uzun vadede kalıcı etkiler yaratmalarına yol açmaktadır. Bu durum, projelerin sürdürülebilirlik açısından sınırlı bir katkı sağladığına işaret edebilir. Ayrıca, geçici projeler tamamlandığında, alanların yeniden atıl duruma gelme olasılığı, sürdürülebilirlik sorunu olarak değerlendirilebilir. Finansal kısıtlamalar da bu projelerin zayıf yönlerinden biridir, çünkü genellikle düşük bütçelerle uygulanmakta ve bu durum, malzeme ve işçilik kalitesinin düşmesine neden olabilir. Geçici projelerin kısa ömürlü olmaları, zamanla kullanıcı ilgisinin azalmasına ve alanın tekrar atıl hale gelmesine yol açabilir. Bir diğer potansiyel zorluk ise, geçici kullanım projelerinin yerel yönetimlerden izin gerektirmesi ve bunun zaman kaybına neden olabilmesidir. Ayrıca, izinlerin alınmama ihtimali de göz önünde bulundurulmalıdır, bu da projelerin uygulanabilirliğini sınırlayan bir engel oluşturabilir (Zayıf Yönler).

Geçici peyzaj projeleri, turizm ve ekonomik canlılık açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Özellikle yaratıcı ve dikkat çekici tasarımlar, bölgelerde turistik ilgi uyandırabilir ve ekonomik hareketlilik sağlayabilir. Ayrıca, topluluk bahçeleri ve etkinlik alanları gibi projeler, yerel halkın bir araya gelmesini teşvik ederek sosyal bağların güçlenmesine katkı sağlamakta önemli bir rol oynamaktadır. Bu projeler, çevre bilincinin artırılması ve sürdürülebilirlik konularında farkındalık yaratmak için de etkili bir platform oluşturabilir. Geçici peyzaj tasarımları, atıl alanları yenilikçi peyzaj çözümleri ve sanat enstalasyonları gibi yaratıcı projeler için bir fırsat alanına dönüştürerek, şehrin estetik ve kültürel çekiciliğini artırabilir. Bu tür projeler hem çevresel hem de toplumsal fayda sağlama potansiyeline sahiptir (Fırsatlar)

Geçici peyzaj projelerinin bazı zorlukları da bulunmaktadır. Öncelikle, bu projeler özellikle gece saatlerinde vandalizm ve güvenlik sorunları ile karşılaşabilir, bu da projelerin kalıcı olumsuz etkiler yaratmasına yol açabilir. Ayrıca, hava koşulları ve doğal etkenler, geçici peyzaj projelerinin dayanıklılığını olumsuz yönde etkileyebilir; kötü hava koşulları, alanların hızla yıpranmasına ve zarar görmesine neden olabilir. Toplum tarafından kabul görmeme, başka bir önemli engel olarak karşımıza çıkmaktadır; geçici projelerin tanıtımı teşvik edilse de bazı yerel halklar bu projeleri istemeyebilir veya benimsemeyebilir, bu da projenin etkinliğini ve sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyebilir. Son olarak, kalıcı çözümlerle karşılaştırıldığında, geçici projeler bazen yeterli ilgiyi göremeyebilir ve kalıcı çözümler tercih edilebilir, bu da geçici uygulamaların uzun vadeli etkilerini sınırlayabilir (Tehditler).

Bu çalışma, Çanakkale kent merkezinde bulunan atıl alanların geçici peyzaj tasarımlarıyla değerlendirilmesine yönelik bir çerçeve sunmuştur. Araştırma sonucunda, atıl alanların geçici peyzaj projeleri ile işlevsel hale getirilmesinin, kentsel alanlara önemli katkılar sağladığı belirlenmiştir. Çalışmada ele alınan dört farklı atıl alan üzerinde yapılan analizler, bu alanların sosyal, ekolojik ve ekonomik değerlerini artıracak potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle geçici peyzaj tasarımlarının düşük maliyetle hızlı uygulanabilmesi, esnek çözümler sunması ve kullanıcı ihtiyaçlarına uygun alanlar yaratması, bu alanların kent yaşamına entegrasyonunu kolaylaştırmaktadır.

Geçici peyzaj uygulamaları, kentsel yaşam kalitesini iyileştirirken, toplumsal etkileşimi artırmakta ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir. Çalışmada sunulan peyzaj önerileri; park, açık sergi, spor alanları, çocuk oyun alanları ve geçici pazar gibi çeşitli kullanımlara yönelik çözüm önerilerini kapsamaktadır. Bu alanların halkın aktif kullanımına kazandırılması, hem kentsel mekânların estetik değerini artırmakta hem de toplumun sosyal bağlarını güçlendirmektedir. Özellikle Çanakkale gibi tarihi bir kentte, geçici peyzaj uygulamaları, toplumsal hafızayı canlandırmaya ve kentsel kültürü geliştirmeye olanak tanımaktadır. Bu çalışma, geçici peyzaj tasarımlarının, şehirlerde sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen etkin bir araç olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. İlerleyen süreçte, geçici peyzaj projelerinin sürdürülebilirliğini artırmak amacıyla yerel yönetimlerle iş birliğinin önemine dikkat çekilmiştir. Bu bağlamda, kentlerdeki atıl alanların geçici peyzaj tasarımlarıyla değerlendirilmesi, hem yerel yönetimler hem de kentsel tasarım uzmanları için örnek teşkil edebilecek bir uygulama olarak değerlendirilebilir.

## KAYNAKÇA

- Alkan, İ. N., & Yeşil, M. (2022). Çevresel Faktörlerin İnsan Üzerindeki Etkisinin Duygusal Haritalama Yöntemi İle Ölçülmesi. *GSI Journals Serie A: Advancements in Tourism Recreation and Sports Sciences*, 5(2), 163-177. <https://doi.org/10.53353/atrss.1064166>
- Boz, G.E. (2016). *Atıl kent dünyasının geçici kullanım yaklaşımı ile değerlendirilmesi: Kadıköy, Yeldeğirmeni örneği*. (Yüksek Lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erduran Nemutlu, F. (2014). Kentsel Koruma Alanında Bitkisel Tasarım: Çanakkale (Türkiye) Örneği. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 91-99.
- Erduran Nemutlu, F. (2021). Çanakkale Çimenlik Kalesi'nin Tarihi Kentsel Peyzaj Elemanı Olarak İrdelenmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1), 57-69.
- Erduran Nemutlu, F., Aksoy, S., Nurullayeva, N., Morgül, Z. P. (2023). Çanakkale Kent Merkezi Kamusal Açık Alanlarının Kadın Kullanımı Açısından İrdelenmesi. *Journal of Advanced Research in Natural and Applied Sciences*, 9(4), 964-980.
- Fermancı, M., & Erdem Kaya, M. (2020). Kentsel Atıl Alanların Yeşil Altyapı Sistemi Açısından Değerlendirilmesi: Beşiktaş Örneği. *Peyzaj Araştırmaları ve Uygulamaları Dergisi*, 2(1), 33-42.

- Gürbey, A. P. (2023). Kentsel Rekreasyon Alanlarının Engellilere Yönelik Tasarım ve Planlama İlkeleri Açısından Değerlendirilmesi: Göztepe 60. Yıl Parkı. Kırklareli Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi, 1(2), 87-107.
- Kayacan, T., Özel, Y., & Kayacan, B. (2019). Kente Kazandırılan Yeni Yaşam Alanları. Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi, (16), 679-687. <https://doi.org/10.31590/ejosat.592411>
- Kocabıyık Savasta, E., Sarı, İ., Mengi, O., Irkdas Dogu, D., vd. (2023). Yeşil Altyapı Kapsamında Atıl Alanlar için Sürdürülebilir Tasarım Yaklaşımı: İzmir Halkapınar Örneği. İDEALKENT, 15(39), 156-188. <https://doi.org/10.31198/idealkent.1121589>**
- Mayda, M. (2022). Markalaşma Yolunda Çanakkale İçin Bir Değer Önerisi: Uluslararası Troya Ödülleri. İletişim Perspektifinden Çanakkale'nin Değerleri, Kriter Yayınevi, İstanbul.
- Pouya, S. (2022). İdeal Ses Peyzajın Planlaması ve Tasarımı. Journal of Architectural Sciences and Applications, 7(2), 919-934. <https://doi.org/10.30785/mbud.1166229>
- Şahin Körmeçli, P., & Elitaş, İ. (2023). Yaşanabilir Sokaklar Oluşturmak İçin Tasarım Önerileri: Cep Parklar ve Parkletler. Turkish Online Journal of Design Art and Communication, 13(4), 1107-1122. <https://doi.org/10.7456/tojdac.1322211>
- Şenderin, F. (2015). **TCDD Bünyesinde Yer Alan Atıl Taşınmazların Değerlendirilmesine İlişkin Politikalar Ve Uygulamalar.** *Demiryolu Mühendisliği*, (2), 70-79.
- Tekkök Karaöz, B. (2018). Çanakkale Seramikleri; 17. Yüzyıl Sonundan 21. Yüzyıla. Çanakkale Araştırmaları Türk Yıllığı, 16(25), 19-35.
- Türker, H. B., & Gül, A. (2022). Kentsel Açık ve Yeşil Alanlarının Niceliksel Analizi ve İrdelenmesi: Uşak Kent Merkezi Örneği. Kent Akademisi, 15(4), 2088-2109.
- URL 1: <https://www.myparkingday.org/>
- URL 2: [https://en.wikipedia.org/wiki/Long\\_Live\\_Southbank](https://en.wikipedia.org/wiki/Long_Live_Southbank)
- URL 3: <https://www.skateparks.co.uk/london/southbank-skatepark/>
- URL 4: <https://mag.bilgi.edu.tr/tr/haber/beyazit-meydanini-tasarlarken-yeni-bir-kentsel-oku/>
- URL 5: <https://mag.bilgi.edu.tr/tr/haber/beyazit-meydanini-tasarlarken-yeni-bir-kentsel-oku/>
- URL 6: <https://www.yapi-yapi.com.tr/projeler/ibb-orhangazi-sehir-parki/28>
- Uzun, M., (2016). Kıyı Kullanımı Açısından Maltepe Sahil Parkı (İstanbul) Örneğinin Coğrafi Yöntemlerle Değerlendirilmesi. Route Educational and Social Science Journal, 3(8):1-15.
- Yarcı, B., & Malkoç, E. (2011). Peyzaj Tasarımı Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(1), 103-108.

## KENTSEL TASARIMDA PARADOKSAL ALANLAR: ÜNİVERSİTE KAMPÜSLERİNDEN ÇIKARIMLAR

**Doç. Dr. Elif SAĞLIK**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi,  
elifysaglik@gmail.com - ORCID ID 0000-0002-5230-3869

**Yl. Öğr. Fatma YETİŞİR**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,  
fatmayetisir@hotmail.com - ORCID ID 0000-0002-4087-3960

### ÖZET

Paradoksal alan kavramını üniversite kampüsleri gibi küçük ölçekli kentsel alanlarda inceleyerek, kullanıcıların mekânla kurdukları ilişkilerde ortaya çıkabilecek çelişkili deneyimleri anlamak çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Büyük ölçekli kentsel mekânlar yerine, sosyal etkileşimin yoğun olduğu ve topluluk dinamiklerinin daha belirgin yaşandığı kampüs ortamı tercih edilmiştir. Bu durum, paradoksal alanların daha rahat gözlemlenip incelenebilir hale gelmesini sağlamaktadır. Paradoksal alanlar, bir yandan kullanıcıları sosyal etkileşime davet ederken, diğer yandan kalabalık ve mahremiyet eksikliği gibi faktörlerle kişisel rahatsızlık yaratabilir. Çalışmada, kampüs içerisindeki kafeteryalar, meydanlar ve rektörlük binası gibi sosyal alanlar seçilmiş ve bu alanların paradoksal özellikleri incelenmiştir. Bu tür alanlar sosyal aidiyet hissini desteklerken, aşırı kalabalık veya dışlayıcı grup dinamikleri nedeniyle bazı kullanıcılar için rahatsız edici hale gelebilmektedir. Bu çelişkili mekânlarda, kullanıcılar rahatsızlık hissetseler bile kendilerine alternatif çözüm yolları üreterek, alanla farklı şekillerde etkileşime geçmeyi tercih edebilirler. Çalışmada kullanılan görseller, belirli kriterler çerçevesinde analiz edilmiştir. Bu kriterler arasında sosyal etkileşim, kalabalık yoğunluğu, alanın sunduğu mahremiyet seviyeleri ve kullanıcıların mekânı kullanma biçimleri yer almaktadır. Her bir görsel, bu kriterler doğrultusunda değerlendirilerek alanın paradoksal bir mekân haline nasıl dönüştüğü yorumlanmıştır. Bu bağlamda, görsellerde gözlemlenen mekânsal düzenlemeler ve kullanıcı davranışları, paradoksal alanın somut örnekleri olarak ele alınmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma, kampüs ölçeğinde paradoksal alanları daha derinlemesine anlamayı hedeflemekte ve tasarım sürecinde göz önünde bulundurulması gereken sosyal ve bireysel ihtiyaçlar arasında denge kurulması gerektiğini vurgulamaktadır. Çalışma, ayrıca, çelişkili mekânlarda kullanıcıların alanı kendilerine göre uyarlayarak alternatif yollar ve çözümler ürettiklerini de ortaya koyarak, bu alanların bireylerin mekâna olan adaptasyon sürecine katkı sağladığını göstermektedir. Kentsel mekânlarda paradoksal alanların incelenmesi, kullanıcıların mekânı kişisel bir deneyime dönüştürme yollarını anlamak açısından önemli bir yere sahiptir.



**Anahtar Kelimeler:** Kentsel Mekan, Paradoks, Paradoksal Alan, Üniversite Kampüsü.

## 1. GİRİŞ

Paradoks ilk olarak Antik Yunan'da kullanılmaya başlanmıştır. Yunancada "karşı, karşıt, öte, zıt" gibi anlamlara gelen 'para' ve 'kabul, fikir, sanı, inanış, düşünce' gibi anlamlara gelen 'doxa' kelimelerinin birleşimiyle oluşan paradoks, mantıksal çelişki veya karşıt-çelişen düşünce anlamına gelir (Akpınar, Şen ve Beşgen, 2021; Ekmekçi Yüce, 2021). Paradokslar, farklı türlerde ortaya çıkabilen kavramsal durumlardır. Bu türler, kısır döngüye neden olan, kendi içinde çelişki barındıran veya mantıksal olarak imkânsız görünen ifadeleri kapsamaktadır (Al-Khalili, 2023). Paradoks, birlikte gerçekleşme olasılığı düşük olan, zıt düşüncelerin veya olguların bir araya gelmesi durumudur. Paradoks, belirsizlik, muğlaklık ve müphemlik kavramlarıyla ilişkilendirildiğinde, uyumsuz ve çelişkili unsurların bir arada bulunması, paradoksu tamamen doğru ya da yanlış olarak değerlendirmenin uygun olmayacağını gösterir (Akpınar, Şen ve Beşgen, 2021).

Paradoks, çoğunlukla çelişkili görünen ancak kendi içinde doğru olabilen düşünceleri tanımlar. Bu bağlamda, mekânsal anlamda paradoks ise bir mekânda aynı anda zıt kullanımların veya anlamların bir arada bulunması durumu olarak tanımlanabilir (Durhan, 2019). Mimari paradokslar, mekânın geleneksel işlevine aykırı veya "yabancı" aktivitelerle kullanımını teşvik eden ve böylece mekânın sınırlarını zorlayan bir yaklaşım olarak tanımlanır. Bu yaklaşım, kullanıcıların mekânı alışılmadık şekillerde deneyimlemelerini sağlar. Paradoksal alanlar, özgürlük ile kısıtlama, merkezileşme ile dağılma gibi karşıt dinamiklerin aynı anda var olduğu, bireylerin veya grupların bu çelişkiler içinde hareket ettiği mekânlar olarak tanımlanabilir. Bu alanlarda kullanıcılar, bir yandan mekânın yapısına uyum sağlarken diğer yandan alternatif ve beklenmedik kullanım yolları geliştirmektedir. Böylece, mekân kullanımı bazen bireyler için özgürleştirici bir deneyim sunarken, bazen de kısıtlayıcı olabilmektedir (Tschumi, 1975).

Özgürlükçü ve kısıtlayıcı mekânların bir arada bulunmasını daha iyi açıklamak için Yin-Yang sembolü örnek alınabilir. Yin-Yang, zıtlıkların bir arada var olduğu ve birbirine dönüştüğü felsefi bir anlayışı temsil eder. Benzer şekilde, paradoks kavramı da çelişkili durumların derin anlamlar taşıdığını vurgular. Her iki kavram, denge ve birlik fikrini merkeze alır. Yin ve Yang'ın birbirini tamamlaması, paradoksların farklı bakış açılarını bir araya getirerek durumu zenginleştirilmesiyle benzerlik gösterir. Bu bağlamda, Yin-Yang sembolünün dinamik doğası, sürekli değişim ve evrim ile ilişkilidir; paradokslar da mekânsal karmaşıklıkların daha iyi anlaşılmasına olanak sağlayarak analitik bir çerçeve sunar (Lewis, 2000).

Benzer şekilde, Michel de Certeau'nun 'Şehirde Yürüyüş' adlı eserinde öne sürdüğü fikirler, mekânsal paradoks anlayışını destekler niteliktedir. Certeau, kentlerin yalnızca fiziksel yapılar olmadığını aynı zamanda insanların deneyimlerini şekillendiren dinamik alanlar olduğunu vurgulamaktadır. Bu eserde yürüyüş, kentlinin kent ile etkileşimi sırasında kendine özgü yollar ve stratejiler geliştirdiği, kendi deneyimleri ve ihtiyaçları doğrultusunda kenti yeniden kurgulayarak kişisel bir mekân üretmesine olanak tanır. Certeau'nun teorileri, özgürlükçü ve kısıtlayıcı mekanların bir arada varlığını ifade eden 'mekânsal bağlamda paradoks' kavramıyla da örtüşmektedir. Yürüyüş, bireylerin mekân ile olan etkileşimleri sırasında toplumsal yapıyı nasıl dönüştürdüklerini ve bu süreçte kendi yollarını yaratırken özgün deneyimler

oluşturduklarını anlamamıza olanak sağlar. Kentliler, var olan mekânsal düzenlere bağlı kalmak yerine, kendi rotalarını ve kullanımlarını oluşturarak bu alanları yeniden tanımlar. Bu doğrultuda, kentte yürümek hem fiziksel hem de bireysel ve kolektif kimliklerin inşasında önemli bir rol üstlenirken, aynı zamanda paradoksal alanların sosyal dinamiklerini anlamak için bir araç olarak değerlendirilebilir (Certeau, 2011).

Kent, nüfusun yoğun olduğu, barınma, çalışma, eğlenme gibi temel ihtiyaçların karşılandığı, ekosistem unsurları barındıran ve ekonomik, sosyal ilişkilerin şekillendiği dinamik bir yerleşim alanıdır (Sağlık ve Yetişir, 2023). Ayrıca, coğrafi, fiziksel, ekonomik, hukuki, siyasi ve sosyal boyutlarıyla karmaşık bir yapıya sahiptir ve bireylerin ve grupların ihtiyaçlarına hizmet eden bir toplumsal örgütlenme biçimidir (Weber, 2022).

Kentsel mekân, binaların dışında kalan, halkın erişimine açık olan doğal veya yapılaşmış tüm alanları ve kentsel dokunun yapılaşmamış bölümlerini kapsamaktadır (Sağlık ve Yetişir, 2023; Şahin ve Dostoğlu, 2007). Kentsel mekânlar, mimari ve estetik karakterleriyle kentin fark edilebilir bir kimlik kazanmasını sağlarken, aynı zamanda kentsel yaşama katkıda bulunmakta ve toplumsal etkileşimi desteklemektedir (Doğan, 2023; Şahin ve Dostoğlu, 2007).

Kentsel mekân düzenlemeleri, kentlilerin alanları güvenli, huzurlu ve konforlu bir şekilde kullanmalarına olanak tanırken, yaya güvenliğini sağlayarak sağlıklı yaşamı destekleyen çevrelerin oluşumuna da katkıda bulunur (Sağlık ve Yetişir, 2023; Şahin ve Dostoğlu, 2007). Kentsel mekânlar, kullanıcılar üzerinde mekânsal hissiyat ve izlenimler bırakan özel alanlardır. Farklı algıların ayırt edilmesini sağladıkları için önem taşıyan bu alanlar, kullanıcıların zihninde karakteristik bir anlam oluşturmaktadır (Arısu, 2018). Bu bağlamda, kentsel mekânlar işlevlerine göre çeşitlenir ve fiziksel, sosyal, ekonomik, kültürel ve psikolojik etkileriyle kent yaşamını şekillendirir. Kentsel mekân kategorilerinin kent yaşamındaki önemi şu şekildedir (Waterman, 2012):

- *Gündelik Mekânlar (Okullar, Parklar, Sokaklar)*: Bu alanlar, insanların günlük ihtiyaçlarını karşılayarak sosyal etkileşimi ve hareketliliği teşvik eder. Parklar, rekreasyon alanları sunarken; okullar hem eğitim hem de toplumsal buluşma noktaları olarak kentsel yaşamın merkezinde yer alır.

- *Anıtsal Mekânlar (Olimpik Kampüsler, Büyük Kamusal Meydanlar)*: Bu mekânlar, kente kimlik kazandıran ve kültürel hafızayı destekleyen alanlardır. Kamusal meydanlar ve olimpik kampüsler, toplu etkinliklere ev sahipliği yaparak sosyalleşmenin ve kutlamaların merkezi olur.

- *Oyun Alanları (Mesire Yerleri, Golf Sahaları, Oyun Parkları, Lunaparklar)*: Bu alanlar, kentsel mekânın eğlence ve dinlenme işlevlerini yerine getirir. Bireylerin doğayla etkileşim kurmasına ve fiziksel aktivitelere katılmasına olanak tanır.

- *Özel Alanlar (Bahçeler, Avlular)*: Özel mülkiyete ait olmasına rağmen bu alanlar, bireylerin dinlenme ve sosyalleşme ihtiyaçlarını karşılar. Bahçeler ve avlular, daha küçük ölçekli sosyal etkileşimlerin yaşandığı sakin alanlardır.

- *Tarihi Mekânlar (Tarihi Alanlar, Anıtlar)*: Tarihi mekânlar, geçmiş ile bugün arasında köprü kurarak kültürel değerlerin korunmasını sağlar. Bu alanlar, kent kimliği açısından önemli olup şehrin özgünlüğünü vurgular.

- *Bilimsel Mekânlar (Üniversiteler, Araştırma Merkezleri)*: Eğitim ve bilgi üretiminin merkezleri olan bu mekânlar, kentsel gelişimi ve toplumsal ilerlemeyi destekler. Üniversiteler, aynı zamanda farklı toplulukların buluşma noktası olarak kentsel mekâna dinamizm katar.
- *Dinlenme Mekânları (Şifa Bahçeleri, Duyusal Bahçeler)*: Bu alanlar, rahatlama ve psikolojik iyilik hali sağlamak amacıyla tasarlanır. İnsanların stresini azaltarak sağlıklı yaşamı teşvik eder ve hızlı kent temposunda bireylere kaçış alanı sunar.
- *Üretim Alanları (Toplum Bahçeleri, Tarım Arazileri)*: Bu alanlar, sürdürülebilirlik ve gıda güvenliği açısından önem taşır. Toplum bahçeleri, bireylerin birlikte üretim yapmasına ve sosyal bağlarını güçlendirmesine olanak tanır.
- *Sanayi Alanları (Fabrikalar, Sanayi Bölgeleri)*: Kentlerin ekonomik motorları olan sanayi alanları, üretim ve istihdam sağlayarak şehrin ekonomik yapısına katkıda bulunur. Genellikle kentin dış bölgelerinde konumlandırılırsalar da kentsel sistemin önemli bir parçasıdır.
- *Seyahat Mekânları (Otobanlar, Ulaşım Koridorları)*: Bu alanlar, şehir içi ve şehirler arası ulaşımı sağlayan altyapılardır. İnsan ve mal akışını kolaylaştırarak hareketliliği destekler.
- *Karma Kullanımlı Mekânlar (Yeni Şehirler, Kentsel Dönüşüm Alanları)*: Bu mekânlar, konut, iş ve sosyal işlevlerin bir arada sunulduğu çok yönlü alanlardır. Kentsel dönüşüm projeleri ve yeni şehirler, modern kent yaşamının ihtiyaçlarına yanıt veren yenilikçi çözümler sunar.

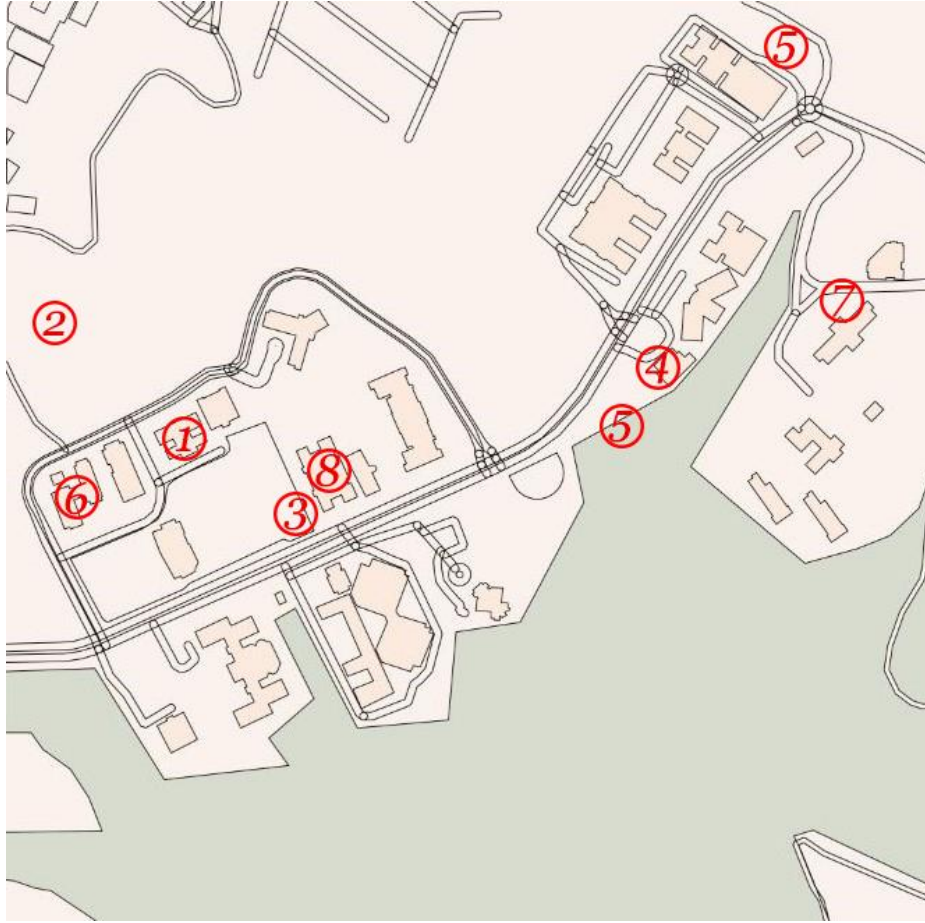
Günümüzün dinamik ve çok katmanlı kamusal alanları, kullanıcıların mekanla ilişkilerini ve bu mekânların gündelik kullanım biçimlerini ortaya koyan birçok paradoksal durumu sergilemektedir. Üniversite kampüs alanları ise bu paradoksları en açık şekilde gözlemleyebileceğimiz özel alanlardan biridir. Üniversite kampüsleri, bir yandan öğrencilerin, akademisyenlerin ve çalışanların akademik ve sosyal etkileşimde bulunabilecekleri özgür, yaratıcı ve öğrenmeye açık bir ortam sağlama hedefindeyken, diğer yandan bu alanlar belirli kural, düzen ve yapıların getirdiği kısıtlamaları da bünyesinde barındırmaktadır. Bu ikilem, özellikle öğrencilerin ve diğer kullanıcıların mekânsal taktikler geliştirmesine neden olur. Bu taktikler, kullanıcıların mekânın sınırlarını zorlarken aynı zamanda mekâna yeni anlamlar kazandırarak onu yeniden tanımlamalarını sağlamaktadır.

## 2. ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ TERZİOĞLU KAMPÜSÜ VE PARADOKSAL ALANLAR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Kampüsü, farklı yapıların, yeşil alanların ve sosyal mekânların bir arada bulunduğu geniş bir alana sahip olup, mekânsal paradoksların gözlemlenmesi ve analiz edilmesi için elverişlidir. Kampüs, öğrencilerin ve çalışanların sosyal etkileşime girdikleri, eğitim aldıkları, boş zamanlarını değerlendirdikleri ve bireysel olarak kendilerine özgü mekânsal deneyimler yaşadıkları çeşitli alanları kapsamaktadır. Bu bağlamda, kampüs içindeki paradoksal alanlarda insanların geliştirdikleri taktikler hem sosyal hem de bireysel gereksinimlerini karşılamak adına mekânın sınırlarını nasıl zorladıklarını ve alanla olan ilişkilerini nasıl dönüştürdüklerini anlamak için önemli veriler sunmaktadır. Bu çalışma, Terzioğlu Kampüsü'nde oluşan paradoksal alanları ve bireylerin bu alanlarda mekânsal sınırları aşarak kendilerine özgü deneyimler oluşturma süreçlerini incelemeyi amaçlamaktadır.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Kampüsü'nde, mekânsal paradoks yaratabilecek bazı alanlar belirlenmiştir. Bu alanlar şunlardır (Görsel 1):

- ÇOMÜ Kütüphanesi ve yakın çevresi
- Terzioğlu Kampüsü'nde bulunan rekreasyon alanı
- Terzioğlu Kampüsü'nde bulunan patika yol
- Terzioğlu Kampüsü'nde bulunan modern ve tarihi yapılar arasındaki etkileşim
- Rüzgar türbinleri
- Rektörlük binası ve yakın çevresi
- Terzioğlu Kampüsü'ndeki yurt binası ve yakın çevresi
- ÖSEM binası ve yakın çevresi



**Görsel 1. Terzioğlu Kampüsü ve Mekânsal Paradoks Yaratabilecek Alanlar**

Mekânsal paradoks yaratabilecek alanlar, kendi içlerinde çeşitli zıtlıklar barındırmaktadır. Bu zıtlıklar, farklı kullanım biçimlerinin ve mekânsal ilişkilerin çatışmasını ortaya koymaktadır. Örneğin, sesli ve sessiz ortamlar arasındaki farklılıklar, rekreasyon alanları ile kısıtlı kullanım alanlarının çelişkisi, tanımlı yürüyüş aksı ile tanımsız yaya izleri arasındaki gerilim, modern yapılar ile tarihi yapılar arasındaki uyumsuzluk, yeşil alanların sosyal etkileşim ve bilgiye erişimle olan ilişkisi, idari yapılar ile temsili sınırlar arasındaki gerilim, kamusal ile özel alanlar arasındaki çelişki ve hareketlilik ile durgunluk arasındaki zıtlık, kampüs içindeki mekânsal paradoksların temel unsurlarıdır.

## 2.1. ÇOMÜ Kütüphanesi ve Yakın Çevresi: Sesli ve Sessiz Ortamların Paradoksu

Kütüphaneler, genellikle sessiz çalışma için tasarlanmış alanlar olup, bireysel veya grup çalışmalarına uygun mekanlar da sunan üniversite kampüslerinin önemli bileşenlerindedir. Bu bağlamda çalışma konusu itibarıyla seçilen alanlardan birisi ÇOMÜ Kütüphanesi ve yakın çevresidir. Kütüphanenin yanında, sosyalleşmeyi ve rahatlamayı teşvik eden, daha gürültülü bir ortam oluşturan Kültür Kafe bulunmaktadır.

Bu iki alanın yan yana bulunması, hatta iç içe geçmiş olma durumu, sessizlik ve sosyalleşmenin birbiriyle çatıştığı paradoksal bir alan yaratmıştır. Kütüphane, öğrencilerin akademik çalışmaları için düzenlenmişken, kafe molalar için tercih edilen bir alan olarak işlev görmektedir. Bu durum, bireylerin bir anda hem dinlenme hem de çalışma motivasyonu arasında kalmasına neden olabilir.

Kütüphane daha çok bireysel odaklanmayı teşvik ederken, kafe daha sosyal bir atmosfer sunar. Kütüphaneye giriş yapan bireyler akademik bir odak içinde kalmak isterken, kafedeki kullanıcıların rahat ve samimi etkileşimleri iki farklı mekân algısını bir arada yaşatır. Sessiz ve sesli ortamların bu yan yana varoluşu, mekânsal etkileşim ve kullanım biçimlerinde paradoksal bir denge oluşturur (Görsel 2).



Görsel 2. ÇOMÜ Kütüphanesi ve yakın çevresi (1), 2024

Görsel 2’de yer alan ağaçlar ve yeşil bitki örtüsü, mekâna doğal bir dokunuş katarken kütüphane binasının yapay malzemeleriyle belirgin bir kontrast oluşturmaktadır. Yeşil dokunun rahatlatıcı etkisi, kütüphane içindeki kapalı ve resmi düzenle tezat oluşturarak, kullanıcılara aynı anda iki farklı mekânsal deneyim sunar. Öğrenciler, kafede dinlenmek amacıyla kısa molalar verirken, ihtiyaç duyduklarında kütüphaneye geçerek çalışma rutinlerine devam edebilmektedirler. Böylece, iki farklı alan arasında esnek bir kullanım biçimi ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, bazı öğrenciler kütüphane önünde sosyalleşme veya motorlarını park etme gibi küçük ‘taktikler’

kullanarak, her iki alanın avantajlarını bir araya getirmekte ve bu alanları kendi ihtiyaçlarına göre yeniden yorumlamaktadırlar. Bu kapsamda, kütüphane ve yakın çevresi, Terzioğlu Kampüsü'nde paradoksal bir mekân deneyimi oluşturan alanlara örnek olmuştur. Kütüphane ve kafenin yan yana bulunması, öğrencilerin değişen ruh halleri ve ihtiyaçlarına göre bu mekânları esnek bir biçimde kullanmalarına imkân tanımaktadır. Aynı zamanda, bu durum kullanıcıların alanı kendilerine özgü bir şekilde yeniden yapılandırmalarına da zemin hazırlayabilir.

## 2.2. Terzioğlu Kampüsü'ndeki Rekreasyon Alanı: Rekreasyon ve Kısıtlı Kullanım Paradoksu

Kampüs içerisinde yer alan rekreasyonel alan, yeşil dokunun güçlü olduğu doğala yakın bir ortam sunmaktadır (Görsel 3). Bu alan, kullanıcılara huzur ve sakinlik sağlarken, alanın bakımsızlığı ve yetersiz altyapısı, güvensizlik hissi oluşturarak mekânsal bir paradoks meydana getirmektedir.

Dinlenme veya sosyalleşme amacıyla tercih edilen bu ortamda, kullanıcılar yetersiz bakım nedeniyle kendilerini güvende hissetmemektedir. Alanın tabanında biriken çam iğneleri ve dökülmüş yaprakların temizlenmemesi, bakım eksikliğinin bir göstergesi olup terk edilmişlik algısı yaratabilir. Akşam saatlerinde yetersiz aydınlatma ve âtil durumdaki yapıların varlığı da güvensizlik duygusunu pekiştirmektedir.

Bu güvensizlik hissi, kullanıcıların alanı daha az tercih etmelerine veya yalnızca belirli saatlerde kullanmalarına neden olmaktadır. Sonuç olarak, rekreasyon amacıyla tasarlanan bu alanın, bakım eksikliği ve güvensizlik nedeniyle sınırlı bir şekilde kullanılması, kampüs yaşamına entegrasyonunu ve potansiyel faydalarını kısıtlamaktadır.



Görsel 3. Terzioğlu Kampüsü'nde bulunan rekreasyon alanı (2), 2024

Bu alandaki kullanıcılar, doğal çevrenin sunduğu huzuru deneyimlerken aynı zamanda güvensizlik duygusuyla karşı karşıya kalmakta; bu durum, mekânda paradoksal bir durum

yaratmaktadır. Bakım eksikliği ve güvenlik açıkları, alanın işlevselliğini kısıtlayarak kullanıcılar açısından olumsuz mekânsal deneyimlere neden olmaktadır. Bu paradoksal durum, yalnızca tasarımın değil, bakım ve yönetim süreçlerinin de kentsel mekânların etkin işleyişindeki önemini vurgulamaktadır.

### 2.3. Terzioğlu Kampüsü'nde Patika Yollar: Tanımlı Yürüyüş Aksı ve Tanımsız Yaya İzi Paradoksu

Terzioğlu Kampüsü'nde kullanıcıların ihtiyaçlarına göre oluşturduğu alternatif patika yollar, mekânsal tasarım ile kullanıcı davranışları arasında paradoksal bir durum yaratmaktadır. Resmi olarak belirlenmiş yürüyüş akslarının yanı sıra, kullanıcıların sıklıkla tercih ettiği tanımsız yaya izleri bulunmaktadır (Görsel 4).



**Görsel 4. Terzioğlu Kampüsü'nde bulunan patika yol (3), 2024**

Bu yaya izleri, bireylerin alan tasarımını kendi kullanım gereksinimlerine göre yeniden düzenleme eğiliminde olduklarını gösterir; kullanıcılar, tasarımcının belirlediği sınırların dışına çıkarak kişisel ihtiyaçlarına uygun alternatif yollar geliştirmişlerdir. Ancak, kullanıcılar tarafından oluşturulan bu izler, genellikle bakımsız ve düzensiz bir görünüme sahip olup estetik ve güvenlik açısından riskler taşımaktadır. Ayrıca, bu yollar çevresel sürdürülebilirlik açısından toprak sıkışması, bitki örtüsüne zarar verilmesi ve erozyon gibi olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bu durum, peyzaj tasarımında kullanıcı odaklı bir yaklaşımın eksikliğini de göstermektedir. Tasarımcıların öngördüğü düzenli kullanım biçimleri ile kullanıcıların geliştirdiği bu alternatif yollar arasında ortaya çıkan çelişki, mekânın kullanımına dair farklı yaklaşımların varlığını göstermektedir. Kullanıcılar, bu tür mekânları hem kullanırken hem de mevcut tasarıma meydan okuyarak kendi ihtiyaçlarına uygun yeni yollar üretmektedirler. Kullanıcılar, bu alanları kişiselleştirerek sahiplenirken, aynı zamanda plansız ve düzensiz kullanım, güvenlik ve estetik algısını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum, tanımlı yürüyüş aksları ile tanımsız yaya izleri arasındaki çelişkinin kampüs içinde nasıl bir paradoksal dinamik yarattığını ortaya koymaktadır.

## 2.4. Terzioğlu Kampüsü'nde Modern ve Tarihi Yapıların Etkileşimi: Geçmiş ve Günümüz Arasında Mekânsal Bir Paradoks

Terzioğlu Kampüsü'nde farklı dönemlerde inşa edilmiş yapılar bir arada bulunarak, mekânda paradoksal bir ilişki yaratmaktadır (Görsel 5). Doğal peyzajın içinde yer alan ve tarihi dokuyu yansıtan duvarlar ile geleneksel malzemeler, geçmişin kültürel mirasını yaşatırken; hemen yanında yer alan çağdaş bir kafe binası modern tasarım anlayışını temsil etmektedir.



**Görsel 5. Terzioğlu Kampüsü'nde bulunan modern ve tarihi yapılar (4), 2024**

Tarihi ve modern yapılar arasındaki bu çelişkiler, kullanıcılara hem geçmişi deneyimleme hem de çağdaş ihtiyaçlara cevap verme olanağı sağlar. Ancak bu durum, aidiyet ve kullanım açısından zorluklar yaratabilir; kullanıcıların algısında estetik ve işlevsellik arasında bir kopukluk hissi oluşabilir. Bu tür mekânlar, geçmiş ve geleceğin bir arada var olduğu alanların çelişkili fakat tamamlayıcı yapısını gözler önüne serer. Tasarım açısından, bu paradoksal alanlar hem tarihi niteliği koruma hem de günümüz ihtiyaçlarına uyum sağlama gibi iki zıt hedef arasında denge kurmayı gerektirmektedir.

Bu tür alanlar, kültürel bir geçiş noktası olarak hem tarihsel hem de güncel yaşamın izlerini birleştirir. Ancak bu durum uyumsuzluk veya estetik karmaşa yaratabilir. Eski ve yeni yapıların çelişkisi, kullanıcılarda aidiyet duygusunda belirsizlik oluşturabilmektedir. Örneğin, tarihi dokuyla çevrili bir kafede oturmak bireyde geçmişe dair nostaljik bir his uyandırırken, modern yapının varlığı ona rahatlık ve güncel bir deneyim sunar. Bu durum, kullanıcının mekâna dair algısında bir tür gerilim oluşturulabilir. Bu tür mekânların tasarımında, tarihi mirasın korunması ile modern ihtiyaçlara cevap verme arasındaki denge büyük önem taşımaktadır.

Korumaya değer yapılarla yan yana inşa edilen çağdaş binalar, estetik ve işlevsellik açısından çeşitli tartışmalara yol açabilir. Buradaki taş yapı ve çevresindeki yeşil peyzaj, mekânın doğal ve kültürel mirasını yansıtırken, kafenin modern cephesi ise ticari bir işlevi temsil etmektedir.



## 2.5. Terzioğlu Kampüsü: Yeşil Kampüs Hareketi ve Bilgiye Erişim Paradoksu- Rüzgar Türbinleri

Sürdürülebilirlik kavramına hizmet eden yenilenebilir enerji çalışmaları Terzioğlu Kampüsü'nde kısmen geçerlidir. Görsel 6'daki rüzgar türbini, kampüs içinde yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmek amacıyla konumlandırılmıştır. Ancak öğrenciler, akademisyenler ve personelin bu türbinin varlığından haberdar olmaması, sürdürülebilirlik girişimlerinin etkinliğini sınırlandırmaktadır.



Görsel 6. Rüzgâr türbinleri (5), 2024

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yeterince tanıtılmaz ve desteklenmezse, yapılan yatırımlar kampüs içindeki aktörlerin yaşamında somut bir değişiklik yaratmadan yalnızca dekoratif bir unsur olarak kalabilir. Bu durum, sürdürülebilirlik projelerinin yalnızca görünür değil, aynı zamanda topluluk tarafından benimsenip desteklenmesi gerektiğini vurgular. Sürdürülebilirlik projeleri ile bu projelerin uygulanma biçimlerinde oluşan çelişkiler, paradoksal bir alan oluşturur. Bu doğrultuda, Terzioğlu Kampüsü'nde enerji tasarrufu ve çevresel sürdürülebilirlik hedefleri kapsamında bir rüzgar türbini kurulması, ancak bu yatırımın kampüs içinde etkili bir kullanım ve farkındalık yaratamaması, paradoksal bir alan meydana getirir. Bu paradoksu güçlendiren en önemli faktörlerden biri, rüzgar türbini gibi yenilenebilir enerji projelerinin kullanıcı deneyimlerine ve farkındalık süreçlerine entegre edilmemesidir.

## 2.6. Rektörlük Binası ve Yakın Çevresi: İdari Yapılar ile Temsili Sınırların Mekânsal Paradoksu

Rektörlük binası ve yakın çevresi, üniversitenin yönetim merkezi olarak güç ve otoriteyi temsil eden bir yapı olup, kampüste önemli bir yer tutmaktadır. (Görsel 7). Bu bina, kurumsal hiyerarşiyi ve düzeni simgelemekle birlikte, üniversite ortamında beklenen özgürlük ve yaratıcılık değerleriyle çelişen bir mekânsal paradoks oluşturur.



**Görsel 7. Rektörlük binası ve yakın çevresi (6), 2024**

Rektörlük binasının fiziksel yapısı, modern ve resmi malzemelerle tasarlanmış olup, sert çizgileri ve ciddi atmosferiyle kampüsün enerjik ve dinamik ruhuna ters düşen bir estetik sunar. Beton ve cam gibi malzemelerin yarattığı soğuk atmosfer, öğrenciler ve personelin özgür düşünce ve yaratıcılık gibi temel akademik değerlerini sınırlayan bir etki yaratabilir. Bu resmi ve katı yapısal görünüm, kullanıcılar üzerinde bir yandan güven hissi sağlarken diğer yandan baskı altında olma duygusunu da tetikleyebilir.

Bireyler, rektörlük binasının çevresinden geçerken topluluğun bir parçası olma hissi yaşasalar da idari kuralların ve otoritenin baskısını hissetmekten kaçınmazlar. Bu tür mekânlar, özgürlük ve yaratıcılığı teşvik eden bir üniversite ortamında temsili sınırların fiziksel bir yansıması olarak görülmektedir. Rektörlük binası, kampüs yaşamının özgürlükçü değerleriyle uyum sağlamak yerine, kurumsal otoritenin sembolik bir göstergesi olarak mekânsal bir gerilim yaratmaktadır.

## **2.7. Terzioğlu Kampüsü'nde Yurt Binası ve Yakın Çevresi: Kamusal ve Özel Alan Paradoksu**

Terzioğlu Kampüsü'nde bulunan yurt binaları ve yakın çevresi, kampüs yaşamının barınma ihtiyaçlarını karşılarlarken aynı zamanda bireylerin sosyal ve mahremiyet ihtiyaçları arasında çelişkili bir mekân sunmaktadır. Yurt bölgesi, bir yandan güvenli ve konforlu ortak yaşam alanları sağlarken, diğer yandan kişisel mahremiyetin sınırlı olması nedeniyle toplumsal baskı hissini artırabilir (Görsel 8).



**Görsel 8. Terzioğlu Kampüsü'nde yurt binası ve yakın çevresi (7), 2024**

Yurtlarda kalan öğrenciler, bireysel alanlarına çekilme ihtiyacı ile sosyal çevre içinde sürekli göz önünde bulunma hissi arasında bir denge kurmaya çalışır. Bu durum, bireylerin kamusal ve özel alanlar arasındaki geçişi yönetmelerini zorlaştırır. Yurt binalarının önünde yer alan otobüs durağı ise, bu çelişkiyi daha da belirgin hale getirir. Durağı kullanan geçici kullanıcıların hareketliliği ile yurt sakinlerinin yerleşik ve kalıcı yaşam düzeni arasındaki fark, mekânın paradoksal yapısını güçlendirir. Otobüs durağı, sosyal çevre ile bireysel mahremiyet ihtiyaçlarının iç içe geçtiği bir alan olarak hem topluluk hissini pekiştiren hem de bireylerde kamusal baskı algısını artıran bir yapıya sahiptir.

## **2.8. ÖSEM Binası ve Yakın Çevresi: Hareketlilik ve Durgunluk Arasındaki Paradoks**

Kafeterya, öğrenci kulüp odaları ve ortak kullanım alanları gibi sosyal olanaklarıyla öğrencilerde topluluk hissi ve aidiyet duygusu yaratırken, aynı zamanda kalabalık ve hareketliliğin getirdiği rahatsızlık ile bireysel alan eksikliği gibi zorlukları da beraberinde getirmektedir.

Yoğun kullanımın getirdiği sosyal hareketlilik, bireylerin bir arada olma hissini güçlendirirken, aynı zamanda kişisel alan ihtiyacının karşılanamaması nedeniyle bireylerde sıkışmışlık veya mahremiyet ihlali hissi uyandırabilir. Bu durum, ÖSEM binasını hem hareketliliğin ve sosyalleşmenin merkezi hem de bireysel ihtiyaçları karşılamakta zorlanan bir alan olarak paradoksal bir mekâna dönüştürmektedir (Görsel 9).



**Görsel 9. ÖSEM binası ve yakın çevresi (8), 2024**

ÖSEM binasının tasarımı ve kullanım biçimi, bir yandan öğrencilerin sosyal ihtiyaçlarını karşılayarak canlı bir ortam sunarken, diğer yandan bireylerin durgunluk ve mahremiyet taleplerine cevap vermekte yetersiz kalarak mekânsal çelişkiler yaratmaktadır. Bu bağlamda, hareketlilik ve durgunluk arasındaki dengeyi sağlayacak tasarımsal yaklaşımlar, ÖSEM binasının kullanıcılar için daha kapsayıcı bir alan haline gelmesine katkı sağlayabilir.

### **3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME**

Bu çalışma, üniversite kampüsleri gibi küçük ölçekli kentsel alanlarda paradoksal alanların nasıl işlediğini derinlemesine incelemeyi amaçlamakta ve kullanıcıların bu tür alanlarla kurdukları çelişkili ilişkileri anlamaya çalışmaktadır. Yapılan analizler, paradoksal alanların hem sosyal aidiyet hissini güçlendirdiğini hem de aşırı kalabalık ve mahremiyet eksikliği gibi faktörlerle rahatsızlık yaratabileceğini göstermektedir. Bu alanlarda, kullanıcıların mekâna uyum sağlamak için alternatif yollar geliştirdiği ve sosyal etkileşim ile bireysel mahremiyet arasındaki dengeyi kendi deneyimlerine göre şekillendirdiği gözlemlenmiştir. Kampüs içerisindeki sosyal alanlar, özellikle kafeteryalar, meydanlar ve rektörlük binası gibi örnekler üzerinden yapılan analizler, tasarım süreçlerinde bireylerin farklı ihtiyaçlarına hitap etmek için daha dikkatli bir planlama yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Paradoksal alanlar yalnızca kampüs ölçeğinde değil, farklı bilim dallarında da ele alınmaktadır. Mimari alanda, paradoksal alanların tasarımı giderek daha fazla önem kazanmalı ve tasarımcıların bu tür alanları dikkate alarak projelerini şekillendirmeleri gerekmektedir. Bu durum, mekânların daha kullanıcı dostu ve dinamik hale gelmesini sağlamak açısından büyük bir önem taşımaktadır. Ayrıca, paradoksal alanlar sadece küçük ölçekli kampüs alanlarında değil, kent ölçeğinde de var olabilir. Bu tür büyük ölçekli alanlarda da kullanıcıların mekânla kurdukları çelişkili ilişkiler tasarım süreçlerinde dikkate alınması gereken önemli bir faktör olmalıdır.

Sonuç olarak, paradoksal alanlar, kullanıcıların mekânla olan ilişkilerini esnek ve dinamik bir şekilde şekillendirmelerine olanak tanırken, tasarım süreçlerinde sosyal ve bireysel ihtiyaçların dengelenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Çalışma, paradoksal alanların mekânın kişisel bir deneyime dönüşmesi sürecinde önemli bir rol oynadığını ve kullanıcıların mekâna adaptasyon süreçlerini daha iyi anlamamıza katkı sağladığını ortaya koymuştur. Aynı zamanda, kullanıcıların belirli mekânları kendilerine göre uyarlayarak alternatif çözümler geliştirmeleri, paradoksal alanların bireylerin mekâna olan uyumunu desteklediğini göstermektedir. Üniversite kampüsleri ve benzeri kentsel alanlarda paradoksal alanların incelenmesi, kullanıcıların mekânı kişisel bir deneyime dönüştürme yollarını anlamak açısından önemli bir katkı sunmaktadır. Tasarımcılar, paradoksal alanlardan kaçınarak, kullanıcıların düşüncelerini ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak mekânları daha etkili bir şekilde kurgulayabilirler.

### KAYNAKÇA

Akpınar, B., Şen, S., & Beşgen, A. (2021). Mekânın Duyusal Paradoksları: Blindness (Körlük) Filmi Üzerinden Bir Pandemi Okuması. *YDÜ Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 3(2), 92-114.

Al- Khalili, J. (2023). Paradoks Bilimin En Büyük Dokuz Bilmecesi (15). (C.Duran, Çev.) İstanbul: Domingo, Bkz Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 2012).

Arısu, S. (2018), Kent Kentsel Tasarım Kavramında Kentsel Tasarım Rehberlerinin Yeri ve Önemi, *Kent Akademisi*, Volume, 11 (33), Issue 2, 243-255.

Certeau, M. (2011). *The Practice of Everyday Life* (3). Berkeley, California: University of California Press.

Doğan, F. (2023). Kentsel Mekanlarda Renk Algısı ve Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma: Çin Örneği. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 19(2), 180-199. <https://doi.org/10.58816/duzceod.1380408>

Durhan, G. (2019). Bir Mantık Problemi Olarak Paradoks. *Mantık Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 21-37.

Ekmekçi Yüce, M. (2021). Paradoksal Düşünme: Literatür Taraması. *Girişimcilik Ve Kalkınma Dergisi*, 16(1), 121-135.

Lewis, M.W. (2000). Exploring Paradox: Toward a More Comprehensive. *The Academy of Management Review*, 25(4), 760-776.

Sağlık, E., ve Yetişir, F. (2023). Kentsel Açık Alanlarda İç Mekanların Keşfedilmesi: Çanakkale Örneği. *ArtGRID - Journal of Architecture Engineering and Fine Arts*, 5(2), 159-171. <https://doi.org/10.57165/artgrid.1328445>

Şahin, E., & Dostoğlu, N. (2007). Kentsel Mekân Tasarımında Doğal Verilerin Kullanımı. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 12(1), 29-40. <https://doi.org/10.17482/uujfe.34487>

Tschumi, B. (1975). 'The Architectural Paradox' *Studio International*, September- October; Revised in Tschumi, B. *Architecture and Disjunction* (Cambridge: MIT Press, 1994).

[https://marywoodthesisresearch.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/03/tschumi\\_architectural\\_paradox.pdf](https://marywoodthesisresearch.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/03/tschumi_architectural_paradox.pdf)

Waterman, T. (2012). Peyzaj Mimarlığının Temelleri (1). Yenibosna/İstanbul: İnkılap Kitabevi Baskı Tesisleri.

Weber,M. (2022). Kent (1). (V:A.Çoşar, Çev.) Ankara: Dorlion Yayınları.

## A BIBLIOMETRIC ANALYSIS ON THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ARCHITECTURAL FAÇADE SOLUTIONS

**Asst. Prof. Dr. Güneş Mutlu Avinç**

Muş Alparslan University

g.avinc@alparslan.edu.tr – <https://orcid.org/0000-0003-0408-1533>

**Asst. Prof. Dr. Aslı Taş**

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University

aslydz@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0003-1049-2689>

### ABSTRACT

This study aims to present a current state of research on façade architecture and artificial intelligence up to November 2024. It presents a descriptive and analytical review of studies on artificial intelligence in architecture. Based on a systematic literature review, this study consists of performance analysis and scientific mapping analysis. In addition to quantitative data on institutions, authors, journals and publication networks, the study also discusses the development of research in this field. On 19.11.2024, a search was made in the Scopus database with the keywords “building skin” OR “building façade” OR “building envelope” OR “building cladding” OR “building enclosure” AND “artificial intelligence” OR “ai”. The data obtained from the literature review were transformed into statistical graphs. As a result of this search, a total of 145 documents were reached. In parallel with the development in artificial intelligence technologies, the frequency of publications has increased since 2022. In terms of document types of publications, articles and conference proceedings stand out. In terms of document categories, the fields of Engineering, Computer Science and Energy came to the fore. The journals with the most publications are “The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences” and “Journal of Building Engineering”. The authors who produced the most studies on the subject are Drass M., Kraus M.A., and Riedel H. According to the content analysis data in the study, it was determined that the use of technological possibilities in facade solutions is an important goal in terms of sustainability, energy efficiency and environmental protection. As a result, there is a need for new research on artificial intelligence and façade architecture using advanced techniques and technology. This study constitutes a potential resource for researchers on the subject.

**Keywords:** Façade, envelope, artificial intelligence, bibliometric analysis, current trends, Scopus

## MİMARİ CEPHE ÇÖZÜMLERİNDE YAPAY ZEKA KULLANIMI ÜZERİNE BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ

### ÖZET

Bu çalışma 1989-2024 yılları arasında cephe mimarisi ve yapay zekâ üzerine gerçekleştirilen araştırmaların mevcut bir durumunu ortaya koymaktır. Mimaride yapay zekâ uygulamaları üzerine yapılan çalışmaların tanımlayıcı ve analitik bir incelemesini sunmaktadır. Bibliyometrik analiz ile sistematik bir literatür incelemesine dayanan bu çalışma performans analizi ve bilimsel haritalama analizlerinden oluşmaktadır. Kurumların, yazarların, dergilerin ve yayın ağlarının niceliksel verilerinin yanısıra araştırmada bu konuda yürütülen çalışmaların gelişimi de tartışılmaktadır. 19.11.2024 tarihinde Scopus veritabanında "building skin" OR "building façade" OR "building envelope" OR "building cladding" OR "building enclosure" AND "artificial intelligence" OR "ai" anahtar kelimeleri ile bir tarama yapılmıştır. Literatür taraması ile elde edilen veriler istatistiksel grafiklere dönüştürülmüştür. Bu tarama sonucunda toplam 145 dokümana ulaşılmıştır. Yapay zekâ teknolojilerindeki gelişime paralel olarak 2022 yılından itibaren yayın üretim sıklığı artmıştır. Yayınların döküman tipleri açısından makalelerin ve konferans bildirilerinin; döküman kategorileri açısından Engineering, Computer Science ve Energy alanlarının öne çıktıkları anlaşılmıştır. En çok yayın üreten dergiler "The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences" ve "Journal of Building Engineering" dir. En çok konuyla ilgili çalışma üreten yazarlar ise Drass M., Kraus M.A., ve Riedel H'dir. Çalışmada yapılan içerik analizi sonucunda yapay zeka teknolojilerinin mimaride kullanılmasından beri cephe çözümlerinde teknolojinin olanaklarının kullanılması sürdürülebilirlik, enerji verimliliği ve çevrenin korunumu açısından önemli bir hedef olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak yapay zekâ ve cephe mimarisi üzerine ileri teknikler ve teknoloji kullanılarak yapılabilecek yeni araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışma konuyla ilgili araştırmacılar için potansiyel bir kaynak oluşturmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Cephe, zarf, yapay zekâ, bibliyometrik analiz, güncel eğilimler, Scopus

### 1. INTRODUCTION

As one of the most popular fields of study of the 21st century, AI truly entered the world agenda in the late 20th century. Various disciplines such as engineering, medicine, marketing and economics approach AI as a supportive and influential force for their innovative work (Haenlein & Kaplan, 2019). Artificial intelligence, which combines algorithms, mathematics and creativity, plays an important role in many application areas with its various techniques (Zadeh, 1994; Jalal et al., 2013). Architecture is one of the fields most affected by advances in AI technologies, and the complexity of theory and practice makes it an important experimental field for AI. The collaboration between AI and architecture, from building information



modeling to advanced visualization techniques, is shaping the practice of architecture today (Tinoco et al., 2018).

The first perceived surfaces of architectural structures are facades. For this reason, the interaction of facades with technology is of critical importance for buildings. Facades play an important role in the energy efficiency, heating, cooling, lighting and interaction with the environment. Traditional architectural façade solutions have evolved based on human knowledge and experience. With the development of artificial intelligence technologies, façade designs have undergone a radical change. The use of artificial intelligence in architecture has accelerated design processes and facilitated data analysis and optimization processes. In this way, complex facade designs can be easily solved with artificial intelligence beyond traditional designs, and more creative and environmentally friendly facades can be built (Ali & Lee, 2023).

Various studies on the relationship between artificial intelligence and architecture have been conducted in the literature. The study conducted by Pena et al. (2021) examined the use of artificial intelligence in the field of architecture in conceptual design and evaluated the application methods and effects of this technology. Ceylan (2021) examined the role of artificial intelligence in architectural education and evaluated current practices and potential strategies in this field. Literature review and case studies were used in the study. Momade et al. (2021) systematically examined the applications of artificial intelligence tools in the fields of architecture, engineering and construction. He used the literature review method to evaluate the usage areas and impacts of these technologies. Adio-Moses and Asaolu (2016) used case studies and analytical methods to analyze the role of AI on the sustainable development of smart buildings. As, Pal, and Basu (2018) used experimental methods and algorithmic analysis to examine the role of artificial intelligence in conceptual design generation using deep learning. Bölek, Tural, and Özbaşaran (2023) conducted a systematic literature review to evaluate the effects and uses of artificial intelligence applications in the field of architecture. Urbieto et al. (2023) developed a method that aims to create a BIM model from structural and architectural plans using artificial intelligence. Almusaed and Yitmen (2023) aimed to develop an architectural response to smart building design concepts with artificial intelligence simulation models and digital twins. For this purpose, they used experimental studies and analytical methods. Chaillou (2022) examined the role of artificial intelligence in different processes such as research, design and implementation in the field of architecture. He reviewed the existing literature on this subject. Panchalingam and Chan (2021) conducted a comprehensive literature review to evaluate the impact and applications of artificial intelligence on smart buildings. In Ahmad et al.'s study (2024), the use of artificial intelligence for the optimization of facade shading elements was investigated. In Hanafy's study (2023), artificial intelligence tools were used to improve the environmental and design performance of facades for daylighting. Jo et al. (2024) and D'Uva (2024) examined the use of artificial intelligence as a visualization tool on facades. As a result, studies on the relationship between artificial intelligence, architecture and façade are increasing in the literature. In this context, a systematic bibliometric analysis serves as a guide for researchers.

In line with this goal, this study conducts a bibliometric analysis of research on the use of artificial intelligence in architectural façade solutions between 1989 and 2024. Scopus database was used for data collection in the study. The Scopus database was chosen because of its wide range of databases, ease of use and broad scope. For this purpose, a comprehensive literature review on artificial intelligence and façade architecture was conducted on Scopus on 19.11.2024. In addition, the top 20 most cited studies were evaluated by content analysis. Some of the main research questions that the research focuses on are; how has the frequency of production of publications changed over the years? What are the document types and topics of the publications produced? What are the annual growth rates of publications? Which authors produce studies on the topic? What are the most common words used by authors in publications? Which institutions produce studies on the topic? Which universities and institutions have priority in publication production? Which journals are prominent in publications? What is the frequency of producing studies by country? Which authors and publications are the most cited locally? In the study, analyzes were conducted to find answers to these questions.

## 2. RESEARCH METHODOLOGY

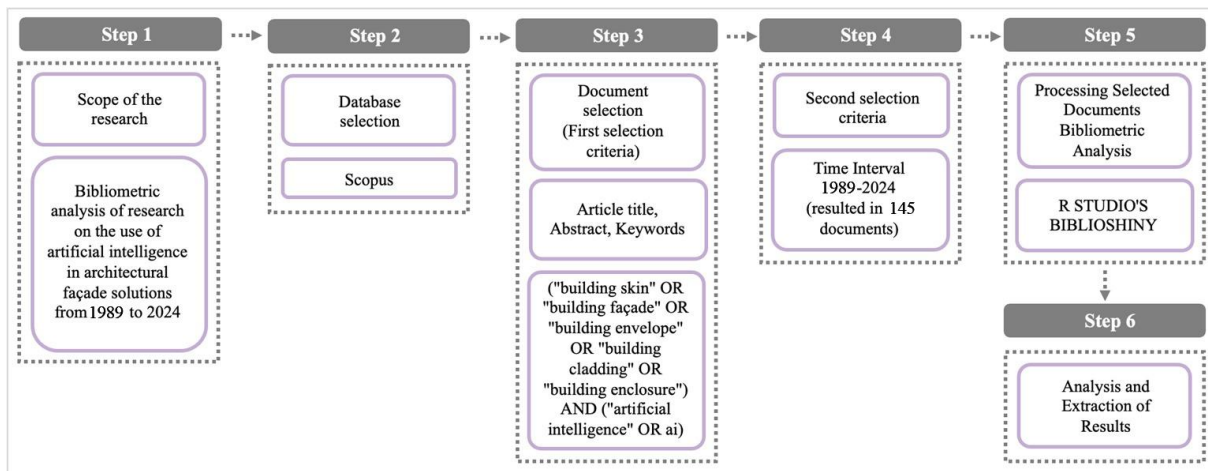
A quantitative bibliometric analysis method was used to analyze the literature produced on the topic “Bibliometric analysis of research on the use of artificial intelligence in architectural façade solutions” between 1989 and 2024. Bibliometric analysis is a common and rigorous method for analyzing and evaluating large bodies of scientific data. This method reveals the developmental details of a particular field while also drawing attention to emerging topics in that field. Bibliometric analysis is used to identify the annual number of publications, countries, institutions, collaboration models, citations and top-performing authors. In addition, it enables scientists to reveal emerging trends and themes related to their fields of study. In summary, bibliometric analysis is a method used to carefully examine and mapping large volumes of scientific documents (Donthu et al., 2021).

The bibliometric analysis method used in the study is divided into two main parts: performance analysis and scientific mapping analysis. Performance analysis evaluates the study subject according to basic descriptive characteristics such as authors, countries, institutions and journals. Scientific mapping, on the other hand, includes content analysis and detailed assessments of publications (Melcer et al., 2015; Moral-Muñoz et al., 2020). Scientific mapping presents the conceptual structure of studies by revealing the connections between concepts (Muñoz-Leiva et al., 2012). This method has gained importance in different disciplines due to its usability and simplicity (Farooq, 2024; Ejaz et al., 2022; Gutiérrez-Salcedo et al., 2018; Zerbini et al. 2022). Accordingly, a comprehensive bibliometric analysis was conducted using performance and scientific mapping analysis. Scopus database was used and the search terms are presented in Table 1.

**Table 1. Keywords of the Research**

(TITLE-ABS-KEY("building skin" OR "building facade" OR "building envelope" OR "building cladding" OR "building enclosure") AND TITLE-ABS-KEY("artificial intelligence" OR ai)) AND PUBYEAR>1989 AND PUBYEAR<2024)

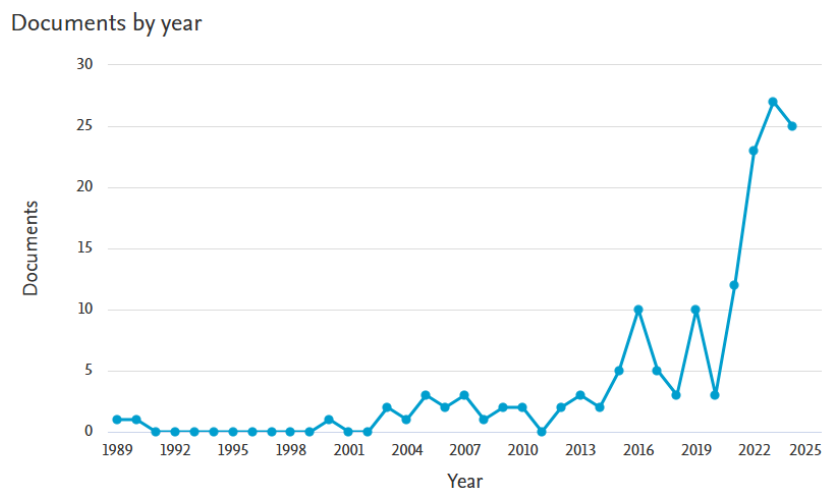
The steps followed in the study, in which RSudio's open-access bibliometric software Biblioshiny 4.1 was used for the analysis, are schematized in Figure 1. Biblioshiny has been preferred over other bibliometric software due to its superiority in statistical techniques such as performance analysis, conceptual mapping and visualizations (Aria & Cuccurullo, 2017; Veloutsou & Liao, 2023; Büyükkıdık, 2022; Ejaz et al., 2022).



**Figure 1. Flow Chart of the Research**

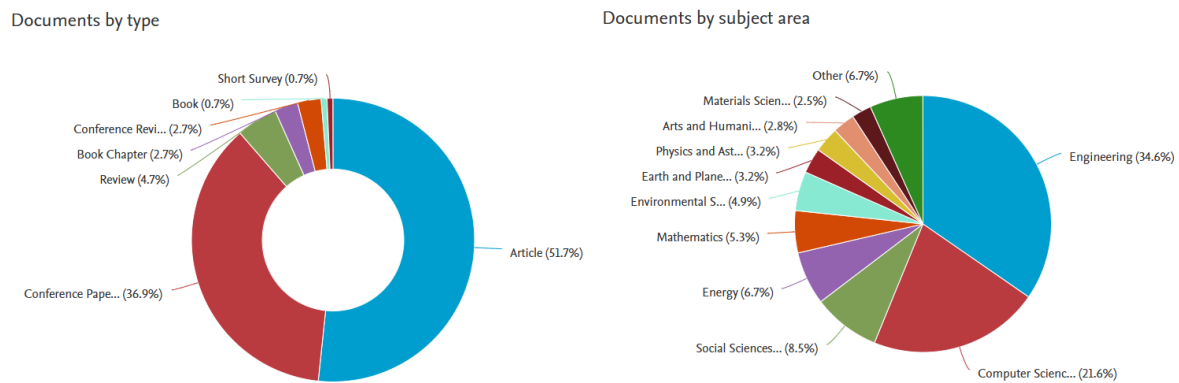
### 3. RESULTS

As a result of a search in the Scopus database on 19.11.2024, 1 publication was produced in 1989. Almost no publications were produced until the 2000s. Until 2016, the number of publications produced annually did not exceed 5. The main increase in publications started to be observed after the 2020s (Figure 2).



**Figure 2. Number of Documents by Years**

In the study, 77 articles, 55 conference papers, 7 reviews, 4 book chapters, 4 conference reviews, 1 book and short survey were identified (Figure 3). The document fields of the studies are listed as Engineering (98), Computer Science (61), Social Sciences (24), Energy (19), Mathematics (15) and Environmental Science (14).



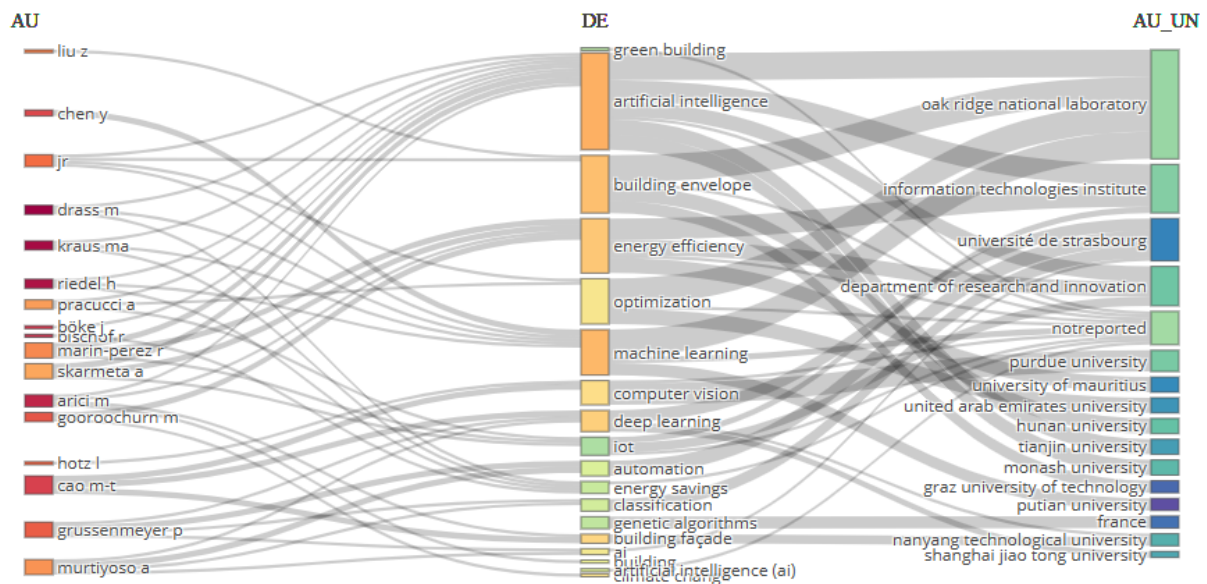
**Figure 3. Document Types and Document Fields**

For the bibliometric analysis performed on the Biblioshiny interface, only articles, books, book chapters, conference papers, conference reviews, and review articles written in English were selected for analysis. In this context, according to the main results of the literature search and bibliometric analysis process shown in Figure 4, the first publication was produced in 1989. According to the information in the figure, there are a total of 145 publications between 1980-2024. It was determined that there were 569 author keywords in these publications and the annual growth rate of these publications was 9.63%.



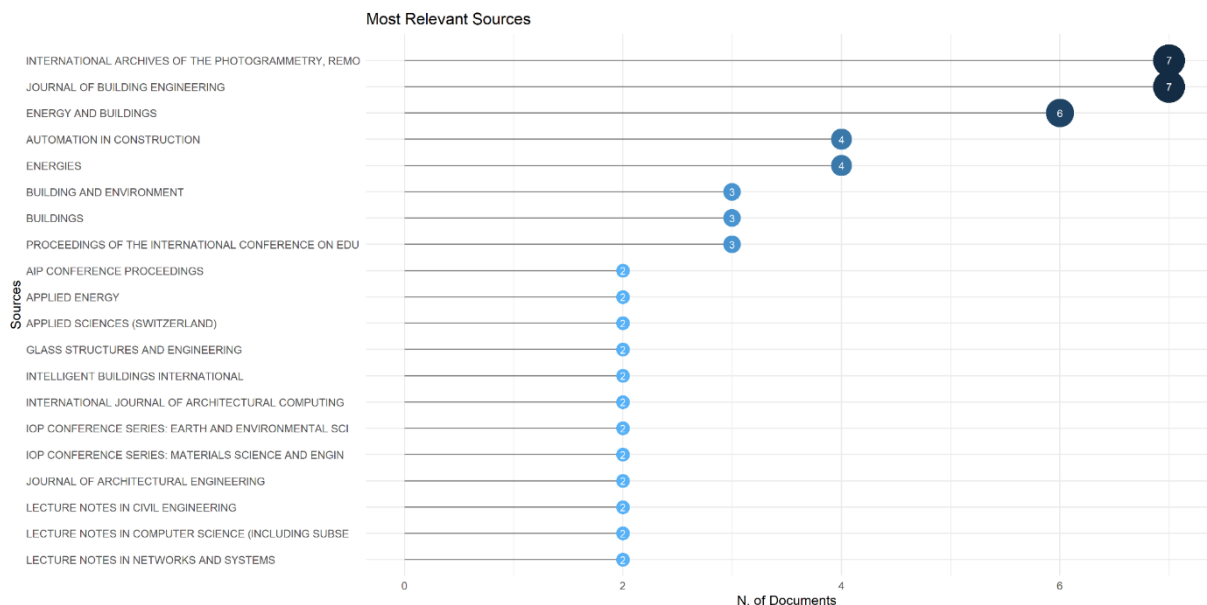
**Figure 4. Main Informations**

Figure 5 shows the Three Field Plot. This is a three-field graph showing the network of relationships between authors (left), keywords (middle) and organizations (right). For example, the keywords “artificial intelligence” and “green building” were mostly used in the studies. It was found that most of the studies were conducted at Oak Ridge National Laboratory and mostly by the authors Marin-Perez and Skarmeta.



**Figure 5. Three Field Plot**

The journals in which the studies were published are International Archives of The Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - Isprs Archives (N=7), Journal of Building Engineering (N=7), Energy and Buildings (N=6), Automation In Construction (N=4) and Energies (N=4) (Figure 6).



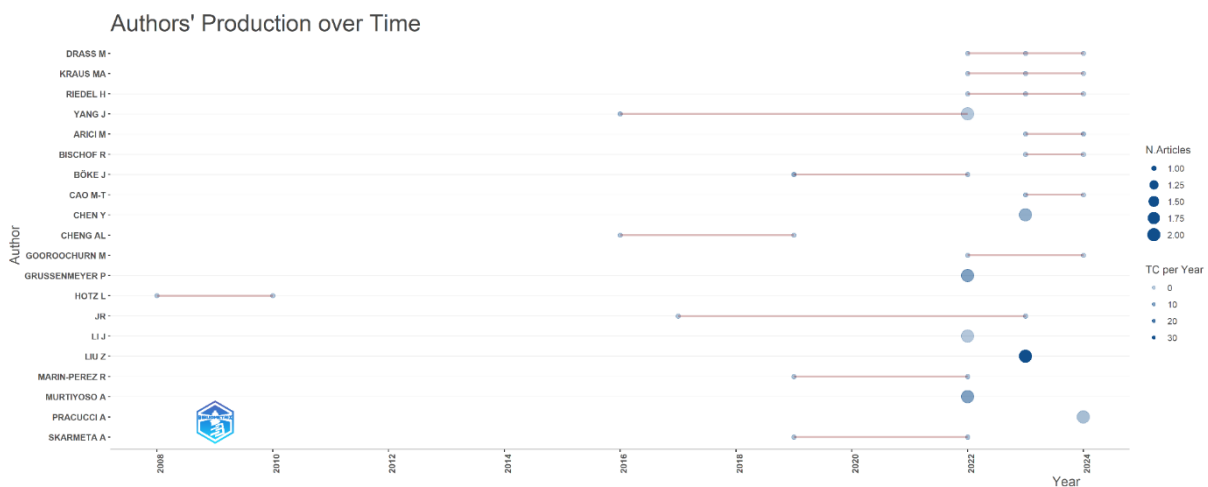
**Figure 6. Most Relevant Sources**

The researchers who produced the most studies on this subject are Drass M. (N=3), Kraus M.A. (N=3), Riedel H. (N=3) and Yang J. (N=3) (Figure 7).



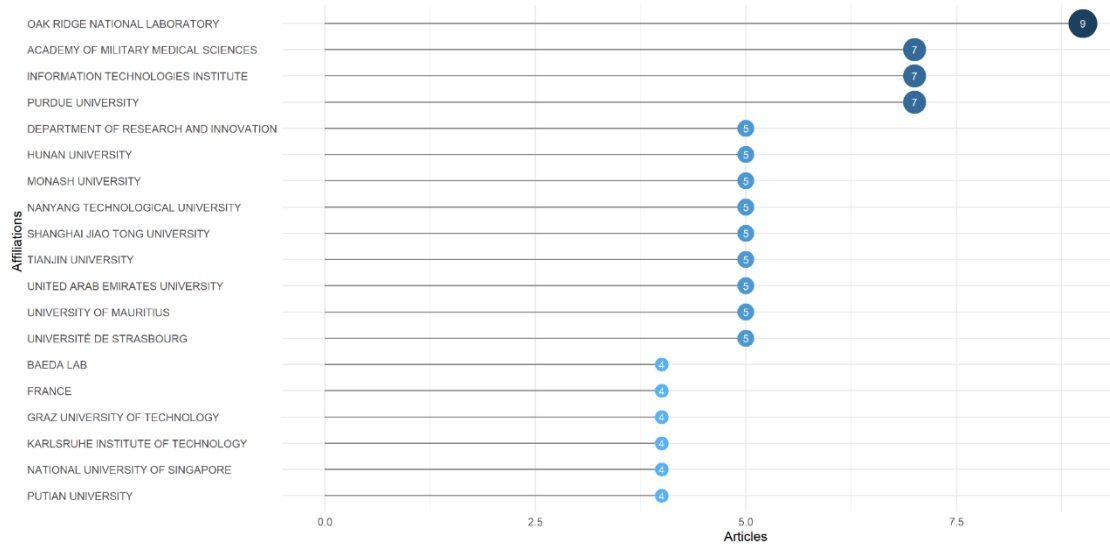
**Figure 7. Most Relevant Authors**

Figure 8 shows the publication frequency of these authors according to years. According to the graph, Drass M., Kraus MA. and Riedel H. produced their first publications in 2022, 2023 and 2024.



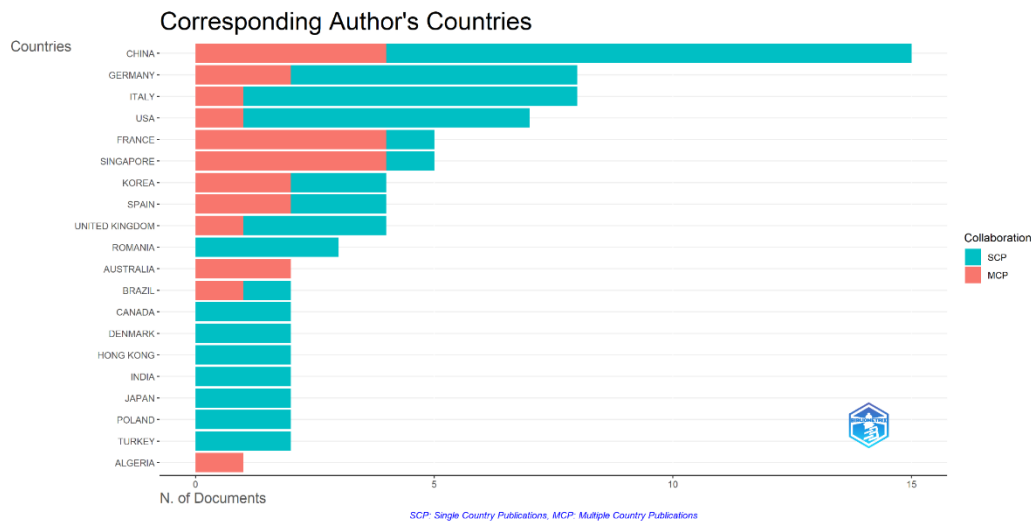
**Figure 8. Authors' Production Over Time**

The organizations where the most studies on the subject were published are shown in Figure 9. In this context, Oak Ridge National Laboratory (N=9), Academy of Military Medical Sciences (N=7), Information Technologies Institute (N=7) Department of Research and Innovation (N=7) stand out.



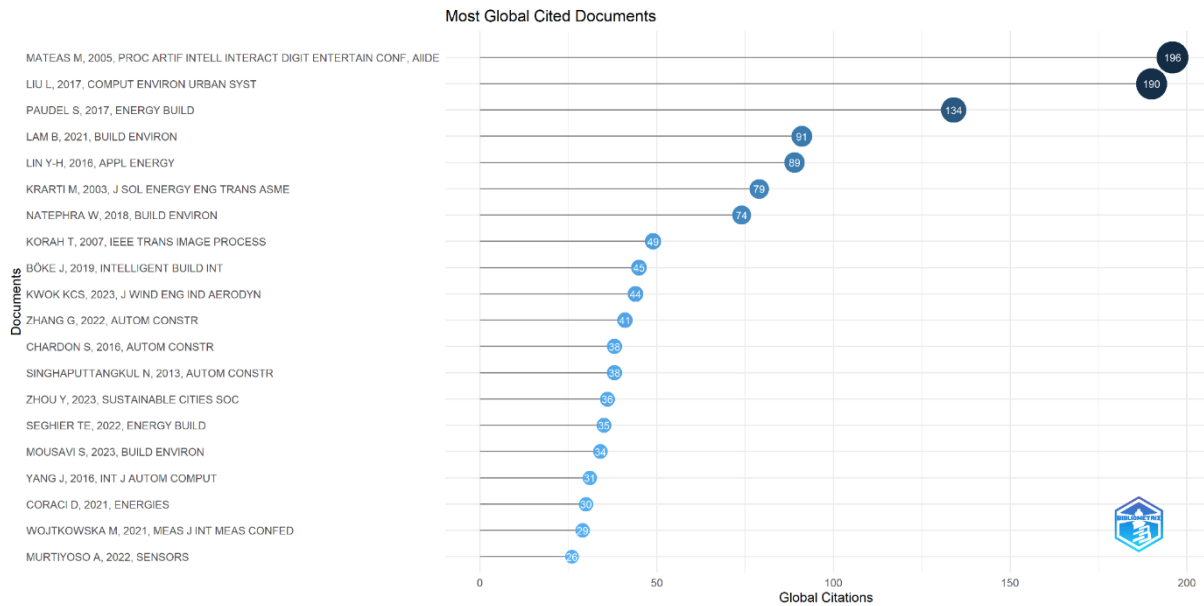
**Figure 9. Most Relevant Affiliations**

As seen in Figure 10, the countries with the highest number of single or multiple authors are China, Germany, Italy and USA.



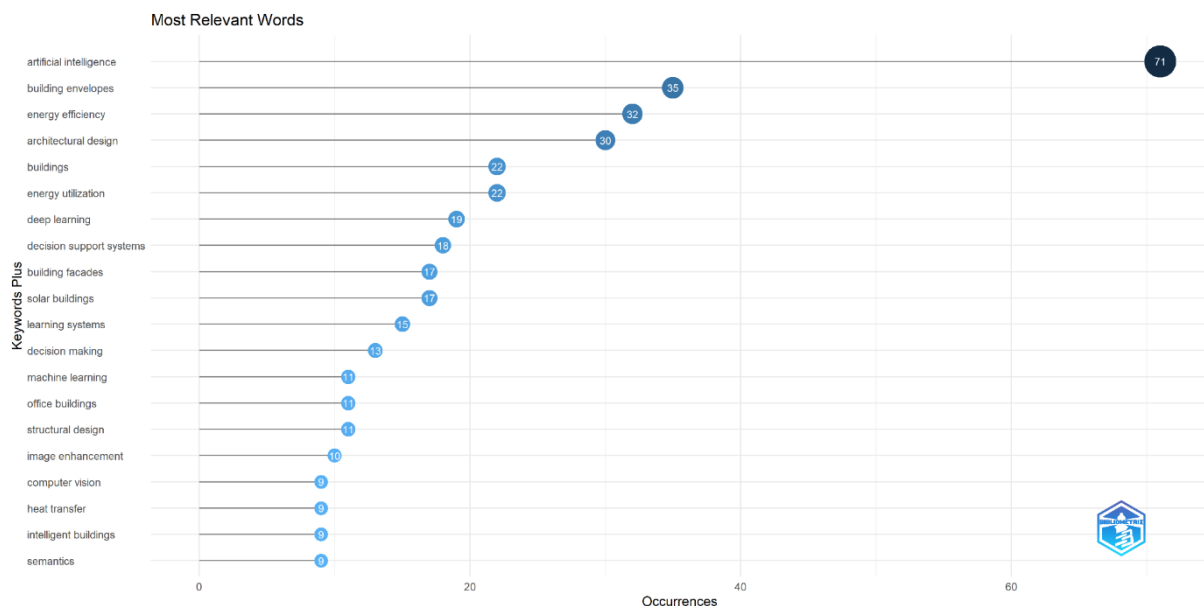
**Figure 10. Corresponding Author's Countries**

Figure 11 shows the most globally cited documents. According to this graph, Mateas M, (N=196), Liu L., (N=190), Paudel S., (N=134), Lam B. (N=191) are ranked as the most cited authors.



**Figure 11. Most Global Cited Documents**

“Artificial intelligence” (N=71), building envelopes (N=35), energy efficiency (N=32), architectural design (N=30), buildings (N=22) and energy utilization (N=22) are the prominent keywords (Figure 12 and Figure 13). In addition, deep learning, decision support systems, building facades, solar buildings, learning systems, decision making, machine learning, office buildings, structural design, image enhancement, computer vision, heat transfer, intelligent buildings are the keywords used in the studies on this subject.



**Figure 12. Most Relevant Words**





Figure 13. Word Cloud

#### 4. CONTENT ANALYSIS OF MOST CITED RESEARCHES

In this section, the 10 most cited publications were analyzed by content analysis. The information obtained in this context is presented in Table 2.

Table 2. Content Analysis of the Top 10 Most Cited Studies

No	Purpose of the article	Methodology	Reference
1	Analyzing the urban environment with machine learning	Geographic data analysis, street imagery, machine learning	Liu et al., 2017
2	Developing a data selection method for low energy consumption estimation	Energy estimation and data selection with SVM	Paudel et al. 2017
3	Evaluate the feasibility of active noise control in the built environment	Literature review and analysis	Lam et al., 2021
4	Optimizing building envelope design for energy savings in office buildings	Simulation and optimization algorithms	Lin et al., 2016
5	To examine artificial intelligence methods in building energy systems	Literature analysis of different AI techniques	Krarti, 2003
6	Develop a BIM-based thermal performance optimization method	Optimization with BIM and Overall Thermal Transfer Value (OTTV) calculation	Natephra et al., 2018
7	Eliminating obscurations in building facade images	Spatiotemporal inpainting algorithm	Korah & Rasmusse.
8	To analyze the current state of smart building shells	Literature review and comparative analysis	Böke et al., 2019

9	Evaluating the performance of wind energy systems in urban environments	Wind tunnel testing, simulation and case studies	Kwok & Hu, 2023
10	Developing a deep learning method for detecting building facade elements from images	CNN and prior knowledge based deep learning model	Zhang et al., 2022

In Table 2, the 10 most cited studies on the use of artificial intelligence in architectural envelope/façade studies are analyzed in terms of purpose and methodology. In this context, it is seen that the analyzed studies emphasize the effective use of artificial intelligence and contemporary technologies for architectural façade design and building energy performance.

The objectives of the reviewed research studies were to find solutions to specific problems such as acoustic control, energy efficiency, optimization of thermal performance and perception of building façade elements. To achieve these goals, innovative technologies such as building information modeling (BIM), support vector machines (SVM), simulation, deep learning and machine learning have been used.

In this context, the studies emphasize how AI-supported methods are becoming increasingly important in architectural design and evaluation. For technical objectives such as the perception of building facade features, deep learning algorithms are preferred. For more focused objectives such as energy saving and acoustic performance, simulation and literature analysis were used. The studies are important for improved building performance, reduced energy consumption, improved design procedures and contribution to a sustainable built environment.

## 5. CONCLUSIONS

In this study conducted in the Scopus database, 145 publications were reached as a result of the analysis with search terms until 19.11.2024. The annual growth rate of publications is close to 10%. Looking at the frequency of publications by year, only a few publications were produced from 1989 to 2000. Until 2016, the number of publications produced annually did not exceed 5.

Since 2022, the demand for the subject has increased in parallel with the developments in artificial intelligence technologies. When we look at the distribution of publications according to document types, 50% of the studies are articles. 88% of the studies are articles and conference proceedings. In the document categories of the studies, 35% Engineering, 22% Computer Science, 9% Social Sciences, and 7% Energy fields stand out. The journals with the most publications on the subject are "The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences" and "Journal of Building Engineering". The authors who produced the most studies on the subject are Drass M., Kraus M.A., Riedel H., and Yang J. with three publications each. The organizations that produced the most studies on the subject are Oak Ridge National Laboratory and Academy of Military Medical Sciences. When the

frequency of production of publications by country is analyzed, China, Germany, and Italy stand out. The most cited authors in the study are Mateas M., Liu L., Paudel S. The most commonly used keywords in the publications are “artificial intelligence”, “building envelopes” and “energy efficiency”.

The 10 studies reviewed through content analysis demonstrate how AI, machine learning and BIM-based techniques can be applied to improve energy efficiency, manage noise and maximize environmental performance in sustainable construction and urban planning. From building design to urban energy systems, these methods make significant contributions to reducing energy use and environmental impacts. These studies are supported by deep learning (CNN), optimization based on BIM and OTTV calculations, machine learning, spatio-temporal inpainting algorithms, SVM-based data selection, energy estimation, literature analysis, simulation and optimization processes.

In conclusion, this study provides a quantitative review of the literature on façade architecture and artificial intelligence. The study provides a resource for researchers to understand the development of the research topic, research trends and interactions. The study contributes to the literature in the field by showing important studies, authors, organizations, journals and publication networks, impact factors and research productivity in the field.

## REFERENCES

- [1] Adio-Moses, D., & Asaolu, O. S., Artificial intelligence for sustainable development of intelligent buildings. In Proceedings of the 9th CIDB Postgraduate Conference, At University of Cape Town, South Africa, 2016.
- [2] Ahmad, A., Bande, L., Ahmed, W., Young, K., & Jha, M., AI application in architecture in UAE: Application of an advanced optimized shading structure as a retrofit strategy of a midrise residential building façade in downtown Abu Dhabi. *Energy and Buildings*, 114995, 2024.
- [3] Ali, A. K., & Lee, O. J., Facade Style Mixing Using Artificial Intelligence for Urban Infill. *Architecture*, 3(2), 258-269. <https://doi.org/10.3390/architecture3020015>, 2023.
- [4] Aria, M., & Cuccurullo, C., Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975, 2017.
- [5] As, I., Pal, S., & Basu, P., Artificial intelligence in architecture: Generating conceptual design via deep learning. *International Journal of Architectural Computing*, 16(4), 306-327, 2018.

- [6] Böke, J., Knaack, U., & Hemmerling, M., State-of-the-art of intelligent building envelopes in the context of intelligent technical systems. *Intelligent Buildings International*, 11(1), 27-45, 2019.
- [7] Bölek, B., Tural, O., & Özbaşaran, H., A systematic review on artificial intelligence applications in architecture. *Journal of Design for Resilience in Architecture and Planning*, 4(1), 91-104, 2023.
- [8] Büyükkıdık, S., A Bibliometric Analysis: A tutorial for the bibliometrix package in R using IRT literature. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 13(3), 164-193, 2022.
- [9] Ceylan, S., Artificial Intelligence in Architecture: An Educational Perspective. In *CSEDU* (1), pp. 100-107, 2021.
- [10] Chaillou, S., *Artificial intelligence and architecture: from research to practice*. Birkhäuser, 2022.
- [11] Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M., How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 133, 285-296, 2021.
- [12] D'Uva, D., AI-Enhanced Facade Design: Exploring the Synergy of Generative Models and Architectural Creativity. 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers Congress of Unione Italiana per il Disegno, 355-362, 2024.
- [13] Ejaz, H., Zeeshan, H. M., Ahmad, F., Bukhari, S. N. A., Anwar, N., Alanazi, A., ... & Younas, S., Bibliometric analysis of publications on the omicron variant from 2020 to 2022 in the Scopus database using R and VOSviewer. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12407, 2022.
- [14] Farooq, R., A review of knowledge management research in the past three decades: a bibliometric analysis. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 54(2), 339-378, 2024.
- [15] Gutiérrez-Salcedo, M., Martínez, M. Á., Moral-Munoz, J. A., Herrera-Viedma, E., & Cobo, M. J., Some bibliometric procedures for analyzing and evaluating research fields. *Applied intelligence*, 48, 1275-1287, 2018.
- [16] Haenlein, M., & Kaplan, A., A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California management review*, 61(4), 5-14, 2019.

- [17] Hanafy, N.O., Improving the Environmental and Design Performance of Building Facades using “Artificial Intelligence”, *Journal of Engineering Research*: Vol. 7: Iss. 3, Article 29, 2023.
- [18] Jalal, M., Ramezaniapour, A.A., Pouladkhan, A.R. and Tedro, P., “Application of genetic programming (GP) and ANFIS for strength enhancement modeling of CFRP-retrofitted concrete cylinders”, *Neural Computing and Applications*, Vol. 23 No. 2, pp. 455-470, 2013.
- [19] Jo, H., Lee, J. K., Lee, Y. C., & Choo, S., Generative artificial intelligence and building design: early photorealistic render visualization of façades using local identity-trained models. *Journal of Computational Design and Engineering*, 11(2), 85-105, 2024.
- [20] Lam, B., Gan, W. S., Shi, D., Nishimura, M., & Elliott, S., Ten questions concerning active noise control in the built environment. *Building and Environment*, 200, 107928, 2021.
- [21] Lin, Y. H., Tsai, K. T., Lin, M. D., & Yang, M. D., Design optimization of office building envelope configurations for energy conservation. *Applied energy*, 171, 336-346, 2016.
- [22] Liu, L., Silva, E. A., Wu, C., & Wang, H., A machine learning-based method for the large-scale evaluation of the qualities of the urban environment. *Computers, environment and urban systems*, 65, 113-125, 2017.
- [23] Krarti, M., An overview of artificial intelligence-based methods for building energy systems. *J. Sol. Energy Eng.*, 125(3), 331-342, 2003.
- [24] Korah, T., & Rasmussen, C., Spatiotemporal inpainting for recovering texture maps of occluded building facades. *IEEE Transactions on Image Processing*, 16(9), 2262-2271, 2007.
- [25] Kwok, K. C. S., & Hu, G., Wind energy system for buildings in an urban environment. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 234, 105349, 2023.
- [26] Melcer, E., Nguyen, T. H. D., Chen, Z., Canossa, A., El-Nasr, M. S., & Isbister, K., Games research today: Analyzing the academic landscape 2000-2014. *Network*, 17-20, 2015.
- [27] Momade, M. H., Durdyev, S., Estrella, D., & Ismail, S., Systematic review of application of artificial intelligence tools in architectural, engineering and construction. *Frontiers in Engineering and Built Environment*, 1(2), 203-216, 2021.
- [28] Moral-Muñoz, J. A., Herrera-Viedma, E., Santisteban-Espejo, A., & Cobo, M. J., Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review. *Profesional de la Información*, 29(1), 2020.

- [29]** Muñoz-Leiva, F., Viedma-del-Jesús, M. I., Sánchez-Fernández, J., & López-Herrera, A. G., An application of co-word analysis and bibliometric maps for detecting the most highlighting themes in the consumer behaviour research from a longitudinal perspective. *Quality & Quantity*, 46, 1077-1095, 2012.
- [30]** Natephra, W., Yabuki, N., & Fukuda, T., Optimizing the evaluation of building envelope design for thermal performance using a BIM-based overall thermal transfer value calculation. *Building and Environment*, 136, 128-145, 2018.
- [31]** Panchalingam, R., & Chan, K. C., A state-of-the-art review on artificial intelligence for Smart Buildings. *Intelligent Buildings International*, 13(4), 203-226, 2021.
- [32]** Paudel, S., Elmitri, M., Couturier, S., Nguyen, P. H., Kamphuis, R., Lacarrière, B., & Le Corre, O., A relevant data selection method for energy consumption prediction of low energy building based on support vector machine. *Energy and Buildings*, 138, 240-256, 2017.
- [33]** Pena, M. L. C., Carballal, A., Rodríguez-Fernández, N., Santos, I., & Romero, J., Artificial intelligence applied to conceptual design. A review of its use in architecture. *Automation in Construction*, 124, 103550, 2021.
- [34]** Tinoco, J., Gomes Correia, A., Cortez, P. and Toll, D.G., “Data-driven model for stability condition prediction of soil embankments based on visual data features”, *Journal of Computing in Civil Engineering*, Vol. 32 No. 4, p. 04018027, 2018.
- [35]** Urbietta, M., Urbietta, M., Laborde, T., Villarreal, G., & Rossi, G., Generating BIM model from structural and architectural plans using Artificial Intelligence. *Journal of Building Engineering*, 78, 107672, 2023.
- [36]** Veloutsou, C., & Liao, J., Mapping brand community research from 2001 to 2021: Assessing the field's stage of development and a research agenda. *Psychology & Marketing*, 40(3), 431-454, 2023.
- [37]** Zadeh, L., “Soft computing and fuzzy logic”, *IEEE Software*, Vol. 11 No. 6, pp. 48-56, 1994.
- [38]** Zerbini, C., Aiolfi, S., Bellini, S., Luceri, B., & Vergura, D. T., Mobile shopping behavior: a bibliometric analysis. *Sinergie Italian Journal of Management*, 40(2), 233-256, 2022.
- [39]** Zhang, G., Pan, Y., & Zhang, L., Deep learning for detecting building façade elements from images considering prior knowledge. *Automation in Construction*, 133, 104016, 2022.

## BİYOTOP HARİTALAMA VE BİYOÇEŞİTLİLİK YÖNETİMİ: EKOSİSTEM KORUMA STRATEJİLERİ

**Doç. Dr. Elif AKPINAR KÜLEKÇİ<sup>1\*</sup>**

<sup>1\*</sup>Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,  
eakpinar@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2818-8562

**Doç. Dr. Feran AŞUR<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,  
feranekasur@gmail.com, ORCID-ID: 0000-0001-9480-5536

### ÖZET

Biyotop haritalama, belirli bir alandaki farklı habitat tiplerini, ekosistemleri ve bu alanların barındırdığı biyolojik çeşitliliği sistematik bir şekilde haritalandırma sürecidir. Bu yöntem, doğal alanların özelliklerini, mevcut bitki ve hayvan topluluklarını, su kaynaklarını, toprak yapısını ve iklim koşullarını belirlemek için kullanılır. Biyotop haritalama ile belirlenen habitatlar, hem doğa koruma çalışmalarına hem de biyoçeşitliliğin sürdürülebilir yönetimine yönelik stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlar. Bu çalışma, biyotop haritalama ve biyoçeşitlilik yönetimi çerçevesinde ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilirlik stratejilerini ele almaktadır. Biyotop haritalama, belirli bir alandaki biyolojik çeşitlilik yapısını, habitatları ve ekosistemleri haritalandırarak doğal alanların korunması için temel veri sağlar. Bu yaklaşım, biyolojik çeşitliliği tehdit eden unsurların tanımlanmasını, koruma altına alınacak öncelikli alanların belirlenmesini ve ekosistem sağlığının izlenmesini kolaylaştırmaktadır. Makalede, biyotop haritalamanın modern yöntemleri, teknolojik araçları ve saha çalışmaları ile nasıl daha verimli hale getirildiği örneklerle açıklanmaktadır. Ayrıca, biyoçeşitliliği koruma stratejilerinin, yerel ve ulusal düzeyde uygulama yöntemleri ile bu stratejilerin ekosistem koruma üzerindeki olumlu etkileri analiz edilmektedir. Bu kapsamda, biyotop haritalama ve biyoçeşitlilik yönetiminin entegre bir yaklaşımla doğa koruma çalışmalarındaki yeri ve önemi vurgulanmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Biyotop haritalama, biyoçeşitlilik yönetimi, doğa koruma stratejileri, sürdürülebilir çevre yönetimi

## **BIOTOPE MAPPING AND BIODIVERSITY MANAGEMENT: ECOSYSTEM PROTECTION STRATEGIES**

### **ABSTRACT**

Biotope mapping is the process of systematically mapping different habitat types, ecosystems and the biodiversity these areas contain in a given area. This method is used to determine the characteristics of natural areas, existing plant and animal communities, water resources, soil structure and climatic conditions. Habitats determined by biotope mapping contribute to both nature conservation efforts and the development of strategies for sustainable management of biodiversity. This study addresses ecosystem protection and sustainability strategies within the framework of biotope mapping and biodiversity management. Biotope mapping provides basic data for the protection of natural areas by mapping the biodiversity structure, habitats and ecosystems in a given area. This approach facilitates the identification of elements that threaten biodiversity, the determination of priority areas to be protected and the monitoring of ecosystem health. The article explains with examples how biotope mapping can be made more efficient with modern methods, technological tools and field studies. In addition, the application methods of biodiversity protection strategies at local and national levels and the positive effects of these strategies on ecosystem protection are analyzed. In this context, the place and importance of biotope mapping and biodiversity management in nature conservation studies with an integrated approach is emphasized.

**Keywords:** Biotope mapping, biodiversity management, nature conservation strategies, sustainable environmental management

### **GİRİŞ**

Ekosistemler, biyolojik çeşitliliğin korunması, doğal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve insan yaşamının devamlılığı açısından hayati bir öneme sahiptir (Şekil 1).





**Şekil 1.** Biyoçeşitlilik açısından oldukça zengin ve doğal biyotop alanı olan yağmur ormanlarından bir görünüm (Url-1, 2024)

Ekosistem koruma, doğal süreçlerin bozulmasını önleyerek çevresel, ekonomik ve sosyal faydaların sürekliliğini sağlamayı amaçlamaktadır (Demiroğlu ve Ulusoy, 2024). Ekosistemler, insanların temiz su, gıda, ilaç hammaddesi, temiz hava ve enerji gibi temel ihtiyaçlarını karşılayan bir dizi ekosistem hizmeti sunmaktadır. Özellikle ormanlar, karbondioksiti emerek iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir rol oynamaktadır (Richardson, 2010). Ayrıca, toprak verimliliğinin korunması, sel ve erozyonun önlenmesi gibi doğal döngüler de ekosistemlerin sürdürülebilirliğine bağlıdır. Bunun yanında, biyolojik çeşitlilik, tarım ve sağlık sektörleri için kritik öneme sahip genetik kaynaklar sağlamaktadır. Ayrıca son yıllarda insan faaliyetleri, ekosistemler üzerinde ciddi baskılar yaratmıştır. Ormansızlaşma, tarım ve kentleşme gibi arazi kullanımı değişiklikleri, birçok ekosistemin yapısını ve işleyişini bozmuştur. İklim değişikliği, habitat kaybı, kirlilik ve istilacı türlerin yayılması, biyolojik çeşitliliği tehdit eden başlıca faktörler arasındadır. Örneğin, atmosferdeki karbon emisyonlarının artışı, sıcaklıkların yükselmesine ve buna bağlı olarak birçok türün yaşam alanlarını kaybetmesine neden olmaktadır (Aklanoğlu, 2009).

Ekosistemlerin korunması, çevresel sürdürülebilirliğin yanı sıra ekonomik ve sosyal faydalar da sağlar. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada ekosistem koruma kritik bir rol

oyunmaktadır. Bunun için biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik uluslararası sözleşmeler (örneğin, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi) ve yerel yönetimlerin politikaları, ekosistemlerin sürdürülebilir şekilde yönetilmesine katkıda bulunmaktadır (Richrdson, 2010). Ayrıca, ekosistem temelli adaptasyon yöntemleri ile iklim değişikliğine karşı daha dirençli toplumlar oluşturmak mümkündür. Bu yüzden ekosistem koruma için bireyler, topluluklar, hükümetler ve uluslararası kuruluşlar iş birliği içinde hareket etmelidir. Bilimsel araştırmalar ve teknoloji, ekosistem koruma çalışmalarını daha etkili hale getirebilir. Eğitim ve farkındalık kampanyaları, bireylerin doğaya karşı sorumluluk bilincini artırabilir. Ayrıca, sürdürülebilir tarım, enerji ve su yönetimi gibi çevre dostu uygulamalar teşvik edilmelidir (Pickett et al., 2014). Kısacası Ekosistemlerin korunması, sadece çevresel değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal bir zorunluluktur. İnsanlığın geleceği, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımına ve biyolojik çeşitliliğin devamlılığına bağlıdır. Bu nedenle, ekosistemlerin korunması için hem bireysel hem de toplumsal düzeyde kararlı adımlar atılması gerekmektedir. Doğal dengenin sağlanması ve yaşam kalitesinin sürdürülebilir şekilde artırılması için ekosistem koruma çalışmaları her zamankinden daha büyük bir öneme sahiptir.

Ekosistemlerin sürdürülebilirliği, biyolojik çeşitlilik ve habitatların korunmasına bağlıdır. Biyolojik çeşitlilik, canlı organizmaların genetik, tür ve ekosistem düzeyindeki çeşitliliğini ifade eder ve ekosistem hizmetlerinin devamlılığını sağlamaktadır. Ancak, habitat kaybı, kirlilik, iklim değişikliği ve insan kaynaklı diğer tehditler biyolojik çeşitlilik üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu tehditlerin ortadan kaldırılması ve ekosistemlerin sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi için bilimsel yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Bu noktada biyotop haritalama, koruma stratejilerinin temelini oluşturan bir araç olarak ön plana çıkmaktadır.

### **Biyolojik Çeşitliliğin Ekosistem Yönetimindeki Rolü**

Biyolojik çeşitlilik, bir ekosistemdeki canlı organizmaların genetik, tür ve ekosistem düzeyindeki çeşitliliğini ifade etmektedir. Sağlıklı bir ekosistem, çeşitli bitki, hayvan ve mikroorganizma türlerinin bir arada uyum içinde bulunmasını gerektirmektedir (Groombridge & Jenkins, 2002).

Biyolojik çeşitlilik:

- **Ekosistem hizmetlerini destekler:** Temiz su, gıda, ilaç hammaddesi gibi insan yaşamı için temel olan kaynakları sağlar.
- **İklim değişikliğine direnç kazandırır:** Tür çeşitliliği, ekosistemlerin stres faktörlerine karşı daha dirençli olmasını sağlar.
- **Doğal döngüleri düzenler:** Karbon döngüsü, toprak oluşumu ve su döngüsü gibi süreçlerin devamlılığına katkı sağlar (Groombridge & Jenkins, 2002; Sala et al., 2000; Kleemann,2022).

Ancak, habitat tahribatı, kirlilik, istilacı türler ve iklim değişikliği gibi insan kaynaklı etkiler biyolojik çeşitliliği tehdit etmektedir (Sala et al., 2000). Bu nedenle, ekosistem stratejilerinde biyolojik çeşitliliğin korunması öncelikli bir hedef olmalıdır.

### **Biyotop Haritalamanın Ekosistem Stratejilerindeki Önemi**

Biyotop, belirli bitki ve hayvan topluluklarının bir arada yaşadığı ve karakteristik çevresel koşullara sahip yaşam alanlarıdır. Biyotop haritalama, bir bölgedeki biyolojik çeşitliliği ve habitat özelliklerini anlamak için kritik bir araçtır (Fidan, 2006).

Biyotop haritalama, belirli alanların ekolojik ve biyolojik özelliklerini analiz ederek koruma planlarının oluşturulmasına katkıda bulunur. Biyotop haritalamanın ekosistem stratejilerindeki önemi aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Qiu et al., 2010; Mansuroğlu vd., 2006; Blasi et al., 2017):

- **Habitat koruma önceliklerinin belirlenmesi:** Haritalama, tehdit altındaki biyotopların ve türlerin tespit edilmesine olanak tanır, bu da koruma çalışmalarının daha etkin bir şekilde planlanmasını sağlamaktadır.
- **Arazi kullanım planlaması:** Doğal alanların sürdürülebilir şekilde yönetilmesi için hangi bölgelerin korunması ya da geliştirilmesi gerektiğini belirlemektedir.
- **İzleme ve değerlendirme:** Ekosistemlerde meydana gelen değişimleri uzun vadede izlemek ve etkili yönetim stratejileri geliştirmek için temel bir veri kaynağı oluşturmaktadır.
- **İklim değişikliği uyumu:** Türlerin habitat kaymaları gibi değişikliklerini anlamak ve bu doğrultuda stratejiler geliştirmek için bilgi sağlamaktadır. Örneğin, biyotop haritalama sayesinde bir sulak alanın çevresinde bulunan hassas türler belirlenebilir ve bu alanların korunması için çevresel düzenlemeler yapılabilir.

Biyolojik çeşitlilik ve biyotop haritalama, ekosistem yönetimi ve koruma stratejilerinde birbirini tamamlayan iki önemli araçtır. Biyolojik çeşitlilik, bir ekosistemin sağlığını ve işlevini gösterirken, biyotop haritalama bu çeşitliliğin nerede yoğunlaştığını ve tehditlerin neler olduğunu belirlemektedir. Bu bilgiler, koruma alanlarının daha etkili bir şekilde belirlenmesini sağlamaktadır. Ayrıca, türlerin korunması için mikro düzeyde habitat restorasyonları veya makro düzeyde ekolojik koridorlar gibi çözümler üretilmesine olanak tanımaktadır. Son olarak, biyolojik çeşitlilik ve biyotop haritalama, ekosistem hizmetlerinin sürekliliğini sağlamak için kritik bir rehberdir, çünkü sağlıklı ekosistemler oksijen üretimi, su arıtımı ve toprak verimliliği gibi hizmetleri sürdürebilir (Qiu et al., 2010).

### **Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Koruma**

Biyolojik çeşitlilik, ekosistemlerin dayanıklılığını ve sürdürülebilirliğini artıran temel bir unsurdur. Tür çeşitliliği, farklı ekosistem hizmetlerinin sağlanmasını mümkün kılarken, genetik çeşitlilik, türlerin çevresel değişimlere uyum sağlamasını kolaylaştırmaktadır. Ekosistem düzeyindeki çeşitlilik ise karbon döngüsü, toprak oluşumu ve su döngüsü gibi süreçlerin devamlılığını desteklemektedir (Xu et al., 2017). Ancak biyolojik çeşitlilik, insan kaynaklı tehditler nedeniyle hızla azalmaktadır. Habitat kaybı, tarım ve kentleşme gibi arazi kullanımı değişiklikleri biyolojik çeşitlilik kaybının başlıca nedenleri arasındadır. Bunun yanı sıra, iklim değişikliği türlerin yaşam alanlarının değişmesine veya yok olmasına yol açmakta; su, hava ve toprak kirliliği ekosistemlerin sağlığını bozarak biyolojik çeşitliliği azaltmaktadır. Ayrıca, istilacı türler, yerel türlere karşı tehdit oluşturarak ekolojik dengeyi bozmakta ve biyolojik çeşitlilik üzerinde ciddi bir risk yaratmaktadır (Kleemann et al., 2022).

Biyolojik çeşitlilik, ekosistemlerin işleyişi, dayanıklılığı ve sürdürülebilirliği açısından kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, habitat kaybı, iklim değişikliği ve insan faaliyetleri gibi tehditler nedeniyle biyolojik çeşitlilik hızla azalmakta, bu durum da doğal sistemlerin dengesini bozarak yaşam kalitesini tehdit etmektedir. Bu bağlamda biyotop haritalama, biyolojik çeşitliliğin korunması, izlenmesi ve yönetilmesi için temel bir araç olarak öne çıkmaktadır (Gössling, 1999).

Biyotop haritalama, belirli bir alandaki doğal yaşam alanlarını (biyotopları) tanımlamak, sınıflandırmak ve görselleştirmek için yapılan bilimsel bir süreçtir. Bu süreç, bir bölgedeki

habitattarın çeşitliliğini, ekolojik özelliklerini ve biyolojik zenginliklerini anlamayı sağlamaktadır. Biyotop haritaları, biyolojik çeşitliliğin mevcut durumunu tespit etmekle kalmaz, aynı zamanda tehdit altındaki alanları belirleyerek bu bölgelerin korunmasına yönelik stratejilerin oluşturulmasına olanak tanımaktadır.

## **Biyotop Haritalamanın Tanımı ve Önemi**

Biyotop, bir peyzajın, belirli koşullarla karakterize edilen, karakteristik bir biyotası olan açık otlak veya sulak alan gibi değişken ölçekli çevresel birimi olarak tanımlanabilmektedir. (Mansuroglu vd., 2006; Qiu vd., 2010). Biyotoplar biyolojik ortamların önemli bileşenleridir. Biyotoplar bitki ve hayvan türleri için bir yaşam ortamı oluştururken, bölgenin iklim ve su dengesinin sağlanmasında da önemli rol oynamaktadırlar (Yücel 2001; Mansuroğlu ve Dağ 2018).

Biyotop haritalama, belirli bir alanın ekolojik özelliklerini, habitatlarını ve biyoçeşitlilik potansiyelini ortaya koyan bilimsel bir süreçtir. Bu yöntem, doğal kaynakların envanterini çıkararak koruma stratejilerinin temelini oluşturmaktadır.

Biyotop haritalama, ekosistemlerin detaylı bir envanterini sunarak, doğal yaşam alanlarının korunması, izlenmesi ve sürdürülebilir şekilde yönetilmesine olanak tanımaktadır. Bu süreç, tehdit altındaki habitatların ve türlerin tespit edilmesine, ekolojik koridorların oluşturulmasına, arazi kullanım planlamasının ekosistem dostu şekilde yapılmasına ve habitat restorasyonu gibi koruma önceliklerinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca, biyotop haritalama, iklim değişikliğinin etkilerini anlamak, türlerin göç yollarını izlemek ve ekosistem hizmetlerinin sürekliliğini sağlamak için önemli bir veri kaynağı oluşturmaktadır. Bu yönüyle, biyolojik çeşitlilik yönetiminin temel taşlarından biridir (Qiu et al., 2010). Biyotop haritalamanın faydaları aşağıda sıralanmıştır (Mansuroğlu vd., 2006; Simith et al., 2011):

- Ekolojik açıdan hassas alanların belirlenmesi.
- Koruma ve restorasyon projelerine bilimsel veri sağlanması.
- Arazi kullanım planlaması ve ekosistem yönetimi için temel oluşturulması.

## Biyotop Haritalama İçin Kullanılan Yöntemler ve Teknolojiler

Biyotop haritalama için kullanılan yöntemler ve teknolojiler, gelişmiş veri toplama tekniklerini içermektedir. Bu yöntemler, haritalama yapılacak alanın ölçeğine, hedeflerine ve mevcut kaynaklara bağlı olarak çeşitlilik gösterebilir. Biyotop haritalama yöntemleri, ekolojik ve biyolojik özelliklerin kapsamlı bir şekilde analiz edilmesini sağlayarak koruma çalışmalarının daha etkin yapılmasına olanak tanımaktadır.

Arazi çalışmaları gibi geleneksel yöntemler ile CBS, uzaktan algılama ve yapay zeka gibi modern teknolojiler birleştirilerek, biyotopların daha doğru ve detaylı haritalanması mümkün hale gelmektedir (Şekil 2).



**Şekil 2.** Biyotop haritalamada kullanılan bazı yöntemlerin şekilsel gösterimi (Url-2, 2024).

Bu yöntemlerin entegre bir şekilde kullanılması, ekosistem yönetiminin bilimsel temeller üzerine inşa edilmesine katkı sağlamaktadır. Bu yöntemlerin en önemlisinden biri olan biyotop haritalama ile ilgili yöntemler aşağıda sıralanmıştır (Qiu et al., 2010; Moon et al., 2009; Bentley et al., 2016; Mansuroğlu vd., 2006; Tanfer, 2023):

- *Uydu görüntüleme ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS):* CBS, biyotop haritalama için en yaygın kullanılan araçlardan biridir. Haritalanacak alanın mekânsal verileri analiz edilerek ekolojik özellikler görselleştirilir. Özellikle Habitat türleri, koruma alanları, su kaynakları ve arazi kullanımı gibi farklı veriler haritalara entegre edilerek harita katmanları oluşturulur ve biyotopların mevcut durumu değerlendirilerek ve gelecekteki değişimlerini tahmin etmeye yönelik veri analiz ve modellemeleri gerçekleştirilir. Böylelikle büyük ölçekli alanların detaylı bir şekilde analiz edilmesini sağlanmış olur.
- *Dron teknolojisi:* Dronlar, küçük ve ulaşılması zor ve hassas alanların ayrıntılı bir şekilde haritalanmasında kullanılır. Dronlar özellikle yüksek çözünürlüklü görüntüleme yapılarından dolayı habitatların yapısal özelliklerini detaylı bir şekilde görselleştirir ve dinamik gözlem yaparak zaman içinde habitat değişimlerini izlemek için periyodik görüntüleme yapılabilmesine olanak sağlamaktadır.
- *Yerinde gözlem ve örnekleme:* Habitatların ve türlerin doğrudan incelenmesinde etkili olan yerinde gözlem ile biyotop haritalamanın en temel yöntemi gerçekleştirilir. Böylelikle arazi çalışmaları yaparak bölgedeki biyolojik çeşitliliğin ve habitat özellikleri yerinde incelenir. Bitki türlerinin belirlenmesi ve dağılımlarının kaydedilmesi amacıyla bitki örtüsü analizi, özellikle Bölgedeki hayvan türlerinin, popülasyon yoğunluklarının ve davranışlarının gözlemlenmesi amacıyla fauna izleme yerinde gözlem ve örnekleme yöntemi ile gerçekleştirilir. Bu yöntemde son olarak Habitat koşullarını anlamak için toprak yapısı ve su kalitesi ölçümleri de yapılmaktadır.
- *Ekolojik modeller ve yapay zeka:* Gelişen teknolojiler, biyotop haritalamada daha karmaşık veri analizi ve tahminler yapılmasını sağlar. Ekolojik modelleme türlerin yaşam alanlarını ve potansiyel dağılımlarını tahmin etmek için kullanılır. Yapay zeka ise büyük miktarda ekolojik veriyi işleyerek biyotop sınıflandırmalarını hızlandırma ve doğruluğunu artırma açısından oldukça etkili bir araçtır.
- *Tarihsel haritalar ve literatür taraması:* Biyotop haritalamanın başlangıç aşamasında, bölgeye ait eski haritalar, literatür çalışmaları ve tarihi veriler incelenerek geçmiş ekolojik durum hakkında bilgi toplanmaktadır.

- *Toplum katılımı ve yerel bilgi kullanımı:* Yerel halkın ve uzmanların bilgisi, biyotopların belirlenmesi ve haritalanmasında değerli bir katkı sağlamaktadır. Bu yöntem, özellikle geleneksel ekolojik bilgiye dayalı olarak biyotopların korunmasında etkili olmaktadır.

## **Biyolojik Çeşitlilik ve Biyotop Haritalama Arasındaki İlişki**

Biyolojik çeşitlilik ve biyotop haritalama arasındaki ilişki, ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilir yönetimi açısından kritik bir öneme sahiptir. Biyolojik çeşitlilik, ekosistemlerin işlevselliğini ve dayanıklılığını sağlayan temel unsurlardan biridir; ancak habitat kaybı, iklim değişikliği ve insan faaliyetleri nedeniyle ciddi tehdit altındadır (Bolat, 2020). Biyotop haritalama, doğal yaşam alanlarının ayrıntılı bir envanterini çıkararak biyolojik çeşitliliğin mevcut durumunu anlamayı, korunması gereken öncelikli alanları belirlemeyi ve tehditlere karşı etkin koruma stratejileri geliştirmeyi mümkün kılar. Bu ilişki sayesinde, endemik ve tehdit altındaki türlerin yaşam alanları tespit edilebilir, ekolojik koridorlar oluşturularak türlerin hareketliliği desteklenebilir ve habitat restorasyonu gibi çalışmalar için bilimsel bir temel sağlanabilir (Beyhan, 2007). Bu nedenle, biyotop haritalama, biyolojik çeşitliliğin korunması ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği için vazgeçilmez bir araçtır.

## **Biyotop Haritalamanın Faydaları**

Biyotop haritalama, biyolojik çeşitliliğin temel unsurlarını (genetik, tür ve ekosistem çeşitliliği) anlamak ve yönetmek için kritik bir araçtır. Habitatların detaylı bir şekilde haritalanmasına olanak sağlayan biyotop haritalamanın sayesinde aşağıda belirtilen pek çok fayda sağlanmış olmaktadır (Jalkanen et al., 2020; Bastian, 1996; Tanfer, 2023):

- *Türlerin Yaşam Alanlarının Korunması:* Belirli bir alandaki endemik, tehdit altındaki veya kritik öneme sahip türlerin yaşam alanları tespit edilir ve bu türlerin korunmasına yönelik planlamalar yapılmaktadır.
- *Ekosistem Sağlığının Değerlendirilmesi:* Biyotopların fiziksel ve biyolojik durumları analiz edilerek, ekosistemlerin sağlığı ve işlevselliği hakkında bilgi edinilmektedir.



- *Habitat Kayıplarının İzlenmesi:* Zaman içinde gerçekleştirilen biyotop haritalama çalışmaları, habitat kayıplarını ve bu kayıpların biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilerini takip etmeyi mümkün kılmaktadır.
- *Ekolojik Koridorların Oluşturulması:* Türlerin genetik çeşitliliğini koruyabilmesi ve hareketliliğini sürdürebilmesi için habitatlar arasında bağlantılar (ekolojik koridorlar) tasarlanmalıdır.

Biyotop haritalama, biyolojik çeşitliliğin korunmasında farklı uygulama alanlarında önemli bir rol oynamaktadır. Bu yöntem, milli parklar, doğa koruma alanları ve biyosfer rezervlerinin sınırlarının belirlenmesi ve yönetim planlarının oluşturulması gibi koruma alanlarının planlanması ve yönetiminde kullanılır. Ayrıca, tahrip olmuş habitatların eski haline getirilmesi için gerekli alanların belirlenmesini sağlayarak habitat restorasyonuna katkıda bulunur. Bunun yanı sıra, biyotop haritalama, ulusal ve uluslararası düzeyde biyolojik çeşitlilik hedeflerinin izlenmesi ve raporlanması süreçlerinde de etkili bir araç olarak kullanılmaktadır (Qiu, 2010; Mansuroğlu vd., 2006) .

Biyotop haritalama, biyolojik çeşitliliğin korunması için stratejik bir araçtır. Türlerin yaşam alanlarını ve habitatların ekolojik özelliklerini anlamayı sağlayarak, koruma önceliklerinin belirlenmesine, habitat restorasyonu ve iklim değişikliği uyum stratejilerinin geliştirilmesine katkı sunar. Gelecekte, biyotop haritalama çalışmalarının bilimsel ve teknolojik yeniliklerle desteklenmesi, biyolojik çeşitlilik yönetiminin etkinliğini artıracak ve ekosistemlerin sürdürülebilir bir şekilde korunmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Biyotop haritalama, biyolojik çeşitlilik açısından aşağıdaki kritik faydaları sağlar (Beyhan, 2007; Tanfer, 2023; Jarvis and Young, 2005):

- *Koruma Önceliklerinin Belirlenmesi:* Haritalama sayesinde, hangi habitatların ve türlerin acil koruma önlemlerine ihtiyaç duyduğu tespit edilir. Örneğin, sulak alanlar veya ormanlık bölgeler gibi biyolojik çeşitlilik açısından zengin alanlara öncelik verilebilir.
- *Arazi Kullanım Planlamasında Rehberlik:* Kentleşme, tarım ve sanayi faaliyetlerinin planlanmasında biyolojik çeşitlilik dostu bir yaklaşım benimsenmesini sağlar.
- *İklim Değişikliğine Uyum Stratejileri:* Türlerin ve habitatların iklim değişikliği karşısındaki duyarlılığı belirlenerek, bu tehditlere karşı önlemler alınabilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Biyotop haritalama, ekosistem çeşitliliğini, bitki ve hayvan türlerinin dağılımlarını, yaşam alanlarını ve bu unsurların çevreyle olan etkileşimlerini anlamaya yönelik kapsamlı bir araştırmadır (Werner, 1999). Bu süreç, biyoçeşitliliğin korunmasına katkı sağlar; çünkü farklı habitat türlerinin belirlenmesi ve nadir ya da tehdit altındaki türlerin yaşam alanlarının tespit edilmesi, korunmalarını mümkün kılar. Ayrıca, çevre yönetimi ve sürdürülebilir şehir planlamasında önemli bir araçtır; ekolojik dengelere dikkat ederek, yerleşim alanları, tarım alanları ve sanayi bölgelerinin planlanmasında etkin rol oynar, böylece insan faaliyetlerinin doğaya olan olumsuz etkileri azaltılabilir.

Biyotopların korunması, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve çevresel uyum sağlamak açısından büyük öneme sahiptir. Biyotop haritalaması, iklim değişikliğine duyarlı alanların tespit edilmesini ve bu alanlar için gerekli önlemlerin alınmasını sağlar (Rubanschi et al., 2023). Ayrıca, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı açısından biyotop haritalama kritik bir rol oynar, çünkü bu sayede kaynakların nerelerde bulunduğu ve nasıl kullanılacağı hakkında bilgi edinilebilir. Bilimsel araştırmalar ve eğitim için de önemli bir kaynaktır, çünkü biyoçeşitlilik ve doğal yaşam alanları hakkında bilgi sunar, bu da araştırmaların ve eğitim çalışmalarının ilerlemesine katkı sağlar. Ekoturizm ve doğa turizmi gibi faaliyetlerde de biyotop haritalama, doğal alanların sürdürülebilir kullanımını teşvik eder ve hem turistlerin hem de yerel halkın doğa bilincini artırır, böylece koruma önlemleri de etkin şekilde uygulanabilir.

Biyotop haritalama teknikleri, ekolojik ve biyolojik özelliklerin kapsamlı bir şekilde analiz edilmesine imkan verir ve böylece koruma çabalarının daha verimli hale gelmesini sağlar. Geleneksel yöntemler ile Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), uzaktan algılama ve yapay zeka gibi modern teknolojilerin bir arada kullanılması, biyotopların daha hassas ve ayrıntılı bir şekilde haritalanmasını mümkün kılar. Bu entegrasyon, ekosistem yönetimini bilimsel temellere dayalı bir şekilde yapılandırılmasına katkıda bulunur (Ehlers et al., 2003). Biyolojik çeşitlilik ve

biyotop haritalama, ekosistem koruma stratejilerinin geliştirilmesinde temel bir rol oynar ve bu süreçlerin etkili şekilde birleştirilmesi için şu önerilerde bulunulmuştur:

- Bilimsel araştırmalar ve teknolojilerin geliştirilmesi; uydu görüntüleri, CBS, uzaktan algılama ve yapay zeka gibi araçlar biyotop haritalamasında yaygınlaştırılmalıdır.
- Yerel ve uluslararası işbirliği güçlendirilerek, habitat ve tür koruma için ortak stratejiler oluşturulmalıdır.
- Eğitim ve farkındalık çalışmalarıyla biyotopların korunması ve biyoçeşitliliğin önemi toplumda daha fazla anlaşılmalıdır.
- Toplumda biyolojik çeşitlilik ve habitatların korunmasına dair farkındalık artırılmalıdır.
- Biyotop haritalama projelerinde uluslararası veri paylaşımı ve işbirliği teşvik edilmelidir.
- Tarım, sanayi ve kentleşme faaliyetlerinde biyolojik çeşitlilik odaklı yaklaşımlar benimsenmelidir.
- Habitat ve tür koruma çalışmalarında yerel ve uluslararası işbirliği güçlendirilmelidir.

Sonuç olarak, biyolojik çeşitlilik ve biyotop haritalama, ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilir yönetimi için kritik bir role sahiptir. Bu iki unsuru entegre bir şekilde kullanmak, hem doğal kaynakların korunmasına hem de gelecekteki insan ihtiyaçlarının karşılanmasına önemli katkılar sağlar. Yani, biyotop haritalama ve biyolojik çeşitlilik yönetimi, ekosistemlerin sürdürülebilirliğini sağlamak için vazgeçilmez araçlardır. Bu yöntemlerin doğru şekilde uygulanması, ekosistem hizmetlerinin sürekliliğini garanti altına alırken, iklim değişikliği ve habitat kaybı gibi küresel tehditlere karşı etkili çözümler sunabilir. Gelecekte, biyotop haritalama çalışmalarının yaygınlaştırılması ve biyolojik çeşitlilik yönetimine entegrasyonu, daha sağlıklı bir çevre ve sürdürülebilir bir yaşam için büyük önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

- Aklandoğlu, F. (2009). *Geleneksel yerleşmelerin sürdürülebilirliği ve ekolojik tasarım: Konya-Sille örneği* Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi, Türkiye.
- Bastian, O. L. A. F. (1996). Biotope mapping and evaluation as a base of nature conservation and landscape planning. *Ekologia(Bratislava)/Ecology(Bratislava)*, 15(1), 5-17.
- Bentley, S. G., England, J., Heritage, G., Reid, H., Mould, D., & Bithell, C. (2016). Long-reach biotope mapping: Deriving low flow hydraulic habitat from aerial imagery. *River Research and Applications*, 32(7), 1597-1608.
- Beyhan, E. D. (2007). *İzmit'in Kent Planlamasında Ekolojik Verilerin Değerlendirilmesi*. Marmara Üniversitesi, Doktora Tezi, Türkiye.
- Blasi, C., Capotorti, G., Ortí, M. M. A., Anzellotti, I., Attorre, F., Azzella, M. M., ... & Zavattero, L. (2017). Ecosystem mapping for the implementation of the European Biodiversity Strategy at the national level: The case of Italy. *Environmental Science & Policy*, 78, 173-184.
- Bolat, F. (2020). *Artvin kenti ve yakın çevresinde biyotop haritalama ve peyzaj analizi* (Doctoral dissertation, İstanbul University-Cerrahpaşa).
- Demiroğlu, F., & Ulusoy, T. (2024). *Sürdürülebilir Davranışsal Pazarlama Modeli*. Eğitim Yayınevi.
- Ehlers, M., Gähler, M., & Janowsky, R. (2003). Automated analysis of ultra high resolution remote sensing data for biotope type mapping: new possibilities and challenges. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 57(5-6), 315-326.
- Fidan, H. P. (2006). *Antakya Samandağ kıyı şeridindeki önemli biyotopların haritalanması*. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Groombridge, B., & Jenkins, M. (2002). *World Atlas of Biodiversity*. University of California Press.
- Gössling, S. (1999). Ecotourism: a means to safeguard biodiversity and ecosystem functions?. *Ecological economics*, 29(2), 303-320.
- Jalkanen, J., Vierikko, K., & Moilanen, A. (2020). Spatial prioritization for urban Biodiversity Quality using biotope maps and expert opinion. *Urban Forestry & Urban Greening*, 49, 126586.
- Jarvis, P. J., & Young, C. H. (2005). The mapping of urban habitat and its evaluation. *Wolverhampton, University of Wolverhampton*, 19.

- Kleemann, J., Koo, H., Hensen, I., Mendieta-Leiva, G., Kahnt, B., Kurze, C., ... & Fürst, C. (2022). Priorities of action and research for the protection of biodiversity and ecosystem services in continental Ecuador. *Biological Conservation*, 265, 109404.
- Mansuroğlu S, Dağ V (2018) Kuşadası kentsel alanında biyotop haritalama çalışmalarının önemi Kuşadası peyzaj değerleri. Tanay Birişçi, Ayşe Kalaycı Önaç, Editör, TMMOB Peyzaj Mimarları Odası, Aydın, ss.77-95.
- Mansuroglu, S., Ortacesme, V., & Karaguzel, O. (2006). Biotope mapping in an urban environment and its implications for urban management in Turkey. *Journal of Environmental Management*, 81(3), 175-187.
- Moon, S. Y., Kim, H. S., Kim, Y. M., & Bae, S. Y. (2009). Biotope Mapping in Korea. History of biotope mapping and consideration of a new method. na.
- Pickett, S. T., McGrath, B., Cadenasso, M. L., & Felson, A. J. (2014). Ecological resilience and resilient cities. *Building Research & Information*, 42(2), 143-157.
- Qiu, L., Gao, T., Gunnarsson, A., Hammer, M., & von Bothmer, R. (2010). A methodological study of biotope mapping in nature conservation. *Urban forestry & urban greening*, 9(2), 161-166.
- Richardson, R. B. (2010). Ecosystem services and food security: Economic perspectives on environmental sustainability. *Sustainability*, 2(11), 3520-3548.
- Rubanschi, S., Meyer, S. T., Hof, C., & Weisser, W. W. (2023). Modelling potential biotope composition on a regional scale revealed that climate variables are stronger drivers than soil variables. *Diversity and Distributions*, 29(4), 492-508.
- Sala, O. E., et al. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287(5459), 1770-1774.
- Smith, G. F., O'Donoghue, P., O'Hora, K., & Delaney, E. (2011). Best practice guidance for habitat survey and mapping. *Heritage Council, Kilkenny*.
- Tanfer, M. (2023). Biyotop Haritalama ve İklim Değişikliği İlişkisi. *Peyzaj Araştırmaları ve Uygulamaları Dergisi*, 5(1), 1-8.
- Url-1, 2024. <https://www.milliyet.com.tr/egitim/haritalar/dunya-yagmur-ormanlari-haritasi-ekvatoral-ve-tropikal-yagmur-ormanlari-hakkinda-bilgiler-6305648>. (Erişim Tarihi: 01.11.2024).
- Url-2, 2024. <https://www.kimpsikoloji.com/cograf-bilgi-sistemleri-gununde-akilli-sehirlerin-duygu-atlasini-cikariyoruz/> (Erişim Tarihi: 15.10.2024).
- Werner, P. (1999). Why biotope mapping in populated areas?. *Deinsea*, 5(1), 9-26.
- Xu, W., Xiao, Y., Zhang, J., Yang, W. U., Zhang, L. U., Hull, V., ... & Ouyang, Z. (2017). Strengthening protected areas for biodiversity and ecosystem services in China. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(7), 1601-1606.

## EKOLOJİK PLANLAMA YAKLAŞIMLARI İLE PEYZAJ YÖNETİMİ: DOĞAL ALANLARIN KORUNMASI VE GELİŞTİRİLMESİ

**Doç. Dr. Elif AKPINAR KÜLEKÇİ<sup>1\*</sup>**

<sup>1\*</sup> Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,  
eakpinar@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2818-8562

**Doç. Dr. Feran AŞUR<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,  
feranekasur@gmail.com, ORCID-ID: 0000-0001-9480-5536

### ÖZET

Peyzaj yönetiminde ekolojik planlama, doğal ve insan yapımı çevreler arasındaki dengeyi korumayı hedefleyerek, biyoçeşitliliği artırmak ve ekosistem sağlığını güçlendirmek açısından kritik bir rol oynar. Bu yaklaşım, doğal kaynakların korunmasını sağlarken aynı zamanda alanın sürdürülebilir kullanımını da destekler. Ekolojik planlama, alanın biyofiziksel özelliklerini, mevcut ekosistemleri, topografyayı, su kaynaklarını ve iklim koşullarını dikkate alır ve peyzaj üzerindeki insan etkilerini minimize etmeyi amaçlar. Bu süreç, ekosistem dayanıklılığını koruma, doğal habitatları iyileştirme ve çevresel sürdürülebilirlik için çeşitli koruma stratejileri geliştirilmesini sağlamaktadır. Sonuç olarak, peyzaj yönetiminde ekolojik planlama, çevreye duyarlı ve sürdürülebilir bir yapı oluşturmanın anahtarıdır. Bu çalışma, ekolojik planlama yaklaşımlarının peyzaj yönetimindeki rolünü ele alarak doğal alanların korunması ve sürdürülebilir gelişimi için stratejik yaklaşımlar sunmaktadır. Ekolojik planlama, çevresel değerleri ve ekosistem işlevlerini koruyarak alanların kullanımı ile doğa arasındaki dengeyi sağlamayı amaçlar. Peyzaj yönetimi ise, doğal alanları koruma, geliştirme ve sürdürülebilir kullanıma açma süreçlerinde önemli bir araç olarak karşımıza çıkar. Bu çalışmada, ekolojik planlama prensipleri çerçevesinde peyzaj yönetiminde kullanılan yöntemler, farklı ekosistemler için uygulanan koruma stratejileri ve alan yönetiminde karşılaşılan zorluklar incelenmiştir. Çeşitli örnek olay incelemeleri ile desteklenen çalışma, doğal alanların korunması ve geliştirilmesi için entegre bir ekolojik planlama yaklaşımının önemini vurgulamaktadır. Bu kapsamda, ekolojik planlama ve peyzaj yönetiminin, doğal ve yarı-doğal alanlarda biyoçeşitliliği artırma ve ekosistem dayanıklılığını güçlendirme üzerindeki olumlu etkileri ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ekolojik planlama, peyzaj yönetimi, doğal alanların korunması, sürdürülebilir peyzaj gelişimi, peyzaj ekolojisi

### LANDSCAPE MANAGEMENT WITH ECOLOGICAL PLANNING APPROACHES: PROTECTION AND DEVELOPMENT OF NATURAL AREAS

## ABSTRACT

Ecological planning in landscape management plays a critical role in increasing biodiversity and strengthening ecosystem health by aiming to maintain the balance between natural and man-made environments. This approach supports the sustainable use of the area while ensuring the protection of natural resources. Ecological planning takes into account the biophysical characteristics of the area, existing ecosystems, topography, water resources and climatic conditions and aims to minimize human impacts on the landscape. This process ensures the development of various protection strategies for maintaining ecosystem resilience, improving natural habitats and environmental sustainability. As a result, ecological planning in landscape management is the key to creating an environmentally sensitive and sustainable structure. This study presents strategic approaches for the protection and sustainable development of natural areas by addressing the role of ecological planning approaches in landscape management. Ecological planning aims to provide the balance between the use of areas and nature by preserving environmental values and ecosystem functions. Landscape management, on the other hand, emerges as an important tool in the processes of protecting, developing and opening natural areas to sustainable use. In this study, the methods used in landscape management within the framework of ecological planning principles, protection strategies applied for different ecosystems and difficulties encountered in area management were examined. The study, supported by various case studies, emphasizes the importance of an integrated ecological planning approach for the protection and development of natural areas. In this context, the positive effects of ecological planning and landscape management on increasing biodiversity and strengthening ecosystem resilience in natural and semi-natural areas were revealed.

**Keywords:** Ecological planning, landscape management, protection of natural areas, sustainable landscape development, landscape ecology

## GİRİŞ

Günümüz dünyasında, çevresel sorunların hızla artması ve doğal kaynakların tükenme tehlikesi, insanlık için sürdürülebilir bir gelecek oluşturma gerekliliğini daha belirgin hale getirmiştir. Bu bağlamda, ekolojik planlama ve peyzaj yönetimi, doğanın korunması ve geliştirilmesi adına önemli stratejik araçlar olarak öne çıkmaktadır. Ekolojik planlama, doğanın dinamiklerini ve insan faaliyetlerini uyumlu bir şekilde bir araya getirerek sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmayı amaçlarken, peyzaj yönetimi, özellikle doğal alanların estetik, kültürel ve ekolojik değerlerini koruyarak bu alanların sağlıklı bir şekilde gelişmesini sağlayan bir disiplindir (Stainer and Brooks, 1981).(Şekil 1).



**Şekil 1.** Ekolojik planlamanın sürdürülebilir alan kullanımı için entegre çözümüne örnek simgesel bir görünüm (Url-1, 2024).

Ekolojik planlama, doğa ve çevre ile uyumlu bir şekilde, sürdürülebilir kalkınmayı hedefleyen bir planlama disiplini. Bu yaklaşım, çevresel, sosyal ve ekonomik faktörleri bir arada değerlendirilerek, doğal kaynakların korunmasını ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını amaçlar. Ekolojik planlama, yerleşim alanları, tarım alanları, ormanlar, su kaynakları gibi çeşitli doğal unsurların birbirleriyle etkileşimini göz önünde bulundurarak, çevreye duyarlı ve uzun vadeli çözümler geliştirmeyi hedefler (Bain et al., 2000).

Ekolojik planlama sürecinde, biyolojik çeşitliliğin korunması, doğal afet risklerinin azaltılması, kirliliğin önlenmesi ve çevre dostu teknolojilerin kullanılması gibi hedefler öne çıkar. Ayrıca, bu süreç, yerel halkın katılımını, eğitimini ve farkındalığını teşvik eder, böylece çevresel sorunların çözülmesinde toplumsal bir sorumluluk anlayışı geliştirilir (Demir ve Demirel, 2018).

Dünya genelinde çevresel bozulmaların hızla arttığı bir dönemde, doğal alanların korunması ve geliştirilmesi, insanlık için en önemli küresel hedeflerden biri haline gelmiştir. Ekosistemlerin sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi, biyolojik çeşitliliğin korunması ve ekosistem hizmetlerinin sürekliliğinin sağlanması, bu süreçlerin temel taşlarını oluşturmaktadır (Joppa et al., 2008). Ekolojik planlama, çevresel sorunların çözülmesinde, doğal kaynakların korunmasında ve uzun vadeli sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin oluşturulmasında önemli bir araç olarak karşımıza çıkarken, peyzaj yönetimi, bu süreçlerin yerel düzeyde uygulanmasına olanak sağlayan bir disiplindir.

Ekolojik planlama yaklaşımlarının peyzaj yönetimi ile nasıl entegrasyon sağlayabileceğini ve doğal alanların korunması ile geliştirilmesine yönelik katkıları incelemektedir. Ekolojik planlama, doğal çevrenin tüm bileşenleriyle uyumlu bir yönetim stratejisi geliştirmeyi hedeflerken, peyzaj yönetimi, bu stratejilerin görsel, ekolojik ve sosyal boyutlarını göz önünde bulundurarak uygulamaya koymaktadır. Her iki disiplinin birlikte kullanılması, sadece doğanın



korunmasını değil, aynı zamanda insan yaşam kalitesini artırmaya yönelik çevresel düzenlemelerin yapılmasını mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda, ekolojik planlama ve peyzaj yönetimi, doğal çevrenin korunması, sürdürülebilirliği ve geliştirilmesi açısından birbirini tamamlayan iki önemli disiplindir.

Doğal alanların korunması ve geliştirilmesi, sadece çevresel faktörlerle değil, aynı zamanda toplumsal, ekonomik ve kültürel boyutlarla da doğrudan ilişkilidir. Ekosistem hizmetlerinin korunması, biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi, doğal afet risklerinin azaltılması ve yaşam kalitesinin artırılması gibi hedeflere ulaşmak için etkili peyzaj yönetimi ve ekolojik planlama stratejilerinin uygulanması kaçınılmazdır. Bu çalışma, ekolojik planlama yaklaşımlarının peyzaj yönetimi ile nasıl bütünleşebileceğini, doğal alanların korunması ve iyileştirilmesine yönelik stratejileri tartışmaktadır. Ayrıca, ekolojik planlamanın biyolojik çeşitliliğin korunması, ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği ve doğal alanların iyileştirilmesi gibi konulara olan katkıları incelenmiş olup, ekolojik planlamanın yerel halkla işbirliği ve toplum temelli yönetim anlayışını nasıl teşvik ettiğine dair analizler yapılmıştır. Bu bağlamda, doğal alanların uzun vadeli korunması ve geliştirilmesinde ekolojik planlamanın üstlendiği roller detaylandırılmış ve ekolojik planlama ve peyzaj yönetimi, doğa ile uyumlu bir insan yerleşimi kurma çabası olarak, sürdürülebilir kalkınmadaki rolü belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sayede, doğanın ekolojik işlevlerinin desteklenmesi, doğal ve kültürel peyzajların korunması ve geleceğe yönelik sağlam bir altyapı oluşturulması sağlanabilir. Bu amaçla yapılan bu çalışma ile doğal alanların korunmasının önemi vurgulanırken, peyzaj yönetiminin pratikte nasıl uygulanabileceği ve ekolojik planlamanın bu sürece nasıl katkı sağlayabileceği üzerinde durulmuştur.

## **EKOLOJİK PALANLAMANNIN ÖNEMİ**

Ekolojik planlama, doğal kaynakların verimli ve sürdürülebilir kullanımını sağlamayı amaçlayan, çevresel, sosyal ve ekonomik faktörleri bir arada ele alan multidisipliner bir yaklaşımdır. Modern toplumların karşı karşıya olduğu çevresel sorunların giderek arttığı günümüzde, ekolojik planlama, bu sorunların çözülmesi ve gelecekteki nesillere yaşanabilir bir çevre bırakılması adına kritik bir rol oynamaktadır. Yapılan pek çok araştırmada ekolojik planlamanın önemi, aşağıdaki temel başlıklar altında incelenebilir (Küçkali ve Atabay, 2013; Miller ve Hobbs, 2007; Forman, 2014; Küchler and Fairley, 2012; McDonald and Urban; 2006; Steiner et al., 1988):

## **DOĞAL KAYNAKLARIN KORUNMASI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KULLANIMI**

Doğal kaynaklar, insanlığın temel yaşam ve üretim süreçleri için gerekli olan, doğal ortamda bulunan ve sınırlı miktarlarda mevcut olan materyallerdir. Bu kaynaklar, su, toprak, hava, biyolojik çeşitlilik ve mineraller gibi unsurları içerir ve ekosistemlerin işleyişine katkı sağlamaktadır (Küçükali ve Atabay, 2013). Doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı, çevresel dengeyi korumanın yanı sıra, toplumsal, ekonomik ve kültürel refahın sürdürülebilirliğini sağlamak için de kritik bir öneme sahiptir. Kısacası, doğal kaynakların korunması, ekosistemlerin sağlıklı işleyişi için gereklidir. Ekosistemlerin sunduğu hizmetler, örneğin suyun arıtılması, hava kalitesinin korunması, toprak verimliliği ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği gibi insan yaşamı için hayati fonksiyonlar sunmaktadır. Bu hizmetlerin sürdürülebilir bir şekilde devam etmesi, doğal kaynakların bilinçli ve dengeli kullanımı ile mümkün olacaktır. Aksi takdirde, aşırı tüketim ve tahribat, bu hizmetlerin kaybına ve çevresel sorunlara yol açabilir.

Sürdürülebilir kullanım, doğal kaynakların gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yönetilmesini ifade eder. Bu anlayış, hem günümüz hem de gelecek nesiller için doğal kaynakların tükenmesini önler ve ekosistemlerin yeniden üretim kapasitesini korumaktadır. Sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda yapılan planlamalar, kaynakların yenilenebilirlik sınırları içinde kullanılmasını sağlar ve çevresel tahribatın önüne geçer. Ekonomik açıdan, doğal kaynakların aşırı kullanımı ise kısa vadede ekonomik büyüme sağlayabilirken, uzun vadede bu kaynakların tükenmesi ekonomik krizlere ve yerel ile küresel düzeyde sosyoekonomik eşitsizliklere yol açabilir (Traş, 2012). Dolayısıyla, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi, ekonomilerin uzun vadeli istikrarı ve kalkınması için de kritik öneme sahiptir. Ayrıca, doğal kaynakların korunması, çevre dostu teknolojilerin gelişmesi ve yeşil ekonomi uygulamalarıyla birlikte yeni iş alanlarının ve fırsatların doğması sürdürülebilir bir anlayışla, koruma kullanma dengesini iyi bir şekilde ayarlamakla mümkündür.

Çevresel bozulmanın, su kirliliği, toprak erozyonu, hava kirliliği ve iklim değişikliği gibi olumsuz etkileri, doğal kaynakların yanlış yönetilmesinin doğrudan sonuçlarıdır. Bu etkiler, ekosistem hizmetlerinin zayıflamasına ve insan sağlığının olumsuz yönde etkilenmesine yol açar (Lotze, 2004). Bu bağlamda, doğal kaynakların korunması, sadece çevresel sürdürülebilirlik için değil, aynı zamanda halk sağlığının korunması için de gereklidir.

Kısacası, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı, çevresel dengeyi sağlamak, ekonomik kalkınmayı desteklemek ve toplumsal refahı artırmak açısından hayati bir öneme sahiptir. Bu hedeflere ulaşmak için ekolojik planlama, çevre dostu politikaların uygulanması ve toplum tabanlı yaklaşımlar büyük bir rol oynamaktadır. Doğal kaynakların doğru ve dengeli kullanımı, hem mevcut nesillerin hem de gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için temel bir gerekliliktir.

## 1. Biyolojik Çeşitliliğin Korunması

Biyolojik çeşitlilik, ekosistemlerin sağlığı ve fonksiyonları için kritik öneme sahiptir. Ekolojik planlama, habitat kaybı, iklim değişikliği ve kirlilik gibi tehditler altında olan biyolojik çeşitliliği korumaya yönelik önlemler alır. Bu bağlamda, ekolojik koridorlar, koruma alanları ve doğal yaşam alanlarının iyileştirilmesi gibi stratejiler geliştirilebilir. Bu, ekosistem hizmetlerinden, gıda güvenliğine hatta ilaç üretimine kadar pek çok alanda toplumlara fayda sağlamaktadır.

Biyolojik çeşitlilik, doğadaki tüm canlıların genetik çeşitliliğinden, ekosistem çeşitliliğine kadar geniş bir yelpazede, yaşam formlarının ve onların ekosistem içindeki ilişkilerinin zenginliğini ifade eder. Biyolojik çeşitlilik, ekosistemlerin işlevselliği ve sürdürülebilirliği için kritik bir öneme sahiptir. Canlı türlerinin çeşitliliği, ekosistemlerin dayanıklılığını artırarak, çevresel değişimlere uyum sağlama kapasitesini güçlendirir ve ekosistem hizmetlerinin sürekliliğini temin eder (Karagöz vd., 2016). Bu nedenle, biyolojik çeşitliliğin korunması, çevresel, ekonomik ve toplumsal sürdürülebilirliğin sağlanmasında temel bir rol oynamaktadır. Biyolojik çeşitliliğin korunmasının faydaları aşağıda sıralanmıştır ( Rands et al., 2010; Doğan vd., 2010; Alica, 2012; Paoli et al., 2010):

- **Ekosistem Hizmetlerinin Sürdürülebilirliği:** Biyolojik çeşitlilik, insanların temel yaşam ihtiyaçlarını karşılayan ekosistem hizmetlerini doğrudan etkiler. Bu hizmetler

arasında suyun arıtılması, hava kalitesinin korunması, toprak verimliliği, polinasyon, iklim düzenlemesi ve felaketlerin azaltılması gibi işlevler bulunur. Örneğin, tarımda verimliliği artıran polinasyon, biyolojik çeşitliliğin önemli bir sonucudur ve bu süreçte arılar, kelebekler ve diğer böcekler gibi türler rol oynar. Ekosistemlerin çeşitliliği, bu hizmetlerin sürekliliğini sağlar ve ekosistemlerin dengesini korumaktadır. Çeşitliliğin azalması, bu hizmetlerin kaybına yol açarak, insanların yaşam kalitesini doğrudan tehdit edebilir (Algan, 2017).

- **Genetik Kaynakların Korunması:** Biyolojik çeşitliliğin korunması, aynı zamanda genetik çeşitliliğin korunmasını da ifade eder. Genetik çeşitlilik, türlerin çevresel değişimlere adapte olma ve yeni koşullara uyum sağlama kapasitesini artırmaktadır. Özellikle tarım, hayvancılık ve tıp gibi alanlarda genetik çeşitliliğin korunması, yeni türlerin geliştirilmesi, hastalıklara karşı dirençli bitki ve hayvanların yetiştirilmesi gibi önemli faydalar sağlamaktadır. Genetik çeşitliliğin kaybı, bu alanlarda verimliliğin ve üretimin azalmasına yol açabilir (Salgotra and Chauhan, 2023).
- **Ekosistemlerin Dayanıklılığının Artırılması:** Biyolojik çeşitlilik, ekosistemlerin stres ve çevresel bozulmalara karşı dayanıklılığını artırmaktadır. Çeşitli türlerin bir arada bulunduğu ekosistemlerde, türler arasındaki etkileşimler, ekosistemlerin doğal dengeyi korumasına olanak sağlar. Bir türde meydana gelen bir azalma veya yok olma, ekosistemdeki diğer türlerin hayatta kalma şansını da olumsuz etkileyebilir (Alica, 2012). Bu nedenle, biyolojik çeşitliliğin korunması, bir yandan ekosistemlerin dışsal etkilere karşı dirençli olmasına katkı sağlarken, diğer yandan ekosistemlerin daha sürdürülebilir bir şekilde işleyişini temin etmektedir.
- **İnsan Sağlığı ve Refahı:** Biyolojik çeşitlilik, doğrudan insanların sağlığıyla bağlantılıdır. Birçok ilaç, doğal bitkilerden ve mikroorganizmalardan elde edilmektedir. Ayrıca, biyolojik çeşitlilik, insanların psikolojik ve kültürel ihtiyaçlarını karşılayan doğal alanların oluşturulmasında da önemli bir rol oynamaktadır. Doğal yaşam alanlarının çeşitliliği, hem insanların yaşam kalitesini artırmakta hemde sosyal ve kültürel değerleri artırmaktadır. Bunun yanı sıra, doğal çeşitlilik, gıda güvenliği ve su kaynakları gibi hayati unsurların korunmasına da katkı sağlamaktadır (Albayrak, 2012).
- **Ekonomik Değer:** Biyolojik çeşitliliğin korunması, ekonomik açıdan da büyük önem taşımaktadır. Turizm, tarım, balıkçılık ve orman ürünleri gibi sektörler, biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir yönetimine dayanmaktadır (Duran, 2018). Özellikle ekoturizm, biyolojik çeşitliliği koruyan bölgelerde büyük bir ekonomik potansiyele sahiptir. Bununla birlikte, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı, çevre dostu iş modellerinin gelişmesini ve yeşil ekonomi uygulamalarını teşvik edebilmektedir. Biyolojik çeşitliliğin kaybı ise, bu sektörlerde ciddi ekonomik kayıplara neden olabilir.

Biyolojik çeşitliliğin korunması, yalnızca ekosistemlerin ve doğal kaynakların korunması değil, aynı zamanda insanların yaşam kalitesinin artırılması, ekonomik refahın sağlanması ve toplumsal sürdürülebilirliğin temin edilmesi için de kritik bir gerekliliktir. Çevresel, ekonomik ve toplumsal açıdan biyolojik çeşitliliğin korunması, bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalı ve doğal kaynakların yönetimi, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine paralel olarak geliştirilmelidir. Bu bağlamda, biyolojik çeşitliliği tehdit eden unsurların azaltılması, ekosistemlerin güçlendirilmesi ve koruma stratejilerinin hayata geçirilmesi büyük bir önem taşımaktadır.

## 2. Doğal Afetlerin Azaltılması

Ekolojik planlama, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak ve ekosistem hizmetlerini desteklemek amacıyla doğal çevrenin tüm bileşenlerinin uyum içinde yönetilmesine yönelik bir yaklaşım olarak, doğal afetlerin etkilerini azaltmada kritik bir rol oynamaktadır. Doğal afetler, yerel ve küresel ölçekte insan yaşamını ve çevreyi tehdit eden olaylar olup, bu afetlerin frekansı ve şiddeti, çevresel faktörlerin yanı sıra insan etkinliklerinin doğaya etkisiyle doğrudan ilişkilidir. Ekolojik planlama, afet risklerinin önlenmesi ve azaltılması için ekosistem tabanlı çözümler sunarak, çevresel bozulmanın minimize edilmesi ve afetlere karşı toplumsal dayanıklılığın artırılması adına önemli bir araçtır.

Ekolojik planlama, doğal afetleri azaltmada, ekosistemlerin sağladığı koruyucu işlevlerin etkin bir şekilde kullanılmasına imkan tanımaktadır. Doğal ekosistemler, afetlere karşı önemli tampon işlevleri üstlenmektedir. Örneğin, ormanlar, toprak erozyonunu engelleyen, sel baskınlarını azaltan ve suyun yer altına sızmasını sağlayarak su kaynaklarının korunmasına yardımcı olan doğal bariyerler oluşturmaktadır. Benzer şekilde, bataklıklar, sel sularının birikmesini ve taşmasını engelleyerek, su taşkınlarını önlemekte etkili rol oynamaktadır. Ekolojik planlama, bu tür ekosistem hizmetlerinin korunmasını ve iyileştirilmesini teşvik ederek doğal afetlerin etkileri hafifletilebilir (Quarantelli, 1993).

Ekolojik planlamanın bir diğer önemli yönü, arazi kullanımının sürdürülebilir biçimde planlanmasıdır. İyi yönetilen arazi kullanımı, doğal afetlerin şiddetini ve etkisini önemli ölçüde azaltabilir. Özellikle, yerleşim alanlarının tehlikeli bölgelerden (örneğin, su baskını riski taşıyan vadiler, toprak kayması riski bulunan yamaçlar) uzak tutulması, yerel yönetimlerin afet risklerini azaltmaya yönelik alacağı stratejiler arasında yer almalıdır. Ekolojik planlama, bu tür kararları yönlendiren bilimsel verileri sağlayarak, yapılaşmanın çevresel açıdan daha güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde yapılmasını mümkün kılmaktadır (Silberstein and Maser, 2013).

Ekolojik planlama, geleneksel mühendislik çözümleri yerine, yeşil altyapı ve ekosistem tabanlı çözümlerle doğal afetlerin etkilerini azaltmayı amaçlamaktadır. Örneğin, su taşkınlarını engellemek için doğal akarsu yataklarının korunması, deniz seviyesi yükselmelerinin etkilerini azaltmak için mangrov ormanlarının yeniden canlandırılması ve kıyı alanlarında doğal bariyerlerin oluşturulması gibi uygulamalar, ekolojik planlamanın doğal afetlere karşı sunduğu çözümler arasında yer almaktadır (Paoli et al., 2010). Bu tür doğa temelli çözümler, hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilir olup, afet risklerinin yönetilmesinde geleneksel mühendislik çözümleriyle karşılaştırıldığında daha düşük maliyetli ve uzun vadeli etkiler yaratmaktadır.

Biyolojik çeşitliliğin korunması, ekolojik planlamanın temel unsurlarından biridir ve doğal afetlere karşı dayanıklılığın artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Çeşitli bitki ve hayvan türlerinin varlığı, ekosistemlerin farklı çevresel streslere uyum sağlama yeteneğini artırır. Bu çeşitlilik, afet sonrası ekosistemlerin toparlanma hızını hızlandırarak, afetlerin etkilerinin hızlı bir şekilde atlatılmasına yardımcı olur. Ayrıca, biyolojik çeşitlilik, toprakların verimliliği, suyun temizlenmesi ve hava kalitesinin korunması gibi ekosistem hizmetlerini sağlayarak, toplumsal iyileşmeyi de destekler (Mandelik et al., 2005).

Ekolojik planlama, afet risklerinin azaltılmasında toplum katılımını teşvik eden bir yaklaşımı benimsemektedir. Afetlerin etkilerini azaltabilmek için yerel halkın afet hazırlığı, erken uyarı sistemleri ve acil durum planlamaları gibi konularda bilinçlendirilmesi önemlidir. Ekolojik planlama, yerel halkın doğal kaynakların korunmasına dair sorumluluk taşımasını sağlayarak, afetlere karşı toplumsal dayanıklılığı artırır (Quarantelli, 1993). Bu süreçte, toplumsal katılım,

sadece afetlerin öncesinde değil, afet sonrası iyileşme ve rehabilitasyon aşamalarında da büyük bir öneme sahiptir.

Ekolojik planlama, doğal afet risklerinin azaltılmasına da büyük katkı sağlar. Ormanların, sulak alanların ve deniz ekosistemlerinin korunması, erozyon, sel, kuraklık ve toprak kayması gibi felaketlerin etkilerini azaltabilir. Bu tür afetlerin öngörülmesi ve önlenmesi için ekolojik verilerin doğru bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Planlama sürecinde doğanın doğal dengeye olan katkısı göz önünde bulundurulmalıdır.

### 3. İklim Değişikliği ile Mücadele

İklim değişikliği, küresel ölçekte çevresel, sosyal ve ekonomik sistemler üzerinde derin etkiler yaratmakta olup, bu etkilerin en aza indirilmesi için ekolojik planlama önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır (Şekil 2). Ekolojik planlama, çevresel sürdürülebilirliği sağlayacak şekilde doğal kaynakların, ekosistemlerin ve biyolojik çeşitliliğin korunması ve yönetilmesini amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu planlama süreci, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması, adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesi ve sera gazı emisyonlarının sınırlanması gibi kritik konulara katkı sağlayabilir. Ekolojik planlamanın, iklim değişikliği ile mücadelede oynadığı rol, doğrudan ekosistemlerin işleyişine ve doğal çevre ile insan yerleşimlerinin etkileşimine dayanmaktadır.



**Şekil 2.** Ekolojik planlama iklim değişikliği ilişkisini gösteren simgesel bir görsel (Url-2, 2024)

Ekolojik planlama, ekosistem temelli çözümler aracılığıyla iklim değişikliğinin etkilerini hafifletme ve iklim değişikliğine uyum sağlama konusunda önemli bir potansiyele sahiptir. Örneğin, ormanlar ve sulak alanlar gibi doğal ekosistemler, büyük miktarda karbonu

depolayarak karbon yutakları olarak işlev görmektedir. Ekolojik planlama ile bu alanların korunması ve restorasyonu, atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarını azaltmak için etkili bir strateji geliştirilebilir. Ekolojik planlama, bu tür doğal karbon depolama alanlarının korunmasını ve genişletilmesini teşvik ederek, iklim değişikliğine karşı mücadelede aktif bir rol oynamaktadır. Ayrıca, karbon depolama süreçlerinin optimize edilmesi, sürdürülebilir arazi kullanımı ve doğal alanların restorasyonu yoluyla sera gazı emisyonlarının azaltılması sağlanabilir (Blakely, 2007).

İklim değişikliği, doğal afetlerin şiddetini ve sıklığını artırmakta, bu da insan yaşamını ve çevreyi tehdit etmektedir. Ekolojik planlama, iklim değişikliğiyle ilişkili bu tehditlere karşı adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Ekosistemlerin sağlamlığı ve biyolojik çeşitliliğin korunması, ekosistemlerin iklim değişikliğine karşı daha dirençli hale gelmesine yardımcı olmaktadır. Örneğin, kıyı alanlarındaki mangrov ormanları, deniz seviyesindeki yükselmeye ve fırtınaların etkilerine karşı doğal bariyerler oluştururken, ekolojik planlama bu alanların korunmasını ve restorasyonunu teşvik etmektedir. Ayrıca, ekolojik planlama, şehirlerde yeşil altyapının geliştirilmesi, ormanların ve su havzalarının korunması gibi doğa temelli çözümlerle, iklim değişikliğine uyum sağlamak için etkili yollar sunmaktadır (Görgülü ve Görgülü, 2021).

Ekolojik planlama, sürdürülebilir arazi kullanımı politikaları ile iklim değişikliğiyle mücadelede önemli katkılar sağlamaktadır. Bu yönlü bir planlama ile tarım, ormancılık ve yerleşim alanları gibi çeşitli insan faaliyetlerinin çevresel etkilerinin yönetilmesi, ekosistemlerin iklim değişikliği üzerindeki olumsuz etkilerini azaltılmas gibi pozitif etkiler elde edilebilir. Ayrıca, arazi kullanımının karbon salınımını minimize edecek şekilde yönlendirilmesi, verimli tarım yöntemlerinin teşvik edilmesi ve ormanların tahribatının engellenmesi gibi stratejiler, hem doğanın korunmasına hem de iklim değişikliğine karşı etkin bir mücadeleye olanak tanımaktadır. Ekolojik planlama, bu tür sürdürülebilir arazi yönetimi stratejilerini belirleyerek, karbon emisyonlarını azaltmaya ve karbonsuzlaşma hedeflerine ulaşmaya yardımcı olmaktadır (Tezer, 2021).

Biyolojik çeşitliliğin korunması, ekolojik planlamanın temel bileşenlerinden biri olup, iklim değişikliği ile mücadelede de kritik bir rol oynamaktadır. Biyolojik çeşitlilik, ekosistemlerin işlevselliğini ve dayanıklılığını artırarak, ekosistemlerin iklim değişikliğine karşı adaptasyonunu kolaylaştırmaktadır. Çeşitli ekosistem türlerinin varlığı, doğal alanların iklim değişikliğiyle başa çıkabilme kapasitesini artırırken, aynı zamanda bu ekosistemlerin sağlayacağı hizmetlerin sürekliliğini de temin etmektedir. Ekolojik planlama, bu biyolojik çeşitliliği koruyarak, ekosistemlerin iklim değişikliğine uyum sağlamasına ve ekosistem hizmetlerinin kaybını engellenmesine yardımcı olmaktadır.

#### **4. Toplumsal Katılım ve Farkındalık**

Ekolojik planlama, doğal çevrenin korunması, sürdürülebilir kalkınma ve afet yönetimi gibi konuları ele alan, disiplinler arası bir yaklaşımı ifade etmektedir. Bu bağlamda, ekolojik planlamanın başarısı yalnızca teknik ve bilimsel temellere dayanmakla kalmayıp, aynı zamanda toplumsal katılım ve farkındalık süreçlerinin etkin bir şekilde yönetilmesine de bağlıdır. Toplumsal katılım ve farkındalık, çevresel sorunların tanınması, çözüm önerilerinin geliştirilmesi ve bu çözümlerin uygulanması aşamalarında kritik rol oynamaktadır. Bu nedenle, ekolojik planlama sürecinde toplumsal katılımın teşvik edilmesi ve farkındalık oluşturulması, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasında önemli bir araçtır.

Ekolojik planlama, çevresel değişikliklerin ve doğal kaynakların yönetilmesinde yalnızca bilim insanları ve yöneticiler değil, aynı zamanda yerel halk, sivil toplum kuruluşları, özel sektör ve diğer paydaşların aktif katılımını gerektirmektedir. Toplumsal katılım, çevresel yönetim süreçlerinin daha adil, şeffaf ve etkili bir şekilde işlenmesini sağlar (Tozar ve Ayaşlıgil, 2021). Katılımcı bir planlama süreci, yerel halkın sahip olduğu bilgi ve deneyimlerin dikkate alınmasını mümkün kılar, bu da daha uygulanabilir ve yerel koşullara uygun çözümler geliştirilmesine olanak tanır. Ayrıca, toplumların, çevresel sorunlarla ilgili karar alma süreçlerine dahil edilmesi, bu sorunlara karşı duyarlılığı artırırken, çözüm önerilerinin daha geniş kitleler tarafından sahiplenilmesine de imkan sağlamaktadır.

Ekolojik planlamada toplumsal katılım, aynı zamanda yerel halkın, çevre dostu uygulamalar hakkında bilgi edinmesine ve bu konuda bilinçlenmesine yardımcı olmaktadır (Steiner et al., 1988). Çünkü, katılım süreci, bireylerin çevresel sorunları sadece global bir düzeyde değil, kendi yaşadıkları çevrede de tanımlarını sağlar. Bu da çevre bilincinin artırılması ve toplumsal sorumluluğun güçlendirilmesi için temel bir adımdır. Örneğin, doğa koruma alanlarında yapılan yerel toplantılar, kamu anketleri ve diğer katılımcı araçlar, halkın çevresel politika yapım sürecine dahil olmasına olanak tanıyabilir.

Ekolojik planlamanın etkili olabilmesi için toplumsal farkındalığın artırılması da büyük bir öneme sahiptir. Farkındalık, bireylerin çevresel sorunların doğası, bu sorunların neden olduğu olumsuz etkiler ve bu sorunlara yönelik çözüm yolları hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlar. Ekolojik planlama, toplumsal farkındalığı artırmak amacıyla eğitim programları, medya kampanyaları ve halkla ilişkiler çalışmaları gibi stratejiler kullanarak, çevre dostu davranışları teşvik etmektedir. Ayrıca, farkındalık düzeyi yüksek olan toplumlar, çevresel kaynakları daha verimli kullanarak, doğal afetlerin etkilerini azaltmada ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada önemli bir rol oynayabilirler. Farkındalık oluşturma süreçlerinde, özellikle genç kuşakların eğitilmesi, uzun vadeli çevresel değişikliklere karşı duyarlılığın artırılmasında kritik bir faktördür. Okullarda çevre bilincine yönelik programlar, üniversitelerde sürdürülebilirlik konularında yapılan araştırmalar ve toplum merkezlerinde gerçekleştirilen eğitim faaliyetleri, bireylerin çevresel sorumluluklarını anlamalarına ve bu sorumlulukları hayatlarına entegre etmelerine yardımcı olabilir.

Toplumsal katılımın ve farkındalığın güçlendirilmesi, yalnızca çevresel sorunların çözülmesiyle sınırlı kalmaz, aynı zamanda toplumların uzun vadeli çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarını sağlayabilir. Bu süreç, toplumların çevre dostu yaşam tarzlarını benimsemeleri, sürdürülebilir kaynak kullanımı ve çevresel yönetim konusunda bilinçli kararlar alması noktasında önemli bir dönüşüm yaratır. Toplumların çevreye duyarlı davranışları, doğal kaynakların korunmasını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda iklim değişikliği gibi küresel tehditlere karşı daha dirençli hale gelmelerini de mümkün kılar.

Ekolojik planlamada, sadece uzmanlar değil, aynı zamanda yerel halk ve toplumlar da sürece dahil edilmelidir. Toplumsal katılım, çevresel sorunların çözülmesinde en etkili yollardan biri olarak kabul edilir. İnsanların çevreye karşı duyarlılıkları arttıkça, ekosistemleri koruma konusunda daha bilinçli ve sorumlu bir tutum sergileyebilirler. Eğitim ve farkındalık yaratma faaliyetleri, bu sürecin temel bileşenlerindedir. Ayrıca, ekolojik planlama süreçlerinde yerel

halkın görüşlerinin alınması, daha sürdürülebilir çözümlerin ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır.

## 5. Sosyal ve Ekonomik Refahın Artırılması

Ekolojik planlama, çevresel sürdürülebilirliği sağlama amacını güderken, aynı zamanda toplumsal ve ekonomik refahı artırmada da önemli bir rol oynamaktadır. Bu disiplin, doğal kaynakların verimli ve dengeli bir şekilde yönetilmesini sağlayarak, sosyal kalkınma ile ekonomik büyümenin bir arada sürdürülebilir biçimde gerçekleşmesini mümkün kılar. Ekolojik planlamanın sosyal ve ekonomik refah üzerindeki etkisi, yalnızca çevresel korumaya dayalı çözümlerle sınırlı kalmayıp, toplumların yaşam kalitesinin iyileştirilmesi, gelir eşitsizliğinin azaltılması ve ekonomik kaynakların daha adil bir biçimde dağıtılması gibi konuları da kapsamaktadır (Kaypak, 2011). Bu bağlamda, ekolojik planlama, sosyal adalet ve ekonomik eşitlik gibi önemli sosyal hedeflerin gerçekleştirilmesinde kritik bir araçtır.

Ekolojik planlama, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi için stratejiler geliştirirken, ekonomik kalkınma ile çevresel dengeyi sağlamak arasında bir denge kurmaktadır. Ekosistem hizmetleri, toplumlar için sağladığı faydalar açısından ekonomik bir değer taşır. Ormanlar, su kaynakları, tarım arazileri ve biyolojik çeşitlilik gibi doğal kaynakların korunması, doğrudan ekonomik kalkınmayı destekleyen bir altyapı oluşturmaktadır. Örneğin, sağlıklı ekosistemler, tarımsal üretkenliği artırarak gıda güvenliğini sağlayabilir, biyolojik çeşitlilik ise turizm sektörüne katkı sunarak yerel ekonomileri güçlendirebilir (Wheeler, 2013). Ekolojik planlama, bu tür kaynakların verimli ve sürdürülebilir bir biçimde kullanılmasını sağlayarak, ekonomik büyümeyi desteklerken, ekosistemlerin de korunmasına olanak tanımaktadır.

Ekolojik planlama, yeşil ekonomi kavramını hayata geçirerek, çevresel sürdürülebilirlik ile ekonomik kalkınma arasında önemli bir köprü kurar. Yenilenebilir enerji, organik tarım, çevre dostu inşaat ve ekoturizm gibi alanlar, doğrudan çevre dostu uygulamaları teşvik eden sektörlerdir ve bu sektörlerde istihdam yaratılmasına olanak tanımaktadır. Ekolojik planlama, bu alanlardaki büyümeyi destekleyerek, yeni iş fırsatları doğurup ekonomik refahı artırmaktadır. Ayrıca, bu tür sektörlerin teşvik edilmesi, çevreye zarar veren geleneksel sanayi ve üretim süreçlerinin yerini alacak sürdürülebilir iş modellerinin gelişmesine olanak vermektedir. Bu durum, toplumsal refahı artırırken, aynı zamanda çevresel bozulmanın önlenmesine katkı sağlamaktadır. Ekolojik planlamanın sosyal ve ekonomik refah üzerine olan katkıları aşağıda sıralanmıştır ( Sopiana et al., 2023; Atıl vd., 2005; Bayramoğlu vd., 2014; Blakely, 2007):

- **Sosyal Eşitsizliklerin Azaltılması ve Adil Kaynak Dağılımı:** Ekolojik planlama, sosyal refahın artırılması açısından, kaynakların adil bir biçimde dağıtılmasını sağlayacak çözümler sunmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma, yalnızca çevresel değil, aynı zamanda sosyal eşitsizliklerin azaltılması ve ekonomik fırsatların daha eşitlikçi bir biçimde sunulmasını gerektirmektedir. Ekolojik planlama sürecinde, yerel halkın katılımının sağlanması ve onların ihtiyaçlarının dikkate alınması, toplumsal eşitsizlikleri gidermede önemli bir adım teşkil etmektedir (Chancel, 2021). Özellikle kırsal alanlarda ve yoksul bölgelerde, ekolojik planlama projeleri, doğal kaynakların yönetimi yoluyla gelir getirici fırsatlar yaratabilir. Bu tür projeler, toplumsal gelir dağılımının daha adil hale gelmesine ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlayabilir.
- **Sağlık ve Yaşam Kalitesinin İyileştirilmesi:** Ekolojik planlama, çevresel faktörlerin halk sağlığı üzerindeki olumlu etkilerine de odaklanır. Sağlıklı ekosistemler, temiz



hava, su ve gıda teminini sağlayarak, halk sağlığını doğrudan iyileştirebilir. Ayrıca, yeşil alanların, parkların ve doğal yaşam alanlarının varlığı, insanların fiziksel ve zihinsel sağlıklarını artırmaktadır. Ekolojik planlama, bu yeşil alanların kentlerde artırılmasını ve korunmasını sağlayarak, daha sağlıklı ve yaşam kalitesi yüksek bir çevre oluşturulmasına katkı sunmaktadır. Ayrıca, çevre kirliliğinin ve doğal afetlerin önlenmesi, halk sağlığını koruma ve yaşam süresini uzatma noktasında da kritik bir rol oynayabilir (Atıl, vd., 2005; Sopiana et al., 2023).

- **Sosyal Dayanışma ve Toplumsal Katılım:** Ekolojik planlama, toplumsal katılımı teşvik ederek, sosyal dayanışmayı ve ortaklıkları güçlendirebilir. Doğal kaynakların yönetimi ve çevresel sorunların çözülmesinde, yerel halkın, sivil toplum örgütlerinin ve kamu kurumlarının bir arada çalışması, toplumsal bağları sağlamlaştırabilir. Katılımcı süreçler, toplumsal ilişkilerin güçlenmesine ve farklı toplumsal grupların ihtiyaçlarının daha iyi anlaşılmasına olanak tanır (Bayramoğlu vd., 2014; Blakely, 2007). Ekolojik planlamanın sağladığı bu sosyal katılım, toplumların çevresel sorunlarla başa çıkma kapasitesini artmasına ve kolektif bir sorumluluk anlayışının oluşmasına imkan tanıyabilmektedir.

Ekolojik planlama, çevresel sorunları çözerken aynı zamanda sosyal ve ekonomik faydalar da sağlar. Sürdürülebilir şehirleşme, yeşil ekonomi ve çevre dostu iş alanlarının oluşturulması, istihdam yaratma ve yaşam kalitesini iyileştirme konusunda önemli fırsatlar sunmaktadır. Çevresel bozulmanın ekonomik maliyetlerini azaltmak, ekolojik planlamanın bir diğer önemli amacıdır. Örneğin, tarım alanlarının verimli kullanımı ve su kaynaklarının korunması, hem gıda güvenliğini artırır hem de yerel ekonomilere katkı sağlayabilir. Kısacası ekolojik planlama, doğayla uyumlu bir yaşam sürdürmeyi, ekosistemleri korumayı ve sürdürülebilir bir geleceği inşa etmeyi amaçlayan kapsamlı bir yaklaşımdır.

## EKOLOJİK PLANLAMANIN PEYZAJ YÖNETİMİNE KATKILARI

Ekolojik planlama, doğal çevrenin sistematik bir şekilde değerlendirilmesi ve korunmasını sağlamak için geliştirilmiş bir planlama yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda, ekosistemlerin işlevselliği, biyolojik çeşitliliğin korunması ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ön planda tutulmaktadır (Şekil 3). Ekolojik planlama, sadece çevresel faktörleri değil, sosyal ve ekonomik unsurları da içeren bütünsel bir yaklaşım benimsemektedir. Peyzaj yönetimi ise, doğal ve kültürel peyzajların tasarımı, düzenlenmesi ve korunmasını amaçlayan bir disiplindir. Peyzaj yönetimi, doğal alanların estetik, ekolojik ve kültürel değerlerinin korunmasını sağlamakla birlikte, bu alanların sürdürülebilir gelişimini de hedeflemektedir. Peyzaj yönetimi, aynı zamanda insanların doğa ile olan etkileşimini düzenleyerek, çevresel bozulmayı engellemeye yönelik stratejiler geliştirmektedir.



Şekil 3. Ekolojik planlamanın dünyadaki doğal çevrenin korunmasına etkisini gösteren simgesel bir görsel (Url-3, 2024).

Ekolojik planlama, peyzaj yönetimine sağladığı bazı katkıları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür (Arslan, 2011; Leitao and Ahern, 2002; Plieninger et al., 2015; Steiner, 2012; Ndubisi;2002) :

- Ekolojik planlama, doğal alanlarda biyolojik çeşitliliğin korunmasını sağlayacak stratejiler geliştirmeye yardımcı olur. Bu bakımdan, peyzaj yönetimi bu stratejileri uygulayarak, ekosistemlerdeki dengenin korunmasına ve habitat kaybının önlenmesine katkıda bulunur (Alica, 2012; Kragöz vd., 2016).
- Ekolojik planlama, doğal afetlerin önlenmesi için gerekli önlemleri alırken, peyzaj yönetimi, afet riski taşıyan alanlarda düzenlemeler yaparak, bu alanların dayanıklılığını artırmaktadır. Örneğin, erozyon riskinin bulunduğu alanlarda ekolojik restorasyon çalışmaları yapılabilmesi gibi (Quarantelli, 1993; Leitao and Ahern, 2002).
- Ekolojik planlama, ekosistem hizmetlerinin uzun vadeli sürdürülebilirliğini sağlamayı hedeflerken, peyzaj yönetimi bu hizmetlerin günlük yaşamda kullanılabilirliğini artırmaktadır. Su yönetimi, hava kalitesi, toprağın verimliliği gibi ekosistem hizmetlerinin sürekliliği, peyzaj yönetimi sayesinde sağlanmaktadır (Plieninger et al., 2015).
- Ekolojik planlama, yerel halkın katılımını teşvik etmektedir. Peyzaj yönetimi de bu katılımı yerel düzeyde destekler, yerel halkın çevresel sorunlar konusunda farkındalık yaratılmasına yardımcı olmaktadır (Steiner, 2012; Ndubisi;2002).

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Ekosistemlerin sağlığı, insan yaşamının temel unsurlarından olan su, hava, toprak ve biyolojik çeşitliliğin sürekliliğiyle doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda ekolojik planlama, doğal kaynakların tükenmesini önlemeye yönelik stratejiler geliştirerek tarım, sanayi ve yerleşim alanları gibi insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini minimize etmeyi hedeflemektedir. Böylece, ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği sağlanarak doğal kaynakların korunması desteklenebilir.

Ekolojik planlama ve peyzaj yönetimi, doğal alanların korunması ve geliştirilmesi konusunda birbirini tamamlayan iki önemli disiplindir. Ekolojik planlama, doğayla uyumlu kalkınma hedeflerini belirlerken, peyzaj yönetimi bu hedefleri yerel düzeyde hayata geçirilmesine katkı sunmaktadır. Her iki disiplinin iş birliği, çevresel bozulmanın önlenmesi ve sürdürülebilir bir geleceğin inşası açısından kritik öneme sahiptir. Doğal alanların korunması yalnızca biyolojik çeşitliliğin sürekliliğini değil, aynı zamanda bu alanların sunduğu ekosistem hizmetlerinden yararlanmayı da güvence altına almaktadır. Bu iş birliği, ekosistemlerin sağlıklı işleyişini sürdürmek için gerekli koşulları oluşturarak çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği mümkün kılmaktadır (Forman, 2014).

Ekolojik planlama, doğal afetlerin etkilerinin azaltılmasında önemli bir rol üstlenir. Ekosistemlerin koruyucu işlevlerini etkin şekilde kullanmak, sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamak ve doğa temelli çözümler geliştirmek, afetlerin etkilerini hafifletmek için temel stratejiler arasındadır. Aynı zamanda, biyolojik çeşitliliğin korunması, afetlere karşı ekosistemlerin dayanıklılığını artırarak toplumların direncini güçlendirmektedir (Quarantelli, 1993; Leitao and Ahern, 2002). Toplum katılımını teşvik eden ekolojik planlama yaklaşımları, afet yönetiminin etkinliğini artırmakta ve toplumsal dayanıklılığı desteklemektedir. Bu bağlamda, ekolojik planlamanın afet yönetimi arasındaki entegrasyonu ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada önemli bir araç olduğu görölmektedir.

İklim değişikliği ile mücadele ve adaptasyon süreçlerinde de ekolojik planlama stratejik bir rol oynamaktadır. Doğal ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilir yönetimi, sera gazı emisyonlarını azaltmanın yanı sıra, ekosistemlerin iklim değişikliğine karşı direncinin artmasına katkı sağlamaktadır (Blakely, 2007). Doğa temelli çözümler ve sürdürülebilir arazi kullanımı gibi yaklaşımlar, toplumların iklim değişikliğine uyum sağlamasına katkıda bulunarak, bölgesel ihtiyaçlara göre tasarlanan bu planlama süreçleri, hem iklim değişikliği ile mücadeleye hem de olumsuz etkilerin hafifletilmesine yönelik etkili çözümler sunmaktadır.

Ekolojik planlama, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimini destekleyerek ekonomik fırsatlar yaratarak, sosyal eşitsizliklerin giderilmesine katkıda bulunmaktadır. Yeşil ekonomi ve istihdam olanakları yaratma, sağlık ve yaşam kalitesini artırma gibi hedefler doğrultusunda çevresel sürdürülebilirliği sosyal ve ekonomik kalkınma ile birleştirerek, gelecek nesillere kalıcı faydalar sağlayabilir. Bu yönüyle, ekolojik planlama, çevresel sorunların çözümünden daha fazlasını sunarak, toplumsal ve ekonomik refahı artıran bütüncül bir yaklaşım sağlamaktadır.

Kısacası, ekolojik planlama, doğal kaynakların korunması, biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği, doğal afetlerin etkilerinin azaltılması ve iklim değişikliği ile mücadele gibi alanlarda çevresel ve toplumsal refahı artıran kritik bir süreçtir. Aynı zamanda toplumsal katılım ve farkındalık oluşturma süreçleriyle güçlü bir bağ kurmaktadır. Katılımcı yaklaşımlar, çevresel sorunların çözümünde daha etkin ve kapsayıcı politikalar geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Ekolojik planlama, bireyleri çevresel sorumlulukları konusunda insanları

bilinçlendirerek, çevre dostu yaklaşımların yaygınlaşmasını teşvik etmektedir. Bu özellikleriyle, sürdürülebilir bir gelecek için temel bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Albayrak, İ. (2012). Ekosistem servislerine dayalı havza yönetim modelinin İstanbul-Ömerli havzası örneğinde uygulanabilirliği.
- Algan, N. (2017). Kentsel gelişmede ekolojik sürdürülebilirlik. *Uluslararası Kentsel Politikalar Konferansı(INCUP2017)*, <http://incup2017.emu.edu.tr/tr> (Erişim tarihi: 06.10.2017).
- Alıca, S. S. G. (2012). Tabiatı ve Biyolojik Çeşitliliği Koruma Kanunu Tasarısı'nın Doğa Koruma Mevzuatı Çerçevesinde Değerlendirilmesi. *Ankara Barosu Dergisi*, (3).
- Atıl, A., Gülgün, B., & Yörük, İ. (2005). Sürdürülebilir kentler ve peyzaj mimarlığı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(2), 215-226.
- Bain, M. B., Harig, A. L., Loucks, D. P., Goforth, R. R., & Mills, K. E. (2000). Aquatic ecosystem protection and restoration: advances in methods for assessment and evaluation. *Environmental Science & Policy*, 3, 89-98.
- Bayramoğlu, Z., Oğuz, C., Arısoy, H., & Karakayacı, Z. (2014). Türkiye'de uygulanan tarımsal desteklerin tarım işletmelerinin ekonomik sürdürülebilirliğine etkisi: Konya ili örneği. *TÜBİTAK Proje Sonuç Raporu*.
- Blakely, E.J. (2007). Urban planning for climate change. Working Paper, Product Code: WP07EB1. Lincoln Institute of Land Policy, 29 pp.
- Chancel, L. (2020). *Unsustainable inequalities: Social justice and the environment*. Harvard University Press.
- Demir, S., & Demirel, Ö. (2018). Peyzaj planlamada peyzaj ekolojisi yaklaşımı. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-8.
- Doğan, S., Özçelik, S., Dolu, Ö., & Erman, O. (2010). Küresel ısınma ve biyolojik çeşitlilik. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 3, 63-88.
- Duran, H. (2018). Türkiye'de devletin girişimcilik destekleri ve seçilmiş bazı değişkenlerin yeni firma doğum oranı üzerine etkisi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 68-85.
- Forman, R. T. T. (2014). *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press.
- Görgülü, Ç., & Görgülü, L. (2021). İklim değişikliğine eko-morfolojik yaklaşım: Kentsel çeper kuşak alanları. *JENAS Journal of Environmental and Natural Studies*, 3(1), 72-99.
- Joppa, L. N., Loarie, S. R., & Pimm, S. L. (2008). On the protection of "protected areas". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(18), 6673-6678.

- Karagöz, A., Özbek, K., & Sarı, N. (2016). Türkiye'nin bitkisel biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir kullanımına ilişkin sorunlar ve çözüm önerileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 88-99.
- Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2011(1), 19-33.
- Küchler, A. W., & Fairley, L. (2012). *Principles of Landscape Ecology*. Springer Science & Business Media.
- Küçükali, U. F., & Atabay, S. (2013). Havzaların fiziki planlamasına ekolojik yaklaşım. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (1), 180-183.
- Leitao, A. B., & Ahern, J. (2002). Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and urban planning*, 59(2), 65-93.
- Lotze, H. K. (2004). Repetitive history of resource depletion and mismanagement. *Marine Ecology Progress Series*, 274, 282-285.
- Mandelik, Y., Dayan, T., & Feitelson, E. (2005). Planning for biodiversity: the role of ecological impact assessment. *Conservation biology*, 19(4), 1254-1261.
- McDonald, R. I., & Urban, D. L. (2006). Ecosystem Services in the Landscape: The Importance of Connectivity. *Journal of Applied Ecology*, 43(5), 951-960.
- Miller, J. R., & Hobbs, R. J. (2007). Ecological Restoration and the Convergence of History and the Future. *Restoration Ecology*, 15(4), 536-540.
- Ndubisi, F. (2002). *Ecological planning: a historical and comparative synthesis*. JHU Press.
- Paoli, G. D., Wells, P. L., Meijaard, E., Struebig, M. J., Marshall, A. J., Obidzinski, K., ... & d'Arcy, L. (2010). Biodiversity conservation in the REDD. *Carbon balance and management*, 5, 1-9.
- Plieninger, T., Bieling, C., Fagerholm, N., Byg, A., Hartel, T., Hurley, P., ... & Huntsinger, L. (2015). The role of cultural ecosystem services in landscape management and planning. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 28-33.
- Quarantelli, E. L. (1993). Technological and natural disasters and ecological problems: Similarities and differences in planning for and managing them.
- Rands, M. R., Adams, W. M., Bennun, L., Butchart, S. H., Clements, A., Coomes, D., ... & Vira, B. (2010). Biodiversity conservation: challenges beyond 2010. *science*, 329(5997), 1298-1303.
- Salgotra, R. K., & Chauhan, B. S. (2023). Genetic diversity, conservation, and utilization of plant genetic resources. *Genes*, 14(1), 174.
- Silberstein, J., & Maser, C. (2013). *Land-use planning for sustainable development*. CRC Press.
- Sopiana, Y., & Harahap, M. A. K. (2023). Sustainable urban planning: a holistic approach to balancing environmental conservation, economic development, and social well-being. *West Science Interdisciplinary Studies*, 1(02), 43-53.

- Steiner, F., & Brooks, K. (1981). Ecological planning: A review. *Environmental management*, 5, 495-505.
- Steiner, F., Young, G., & Zube, E. (1988). Ecological planning: Retrospect and prospect. *Landscape journal*, 7(1), 31-39.
- Steiner, F. R. (2012). *The living landscape: an ecological approach to landscape planning*. Island Press.
- Tezer, A. (2021). Sürdürülebilirlik ve Kentsel Dayanıklılıkta Çoklu Tehlike Analizi ve Bütünleşik Ekolojik Planlama. *İTÜ Vakfı Dergisi: Deprem, Yapı Güvenliği ve Afet Yönetimi*, (86), 35-41.
- Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir İnceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 57-73.
- Tozar, T., & Ayaşlıgil, T. (2007). Doğal kaynakların sürdürülebilirliği için geliştirilen ekolojik planlama yöntemleri. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 58(1), 17-36.
- Url-1, 2024. <https://www.peyzax.com/ekolojik-planlama-surdurulebilir-alan-kullanimi-icin-entegre-cozumler/> (Erişim Tarihi: 05.10.2024).
- Url-2, 2024. <https://www.csb.gov.tr/iklim-degisikligi-ve-korunan-alanlar-makale> (Erişim Tarihi: 22.10.2024).
- Url-3, 2024. <https://www.peyzax.com/konu/ekolojik-planlama/> (Erişim Tarihi: 13.10.2024).
- Wheeler, S. (2013). *Planning for sustainability: creating livable, equitable and ecological communities*. Routledge.

## ÇOCUK OYUN PARKLARINDA KULLANILAN FARKLI PEYZAJ DONATILARI VE GERİ DÖNÜŞÜMLÜ OYUN PARKLARI

**Elif AKPINAR KÜLEKÇİ\***

\*1 Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,  
eakpinar@atauni.edu.tr - 0000-0003-2818-8562

**Nisanur GÜL<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,  
[Nisanurgul\\_98@outlook.com](mailto:Nisanurgul_98@outlook.com) – 0009-0002-7262-8035

### ÖZET

Geri dönüşümlü parklar, çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmek, doğal kaynakları korumak ve atık miktarını azaltmak açısından büyük öneme sahiptir. Geri dönüştürülebilir malzemelerle yapılan oyun parkları, plastik, metal, lastik ve ahşap gibi atıkların yeniden kullanımını sağlayarak çevreye olan olumsuz etkileri azaltır. Bu parklar, yalnızca çevresel faydalar sunmakla kalmaz; aynı zamanda çocuklara erken yaşta çevre bilinci kazandırmak için de bir fırsat sunmaktadır. Bu çalışma, çocuk oyun parklarında kullanılan farklı peyzaj donatıları ve geri dönüşümlü malzemelerle tasarlanmış oyun parklarının çocuk gelişimi, çevresel sürdürülebilirlik ve estetik açıdan önemini ele almaktadır. Çocuk oyun parklarında kullanılan peyzaj donatıları, çocukların fiziksel, zihinsel ve sosyal gelişimine katkı sağlayacak şekilde tasarlanmakta olup güvenlik ve dayanıklılık gibi kriterler göz önünde bulundurulmaktadır. Son yıllarda, çevre bilincinin artmasıyla birlikte geri dönüştürülebilir malzemelerle yapılan oyun parkları da popüler hale gelmiştir. Bu çalışma, geleneksel peyzaj donatılarının yanı sıra, sürdürülebilir ve çevre dostu malzemelerle üretilen oyun elemanlarının kullanımını ve avantajlarını incelemektedir. Çeşitli örnek projeler ve saha çalışmaları ile desteklenen makale, geri dönüşümlü malzemelerle yapılan oyun parklarının çevresel etkilerini analiz etmekte ve bu yaklaşımın çocuk oyun alanlarındaki uygulama potansiyelini değerlendirmektedir. Bu kapsamda, çocuk oyun parklarında sürdürülebilir peyzaj tasarımının önemi ve geri dönüşümlü oyun parklarının gelecekteki rolü vurgulanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Peyzaj, çocuk oyun parkları, geri dönüşümlü parklar, peyzaj donatıları

### DIFFERENT LANDSCAPE EQUIPMENT USED IN CHILDREN'S PLAYGROUND AND RECYCLABLE PLAYGROUND

### ABSTRACT

Recyclable parks are of great importance in terms of promoting environmental sustainability, protecting natural resources and reducing waste. Playgrounds made of recyclable materials reduce the negative impacts on the environment by reusing waste such as plastic, metal, tire and wood. These parks not only offer environmental benefits; they also provide an opportunity to raise environmental awareness in children at an early age. This study examines the importance of different landscape equipment used in children's playgrounds and playgrounds designed with recycled materials in terms of child development, environmental sustainability

and aesthetics. Landscape equipment used in children's playgrounds are designed to contribute to the physical, mental and social development of children and criteria such as safety and durability are taken into consideration. In recent years, with the increase in environmental awareness, playgrounds made of recyclable materials have also become popular. This study examines the use and advantages of playground elements produced with sustainable and environmentally friendly materials in addition to traditional landscape equipment. Supported by various sample projects and field studies, the article analyzes the environmental impacts of playgrounds made with recycled materials and evaluates the potential of this approach in children's playgrounds. In this context, the importance of sustainable landscape design in children's playgrounds and the future role of recycled playgrounds are emphasized.

**Keywords:** Landscape, children's playgrounds, recycled parks, landscape accessories

## GİRİŞ

Peyzaj donatıları, oyun alanlarının estetik, işlevsel ve güvenli bir şekilde kullanılmasını sağlayan yapı elemanlarıdır. Donatıların doğru tasarlanması, çocukların fiziksel aktivitelerini artırırken, yaratıcı oyun oynama fırsatları sunmaktadır.

Çocuk oyun parkları, fiziksel, sosyal ve zihinsel gelişimlerini desteklemek amacıyla tasarlanan özel alanlardır. Bu parkların başarılı bir şekilde tasarlanması, sadece oyun ekipmanlarıyla değil, aynı zamanda peyzaj donatılarıyla da mümkündür (Akpınar Külekçi, 2018). Peyzaj donatıları, çevresel estetiği artırmanın yanı sıra, çocukların güvenliği, konforu ve eğlencesini sağlamak açısından kritik öneme sahiptir.

Peyzaj donatı elemanı, açık alanların işlevselliğini, estetiğini ve kullanılabilirliğini artırmak amacıyla tasarlanmış, farklı malzemelerden üretilen fiziksel yapı ya da objelere verilen isimdir. Bu elemanlar, parklar, bahçeler, çocuk oyun alanları, rekreasyon alanları gibi dış mekânlarda hem estetik hem de fonksiyonel ihtiyaçları karşılamak için kullanılmaktadır (Yörük vd., 2006). Peyzaj donatı elemanları, genellikle kullanıcılara dinlenme, oyun oynama, güvenlik, yönlendirme, barınma gibi olanaklar sunmakta ve aynı zamanda çevrenin görsel kalitesini artırmak ve çevreyle uyumlu bir düzenleme sağlamak için önemli bir rol oynamaktadır.

Peyzaj donatıları, çocuk oyun parklarında güvenliği sağlamak, doğayla etkileşimi artırmak, estetik bir ortam yaratmak, eğitimsel fırsatlar sunmak, sosyal etkileşim alanları oluşturmak ve mevsimsel koruma sağlamak gibi pek çok önemli role sahiptir. Çocukların oyun sırasında karşılaşılabileceği riskleri azaltmaya yardımcı olan zemin kaplamaları, düşmelere karşı koruyucu bir yüzey sunarken çitler ve bariyerler, parkın dışına çıkışları engelleyerek güvenli bir alan oluşturmaktadır.

Peyzaj donatı elemanları, açık alanların işlevselliğini ve estetik değerini artırmak amacıyla çeşitli formlarda tasarlanmaktadır. Bu elemanlar, kullanıcıların dinlenme, eğlenme, yönlendirme ve güvenlik gibi ihtiyaçlarını karşılamak için farklı kategorilerde incelenebilir. Örneğin, oturma birimleri arasında banklar, piknik masaları ve minderler yer alırken, barınma elemanları olarak gölgelikler, pergolalar ve çardaklar öne çıkmaktadır. Aydınlatma elemanları ise sokak lambaları ve dekoratif aydınlatma direkleri ile alanların gece kullanımı ve görsel zenginliği açısından önem taşımaktadır (Yang, 2013).



Çocuk oyun alanlarında ise salıncak, kaydırak ve tahterevalli gibi ekipmanlar, çocukların fiziksel ve sosyal gelişimini desteklemek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca, yönlendirme ve güvenlik elemanları arasında çitler, bariyerler, tabelalar ve işaret levhaları yer almakta olup, kullanıcıların güvenliğini sağlamak ve alanın organizasyonunu kolaylaştırmak gibi işlevlere sahiptir.

Peyzaj donatılarının seçimi sırasında malzeme güvenliği, kullanım amacı ve bakım kolaylığı gibi faktörlere dikkat edilmelidir. Donatılar çocukların sağlığına zararlı maddeler içermemeli, yaş gruplarına ve ihtiyaçlarına uygun tasarlanmalı ve düzenli bakım ile dayanıklı bir yapıda olmalıdır. Kısacası, çocuk oyun parklarında peyzaj donatıları yalnızca estetik bir unsur değil, çocukların güvenli, eğlenceli ve öğrenme dolu bir deneyim yaşamalarını sağlayan kritik bileşenlerdir. Doğru tasarlanmış bir peyzaj, çocukların fiziksel aktivitelerini desteklerken doğayla etkileşimlerini artırmalı ve sosyal becerilerini geliştirmelidir. Bu çalışmanın amacı, çocuk oyun parklarında kullanılan çeşitli peyzaj donatılarının türlerini incelemek ve geri dönüşüm malzemelerinin bu parkların tasarımındaki rolünü değerlendirmektir. Özellikle çevre dostu ve sürdürülebilir tasarımların, oyun alanlarının fonksiyonelliği ve güvenliği üzerindeki etkilerini, geri dönüşümlü malzemelerin kullanımının, çocukların oyun deneyimlerini nasıl etkileyebileceği ve çevresel etkileri azaltma potansiyelini ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu bağlamda çalışmada, oyun parklarının sadece çocukların fiziksel gelişimini değil, aynı zamanda çevre bilincini artırma ve sürdürülebilir yaşam anlayışını teşvik etme açısından da önemi ortaya koymak amaçlanmıştır.

## PEYZAJ DONATI ÇEŞİTLERİ

Peyzaj donatı çeşitleri, açık ve yeşil alanların işlevselliğini, estetiğini ve kullanıcı deneyimini geliştirmek amacıyla farklı kategorilerde ele alınmaktadır (Yılmaz, 2018). Fonksiyonel donatılar, oturma birimleri (banklar, piknik masaları), barınma elemanları (gölgelikler, çardaklar) ve yönlendirme unsurları (tabelalar, işaret levhaları) gibi kullanıcıların temel ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik tasarlanmaktadır (Öztürk & Aydın, 2020). Estetik donatılar ise, süs havuzları, heykeller ve tematik düzenlemeler gibi öğelerle mekâna görsel bir çekicilik katmayı hedefler (Demir, 2019). Çocuk oyun elemanları, kaydıraklar, salıncaklar ve tahterevalliler gibi donatılarla çocukların fiziksel, sosyal ve zihinsel gelişimini desteklerken (Güven & Arslan, 2021), aydınlatma elemanları (sokak lambaları, dekoratif aydınlatmalar) alanın güvenliğini ve gece kullanımını sağlamaktadır (Çelik, 2022). Bunun yanı sıra, yürüyüş yolları ve zemin kaplamaları, hem alanın işlevselliğini hem de güvenliğini artırır (Koroğlu, 2017). Bu donatılar, doğal malzemeler (ahşap, taş, çim) veya yapay malzemelerden (metal, beton, plastik) üretilebilmekte ve tasarlandıkları alanın kimliğine uyum sağlayarak kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düzenlenmektedir (Aksoy, 2020). Oyun parklarında kullanılan peyzaj donatıları şu başlıklar altında incelenebilir:

- **Oturma Alanları:** Oyun parklarında kullanılan peyzaj donatıları arasında yer alan oturma alanları, hem çocukların oyun oynarken dinlenebileceği hem de ailelerin çocuklarını gözlemleyebileceği yerler olarak önemli bir işleve sahiptir (Çetin, 2018). Bu alanlar, kullanıcıların ihtiyaçlarına ve çevre düzenlemesine uygun şekilde tasarlanmaktadır.

Oyun parklarında yer alan oturma alanları, yalnızca dinlenme amacıyla değil, aynı zamanda kullanıcıların park içerisindeki deneyimlerini geliştirmek ve parkın estetik

bütünlüğünü sağlamak için önemli bir işlev üstlenmektedir. Bu alanlar, ailelerin ve çocukların oyun esnasında veya sonrasında dinlenmesini kolaylaştırırken, ebeveynlere çocuklarını güvenli bir şekilde gözlemleyebilecekleri bir ortam sunmaktadır (Holland & White, 2020). Ayrıca, park kullanıcılarının bir araya gelerek sosyalleşmesine olanak tanır ve peyzaj düzenlemeleriyle uyumlu bir şekilde tasarlanarak çevrenin görsel estetiğine katkı sağlamaktadır

Oturma alanlarının tasarımında kullanılan malzemeler, dayanıklılık ve estetik uyum açısından özenle seçilmelidir. Doğal ve çevre dostu bir malzeme olan ahşap, sıcak bir görünüm sunmakla birlikte düzenli bakım gerektirir (Smith, 2015). Metal malzemeler ise dayanıklılığı ve farklı tasarım olanakları sunması nedeniyle tercih edilir, ancak korozyona karşı koruyucu kaplamalarla desteklenmelidir. Beton, modern tasarımlarda sıkça kullanılan, uzun ömürlü ve sağlam bir malzeme olarak öne çıkmaktadır (Jackson & Johnson, 2016). Bunun yanı sıra geri dönüşümlü malzemeler, çevre dostu bir alternatif olarak sürdürülebilirlik açısından önem taşımaktadır. Plastik kompozitler ise suya dayanıklı, uzun ömürlü ve bakım gerektirmeyen özellikleriyle tercih edilen bir diğer seçenektir.

Oturma alanları tasarımında farklı türler kullanılmaktadır. Banklar, genellikle tek ya da çift taraflı kullanım için sabit oturma elemanlarıdır. Piknik masaları, grup etkinlikleri veya yemek için uygun bir seçenek sunmaktadır (Li et al., 2020). Modüler oturma alanları ise farklı şekillerde birleştirilebilme özelliğiyle çeşitli ihtiyaçlara cevap verebilme özelliğine sahiptir. Gölgelemlik oturma alanları ise güneşten korunma ihtiyacını karşılamak amacıyla pergola veya tente gibi elemanlarla desteklenmelidir (Öztürk & Can, 2019).

Tasarım aşamasında oturma alanlarının bazı kriterlere uygun olması gerekmektedir. Öncelikle, farklı yaş gruplarına hitap edebilmesi için ergonomik bir yapıya sahip olmalıdır. Açık hava koşullarına dayanıklı malzemelerin kullanımı, alanların uzun ömürlü olmasını sağlamaktadır. Ayrıca, oturma alanlarının çevrenin genel peyzaj düzenlemesine, bitki örtüsüne ve tematik yapısına uygun olması önemlidir. Erişilebilirlik de bir diğer önemli unsurdur; engelli bireylerin kullanımı için uygun tasarımlar yapılmalıdır (Dempsey et al., 2020). Konumlandırma açısından ise bu alanların, çocuk oyun alanlarına yakın ancak trafik gibi tehlikelerden uzak noktalarda yer alması daha uygun olacaktır.

Son yıllarda oyun parklarında oturma alanlarının tasarımında çevreye duyarlı ve kullanıcı odaklı yaklaşımlar benimsenmektedir. Bitkilerle entegre edilmiş yeşil banklar, çevreyle uyumlu estetik bir seçenek sunmaktadır (Miller & Krejci, 2020). Akıllı oturma elemanları, USB şarj noktaları veya güneş panelleri gibi yenilikçi özellikler taşıyarak teknolojik ihtiyaçlara cevap verebilir. Bunun yanı sıra sanatsal tasarımlar, parkın estetik değerini artırarak görsel zenginlik sağlamaktadır (Türkoglu, 2018). Bu bağlamda, oturma alanları yalnızca bir dinlenme noktası değil, aynı zamanda parkın işlevselliğini artıran ve kullanıcı deneyimini iyileştiren önemli peyzaj elemanları olarak değerlendirilmektedir.

- **Bitkisel Düzenlemeler:** Oyun parklarında bitkisel düzenlemeler, hem estetik hem de işlevsellik açısından peyzaj tasarımının temel bir parçasıdır. Doğru bitkisel planlama,

çocuklar için güvenli ve teşvik edici bir ortam yaratırken, çevresel sürdürülebilirliğe ve biyolojik çeşitliliğe katkıda bulunmaktadır (Koç & Ercan, 2020). Bu düzenlemeler, oyun parklarını yalnızca eğlence alanı değil, aynı zamanda eğitim, doğayla etkileşim ve dinlenme mekanları haline dönüştürmektedir.

Oyun parklarında kullanılan bitkisel peyzaj, çok yönlü işlevlere sahiptir. Öncelikle, parkın estetik çekiciliğini artırarak kullanıcıların park içinde daha fazla zaman geçirmesini teşvik etmektedir (Zhang & Li, 2017). Çeşitli boyut, renk ve dokuya sahip bitkiler, çocuklar ve ebeveynler için görsel bir cazibe oluşturmaktadır. İşlevsel olarak, ağaçlar ve çalılar doğal gölgelik sağlayarak sıcak hava koşullarında konfor sunmaktadır. Ayrıca, yoğun bitki örtüsü, trafik ve çevresel gürültüyü azaltmada etkilidir (Çelik & Kaya, 2019). Bitkiler aynı zamanda oyun alanlarını güvenli bir şekilde sınırlandırmak ve yönlendirme sağlamak için kullanılabilir. Örneğin, çalı grupları çocukların oyun alanından çıkışlarını kontrol altına alırken, görsel bariyer işlevi görmektedir.

Oyun parklarında bitkisel düzenlemeler, çocukların fiziksel, duygusal ve bilişsel gelişimlerine katkı sağlayan önemli unsurlar arasında yer almaktadır (Sözen, 2020). Bu alanlarda yapılan bitkisel düzenlemeler, sadece estetik bir görünüm sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliğin desteklenmesi, biyolojik çeşitliliğin artırılması ve oyun alanlarının güvenliğinin sağlanması açısından da büyük bir öneme sahiptir (Gökalp & Yıldız, 2018). Doğru bitki türlerinin seçimi ve uygun şekilde yerleştirilmesi, çocukların doğal çevreyle etkileşim kurmasını teşvik ederken, aynı zamanda gölge, rüzgar koruması ve mikroklimatik denge gibi faydalar sunabilir. Ayrıca, bitkilerin mekânsal düzenlemelerde sınır belirleme, alan ayırımı ya da doğal bariyer oluşturma gibi işlevleri, oyun alanlarının daha düzenli ve güvenli bir şekilde kullanılmasına katkı sağlamaktadır.

Bununla birlikte, oyun parklarında kullanılan bitkilerin toksik özellik göstermemesi, dikenli ya da tahriş edici yapıda olmaması ve alerjik reaksiyonlara yol açmaması önemlidir. Çocukların sağlığı ve güvenliği açısından bu tür risk faktörlerinin dikkate alınması, bitkisel düzenleme süreçlerinin en temel kriterlerinden biridir. Aynı zamanda, bakım maliyetlerinin düşük tutulması ve yerel iklime uygun dayanıklı bitki türlerinin tercih edilmesi, sürdürülebilirlik açısından göz önünde bulundurulmalıdır (Tan & Ekiz, 2022).

Kısacası, oyun parklarında gerçekleştirilen bitkisel düzenlemeler, çocukların hem güvenli hem de doğal bir ortamda oyun oynamalarına olanak tanıyan, estetik ve işlevsel bir tasarım yaklaşımının parçasıdır. Bu düzenlemeler, yalnızca fiziksel çevrenin iyileştirilmesine değil, aynı zamanda çocukların doğa bilinci kazanmalarına ve çevreyle bağ kurmalarına da katkıda bulunur.

- **Gölgelendirme Sistemleri:** Oyun parklarında gölgelendirme sistemleri, kullanıcıların konforunu artırmak ve sağlıklarını korumak amacıyla önemli bir tasarım unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle yaz aylarında artan sıcaklık ve güneşin zararlı etkileri, gölgelendirme sistemlerinin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Koc & Güler, 2020). Bu sistemler, çocukların oyun alanlarında güvenli ve rahat bir şekilde vakit geçirebilmeleri için uygun mikroklimatik koşullar yaratmayı amaçlamaktadır.

Gölgelendirme sistemlerinin tasarımında, alanın boyutu, kullanıcı sayısı ve iklim koşulları gibi faktörler dikkate alınmalıdır (Schroeder et al., 2019). Doğal gölgelendirme amacıyla ağaçlar ve bitki örtüsü tercih edilebilirken, yapay gölgelendirme için tente, çatı sistemleri veya güneş kırıcı elemanlar kullanılabilir. Doğal ve yapay yöntemlerin bir arada kullanılması, estetik ve fonksiyonel bir denge sağlayarak daha etkili bir çözüm sunmaktadır.

Bu sistemlerin bir diğer önemli işlevi, kullanıcıları güneşin zararlı UV ışınlarından korumaktır. Çocukların hassas ciltleri, uzun süre doğrudan güneş ışığına maruz kaldığında ciddi sağlık sorunlarıyla karşılaşabileceğinden, kullanılan malzemelerin UV koruma özellikleri taşıması gerekmektedir. Ayrıca, gölgelendirme elemanlarının hava sirkülasyonunu engellemeyecek şekilde tasarlanması, sıcak hava birikimini önleyerek alanın serin kalmasını sağlayabilir (Williams et al., 2018).

Özetlenecek olursa, oyun parklarında gölgelendirme sistemleri, yalnızca konfor ve estetik bir değer sunmakla kalmayıp, aynı zamanda çocukların sağlığını koruyan bir güvenlik önlemi olarak da değerlendirilmektedir. Doğru şekilde tasarlanmış ve uygulanmış gölgelendirme sistemleri, çocukların daha uzun süre oyun alanlarında keyifle vakit geçirmelerine olanak tanıyarak ve parkların kullanıcı dostu bir yapıya kavuşmasına katkıda bulunmaktadır.

- **Aydınlatma Donatıları:** Oyun parklarında aydınlatma donatıları, güvenlik, estetik ve işlevsellik açısından önemli bir tasarım öğesidir. Bu donatılar, parkların günün her saatinde güvenli bir şekilde kullanılabilmesini sağlarken, aynı zamanda alanın estetik değerini artırmaktadır. Özellikle akşam saatlerinde parkların aydınlatılması, kullanıcıların alanı güvenle kullanmalarını mümkün kılar ve olası kazaların önüne geçilmesine yardımcı olmaktadır.

Aydınlatma donatılarının tasarımında, ışığın yönü, yoğunluğu ve dağılımı gibi unsurlar dikkate alınmalıdır. Doğru bir aydınlatma tasarımı, hem oyun alanlarının hem de yürüyüş yolları gibi çevresel alanların homojen bir şekilde aydınlatılmasını önemli rol oynar. Bunun yanı sıra, kullanılan aydınlatma armatürlerinin çocuk güvenliğini tehdit etmeyecek şekilde yerleştirilmesi ve dayanıklı malzemelerden üretilmesi önemlidir. Yansıma, parlama ya da göz kamaşması gibi olumsuz etkilerden kaçınılması da kullanıcı konforu açısından dikkate alınması gereken bir diğer husustur.

Enerji verimliliği ve çevre dostu yaklaşımlar, oyun parklarında aydınlatma sistemlerinin tasarımında öncelikli kriterler arasında yer almalıdır. Bu bağlamda, LED teknolojisi gibi enerji tasarrufu sağlayan çözümler tercih edilebilir. Ayrıca, aydınlatma sistemlerinin zamanlayıcılar veya hareket sensörleri ile entegre edilmesi, enerji tüketimini minimize ederek sürdürülebilir bir kullanım sunmaktadır. Oyun parklarında aydınlatma donatıları, alanın gece kullanımı için güvenli ve konforlu bir ortam yaratılmasını sağlamaktadır. İşlevsel ve estetik gerekliliklerin yanı sıra enerji verimliliğini de göz önünde bulunduran tasarımlar, hem kullanıcı memnuniyetini artırır hem de çevresel sorumluluk açısından olumlu bir katkı sunabilir.

- **Spor ve Aktivite Ekipmanları:** Oyun parklarında spor aktivite elemanları, bireylerin fiziksel gelişimini destekleyen ve sağlıklı yaşam alışkanlıklarını teşvik eden önemli

donatılar arasında yer almaktadır. Bu elemanlar, çocukların motor becerilerini geliştirmelerine, denge ve koordinasyonlarını artırmalarına olanak tanırken, yetişkinler için de spor yapabilecekleri bir ortam sunmaktadır. Böylece oyun parkları, sadece çocuklara değil, tüm yaş gruplarına hitap eden çok yönlü bir kamusal alan niteliği kazanabilir.

Spor aktivite elemanlarının tasarımında, kullanıcıların yaş grupları ve fiziksel kapasiteleri dikkate alınmalıdır (Şahin & Aydın, 2020). Çocuklar için genellikle tırmanma duvarları, ip parkurları ve zıplama alanları gibi oyun odaklı spor elemanları tercih edilirken, yetişkinler için açık hava fitness aletleri ve yürüyüş parkurları gibi donatılar öne çıkmaktadır (Williams & Lou, 2019). Bu elemanların ergonomik, dayanıklı ve güvenli malzemelerden üretilmiş olması, kullanım sırasında oluşabilecek risklerin en aza indirilmesi açısından önemlidir. Ayrıca, spor aktivite elemanlarının oyun parklarında doğru bir şekilde yerleştirilmesi, alanın işlevselliğini artırmaktadır (Bennett & Miller, 2020). Çocuklar ve yetişkinler için ayrılmış alanların bulunması, hem güvenliği artırır hem de farklı yaş gruplarının birbirinden bağımsız bir şekilde spor yapmasına olanak tanır. Bunun yanı sıra, bu elemanların estetik açıdan çevreyle uyumlu olması, parkın genel tasarımına katkıda bulunur. Oyun parklarında spor aktivite elemanları, fiziksel aktiviteyi teşvik ederek sağlıklı yaşamı destekleyen önemli bir bileşendir. Bu elemanların doğru tasarımı ve yerleşimi, parkların daha verimli kullanılmasını sağlar ve bireylerin sosyal etkileşimlerini artırarak toplum sağlığına olumlu katkıda bulunabilir.

### **Peyzaj Donatılarının Seçimi ve Yerleştirilmesinde Kullanılan Tasarım İlkeleri**

Peyzaj donatılarının seçimi ve yerleştirilmesinde kullanılan tasarım ilkeleri, alanın işlevselliğini, estetiğini ve sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla dikkate alınması gereken önemli kriterlerdir. Bu ilkeler, çevresel, kültürel ve kullanıcı odaklı ihtiyaçları göz önünde bulundurur, böylece tasarımın her yönüyle uyumlu ve verimli olmasını garanti etmektedir.

Peyzaj donatılarının seçimi ve yerleştirilmesinde dikkate alınması gereken kriterler aşağıda sıralanmıştır (Özgeriş, 2018; Main and Hannah, 2010; Bertauski, 2019; İlhan ve Kasap, 2018; Kirkwood, 1998):

- **Güvenlik:** Peyzaj donatılarının seçimi ve yerleştirilmesinde güvenlik ilkesi, kullanıcıların güvenliğini ön planda tutarak tasarımın temel unsurlarından biridir. Bu ilke, özellikle kamusal alanlarda, çocuklar, yaşlılar ve engelli bireyler gibi farklı kullanıcı gruplarının güvenli bir şekilde alanı kullanabilmesini sağlamak amacıyla büyük bir öneme sahiptir.

Güvenlik ilkesine göre, peyzaj donatılarının yerleştirilmesinde, donatının çevresiyle uyumlu ve tehlike oluşturmayacak şekilde konumlandırılması gerekmektedir. Örneğin, sivri uçlar, keskin kenarlar veya çıkıntılar gibi tehlikeli unsurların ortadan kaldırılması, kullanıcıların kazalara karşı korunmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, oyun parklarındaki donatılar gibi çocukların kullanacağı ekipmanların güvenli malzemelerden yapılması ve sağlam bir şekilde yerleştirilmesi gereklidir.

- **Erişilebilirlik:** Peyzaj donatılarının seçimi ve yerleştirilmesinde erişilebilirlik ilkesi, tüm kullanıcı gruplarının, fiziksel engel durumlarına bakılmaksızın tasarlanan alanlardan eşit şekilde yararlanabilmesini sağlamayı amaçlar. Bu ilke, engelli bireyler, yaşlılar ve çocuklar gibi farklı kullanıcı gruplarının peyzaj alanlarını güvenli, rahat ve bağımsız bir şekilde kullanabilmesi için büyük öneme sahiptir. Erişilebilirlik, tasarım sürecinin her aşamasında, donatılar ve yollar dahil olmak üzere tüm elemanların her kullanıcı için ulaşılabilir olmasını zorunlu kılar.
- **Estetik:** Peyzaj donatılarının seçimi ve yerleştirilmesinde estetik ilkesi, çevresel tasarımın görsel çekiciliğini ve uyumunu sağlamak amacıyla önemli bir rol oynar. Bu ilke, peyzaj alanlarının görsel olarak hoş ve dengeli bir şekilde düzenlenmesini hedefler. Estetik tasarım, kullanılan malzemelerin, renklerin, biçimlerin ve yerleşim düzenlerinin uyumlu olmasını gerektirir. Donatılar, çevreye katkıda bulunmalı ve doğayla uyum içinde olmalıdır, böylece alanın genel estetiği bozulmadan fonksiyonel bir kullanım sunulabilir.  
Estetik ilkesine göre, peyzaj donatılarının seçimi ve yerleştirilmesinde, çevredeki doğal unsurlar ve peyzajın genel yapısı dikkate alınmalıdır. Doğal çevreyle uyumlu, peyzajın karakterine uygun olan tasarımlar tercih edilmelidir. Bu, peyzajın bir bütün olarak görsel çekiciliğini artırır ve kullanıcıların çevreyle olan ilişkisini güçlendirir.
- **Sürdürülebilirlik:** Peyzaj donatılarının seçimi ve yerleştirilmesinde sürdürülebilirlik ilkesi, çevresel kaynakların verimli kullanılmasını ve çevrenin korunmasını amaçlamaktadır. Bu ilke, tasarımın uzun vadeli çevresel etkilerini göz önünde bulundurur ve doğa ile uyumlu çözümler geliştirmeyi hedeflemektedir. Sürdürülebilir peyzaj tasarımında, kullanılan malzemelerin çevre dostu olması, enerji verimliliği sağlaması ve doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunması önemlidir. Bu ilke doğrultusunda, peyzaj donatılarının seçimi ve yerleştirilmesinde geri dönüştürülebilir, doğal veya yerel malzemeler tercih edilmelidir. Ayrıca, su tasarrufu sağlayan sistemler, enerji verimli aydınlatmalar ve ekosistemle uyumlu bitkiler kullanılarak, çevresel etkiler en aza indirilebilir.

## GERİ DÖNÜŞÜMLÜ MALZEMELERLE OYUN PARKI TASARIMI

Geri dönüşümlü malzemelerle oyun parkı tasarımı, çevresel sürdürülebilirlik ve kaynak verimliliği açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu tasarım yaklaşımı, doğal kaynakların korunmasına katkı sağlarken, atıkların azaltılmasına ve çevresel kirliliğin önlenmesine yardımcı olur. Oyun parklarında geri dönüşümlü malzemelerin kullanılması, hem çevre dostu bir çözüm sunar hem de parkların uzun vadede ekonomik olarak daha sürdürülebilir olmasına olanak tanır.

### Geri Dönüşüm Malzemelerinin Kullanım Alanları

Geri dönüşüm malzemelerinin kullanım alanları, çevresel sürdürülebilirlik ve kaynak verimliliği açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu malzemeler, doğal kaynakların korunmasına, atıkların azaltılmasına ve çevresel kirliliğin önlenmesine katkı sağlamakta olup, çeşitli sektörlerde geniş bir kullanım yelpazesine sahiptir. Geri dönüşüm malzemelerinin kullanım alanları, inşaat sektöründen endüstriyel üretime, peyzaj düzenlemelerinden günlük tüketim mallarına kadar pek çok farklı alanda yaygınlaşmıştır.

Peyzaj düzenlemeleri ve açık alan tasarımında ise geri dönüşüm malzemeleri, doğal çevreyle uyumlu, dayanıklı ve estetik çözümler sunmaktadır. Geri dönüştürülmüş kauçuk, plastik veya ahşap, oyun parkları, yürüyüş yolları, park mobilyaları ve yeşil alanlar için kullanılan önemli malzemelerdir. Bu malzemeler, peyzajın hem fonksiyonel hem de çevre dostu olmasına katkı sağlayabilir. Geri dönüşüm malzemelerinin kullanım alanları, çevresel sürdürülebilirliğe önemli katkılar sağlarken, ekonomik faydalar da yaratmaktadır. Bu malzemelerin pek çok sektördeki potansiyel kullanım alanları, hem çevreyi koruma hem de kaynakları verimli kullanma adına önemli bir adım teşkil etmektedir. Aşağıda geri dönüşümlü malzemelerin çocuk oyun alanlarında kullanım alanları sıralanmıştır (Çelik ve Yıldız, 2020; Çelik ve Kaya, 2019; Smith et al., 2020; Yörük, 2006; Bennett and Miller, 2020) :

- **Lastiklerden Zemin Kaplamaları:** Lastiklerin geri dönüşümü, çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir uygulamadır ve bu malzemeler, özellikle zemin kaplamaları için yaygın olarak kullanılmaktadır. Geri dönüştürülmüş lastikler, dayanıklı, güvenli ve çevre dostu zemin kaplamaları üretmek için ideal bir malzemelerdir. Özellikle çocuk oyun parkları, spor sahaları, yürüyüş yolları ve diğer açık alanlarda güvenli ve fonksiyonel yüzeyler oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Çocuk oyun parklarında, lastiklerin kullanımı, çocukların oyun sırasında daha az yaralanma riskiyle karşılaşmalarını mümkün kılabilir. Geri dönüştürülmüş lastiklerden yapılan zemin kaplamaları, dayanıklı ve uzun ömürlüdür. Lastikler, dış etkenlere karşı dirençli olup, suya, güneşe ve aşınmaya karşı yüksek performans göstermektedir. Bu, zemin kaplamalarının bakım maliyetlerini düşürür ve uzun vadeli kullanıma olanak sağlar.

Çevresel açıdan bakıldığında, lastiklerin geri dönüştürülmesi, atık yönetimi için önemli bir çözüm sunmaktadır. Kullanılmış lastiklerin doğaya atılması, çevresel kirliliğe yol açabilir; ancak bu lastiklerin zemin kaplamaları gibi işlevsel ürünlerde kullanılması, hem atık miktarını azaltır hem de çevreye zarar verme riskini ortadan kaldırmaktadır. Yani, geri dönüştürülmüş lastikler, dayanıklı, güvenli ve çevre dostu zemin kaplamaları üretmek için önemli bir malzemelerdir. Bu kaplamalar, çeşitli açık alanlarda işlevsel ve estetik çözümler sunarak, hem kullanıcı güvenliğini artırır hem de çevreye olan olumsuz etkileri azaltabilir.

- **Ahşap Paletler:** Ahşap paletler, geri dönüşüm malzemeleri arasında en yaygın kullanılan ve çevre dostu seçeneklerden biridir. Ahşap paletler, genellikle taşıma ve depolama amacıyla kullanılan bir malzeme olmakla birlikte, kullanım ömrü tamamlandıktan sonra geri dönüştürülerek farklı alanlarda yeniden değerlendirilebilir. Geri dönüşüm süreçleri, bu paletlerin yeniden kullanılabilir ve estetik açıdan faydalı hale gelmesini sağlayabilir. Ahşap paletlerin geri dönüşümü, hem ekonomik açıdan avantajlıdır hem de çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir.

Ahşap paletler, özellikle mobilya yapımında sıkça kullanılmaktadır. Paletler, özellikle rustik ve endüstriyel tarzda tasarımlar için tercih edilen bir malzeme haline gelmiştir. Bu paletler, yeniden işlenerek masa, sandalye, raf gibi mobilya öğelerine dönüştürülebilmektedir. Ahşap paletlerin geri dönüşümü, doğrudan doğaya atılacak atıkların azaltılmasına katkı sağlarken, yaratıcı ve özgün tasarımlar üretmeye olanak tanımaktadır. Ayrıca, ahşap paletler peyzaj düzenlemelerinde de kullanılmaktadır. Özellikle açık alanlarda, bahçe düzenlemelerinde ve oyun parklarında, tırmanma alanları, banklar veya oyun kuleleri gibi alanlarda paletler çeşitli yapısal elemanlar

olarak yer almaktadır. Paletler, oturma alanları, saksı rafları veya yürüyüş yolları gibi uygulamalarda kullanılabilir. Bu kullanımlar, malzemenin dayanıklı ve doğal yapısını vurgulayarak, estetik açıdan hoş bir görsellik sunmaktadır.

- **Plastik Malzemeler:** Plastik atıklar, geri dönüşüm süreçlerinde önemli bir yer tutmaktadır ve çevreye olan olumsuz etkileri nedeniyle dikkatle yönetilmesi gerekmektedir. Plastik, dayanıklı ve hafif bir malzeme olmasına karşın, doğada uzun süre kalabilmekte ve biyolojik olarak parçalanamayan bir madde olduğu için çevresel kirliliğe yol açabilmektedir. Bu nedenle, plastik atıkların geri dönüşümü, doğal kaynakları koruma, enerji tasarrufu sağlama ve çevre kirliliğini azaltma açısından büyük önem taşımaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Geri dönüşümlü malzemelerle tasarlanmış bir peyzaj tasarım örneği (Url-1, 2024)

- **Metal Atıklar:** Metal atıklar, geri dönüşüm sürecinde oldukça önemli bir yer tutmaktadır çünkü metaller, doğada bol bulunan ve geri dönüşümü kolay olan malzemelerdir. Metal atıkların geri dönüştürülmesi, doğal kaynakların korunmasına, enerji tasarrufu sağlamaya ve çevre kirliliğini azaltmaya yardımcı olmaktadır. Ayrıca, metal geri dönüşümü ekonomik açıdan da faydalı olmaktadır çünkü metal, sürekli olarak geri dönüştürülebilmekte ve bu süreçte malzemenin kalitesi kaybolmamaktadır.

### Geri Dönüşümlü Oyun Parklarının Faydaları

Geri dönüşümlü oyun parkları, çevresel sürdürülebilirliği desteklemekte ve toplumsal anlamda olumlu etkiler yaratmaktadır. Bu parklar, atık malzemelerin yeniden kullanılması ile inşa



edilmekte olup genellikle plastik, metal ve lastik gibi geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmaktadır (Öztürk, 2020). Bu parkların çevresel faydaları, atık malzemelerin doğaya ulaşmasını engelleyerek çevre kirliliğini azaltmakta ve sürdürülebilir bir çevre yaratılmasına katkı sağlamaktadır (Yılmaz, 2018). Plastik, metal ve lastik gibi malzemeler doğada uzun süre kalabilmekte ve çevreye zarar verebilmektedir (Jones et al., 2019). Ancak, geri dönüştürülerek çevreye zarar vermeden yeniden kullanılabilir hale getirilmektedir. Bu süreç, çevresel ayak izinin küçülmesine katkı sağlamaktadır. Geri dönüşümlü oyun parklarının faydaları aşağıda sıralanmıştır (Miller and Krejci, 2020; Çelik ve Yıldız, 2021; Lee & Choi, 2018; Smith, 2021; Harris, 2020; Akpınar Külekçi, 2018; Karataş ve Demir, 2020) :

- **Çevre Dostu Olması:** Geri dönüşümlü oyun parklarının en önemli faydalarından biri, çevre dostu yapılarıdır. Bu parklar, atık malzemelerin yeniden kullanılmasıyla inşa edilmekte ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir. Geri dönüşüm, doğaya zarar veren atıkların tekrar kullanılmasını sağlamakta, böylece çevre kirliliğini azaltmaktadır. Plastik, metal ve lastik gibi malzemeler doğada uzun süre kalabilmekte ve çevreye zarar verebilmektedir. Ancak, geri dönüşüm yoluyla bu malzemeler yeniden işlenmekte ve kullanılabilir hale getirilmektedir. Böylelikle, atıkların doğaya karışması engellenmekte ve çevreyi kirletmesi önlenmektedir.

Ayrıca, geri dönüşüm süreci doğal kaynakların korunmasına katkı sağlamaktadır. Yeni malzemeler üretmek için daha az hammadde ve enerji kullanılması, doğal kaynakların tükenmesini azaltmaktadır. Geri dönüşümlü oyun parkları, çevreye zarar vermeyen ve kaynakları verimli kullanan yapılar olarak önemli bir çevre dostu uygulama sunmaktadır. Bununla birlikte, geri dönüşümlü oyun parkları, çevre kirliliğini azaltmakta, doğal kaynakların korunmasına yardımcı olmakta ve sürdürülebilir bir çevre için önemli bir adım atılmasını sağlamaktadır. Özellikle atık malzemelerin tekrar kullanılması, çöp miktarını azaltmakta ve çevre kirliliğini önlemektedir.

- **Ekonomik Olması:** Geri dönüşümlü oyun parkları, ekonomik açıdan da önemli faydalar sunmaktadır. Bu parklar, atık malzemelerin yeniden kullanılmasıyla inşa edilmekte olup inşaat maliyetlerini düşürmektedir. Yeni malzemeler almak yerine geri dönüştürülmüş malzemeler kullanılarak yapılan oyun parkları, hem düşük maliyetli hem de ekonomik açıdan sürdürülebilir bir çözüm sunmaktadır.

Ayrıca, geri dönüşüm malzemelerinin kullanımı, yerel geri dönüşüm endüstrilerinin desteklenmesine katkı sağlamaktadır. Bu durum, geri dönüşüm sektöründe yeni iş imkânlarının oluşmasına yardımcı olmakta ve ekonomiye olumlu katkılar sunmaktadır.

Geri dönüşümlü oyun parkları, aynı zamanda uzun vadede bakım ve onarım maliyetlerini de azaltmaktadır. Geri dönüşümle kullanılan malzemeler genellikle dayanıklı ve uzun ömürlü olmaktadır. Bu durum, parkların daha az onarım gerektirmesine ve bakım masraflarının düşmesine olanak tanımaktadır. Sonuç olarak, geri dönüşümlü oyun parkları ekonomik açıdan verimli çözümler sunmakta, düşük inşaat maliyetleri, yerel ekonomik destek ve uzun vadeli tasarruflar sağlayarak olumlu etkiler yaratmaktadır.

- **Eğitim Açısından Faydalı Olması:** Geri dönüşümlü oyun parkları, eğitim açısından da önemli faydalar sunmaktadır. Bu parklar, çocuklara ve ailelere çevre bilincini kazandırmak için etkili bir araç olarak işlev görmektedir. Oyun oynarken çocuklar, geri dönüşümün önemini fark edebilmekte ve çevresel sorumluluk kazanmaktadır. Parklarda

kullanılan geri dönüşümlü malzemeler, çocuklara sürdürülebilirlik ve atıkların yeniden kullanılması hakkında doğrudan bir eğitim fırsatı sunmaktadır.

Ayrıca, geri dönüşümün faydaları hakkında farkındalık oluşturmak, çocukların gelecekte çevreye duyarlı bireyler olmalarına yardımcı olmaktadır. Bu tür parklar, çevreyi koruma ve doğal kaynakları verimli kullanma konularında erken yaşlardan itibaren eğitim sağlamaktadır.

Eğitim açısından geri dönüşümlü oyun parkları, ailelere de öğretici bir deneyim sunmaktadır. Aileler, çocuklarıyla birlikte parklarda vakit geçirirken geri dönüşümün önemini öğrenmekte ve sürdürülebilir yaşam alışkanlıkları geliştirmektedir. Sonuç olarak, geri dönüşümlü oyun parkları, çocuklara ve topluma çevre bilinci kazandırmada önemli bir rol oynamakta ve sürdürülebilir bir gelecek için eğitim ve özellikle çocuklara geri dönüşüm bilinci kazandırmaktadır.

- **Yenilikçi Tasarımlar Olması:** Geri dönüşümlü oyun parkları, yenilikçi tasarımlar sunarak hem estetik hem de işlevsel açıdan farklı çözümler sağlamaktadır. Bu parklar, geri dönüştürülmüş malzemeler kullanılarak oluşturulduğunda tasarım açısından yaratıcı ve özgün yaklaşımlar ortaya çıkarmaktadır. Atık malzemelerin yeniden değerlendirilmesi, tasarımcıların sıradışı ve farklı yapılar yaratmasına olanak tanımaktadır.

Yenilikçi tasarımlar, çocukların oyun alanlarını daha eğlenceli ve öğretici hale getirmektedir. Geri dönüşümlü malzemeler, tasarımda esneklik ve çeşitlilik sağlayarak farklı oyun araçları ve yapılar oluşturulmasına imkân tanımaktadır. Örneğin, eski lastikler, plastik şişeler veya metal parçalar özgün oyun unsurlarına dönüştürülebilmektedir. Bu tür parklar, çevresel değerleri yansıtan, estetik açıdan çekici ve işlevsel yapılar sunmaktadır.

Ayrıca, geri dönüşümlü oyun parkları, sürdürülebilir tasarım anlayışını benimseyerek çevre dostu ve uzun ömürlü yapılar oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Bu parklar, yaratıcı tasarımlar ve çevreye duyarlı yaklaşımlar sunarak yenilikçi yaşam alanları yaratmaktadır. Sonuç olarak, geri dönüşümlü oyun parkları, yenilikçi tasarımlarla oyun alanlarını daha işlevsel, estetik ve çevre dostu hale getirmektedir. Bu parklar, görsel ve tasarımsal açıdan fark yaratmakta ve çocukların daha özgürce eğlenebileceği alanlar sunmaktadır.

## Dünyadan Geri Dönüşümlü Oyun Parkı Projeleri

Dünyada geri dönüşümlü malzemeler kullanılarak inşa edilen çocuk parkları, çevre dostu projelerin bir parçası olarak popüler hale gelmiştir. Bu tür parklar, çevre bilincini artırmak ve sürdürülebilir yaşam alışkanlıklarını teşvik etmek için önemli bir araçtır. Dünyada örnek bazı geri dönüşümlü oyun parkı projeleri aşağıda sıralanmıştır:

- ***The Trash Sculpture Playground - San Francisco, ABD:*** San Francisco'daki bu oyun parkı, tamamen geri dönüştürülmüş atık malzemelerden yapılmış oyun alanlarından birini sunmaktadır. Eski plastik, metal ve lastiklerden oluşturulan oyun elemanları,

parkı çevre dostu ve sanatsal bir alan haline getirmektedir. Aynı zamanda, bu park çocuklara geri dönüşümün nasıl işlediğini göstermek için eğitimsel bir rol üstlenmektedir (Jones & Carter, 2020). Parkın tasarımında kullanılan yaratıcı yöntemler, geri dönüşüm malzemelerinin estetik ve işlevsel değerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu alan çocuklara çevre bilincini aşılama ve sürdürülebilir bir yaşam tarzının nasıl uygulanabileceğini göstermektedir (Anderson, 2021).

- **Terra Cycle Oyun Parkı- New Jersey, ABD:** Amerika Birleşik Devletleri'nde New Jersey merkezli TerraCycle tarafından yapılan oyun parkı, geri dönüştürülmüş ambalaj atıklarından üretilmiştir. TerraCycle, plastik atıkların çocuk oyun alanlarına dönüştürülmesi fikriyle 2018 yılında bu projeyi hayata geçirmiştir. Bu oyun parkı, yalnızca geri dönüşümle oluşturulmuş bir alan değil, aynı zamanda bir eğitim merkezi olarak da hizmet vermektedir (Johnson, 2021). Çocuklara geri dönüşümün önemi ve çevre koruma bilinci kazandırılmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Terra Cycle Oyun Parkı'ndan bir görünüm (Url-2, 2024)

- **The Recycled Playground - Houten, Hollanda:** Hollanda'nın Rotterdam şehrinde geliştirilen "Recycled Playground" projesi, tamamen geri dönüştürülmüş plastiklerden ve eski yapı malzemelerinden inşa edilmiştir. Proje, çocuklara oyun oynarken çevre bilinci aşılamayı hedeflemekte ve karbon ayak izini en aza indirmektedir (Van Dijk & Vermeer, 2020). Kullanılan malzemeler arasında eski plastik şişeler, araba lastikleri ve inşaat atıkları yer almaktadır. Bu yenilikçi proje, Avrupa'nın sürdürülebilir tasarım ödüllerinden birini kazanmıştır (European Sustainable Design Awards, 2021).
- **Kodomo no Kuni Projesi – Japonya:** Japonya'nın Yokohama şehrindeki "Kodomo no Kuni" parkı, geri dönüştürülmüş metaller ve ahşap malzemelerle yapılan yenilikçi tasarımlarıyla öne çıkmaktadır. Parkın inşasında, deprem sonrası yıkılan binalardan elde edilen metaller geri dönüştürülerek kullanılmıştır (Takahashi, 2019). Bu proje, geri dönüşüm sayesinde doğal kaynak kullanımını azaltmayı ve çevresel sürdürülebilirliği

artırmayı başarmıştır. Ayrıca park, yerel halkın katılımıyla gerçekleştirilmiş, geri dönüşüm bilincinin topluma yayılmasını sağlamıştır (Yamamoto & Suzuki, 2020).

- ***The Eco Park - Xiamen, Çin:*** Çin'in Xiamen şehrinde yer alan Eco Park, çevre dostu bir oyun alanı olarak dikkat çekmektedir. Parkın yapımında geri dönüştürülmüş plastik malzemeler ve doğal kaynaklar kullanılmaktadır. Bu park, sürdürülebilirlik anlayışını benimseyerek çocukların doğa ile iç içe oyun oynamasını sağlamaktadır (Li & Zhang, 2019). Ayrıca, kullanılan geri dönüştürülmüş plastik malzemeler sayesinde parkın karbon ayak izi minimum düzeye indirilmiştir. Xiamen Eco Park, Asya'daki sürdürülebilir park projelerine örnek teşkil etmekte ve doğal kaynak kullanımını optimize etmeyi hedeflemektedir (Wang et al., 2021).
- ***The Play Park - Londra, İngiltere:*** Londra'daki bu park, geri dönüşüm malzemelerinin kullanıldığı bir başka örneği temsil etmektedir. Parkta eski otomobil parçaları, plastikler ve ahşap gibi malzemelerle yapılmış oyun elemanları yer almaktadır. Bu park, geri dönüşüm sürecinin yaratıcı ve eğlenceli bir şekilde kullanılabilmesini göstermektedir (Miller & Green, 2020). Özellikle otomobil parçaları gibi endüstriyel atıkların oyun alanlarına dönüştürülmesi, hem ekonomik hem de çevresel açıdan bir çözüm sunmaktadır. Londra'nın geri dönüşüm tabanlı bu projesi, kent içindeki sürdürülebilir yaşam alanlarının artırılmasına yönelik önemli bir adımdır (Smith, 2021).
- ***Kreatif Oyun Parkları-Almanya:*** Almanya, çocukların hayal gücünü ve yaratıcılığını geliştirmeyi amaçlayan kreatif oyun alanlarıyla dikkat çekmektedir. Bu oyun alanları, standart park tasarımlarından farklı olarak estetik, yenilikçi ve çevre dostu yaklaşımlar içermektedir. Almanya'daki kreatif oyun alanları, doğal malzemeler, tematik tasarımlar ve geri dönüştürülmüş materyallerle oluşturulmuş örnekleriyle öne çıkmaktadır (Müller, 2018). Almanya'dan bazı kreatif oyun alanı örnekleri aşağıda yer almaktadır:
- ***Kletterwald (Tırmanış Ormanı) – Berlin:*** Berlin'deki bu oyun alanı, çocukların fiziksel becerilerini geliştirmek amacıyla doğal ahşap malzemelerden yapılmış tırmanış yapılarıyla tasarlanmaktadır. Farklı yüksekliklerde kurulan tırmanış platformları, çocukların motor becerilerini geliştirmesini sağlamaktadır (Şekil, 3). Doğal malzemelerin kullanımı, çevre dostu bir yaklaşımı desteklemektedir (Müller, 2018).



Şekil 3. Berlin’deki Kletterwald tırmanış ormanından bir görünüm (Url-3, 2024)

- **The Green Playground - Berlin:** Berlin’de bulunan bu oyun parkı, geri dönüştürülmüş malzemelerle yapılan modern bir tasarıma sahiptir. Parkta eski metal parçalar, plastik şişeler ve diğer geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmış oyun ekipmanları yer almaktadır. Ayrıca, parkta enerji tasarrufu sağlayan ve suyu geri dönüştüren sistemler de bulunmaktadır (Schmidt & Bauer, 2019).
- **Trias Playground – Münih:** Münih’teki Trias Playground, mimari olarak ilginç tasarımlarıyla dikkat çekmektedir. Geri dönüştürülmüş ahşap ve metal malzemelerle oluşturulmuş olan bu park, geometrik şekiller ve renkli yapılarla çocukların ilgisini çekmektedir. Farklı yaş gruplarına hitap eden tırmanış duvarları, köprüler ve kaydıraklar, çocukların denge ve koordinasyon becerilerini geliştirmesine olanak tanımaktadır (Weber, 2020).
- **Spreepark – Berlin:** Spreepark, terk edilmiş bir eğlence parkının dönüşümüyle yaratılmış bir oyun alanı olarak dikkat çekmektedir. Eski lunapark yapılarının ve araçlarının geri dönüştürülmesiyle oluşturulan bu alan, çocuklar için hem eğlenceli hem de yaratıcı bir deneyim sunmaktadır. Spreepark, sürdürülebilirlik ve tasarımın bir arada bulunduğu bir örnek teşkil etmektedir (Kaiser, 2020).
- **Grün Berlin – Park am Gleisdreieck:** Berlin'deki bu park, eski bir tren hattının dönüştürülmesiyle yaratılmış bir oyun alanı sunmaktadır. Park, doğal bitki örtüsü ve geri dönüştürülmüş malzemelerle yapılmış oyun alanlarıyla dikkat çekmektedir. Çocuklar burada doğayla etkileşim kurabilmekte ve yaratıcı oyun ekipmanlarıyla farklı deneyimler yaşayabilmektedir (Brenner & Hoffmann, 2019).
- **Neuland Park – Leverkusen:** Leverkusen’deki Neuland Park, modern ve doğa dostu bir anlayışla tasarlanmaktadır. Parkta su oyun alanları, ahşap tırmanış yapıları ve geri

dönüştürülmüş malzemelerden yapılmış köprüler yer almaktadır. Tematik tasarımıyla çocukların hem fiziksel hem de zihinsel gelişimine katkı sağlamaktadır (Fischer, 2021).

- **Volkspark Friedrichshain – Berlin:** Berlin'deki Volkspark Friedrichshain, Almanya'nın en eski halka açık parklarından biri olmasına rağmen modern kreatif oyun alanları ile öne çıkmaktadır. Parkta ahşap ve taş malzemelerden yapılmış interaktif oyun ekipmanları yer almakta ve çocuklara açık hava tiyatroları ile su oyunları gibi farklı aktiviteler sunulmaktadır (Müller & Wagner, 2020).
- **Nürnberg Oyun Adası (Spielinsel):** Nürnberg'deki bu oyun alanı, "Ada" konseptiyle tasarlanmakta ve su unsurlarını ön planda tutmaktadır. Çocuklar için küçük köprüler, taş havuzlar ve su oyun mekanizmaları bulunmaktadır. Doğal taşlar ve ahşap yapıların kullanıldığı alan, çocukların doğayla iç içe oyun oynamasını sağlamaktadır (Schneider, 2021).
- **Robinson Playground – Duisburg:** Duisburg'da bulunan Robinson Playground, çocukların keşfetme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Parkta geri dönüştürülmüş ahşap ve metalden yapılmış labirentler, ip tırmanış alanları ve denge tahtaları yer almaktadır. Doğadan esinlenerek tasarlanan bu alan, çocukların özgürce keşif yapmasını teşvik etmektedir (Becker, 2020).

Hindistan'da yerel topluluklar, plastik şişeleri bir araya getirerek tırmanma duvarları ve kaydıraklar tasarlamaktadır. Bu projeler, düşük bütçeli bölgelerde çevre bilincini artırmayı ve geri dönüşüm farkındalığını yaymayı hedeflemektedir. Söz konusu parklar, çocuklara eğlenceli alanlar sunarken, geri dönüşümün önemini öğretmek için birer eğitim aracı olarak da kullanılmaktadır. Çocuklar oyun oynarken çevre bilinci kazanmaktadır (Kumar & Sharma, 2020).

Artan plastik kirliliğiyle mücadele eden Hindistan, plastik şişeler gibi atık malzemelerden yapılan oyun parklarıyla dikkat çekmektedir. Bu tür parklar, plastik atıkların çevreye zararını azaltmanın yanı sıra sürdürülebilir ve eğlenceli oyun alanları oluşturmayı amaçlamaktadır. Çevre dostu tasarımlar, yerel halkın ve çocukların geri dönüşüme katkı sağlamasını teşvik etmektedir (Patel et al., 2021). Hindistan'daki plastik şişelerden yapılan oyun parklarına örnekler aşağıda yer almaktadır:

- **Plastic Bottle Park – Guwahati, Assam:** Hindistan'ın Assam eyaletindeki Guwahati şehrinde bulunan bu park, yaklaşık 6.000 plastik şişenin geri dönüştürülmesiyle inşa edilmiştir. Park, banklardan çiçek saksılarına, dekoratif yapılardan oyun alanlarına kadar birçok bileşeniyle plastik atıkların geri dönüşümüne dikkat çekmektedir. Ayrıca, plastik kirliliği hakkında farkındalık yaratmak ve ziyaretçilere çevre bilinci aşılama amacıyla bir açık hava eğitim alanı olarak kullanılmaktadır (Das & Roy, 2019).
- **Eco-Friendly Playground – Pune, Maharashtra** Pune'da yer alan bu park, plastik şişeler ve geri dönüştürülmüş malzemeler kullanılarak inşa edilmiştir. Salıncaklar, kaydıraklar ve tırmanma alanları plastik şişelerden yapılmış; ayrıca park zemini, plastik kapaklardan oluşturulan mozaik desenlerle süslenmiştir. Park, yerel halkın ve gönüllülerin desteğiyle inşa edilmiş olup, plastik atıkları azaltmak ve topluma geri dönüşüm bilincini kazandırmak için bir örnek teşkil etmektedir (Sharma, 2021).

- **Waste to Wonder Park – Delhi:** Delhi'deki "Waste to Wonder Park," Hindistan'ın en ünlü geri dönüşüm projelerinden biridir. Park genel olarak metal ve diğer atık malzemelerden yapılmış olsa da, plastik şişelerle yapılan çeşitli oyun alanları ve yapılar da içermektedir. Çocuk oyun alanında plastik şişelerden yapılan dekoratif yapılar ve tırmanma alanları bulunmaktadır. Park, atık malzemelerle yaratılan yenilikçi ve sürdürülebilir bir eğlence alanı olarak tasarlanmıştır (Singh, 2020).
- **Plastic Recycle Park – Bengaluru, Karnataka:** Bengaluru'da yapılan bu park, plastik şişelerden yapılan yapılarıyla hem çocuklar hem de aileler için bir çekim merkezi olmuştur. Plastik şişeler, oyun ekipmanları, bankalar ve dekoratif unsurlar için kullanılmıştır (Şekil 4). Park, plastik atıkların dönüştürülebileceğini ve zararlı etkilerinin azaltılabileceğini göstermeyi amaçlayan bir eğitim merkezi olarak hizmet vermektedir (Reddy & Prakash, 2020).



Şekil 4. Bengaluru'da yapılan Plastic Recycle Park'tan bir görünüm (Url-4, 2024)

- **Plastik Atık Oyun Parkı – Hyderabad, Telangana:** Hyderabad Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu park, plastik şişeler ve diğer atık malzemelerden yapılan oyun ekipmanlarıyla öne çıkmaktadır. Park, çocuklara plastik atıkların çevre üzerindeki olumsuz etkilerini öğretmek ve geri dönüşümün önemini göstermek amacıyla tasarlanmıştır. Aileler ve çocuklar için bir öğrenme platformu işlevi gören bu alan, çevre dostu projelere örnek teşkil etmektedir (Mehta, 2021).

**Türkiye: Geri Dönüşüm Parkları:** Türkiye'de belediyelerin desteklediği bazı projelerde, atık malzemelerden oluşturulan oyun parkları yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu parklar, özellikle kırsal bölgelerde çevre farkındalığı yaratmayı amaçlamaktadır.

Türkiye’de geri dönüşümlü park projeleri, çevre bilincini artırmak ve atık malzemeleri değerlendirerek sürdürülebilir alanlar yaratmak amacıyla hayata geçirilmiştir. Aşağıda, Türkiye’den bazı geri dönüşüm parklarından örnekler yer almaktadır:

- **İzmir - Geri Dönüşüm Parkı:** İzmir’de, geri dönüşümlü malzemelerle yapılan oyun parkları dikkat çekmektedir. Park, plastik şişeler, eski lastikler, tahta paletler ve metal atıklardan üretilmiş oyun grupları ve banklarla donatılmıştır. Bu park, çocukların oyun oynarken geri dönüşümün önemini öğrenmesini sağlamak amacıyla yapılmıştır. Parkın içine çevre bilinci ve geri dönüşümle ilgili bilgilendirici panolar yerleştirilerek eğitici anlamda özellikle çocuklara katkı sağlamak amaçlanmıştır (Url-5, 2024).
- **Eskişehir - Geri Dönüşüm Temalı Park:** Eskişehir’de yapılan bu park, geri dönüştürülmüş malzemelerin çevreci ve estetik bir şekilde kullanıldığı örneklerden biridir. Parkta, eski plastik borular, lastikler ve metal parçalar gibi malzemelerden yapılmış oyun grupları bulunmaktadır. Parkın yapımında halktan toplanan atıklar kullanılmış, bu da projeye yerel bir sahiplenme duygusu kazandırmıştır (Url-6, 2024).
- **Antalya - Çevre Dostu Park Projesi:** Antalya’da hayata geçirilen çevre dostu park projeleri, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik temalarını vurgulamaktadır. Parkta, geri dönüştürülmüş plastik, metal ve ahşap malzemelerle yapılan banklar, oturma alanları ve oyun ekipmanları bulunmaktadır. Parkta çocuklara çevre bilincini aşılama amacıyla parkta atık ayrıştırma istasyonları ve bilgilendirme tabelaları yer almaktadır (Url-7, 2024).
- **İstanbul - Kadıköy Belediyesi Geri Dönüşüm Parkı:** Kadıköy Belediyesi, çevre projelerine öncülük ederek geri dönüşüm malzemeleriyle bir park oluşturmuştur. Parkta, kullanılmayan plastik, metal ve lastik malzemelerle yapılan salıncaklar, kaydıraklar ve oyun alanları yer almaktadır. Yapılan bu park ile, hem çocuklara hem de yetişkinlere geri dönüşüm bilincini kazandırmak amaçlanmaktadır (Url-8, 2024).
- **Bursa - Nilüfer Belediyesi Geri Dönüşüm Oyun Alanı:** Nilüfer Belediyesi, geri dönüşüm malzemeleriyle yapılan oyun alanlarıyla dikkat çekmektedir. Parkta, eski araba lastikleri, plastik borular ve ahşap paletlerle yapılan oyun grupları yer almaktadır. Parkta geri dönüşüm ve çevre koruma temalı etkinlikler düzenlenmektedir (Url-9, 2024).
- **Konya - Çevreci Park Projesi:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen çevreci park projesi, geri dönüşümlü malzemelerin yeniden kullanıldığı bir örnek olarak öne çıkmaktadır. Parkta, plastik ve metal atıklardan yapılmış oyun grupları ve oturma alanları yer almaktadır. Özellikle çocuklara sürdürülebilir yaşam alışkanlıklarını kazandırmak amaçlanmaktadır (Url-10, 2024).
- **Ankara - Geri Dönüşüm Çocuk Parkı:** Ankara’nın çeşitli bölgelerinde geri dönüşümlü malzemeler kullanılarak yapılan parklar bulunmaktadır. Parkta, eski borular, plastik şişeler ve araba lastiklerinden yapılmış oyun ekipmanları bulunmaktadır. Yapılan bu park ile, çocuklara geri dönüşüm ve atık yönetiminin önemi hakkında farkındalık kazandırmak amaçlanmaktadır.(Url-11, 2024).



- **Edirne- Geri dönüşüm parkı:** Edirne’de Keşan belediyesi geri dönüşümlü malzemelerden bir park yapılmıştır (Şekil 5). Parkta, metal, plastic atıklar, doğal malzemelerle oyun ve peyzaj ekipmanları tasarlanmıştır (Url-12, 2024).



Şekil 5. Edirne –Keşan Belediye’sinin atık malzemelerden yaptığı geri dönüşüm parkı (Url-12, 2024).

### Geri Dönüşümlü Oyun Parklarının Çocukların Gelişimine Katkıları

Geri dönüşümlü malzemelerle tasarlanan oyun parkları, çevresel sürdürülebilirlik ve çocukların çok yönlü gelişimi açısından önemli katkılar sunmaktadır. Bu parklar, doğal kaynakların korunmasını destekleyen çevre dostu yapılarıyla, çocuklara hem eğlenceli hem de öğretici bir oyun ortamı sağlamaktadır. Aynı zamanda, sürdürülebilirlik bilincini erken yaşta kazandırarak çevre duyarlılığını artırmaktadır (Wilson, 2018; UNESCO, 2020). Geri dönüşümlü oyun parkları, çocukların fiziksel, zihinsel ve sosyal gelişimine çok yönlü katkı sunarken, modern peyzaj tasarımlarıyla eğitimi oyunla birleştiren nitelikli alanlar yaratmaktadır. Geri dönüşümlü oyun parkları ve modern peyzaj donatıları, çocukların gelişimine olan faydaları aşağıda sıralanmıştır:

- **Fiziksel Gelişim:** Geri dönüşümlü oyun parklarında yer alan tırmanma yapıları, kaydıraklar, denge oyunları ve hareket odaklı diğer ekipmanlar, çocukların motor becerilerinin, kas gelişimlerinin ve koordinasyonlarının desteklenmesine olanak tanımaktadır. Açık havada oynanan fiziksel aktiviteler, enerji harcayarak sağlıklı büyümeyi teşvik ederken, aynı zamanda çocukların fiziksel dayanıklılıklarını artırmaktadır (Frost et al., 2012).
- **Zihinsel Gelişim:** Bu parkların yaratıcı tasarımları, çocukların problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve eleştirel düşünme yeteneklerini güçlendirmelerine yardımcı olmaktadır. Çeşitli renk, şekil ve malzemelerin kullanıldığı geri dönüşümlü oyun alanları, çocukların hayal gücünü harekete geçirirken, keşfetme isteğini de artırmaktadır (Piaget, 1952). Bu yönüyle, oyun parkları sadece eğlence değil, aynı zamanda zihinsel gelişimi destekleyen bir öğrenme ortamı sunmaktadır.

- **Sosyal Gelişim:** Geri dönüşümlü oyun parkları, çocukların yaşlılarıyla etkileşime girmelerini ve iş birliği yapmalarını teşvik etmektedir. Bu süreçte paylaşma, sıra bekleme, empati ve takım çalışması gibi sosyal beceriler doğal bir şekilde gelişebilir (Vygotsky, 1978). Çocuklar, oyun sırasında diğer bireylerle iletişim kurarak sosyal bağlarını güçlendirme ve toplumsal rollerini keşfetme fırsatı bulmaktadır.
- **Çevre Bilinci Aşılama:** Geri dönüşümlü malzemelerden yapılan oyun parkları, çocuklara çevre dostu bir yaşam tarzı benimsemeleri için somut bir örnek oluşturmaktadır (Chawla, 1999). Atık malzemelerin yeniden kullanımının önemini gösteren bu parklar, çocuklarda çevre koruma bilinci oluşturur ve doğaya saygı duygusunu güçlendirebilir (White & Stoecklin, 2012). Bu sayede, erken yaşta kazanılan çevre farkındalığı, çocukların sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunma motivasyonunu artırabilir (Louv, 2008).

Kısacası, geri dönüşümlü malzemelerle tasarlanan oyun parkları, çevreye duyarlı bir yaklaşımı desteklerken, çocukların fiziksel, zihinsel ve sosyal gelişimlerini bütüncül bir şekilde teşvik etmektedir. Bu tür alanların yaygınlaştırılması, hem çocukların bireysel gelişimi hem de sürdürülebilir bir toplum inşa edilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Çocuk oyun parkları, bireylerin erken yaşlarda fiziksel, zihinsel ve sosyal gelişimlerini destekleyen önemli alanlardır (Veitch & Balling, 2013). Günümüzde, bu parkların tasarımında çevresel sürdürülebilirlik ilkelerine uygun malzemelerin kullanımı ve geri dönüşüm temelli uygulamalar giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Peyzaj donatıları, bu alanlarda çocukların oyun deneyimini zenginleştiren ve öğrenme süreçlerini destekleyen temel unsurlardır. Ancak, kullanılan malzemelerin türü, tasarım yaklaşımları ve sürdürülebilirlik odaklı uygulamaların etkinliği tartışılmaya devam etmektedir.

Geleneksel oyun parklarındaki ahşap, metal ve plastik donatılar, uzun ömürlü ve dayanıklı yapılarıyla bilinirken, üretim süreçlerinin çevresel etkileri ve kullanım ömürleri sonunda ortaya çıkan atıklar önemli bir sorun teşkil etmektedir. Buna karşılık, geri dönüşümlü oyun parkları, plastik, lastik, ahşap ve metal atıklarının yeniden kullanılmasıyla, çevresel yükü azaltmayı ve kaynak kullanımını optimize etmeyi amaçlamaktadır. Bunun yanı sıra, bu malzemelerle üretilen donatılar, çocukların çevre bilincini kazanmalarına yardımcı olan bir araç olarak değerlendirilmektedir.

Peyzaj donatılarında işlevsellik kadar estetik ve güvenlik unsurları da dikkate alınmalıdır. Geri dönüşümlü malzemelerden yapılan oyun elemanları, her ne kadar çevre dostu bir çözüm sunsa da, güvenlik standartlarına uygunluğu ve dayanıklılığı konusunda endişeler bulunmaktadır. Ayrıca, bu donatıların estetik açıdan geleneksel tasarımlarla rekabet edebilme kapasitesi de tartışmaya açıktır. Ancak, doğru tasarım yaklaşımlarıyla geri dönüşümlü parkların hem işlevsel hem de estetik açıdan başarılı örnekler sunduğu görülmektedir.

Geri dönüşümlü oyun parklarının en önemli katkılarından bir tanesi de onun eğitim potansiyelidir. Bu tür parklar, çocuklara yalnızca oyun oynama alanı sunmakla kalmayıp, aynı zamanda sürdürülebilirlik ve çevre koruma bilincini aşılama için bir platform oluşturmaktadır. Ancak, bu eğitici potansiyelin etkili bir şekilde hayata geçirilebilmesi, park tasarımında yaratıcı ve yenilikçi yaklaşımlar benimsenmesini de gerektirmektedir.

Geri dönüşümlü oyun parkları, daha düşük maliyetlerle üretilebilir ve sürdürülebilir bir çevre için önemli bir adım oluşturmaktadır (Parker, 2015). Bu da çocukların gelecekte daha temiz ve yaşanabilir bir dünyada büyümelerine katkıda bulunabilir. Sonuç olarak, geri dönüşümlü malzemelerden yapılan oyun parkları hem çevresel hem de çocukların çok yönlü gelişimleri açısından olumlu bir etkiye sahiptir. Bu tür parkların yaygınlaştırılması, hem çocuklar hem de toplum için önemli bir yatırım olacaktır. Kısacası, geri dönüşümlü parklar, çocukların çok yönlü gelişimini desteklerken, onlara çevre bilinci kazandırarak sürdürülebilir bir geleceğe katkı sağlamaktadır.

Çocuk oyun parklarının tasarımında peyzaj donatılarının ve geri dönüşümlü malzemelerin kullanımı, hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilir bir yaklaşımı destekler. Bu tür projelerin artırılması için, belediyeler ve özel sektör iş birliği yapmalı, toplumda geri dönüşüm bilinci artırılmalı, tasarım süreçlerinde çocukların görüşleri dikkate alınmalıdır. Sürdürülebilir oyun parkları, geleceğin çevre dostu şehirlerinin bir parçası olacak ve hem çocuklar hem de doğa için faydalı bir miras bırakacaktır. Geri dönüşümlü oyun parklarının yaygınlaşması, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada önemli bir adım olmakla birlikte, bu parkların başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için kapsamlı bir planlama sürecine ihtiyaç vardır. İlk olarak, kullanılan geri dönüşümlü malzemelerin güvenlik ve kalite standartlarına uygunluğu sağlanmalıdır. Çocukların hassasiyetleri göz önüne alındığında, kullanılan materyallerin toksik madde içermemesi ve uzun süreli kullanıma dayanıklı olması gerekmektedir. İkinci olarak, peyzaj donatılarının tasarımında çocukların yaş gruplarına, oyun ihtiyaçlarına ve sosyal etkileşimlerine uygun çözümler sunulmalıdır. Geri dönüşümlü malzemelerle yapılan donatılar, sadece çevre dostu olmakla kalmamalı, aynı zamanda yaratıcı ve ilgi çekici tasarımlarıyla çocukların oyun deneyimlerini zenginleştirmelidir. Son olarak ise, geri dönüşümlü oyun parklarının eğitim ve farkındalık yaratma işlevi desteklenmelidir. Parklar, çocuklara çevre bilinci kazandırmanın yanı sıra, toplumda geri dönüşümün önemini vurgulamak için de bir araç olarak kullanılabilir. Bu doğrultuda, yerel yönetimler, eğitim kurumları ve tasarımcılar arasında iş birliğinin teşvik edilmesi gereklidir.

Geri dönüşümlü oyun parkları, hem kaynak kullanımını optimize ederek çevresel etkileri azaltmakta hem de çocukların yaratıcı, fiziksel ve sosyal gelişimlerini destekleyen bir oyun ortamı sunmaktadır. Ancak, geri dönüşümlü malzemelerin dayanıklılık ve güvenlik standartları açısından iyileştirilmesi gerektiği de önemli bir gerçektir. Genel olarak, geri dönüşümlü oyun parkları, çocukların gelişimini destekleyen, çevresel sürdürülebilirliği önceleyen ve toplumsal farkındalık yaratmaya hizmet eden yenilikçi alanlar olarak değerlendirilmektedir (Lloyd & Laver, 2011). Bu parkların tasarım ve uygulama süreçlerindeki iyileştirmeler, gelecekte hem çocuklar hem de çevre için daha olumlu sonuçlar sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Akpınar Külekçi, E. (2018). Kent donatı elemanlarında özgün tasarımların peyzaj ergonomisi yaklaşımıyla irdelenmesi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 3(2), 89-109.
- Anderson, L. (2021). *Educational Benefits of Recycled Playgrounds: Insights from San Francisco*. *American Journal of Environmental Education*, 9(3), 112-128.

- Becker, S. (2020). Robinson Playground Duisburg: A Creative Space for Problem Solving and Exploration. *Journal of Urban Design and Sustainability*, 8(2), 67-80.
- Bennett, L., & Miller, R. (2020). *Designing Functional and Safe Sport Facilities for Public Parks*. *Journal of Outdoor Recreation Planning*.
- Bertauski, T. (2019). *Designing the landscape: an introductory guide for the landscape designer*. Waveland Press.
- Brenner, C., & Hoffmann, M. (2019). Park am Gleisdreieck: A Green Space for All Generations. *German Journal of Urban Green Design*, 9(3), 45-59.
- Chawla, L. (1999). Life paths into effective environmental action. *Journal of Environmental Education*, 31(1), 15-26.
- Çelik, M. (2022). Peyzajda güvenlik ve aydınlatma. *Journal of Landscape Architecture*, 18(4), 102-114.
- Çelik, S., & Kaya, Z. (2019). *Bitkisel Peyzaj ve Çevresel Etkileri*. *Doğa ve Peyzaj Dergisi*.
- Çelik, A., & Yıldız, S. (2021). *Geri Dönüşümlü Malzemelerle Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımı: Oyun Parkları Örneği*. *Çevre ve Tasarım Dergisi*.
- Çetin, T. (2018). Oyun Parklarında Peyzaj Donatılarının İşlevi. *İstanbul Üniversitesi Peyzaj Dergisi*.
- Das, S., & Roy, A. (2019). Sustainable Urban Parks: A Case Study of Plastic Bottle Park in Guwahati. *Environmental Sustainability Journal*, 11(2), 45-52.
- Demir, B. (2019). Estetik unsurların peyzaj tasarımındaki yeri. *Journal of Urban Design*, 34(1), 45-59.
- Dempsey, S., Singh, A., & Phillips, J. (2020). Accessible Parks: Design for Everyone. *Disability in Design*, 8(3), 152-167.
- Fischer, K. (2021). Modern Playground Concepts in Germany: A Case Study of Neuland Park. *International Journal of Play Design*, 11(2), 77-89.
- Frost, J. L., Wortham, S. C., & Reifel, S. (2012). *Play and Child Development*. Pearson Education.
- Gökalp, E., & Yıldız, G. (2018). *Çocuklar İçin Güvenli Oyun Alanları ve Bitkisel Düzenlemeler*. *Ulusal Peyzaj Mühendisliği Kongresi*.
- Güven, E., & Arslan, Z. (2021). Çocuk oyun alanlarının gelişim üzerindeki etkileri. *Çocuk ve Peyzaj*, 11(3), 67-79.
- Harris, K. (2020). *Educational Benefits of Sustainable Playgrounds*. *Journal of Environmental Education*.
- Holland, C., & White, J. (2020). Park Design: Balancing Safety and Fun. *Journal of Urban Planning*.
- İlhan, M. E., & Kasap, H. Ö. (2018). Sultanahmet Meydanı kent mobilyalarının estetik, işlevsellik ve algılanabilirlik ölçütlerinde kent dokusu ile uyumu. *Kent Akademisi*, 11(4), 508-522.
- Jackson, L., & Johnson, T. (2016). *Concrete in Landscape Architecture*. Wiley Publishing.
- Johnson, L. (2021). *TerraCycle: Transforming Waste into Playgrounds*. *American Eco Journal*, 5(2), 22-30.
- Jones, M., & Carter, S. (2020). *Recycled Art in Urban Playgrounds: The Trash Sculpture Playground*. *Journal of Sustainable Design*, 12(2), 56-71.
- Jones, A., Miller, D., & Taylor, S. (2019). *The Environmental Benefits of Recycling: A Case Study in Playground Design*. *Journal of Sustainable Design*.
- Kaiser, A. (2020). The Transformation of Spreepark: A Model of Creative Reuse. *Urban Ecology Studies*, 7(4), 89-97.

- Karataş, M., & Demir, N. (2020). *Economic Benefits of Recycling in Playground Development*. Journal of Economic Sustainability.
- Kirkwood, N. (1999). *The Art of Landscape Detail: Fundamentals, Practices, and Case Studies*. John Wiley & Sons.
- Koc, K., & Ercan, A. (2020). *Peyzaj Alanlarında Bitkisel Düzenleme ve Sürdürülebilirlik*. Landscape Architecture Journal.
- Koc, K., & Güler, B. (2020). *Peyzajda Gölgeleme Çözümleri ve Uygulamaları*. Urban Landscape Studies.
- Köroğlu, O. (2017). Peyzaj güvenliği: Yürüyüş yolları ve zemin kaplamaları. *Peyzaj Mühendisliği*, 22(5), 89-101.
- Kumar, R., & Sharma, N. (2020). Recycling Initiatives in Indian Playgrounds: A Case Study on Plastic Waste Management. *Journal of Environmental Education*, 15(3), 67-79.
- Lee, J., & Choi, K. (2018). *The Long-Term Environmental Effects of Non-Recycled Plastics*. Environmental Policy Review.
- Li, J., Zhang, Z., & Zhao, W. (2020). Design and Function of Picnic Tables in Public Parks. *Green City Designs*.
- Louv, R. (2008). *Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder*. Algonquin Books.
- Main, B., & Hannah, G. G. (2010). *Site furnishings: a complete guide to the planning, selection and use of landscape furniture and amenities*. John Wiley & Sons.
- Mehta, K. (2021). Hyderabad's Approach to Environmental Awareness through Recycled Playgrounds. *Urban Green Spaces Review*, 9(5), 33-41.
- Miller, T., & Krejci, S. (2020). *Green Infrastructure: Integrating Nature with Design*. Ecological Architecture.
- Miller, R., & Green, P. (2020). *Creative Recycling in Playgrounds: Insights from London*. *International Journal of Urban Design*, 7(1), 23-35.
- Müller, F., & Wagner, P. (2020). Volkspark Friedrichshain: Integrating Tradition with Modern Play Areas. *European Journal of Landscape Design*, 14(1), 34-51.
- Müller, F. (2018). Sustainable Playgrounds in Germany: Nature-Based Designs for Urban Development. *Journal of Ecological Urban Spaces*, 12(2), 34-48.
- Özgeriş, M. (2018). Kentsel donatı elemanlarının kent dokusu yönünden değerlendirilmesi: Erzurum İli örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 18(2), 561-574.
- Öztürk, M., & Aydın, S. (2020). Yeşil alan düzenlemelerinde fonksiyonel donatılar. *Peyzaj Dergisi*, 15(2), 123-135.
- Patel, S., Gupta, A., & Verma, P. (2021). Creative Uses of Plastic Waste in Community Projects: Indian Case Studies. *International Journal of Sustainable Urban Development*, 12(4), 102-115.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.
- Reddy, V., & Prakash, D. (2020). Plastic Recycle Initiatives in Bengaluru: Transforming Waste into Utility. *Journal of Environmental Planning*, 10(1), 67-76.
- Schmidt, H., & Bauer, L. (2019). Recycled Materials in Playground Design: Case Studies from Berlin. *European Journal of Environmental Innovation*, 8(3), 102-115.
- Schneider, L. (2021). Spielinsel Nürnberg: Combining Water Elements with Natural Play Structures. *Journal of Environmental Playgrounds*, 10(4), 89-103.
- Schroeder, H., Finch, A., & Brown, S. (2019). *Shade and Comfort in Public Spaces: Designing for Climate Control*. *Journal of Environmental Design*.
- Sharma, R. (2021). Community-Driven Eco-Parks in India: Learning from Pune's Plastic Projects. *Indian Journal of Urban Development*, 14(3), 87-94.

- Singh, A. (2020). Innovative Recycling Projects: An Analysis of Delhi's Waste to Wonder Park. *Sustainable Architecture Journal*, 8(4), 123-131.
- Smith, P. (2015). Wood in Urban Furniture: Durability and Aesthetic Considerations. *Journal of Urban Materials*.
- Smith, J., Turner, K., & Green, M. (2020). *Sustainable Playgrounds: The Use of Recycled Materials in Urban Parks*. *Journal of Environmental Design and Construction*.
- Smith, R. (2021). *Circular Economy in Public Infrastructure: Playground Solutions*. *Urban Sustainability Journal*.
- Şahin, Ş., & Aydın, E. (2020). *Spor Alanları ve Kullanıcı İhtiyaçları: Yaş Gruplarına Göre Tasarım Yaklaşımları*. *Peyzaj Tasarımı ve Sağlık Dergisi*.
- Takahashi, M. (2019). *Post-Disaster Recycling Projects in Japan: A Case Study*. *Japanese Environmental Journal*, 10(3), 112-120.
- Tan, Y., & Ekiz, A. (2022). *Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımı: Yerel Bitkiler ve Bakım Stratejileri*. *Urban Design Journal*.
- Türkoğlu, A. (2018). Art in Park Designs: Integrating Aesthetics and Functionality. *Artistic Landscape Review*.
- Url-1, 2024. <https://www.peyzax.com/peyzaj-mimarliginda-atik-malzemelerin-yeniden-kullanimi/> (Erişim Tarihi: 07.10.2024)
- Url-2, 2024. <https://www.terracycle.com/en-US/contests/colgateshopriteplayground2019> (Erişim Tarihi: 15.10.2024).
- Url-3, 2024. <https://www.google.com/search?q=Kletterwald> (Erişim Tarihi: 24.10.2024).
- Url-4, 2024. <https://www.alamy.com/stock-photo/plastic-toys-india.html?page=4&sortBy=relevant> (Erişim Tarihi: 11.10.2024).
- Url-5, 2024. <https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/dogayla-uyumlu-yasamin-oncu-sehri-izmir/46790/156> (Erişim Tarihi: 10.11.2024)
- Url-6, 2024. <https://eskisehir.csb.gov.tr/dokumanlar-i-85511> (Erişim Tarihi: 05.11.2024).
- Url-7, 2024. <https://www.antalya.bel.tr/Content/UserFiles/Files/YarınlarındaBizVariz/Dokumanlar/2021/SURDURULEBİLİR-ENERJİ-EYLEM-PLANI-2021.pdf> (Erişim Tarihi: 21.11.2024).
- Url-8, 2024. <https://www.kadikoy.bel.tr/tr/haber-detay/kadikoyde-donusum-5011> (Erişim Tarihi: 01.11.2024).
- Url-9, 2024. <https://www.nilufer.bel.tr/kategoriler/tesisler/tematik-parklar-ve-ormanlar/surdurulebilir-yasam-parkiFS8U9> (Erişim Tarihi: 18.11.2024).
- Url-10, 2024. <https://sepet.konya.bel.tr/kbb/kbb/dosya/duyuru/22/DKks1kteTJ1QMQemuXfedf9Lm34JpBC1GM7WVi8m.pdf> (Erişim Tarihi: 25.10.2024).
- Url-11, 2024. <https://ankara.csb.gov.tr/sifir-atik-yonetmeligi-kapsaminda-ilimiz-2022-yili-sifir-atik-yonetim-sistemi-plani-revize-edilerek-mahalli-cevre-kurulunda-onaylanmistir-haber-267148> (Erişim Tarihi: 25.10.2024).
- Url-12, 2024. <https://www.gazetezebra.com.tr/geri-donusum-parki> (Erişim Tarihi: 12.10.2024).
- Van Dijk, P., & Vermeer, K. (2020). *Recycling for Future Generations: Dutch Playground Designs*. *Environmental Advances*, 8(2), 33-40.

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wang, J., Chen, Y., & Liu, Q. (2021). *Recycled Materials in Public Spaces: Innovations from China*. *Asian Journal of Urban Sustainability*, 8(2), 45-56.
- Weber, T. (2020). *Innovative Designs for Children: The Role of Creative Playgrounds in Munich*. *Journal of Sustainable Architecture*, 10(1), 56-67.
- White, R., & Stoecklin, V. (2012). *The natural environment and childhood: The importance of children's contact with nature*. Springer Science & Business Media.
- Williams, J., & Lou, M. (2019). *Outdoor Fitness Equipment: Design for All Ages and Abilities*. *Journal of Urban Sports Design*.
- Williams, E., Martinez, J., & Nguyen, H. (2018). *UV Protection and Outdoor Play: The Importance of Shade Structures*. *Child Health and Environment Journal*.
- Yamamoto, H., & Suzuki, T. (2020). *Community Engagement in Sustainable Park Designs*. *Asian Urban Studies*, 15(1), 89-98.
- Yang, B. (2013). *Urban Green Spaces for Quality Life: Case Study: The Landscape Architecture for People in Copenhagen*. Frederiksberg: Copenhagen Business School (CBS).
- Yılmaz, A. (2018). *Peyzaj tasarımında işlevsellik ve estetik unsurlar*. İstanbul: Akademik Yayınlar.
- Yörük, İ., Gülgün, B., Sayman, M., & Ankaya, F. Ü. (2006). *Peyzaj planlama çalışmaları kapsamında Ege Üniversitesi kampüs örneğindeki peyzaj donatı elemanlarının ergonomik-antropometrik açıdan irdelenmesi*. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(1), 157-168.
- Zhang, X., & Li, Y. (2017). *The Role of Plants in Urban Playground Design: Aesthetic and Functional Aspects*. *Journal of Urban Planning and Development*.

## BRUSH BOX (*TRISTANIA CONFERTA*) ODUNUNDA AĞARTMA UYGULAMASININ YAPILMASI ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

**Doç. Dr. Göksel ULAY<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Meslek Yüksekokulu, Malzeme ve Malzeme İşleme  
Teknolojisi Bölümü, Mobilya Dekorasyon Programı, Van, Türkiye,  
g.ulay@yyu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4080-8816,

**Doç. Dr. Ümit AYATA<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Bayburt Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü,  
Bayburt, Türkiye,

Sorumlu yazar: umitayata@yandex.com ORCID ID: 0000-0002-6787-7822

### Özet

Brush box ağacına ait ahşabı, döşeme, kamyon yatakları, konveyör lataları ve sulama kazıkları alanlarında kullanılmaktadır. Brush box (*Tristania conferta*) odununda ağartma uygulamasının [iki farklı kimyasal:  $C_2H_2O_4$  ve  $H_2O_2 + NaOH$ ] yapılması ile elde edilen yüzeyler üzerinde parlaklık değerleri, renk parametreleri [kroma ( $C^*$ ), sarı ( $b^*$ ) renk tonu, ışıklılık ( $L^*$ ), ton ( $h^\circ$ ) açısı değeri ve kırmızı ( $a^*$ ) renk tonu] ve beyazlık indeksi ( $WI^*$ ) değerleri araştırılmıştır. Sonuçlara göre, tek bileşenli ile  $C^*$  değerlerinde,  $WI^*$  dik yöndeki değerlerde, her iki yöndeki 60 ve 85 derecedeki parlaklık testlerinde, 20 derecede paralel yöndeki parlaklık değerlerinde azalışlar görülürken,  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $C^*$ ,  $b^*$  parametrelerinde  $WI^*$  paralel yöndeki değerlerde artışlar bulunmuştur. Buna ek olarak, çift bileşenli ile her iki yöndeki 60 ve 85 derecedeki parlaklık testlerinde,  $WI^*$  paralel değerlerinde ve  $a^*$  parametresine ait değerlerde azalışlar bulunurken,  $L^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$ ,  $h^\circ$  parametrelerinde,  $WI^*$  dik yöndeki değerlerinde artışlar tespit edilmiştir.  $\Delta E^*$  değerleri ise tek bileşenli uygulama sonrasında 4.04 ve çift bileşenli uygulama sonrasında ise 13.80 olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Brush box, beyazlık indeksi, *Tristania conferta*, renk, ağartma, parlaklık

### A Study on the Application of Bleaching on Brush Box (*Tristania conferta*) Wood

#### Abstract

Brush box wood is commonly used in flooring, truck beds, conveyor slats, and irrigation stakes. This study investigates the surfaces obtained by applying bleaching treatments using two different chemicals [ $C_2H_2O_4$  and  $H_2O_2 + NaOH$ ] on brush box (*Tristania conferta*) wood. The study evaluates the gloss values, color parameters [chroma ( $C^*$ ), yellow ( $b^*$ ) hue, lightness ( $L^*$ ), hue angle ( $h^\circ$ ), and red ( $a^*$ ) hue], and whiteness index ( $WI^*$ ) values of the treated surfaces. According to the results, with the single-component bleaching agent, decreases were observed in  $C^*$  values,  $WI^*$  values in the perpendicular direction, glossiness values at 60° and 85° in both directions, and gloss values at 20° in the parallel direction. Conversely, increases were noted in  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $C^*$ ,  $b^*$  parameters and  $WI^*$  values in the parallel direction. In addition, with the double-component bleaching agent, decreases were identified in glossiness values at 60° and 85° in both directions,  $WI^*$  values in the parallel direction, and  $a^*$  parameter values. However, increases were observed in  $L^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$ ,  $h^\circ$  parameters and  $WI^*$  values in the perpendicular direction. The  $\Delta E^*$  values were determined as 4.04 for the single-component application and 13.80 for the double-component application.



**Keywords:** Brush box, whiteness index, *Tristania conferta*, color, bleaching, glossiness

## 1. Giriş

*Tristania conferta* R.Br. Doğu Avustralya'nın en tanınmış ağaçlarından biridir. Yeni Güney Galler'deki Port Stephens'tan Queensland'deki Bowen'e kadar uzanır ve Sidney'de sokak dikimi için çok yaygın olarak kullanılır (Ritchie ve ark., 1961).

Yaklaşık 37 m yüksekliğine ulaşabilen bu ağacın kerestesi yakın taneli, sert ve ağırdır (Ritchie ve ark., 1961). Gövdeler genellikle düzdür ve kapalı meşcerelerde iki veya daha fazla kütük uzunluğu için dal bulunmaz (Skolmen, 1974).

Kirli kırmızı-kahverengi, ince kabuğu olan, yaşla birlikte benekli beyazı soyan, genç dalları olan, ince, seyrek dallı, yoğun yapraklı bir ağaçtır. Pürüzsüz veya seyrek tüylü, çiçekli dallar her zaman seyrek tüylüdür (Anonim, 1885).

Yaprak tomurcukları büyük, sivri uçlu, geniş örtülü kahverengi pullarla korunmuştur. Yapraklar karşılıklı, ancak genellikle dalların uçlarında yığılmış, böylece kıvrımlı, saplı, oval veya mızrak şeklinde, sivri, pürüzsüz ve parlak koyu yeşil, altta açık yeşil, ince damarlı, 8-15 cm uzunluğunda, 3-5 cm genişliğindedir (Anonim, 1885).

Çiçekler 3-10 kümeler halinde, çoğunlukla genç dalların ucunda, yaprak kıvrımlarının altında yarı gizli, genellikle kısa saplı, ancak bazen neredeyse uzun, gevşek saplara asılıdır. Kaliks gyroidal, tüylü, 0.5-1.0 cm uzunluğunda, neredeyse eşit uzunlukta sivri lobludur (Anonim, 1885).

Yaprakları kar beyazı, dalgalı, çapı 1 cm'ye kadardır. Ercik demetleri beş, beyaz, bir kemer içinde kavimli, uzun doğrusal, demetten ayrılan ve yükselen çok sayıda kısa organa sahip, anterler çok küçük, silindriktir. Yumurtalık düz, merkezi çentiksiz ve beş katlıdır. Meyve kaliksi yarım küre şeklinde, kapsülü kesik olup, kaliks kenarını çok az aşmaktadır (Anonim, 1885).

Bu ağaca ait ahşabın kurutulması zordur. Kurutma sırasında bükülme ve çökme eğilimindedir. Hava ile hızlı bir şekilde kurutulduğunda, düz kesilmiş yüzeyler kötü kontrol edilir. Ancak Hilo'nun nemli ikliminde yüzey kontrolü sorun olmamaktadır. Odun, iyi yapılmış yığınlarda başarılı bir şekilde kurutulabilir. Ancak fırında kurutmadan önce havayla kurutulmalı ve nem içeriği %30'un altında olmalıdır (Skolmen, 1974).

Kereste, ahşabın biraz yüksek yoğunluğunun neden olduğu dışında herhangi bir özel zorluk olmadan kesilebilir. Avustralya'daki bu ağacın odunu testere için oldukça aşındırıcı olduğu bilinmektedir. Ancak bu özellik Hawaii'de kaydedilmemiştir. Ahşap düzlemler, dörde bölünmüş yüzeylerde birbirine kenetlenmiş damarlardaki yırtılmaları azaltmak için düşük bıçak açısının kullanılması gerektiği bildirilmiştir (Skolmen, 1974). Avustralya'daki sonuçlar, buharla iyi bükülmediğini göstermektedir (Boas, 1947).

Ticari olarak fırça kutusu olarak bilinir ve hasır ve köprüler için zemin kaplaması olarak ve döşeme için kullanılır (Ritchie ve ark., 1961). Başka kaynağa göre, Hawaii'de şimdiye kadar bu ağacın kerestesinden yapılan tek kullanım paletler için olmuştur. Odununun, *robusta*, *E. saligna* ve *ohia* gibi Hawaii'de yetişen diğer yoğun sert ağaçlarla aynı kullanımlar için ve özellikle döşeme olarak kullanım için çok uygun olduğu bildirilmiştir. Diğer kullanımlar arasında konveyör lataları, kamyon yatakları ve sulama kazıkları bulunmaktadır (Skolmen, 1974).

Literatürde çeşitli ağartma çalışmaları bulunmaktadır. Ama bu ağaç türü ne ait odununda herhangi bir ağartma işleminin yapılmadığı literatür taraması ile belirlenmiştir (Park ve ark., 2022; Liu ve ark., 2015; Lu ve ark., 2023).

Bu çalışmada, brush box (*Tristania conferta*) odununda ağartma uygulamaları yapılmıştır. Elde edilen malzemeler üzerinde bazı optik testler belirlenmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Ahşap Malzeme

Brush box (*Tristania conferta*) odunu 100 mm x 100 mm x 20 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Numuneler üzerinde iklimlendirme uygulamaları yapılmıştır (ISO 554, 1976).

Araştırmada, oksalik asit  $C_2H_2O_4$  ve hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) + sodyum hidroksit (NaOH) (2:1 oranında) olmak üzere iki farklı ağartıcı kimyasalları kullanılmıştır.

### 2.2. Metot

Ahşap malzeme yüzeylerine sürme tekniği ile bu kimyasallar tek kat olarak bir sünger vasıtasıyla uygulanmıştır.

Numunelerin renk değişimi, CS-10 cihazı kullanılarak ölçülmüştür (ASTM D 2244-3, 2007). Toplam renk farklılıkları aşağıdaki formüller ile belirlenmiştir.

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0.5} \quad (1)$$

$$h^0 = \arctan (b^* / a^*) \quad (2)$$

$$\Delta C^* = (C^*_{\text{ağartma işlemi görmüş}} - C^*_{\text{ağartma işlemi görmemiş}}) \quad (3)$$

$$\Delta a^* = (a^*_{\text{ağartma işlemi görmüş}} - a^*_{\text{ağartma işlemi görmemiş}}) \quad (4)$$

$$\Delta L^* = (L^*_{\text{ağartma işlemi görmüş}} - L^*_{\text{ağartma işlemi görmemiş}}) \quad (5)$$

$$\Delta b^* = (b^*_{\text{ağartma işlemi görmüş}} - b^*_{\text{ağartma işlemi görmemiş}}) \quad (6)$$

$$\Delta H^* = [(\Delta E^*)^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*)^2]^{0.5} \quad (7)$$

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0.5} \quad (8)$$

$\Delta E^*$  için kriterler (DIN 5033, 1979) Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1.  $\Delta E^*$  için kriterler (DIN 5033, 1979)

$\Delta E^*$	Görsel farkı
<0.2	Algılanamaz
0.2 ila 0.5	Çok zayıf
0.5 ila 1.5	Zayıf
1.5 ila 3.0	Belirgin
3.0 ila 6.0	Çok belirgin
6.0 ila 12.0	Güçlü
> 12.0	Çok güçlü

$\Delta H^*$ ,  $\Delta C^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$  ve  $\Delta L^*$  için önemli bilgiler aşağıda anlatılmıştır (Lange, 1999):

$\Delta b^*$ : Pozitif numune referansa göre daha sarı ve negatif numune referansa göre daha mavi,

$\Delta L^*$ : Pozitif örnek referansa göre daha açık ve negatif örnek referansa göre daha koyu,

$\Delta C^*$ : Kroma kısmı veya doyumluk farkı, pozitif numune referansa göre daha net, daha parlak, negatif örnek mat, referansa göre daha bulanık,

$\Delta H^*$ : Ton bölümü veya gölge farkı,

$\Delta a^*$ : Pozitif örnek referansa göre daha kırmızı ve negatif örnek referansa göre daha yeşil,

Whiteness Meter BDY-1 cihazı ile beyazlık indeksi ( $WI^*$ ) değerleri ölçülmüştür (ASTM E313-15e1, 2015). Parlaklık ölçümleri, ETB-0833 model gloss meter cihazında yapılmıştır (ISO 2813, 1994).

Homojenlik grupları, ortalamalar, maksimum ile minimum değerleri, varyans analizleri, standart sapmaları ve % değişim oranları bir istatistik programı ile belirlenmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Toplam renk farklılıklarına ait sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre her iki ahşap ağartıcıya ait uygulamalar sonrasında  $\Delta L^*$  (referanstan daha açık),  $\Delta b^*$  (referanstan daha sarı) ve  $\Delta C^*$  (referanstan daha net, daha parlak) değerleri pozitif yönde oldukları görülmüştür.  $\Delta a^*$  değerlerinde ise tek bileşenlide pozitif (referanstan daha kırmızı) olarak elde edilirken, çift bileşenlide negatif (referanstan daha yeşil) olarak bulunmuştur.  $\Delta E^*$  değerleri ise tek bileşenli uygulama sonrasında 4.04 ve çift bileşenli uygulama sonrasında ise 13.80 olarak elde edilmiştir. Çift bileşenli ağartıcı kimyasalının tek bileşenli ağartıcı kimyasalından güçlü bir durum sergilediği görülmektedir. Renk kriteri (DIN 5033, 1979) açısından tek bileşenli ile “çok belirgin (3.0 ila 6.0)” ve çift bileşenli ile “çok güçlü (> 12.0)” sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Toplam renk farklılıklarına ait sonuçlar

Kimyasal Türü	$\Delta L^*$	$\Delta b^*$	$\Delta a^*$	$\Delta H^*$	$\Delta C^*$	$\Delta E^*$	Renk kriteri (DIN 5033, 1979)
Tek Bileşenli	2.17	2.96	1.68	-	3.42	4.04	Çok belirgin (3.0 ila 6.0)
Çift Bileşenli	8.02	10.54	-3.87	6.66	9.03	13.80	Çok güçlü (> 12.0)

Varyans analizi sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Bütün  $WI^*$  değerleri ile bütün renk parametreleri anlamlı olarak bulunmuştur. Her iki yöndeki parlaklık değerlerinde 85 ve 60 dereceler anlamlı bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Varyans analizi sonuçları

Test	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kare	F Değeri	$\alpha \leq 0.05$
$WI^*$ ( $\perp$ )	2	39.368	19.684	308.993	0.000*
$WI^*$ ( $\parallel$ )	2	9.074	4.537	20.184	0.000*
$\parallel$ 20° parlaklık	2	0.003	0.001	2.250	0.125
$\parallel$ 60° parlaklık	2	1.688	0.844	113.940	0.000*
$\parallel$ 85° parlaklık	2	5.283	2.641	133.052	0.000*
$\perp$ 20° parlaklık	2	0.019	0.009	3.150	0.059
$\perp$ 60° parlaklık	2	2.216	1.108	64.474	0.000*
$\perp$ 85° parlaklık	2	19.275	9.637	275.644	0.000*
$L^*$	2	344.666	172.333	70.164	0.000*
$a^*$	2	162.199	81.099	202.148	0.000*
$b^*$	2	590.549	295.274	671.111	0.000*
$C^*$	2	415.879	207.939	554.154	0.000*
$h^\circ$	2	2405.328	1202.664	416.362	0.000*
*: Anlamlı					

Beyazlık indeksi ( $WI^*$ ) değerleri için sonuçlar Çizelge 4’de gösterilmiştir. Dik ve paralel yöndeki ölçümler ağartma uygulamaları sonrasında zıt bir durum vermiştir. Bu durum şu şekilde olmaktadır: dik yönde tek bileşenli ile %7.76 oranında azalma elde edilirken, paralel yönde aynı kimyasal %5.42 oranında artış durumu göstermiştir. Buna ek olarak, dik yönde çift

bileşenli ise %12.59 oranında artış durumu sergilerken, paralel yönde aynı kimyasal %7.78 oranında azalış durumu vermiştir. Tek bileşenli ile dik yönde  $WI^*$  değerleri en düşük (12.60) sonucu sergilerken, paralel yöndeki  $WI^*$  değerlerinde en yüksek (10.70) sonucu vermiştir. Çift bileşenlide ise dik yönde  $WI^*$  değerleri en yüksek (15.38) sonucu veririrken, paralel yöndeki  $WI^*$  değerlerinde en düşük (9.36) sonucu sergilemiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Beyazlık indeksi ( $WI^*$ ) değerleri için sonuçlar

Test	Kimyasal Türü	Ortalama	Değişim (%)	HG	Minimum	Maksimum	SS	COV
$WI^*$ (  )	Kontrol	10.15	-	B	9.40	11.10	0.71	6.95
	Tek Bileşenli	10.70	↑5.42	A*	10.40	11.20	0.30	2.79
	Çift Bileşenli	9.36	↓7.78	C**	9.10	9.90	0.30	3.15
$WI^*$ (⊥)	Kontrol	13.66	-	B	13.30	13.90	0.24	1.73
	Tek Bileşenli	12.60	↓7.76	C**	12.40	12.80	0.15	1.18
	Çift Bileşenli	15.38	↑12.59	A*	14.80	15.70	0.34	2.18
*: En yüksek değer, **: En düşük değer, Varyasyon Katsayısı: COV, Ölçüm Sayısı: 10, Homojenlik Grubu: HG, Standart Sapma: SS:								

Parlaklık değerleri için sonuçlar Çizelge 6'da sunulmaktadır. 26 derecede || yöndeki parlaklık değerleri ağartma kimyasalları (tek bileşenli için %37.50 ve çift bileşenli için %25.00) ile azalmıştır. Buna ek olarak 85 (||85° testinde tek bileşenli için %87.76 ve çift bileşenli için %55.71 ile ⊥85° testinde tek bileşenli için %90.00 ve çift bileşenli için %88.00) ve 60 (||60° testinde tek bileşenli için %32.98 ve çift bileşenli için %27.66 ile ⊥60° testinde tek bileşenli için %39.19 ve çift bileşenli için %31.62) derecelerdeki parlaklık değerleri de kimyasalları kullanılması ile azalmıştır. Liflere paralel yöndeki 3 farklı açılardaki parlaklık değerlerinde en yüksek sonuçlar kontrol (||20°: 0.16, ||60°: 1.88 ve ||85°: 1.96) örneklerinde tespit edilmiştir. Buna ek olarak bu testte ise en düşük sonuçlar tek bileşenli ağartma ile bulunmuştur edilmiştir (||20°: 0.10, ||60°: 1.26 ve ||85°: 0.24). Liflere dik yöndeki 60 (1.48) ve 85 (1.00) derecelerdeki parlaklık değerlerinde de en yüksek sonuçlar kontrol deney grubu ile bulunurken bu testler için en düşük sonuçlar tek bileşenli ile (60 derece parlaklık için 0.90 ve 85 derece parlaklık için 0.10) tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Parlaklık değerleri için sonuçlar

Test	Kimyasal Türü	Ortalama	Değişim (%)	HG	Minimum	Maksimum	SS	COV
20°	Kontrol	0.16	-	A*	0.10	0.30	0.08	52.70
	Tek Bileşenli	0.10	↓37.50	B**	0.10	0.10	0.00	0.00
	Çift Bileşenli	0.12	↓25.00	AB	0.10	0.20	0.04	35.14
60°	Kontrol	1.88	-	A*	1.70	2.00	0.10	5.49
	Tek Bileşenli	1.26	↓32.98	B**	1.00	1.50	0.17	13.59
	Çift Bileşenli	1.36	↓27.66	B	1.20	1.50	0.11	7.90
85°	Kontrol	1.96	-	A*	1.70	2.30	0.25	12.54
	Tek Bileşenli	0.24	↓87.76	B**	0.10	0.40	0.14	59.58
	Çift Bileşenli	0.28	↓85.71	B	0.10	0.50	0.15	55.33
⊥20°	Kontrol	0.10	-	A**	0.10	0.10	0.00	0.00
	Tek Bileşenli	0.10	0.00	A**	0.10	0.10	0.00	0.00
	Çift Bileşenli	0.12	↑20.00	A*	0.10	0.20	0.04	35.14
⊥60°	Kontrol	1.48	-	A*	1.40	1.50	0.04	2.85
	Tek Bileşenli	0.90	↓39.19	C**	0.80	1.10	0.12	12.83
	Çift Bileşenli	1.16	↓21.62	B	1.10	1.30	0.08	7.27
⊥85°	Kontrol	1.00	-	A*	0.80	1.40	0.24	24.04
	Tek Bileşenli	0.10	↓90.00	B**	0.10	0.10	0.00	0.00

	<b>Çift Bileşenli</b>	0.12	↓88.00	B	0.10	0.20	0.04	35.14
*: En yüksek değer, **: En düşük değer, Varyasyon Katsayısı: COV, Ölçüm Sayısı: 10, Homojenlik Grubu: HG, Standart Sapma: SS:								

Renk parametreleri için sonuçlar Çizelge 6’da sunulmuştur.  $a^*$  ve  $h^0$  değerlerinde zıt durumlar görülmüştür.  $a^*$  değerlerinde tek bileşenli ile %22.55 oranında artış görülürken, çift bileşenli ile %51.95 oranında azalış tespit edilmiştir.  $h^0$  değerlerinde ise tek bileşenli ile %0.89 oranında azalış belirlenirken, çift bileşenli ile %29.62 oranında artış elde edilmiştir.  $L^*$ ,  $b^*$  ve  $C^*$  değerlerinde ağartma kimyasalları ile en yüksek sonuçlar çift bileşenli (sırası ile 57.36, 25.20 ve 25.46) ile elde edilirken, bu parametreler için en düşük sonuçlar kontrol örneklerinde (sırası ile 49.34, 14.66 ve 16.43) ile bulunmuştur. Buna ek olarak,  $L^*$ ,  $b^*$  ve  $C^*$  değerlerinde ağartma kimyasalları ile de artışlar tespit edilmiştir (Çizelge 6)

Çizelge 6. Renk parametreleri için sonuçlar

Test	Kimyasal Türü	Ortalama	Değişim (%)	HG	Minimum	Maksimum	SS	COV
$a^*$	Kontrol	7.45	-	B	6.85	7.83	0.33	4.37
	Tek Bileşenli	9.13	↑22.55	A*	8.52	9.99	0.55	6.00
	Çift Bileşenli	3.58	↓51.95	C**	2.61	5.02	0.89	24.97
$b^*$	Kontrol	14.66	-	C**	14.29	15.21	0.31	2.09
	Tek Bileşenli	17.62	↑20.19	B	17.13	18.11	0.37	2.08
	Çift Bileşenli	25.20	↑71.90	A*	23.80	26.82	1.05	4.15
$L^*$	Kontrol	49.34	-	C**	47.23	50.91	1.16	2.36
	Tek Bileşenli	51.50	↑4.38	B	49.02	53.63	1.55	3.01
	Çift Bileşenli	57.36	↑16.25	A*	53.59	59.46	1.90	3.31
$h^0$	Kontrol	63.17	-	B	62.32	64.57	0.89	1.41
	Tek Bileşenli	62.61	↓0.89	B**	59.85	64.79	1.72	2.75
	Çift Bileşenli	81.88	↑29.62	A*	78.08	84.11	2.22	2.71
$C^*$	Kontrol	16.43	-	C**	15.96	17.11	0.35	2.12
	Tek Bileşenli	19.85	↑20.82	B	19.46	20.31	0.27	1.36
	Çift Bileşenli	25.46	↑54.96	A*	24.32	26.99	0.97	3.79
*: En yüksek değer, **: En düşük değer, Varyasyon Katsayısı: COV, Ölçüm Sayısı: 10, Homojenlik Grubu: HG, Standart Sapma: SS:								

#### 4. Sonuçlar ve Öneriler

Tek bileşenli ile  $WI^*$  dik yöndeki değerlerde,  $C^*$ , 20 derecede paralel yöndeki parlaklık değerlerinde, 60 ve 85 derecedeki her iki yönde ölçülen parlaklık değerlerinde, azalışlar tespit edilirken,  $C^*$ ,  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  parametrelerinde  $WI^*$  paralel yöndeki testte artışlar belirlenmiştir. Ayrıca, çift bileşenli ile  $WI^*$  paralel değerlerinde, her iki yöndeki 60 ve 85 derecedeki parlaklık testlerinde ve  $a^*$  parametresinde azalışlar görülürken,  $L^*$ ,  $C^*$ ,  $b^*$ ,  $h^0$  parametrelerinde,  $WI^*$  dik yöndeki değerlerinde artışlar belirlenmiştir.

Ağartılmış malzemeler üzerinde farklı vernik türlerinin uygulanmasının ardından, yapay veya doğal yaşlandırma testleri gerçekleştirilerek yüzeydeki renk değişimleri, parlaklık ölçümleri ve benzeri genel estetik performans özelliklerinin incelenmesi önerilmektedir.

#### Kaynaklar

- Anonim, (1885). IV. Literatur, Gartenflora, 34.  
ASTM D 2244-3, (2007). Standard practice for calculation or color tolerances and color, differences from instrumentally measured color coordinates, ASTM International, West Conshohocken, PA.

- ASTM E313-15e1, (2015). Standard practice for calculating yellowness and whiteness indices from instrumentally measured color coordinates, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- Boas, I.H., (1947). The commercial timbers of Australia: their properties and uses, Melbourne, CSIRO, Melbourne. 344 pp.
- ISO 2813, (1994). Paints and varnishes - determination of specular gloss of non-metallic paint films at 20 degrees, 60 degrees and 85 degrees, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- ISO 2813, (2014). Paints and varnishes - Determination of gloss value at 20°, 60° and 85°, Standard, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- ISO 554, (1976). Standard atmospheres for conditioning and/or testing, International Standardization Organization, Geneva, Switzerland.
- Lange, D.R., (1999). Fundamentals of Colourimetry - Application Report No. 10e. DR Lange: New York, NY, USA.
- Ritchie, E., Snape, D., and Taylor, W.C., (1961). Chemical studies of the Myrtaceae. III. triterpenoids from the wood of *Tristania conferta* R. Br, Australian Journal of Chemistry, 14: 471-472.
- Skolmen, R.G., (1974). Some Woods of Hawaii: Properties and Uses of 16 Commercial Species. Technical Report PSW 8/1974. Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, U.S. Forest Service.
- Park, K.C., Kim, B., Park, H., and Park, S.Y., (2022). Peracetic acid treatment as an effective method to protect wood discoloration by UV light, Journal of the Korean Wood Science and Technology, 50(4): 283-298. DOI: 10.5658/WOOD.2022.50.4.283.
- Liu, Y., Guo, H., Gao, J., Zhang, F., Shao, L., and Via, B.K., (2015). Effect of bleach pretreatment on surface discoloration of dyed wood veneer exposed to artificial light irradiation, BioResources, 10(3): 5607-5619. DOI: 10.15376/biores.10.3.5607-5619.
- Lu, D., Xiong, X., Lu, G., Gui, C., and Pang, X., (2023). Effects of NaOH/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> bleaching pretreatment method on wood dyeing properties, Coatings, 13(2): 233. DOI: 10.3390/coatings13020233.

## BAZI VERNİK TÜRLERİNİN ELMA AĞACI (*MALUS DOMESTICA*) ODUNUNDA RENK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

**Doç. Dr. Göksel ULAY<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Meslek Yüksekokulu, Malzeme ve Malzeme İşleme  
Teknolojisi Bölümü, Mobilya Dekorasyon Programı, Van, Türkiye,  
g.ulay@yyu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4080-8816,

**Doç. Dr. Ümit AYATA<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Bayburt Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü,  
Bayburt, Türkiye,

Sorumlu yazar: umitayata@yandex.com ORCID ID: 0000-0002-6787-7822

### Özet

Bu çalışmada elma (*Malus Domestica*) odununda bazı vernik türlerinin uygulanması sonrasında elde edilen renk özellikleri [kırmızı ( $a^*$ ), kroma ( $C^*$ ), sarı ( $b^*$ ), ışıklılık ( $L^*$ ) ve ton açısı ( $h^\circ$ )] karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, taş verniğinin uygulanması sonrasında  $a^*$  ve  $C^*$  değerlerinde artış sağlarken,  $L^*$ ,  $b^*$ , ve  $h^\circ$  düşüşe neden olmuştur.  $a^*$  değerini artırma konusunda en etkili vernik türü olarak elde edilmiştir. Yat verniğinin uygulanması sonrasında  $a^*$  ve  $C^*$  değerlerinde artış, diğer parametrelerde düşüş gözlemlenmiştir. Solvent bazlı yarı örtücü kimyasalının uygulanması sonrasında ise  $L^*$ ,  $C^*$ ,  $b^*$ , ve  $h^\circ$  değerlerinde azalışlar belirlenirken,  $a^*$  değerinde artışlar gözlemlenmiştir.  $\Delta E^*$  değerleri taş verniği uygulaması ile 13.23, yat verniği uygulaması ile 12.21 ve yarı örtücü verniği uygulaması ile 15.83 olarak bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Elma odunu, yat verniği, renk, taş verniği, ahşap, vernik

### The Effects of Various Varnish Types on the Color Properties of Apple Wood (*Malus domestica*)

#### Abstract

In this study, the color properties [redness ( $a^*$ ), chroma ( $C^*$ ), yellowness ( $b^*$ ), lightness ( $L^*$ ), and hue angle ( $h^\circ$ )] of apple wood (*Malus domestica*) after the application of various varnish types were compared. The results showed that the application of stone varnish led to an increase in  $a^*$  and  $C^*$  values while causing a decrease in  $L^*$ ,  $b^*$ , and  $h^\circ$  values. It was identified as the most effective varnish type for enhancing the  $a^*$  value. After the application of yacht varnish, increases in  $a^*$  and  $C^*$  values were observed, along with decreases in other parameters. Following the application of transparent coating chemicals, decreases were noted in  $L^*$ ,  $C^*$ ,  $b^*$ , and  $h^\circ$  values, while  $a^*$  values showed an increase. The  $\Delta E^*$  values were determined as 13.23 for stone varnish, 12.21 for yacht varnish, and 15.83 for transparent coating varnish.

**Keywords:** Apple wood, yacht varnish, color, stone varnish, wood, varnish

## 1. Giriş

Hoş tadı ve yüksek besin değerleri nedeniyle elma (*Malus domestica*), dünya çapında en çok tüketilen meyvelerden biri haline gelmiştir. Ayrıca yetiştirilmesi ve hasadı kolay olduğu için dünyada en çok yetiştirilen ürünlerden biridir. Dünyadaki elma üretimi, 2011'den 2021'e sırasıyla %21 oranında artarak 77'den 93 milyon tona çıkmıştır (FAO, 2023; Arnold ve Gramza-Michalowska, 2024).

Her ülkenin çok çeşitli yerel miras elma çeşitleri (geleneksel elma çeşitleri olarak da adlandırılır) vardır. Dünyada şu anda bilinen elma çeşitlerinin sayısı 10.000'i aşmaktadır. Ancak yetiştirilen çeşitlerin sayısı önemli ölçüde daha düşüktür (Jakubec ve Uherková, 2018; Slováčková ve Mišíková, 2022).

Elma (*Malus domestica* Borkh.; Rosaceae), ılıman iklim kuşağında yetişen, ekonomik ve kültürel açıdan en önemli, besin değeri en yüksek meyvelerden biridir (Spengler, 2019; Patocka ve ark., 2020).

Kolayca yetiştirilen bir bitkidir, çoğu verimli toprakta başarılı olmaktadır. Nem tutan iyi drene edilmiş tınlı toprağı tercih etmektedir (Chittendon, 1956; Huxley, 1992). Bu cins diğer üyeleriyle serbestçe melezleşir. Bu cinsteki bitkiler özellikle bal mantarına karşı hassas olmaktadır (Huxley, 1992).

Yabanî veya kereste elması, bahçe elması diye iki gruba ayrılmaktadır. Avrupa ve memleketimizde yetişmektedir (Sümer, 1946). Yetiştirme alanlarının dışında, bu ağaç dünyanın farklı yerlerinde doğallaşmıştır ve terk edilmiş meralarda, açıklıklarda, yol kenarlarında ve orman sınırlarında yetişmektedir (Randall, 2017).

Yaprakları oval, kısa sivri, kenarları kaba dişli, alt tarafları daha açık ve keçemsidir (Sümer, 1946).

Elma ağacı sert ve ağırdır (Hammond ve ark., 1969). Ağaç bünyesi dağınık gözeneklidir. Yalancı kısmı açık kırmızı, öz kısmı esmer suludur, kerestesi armuda benzer, yalnız daha sert ve daha sıkıdır, daha çok çalışır. Bu sebeple işlenmesi güç olduğundan daha az rağbet görmektedir. Ağaç bünyesi öz ve geniş yalancı tabakasından bileşiktir. Gövde kesidi düzensiz, çok seyrek olarak düzenli olur. Kabuğı armut ağacınıninkine benzemektedir. Çok defa dümdüzdür (Sümer, 1946).

Torna işlerinde, rende ve bıçkı kolu, oyma işlerinde, ağaç vida yapımında, oyuncu yapımında ve alet sapları yapımında kullanılmaktadır (Hammond ve ark., 1969). Fıçılara ve arabacılara mahsus rende kutuları ve yapı parçaları için de kullanılmaktadır (Sümer, 1946).

Elma ağacına (*Malus domestica*) ait odununda hava kurusu özgül ağırlığı 0.75 g/cm<sup>3</sup> (Şanivar, 1968) ve ısıl iletkenlik değeri 0.167 W/mK (Çavuş ve ark., 2019) olarak belirlenmiştir.

Vernik, solventlerin buharlaşmasıyla veya bir katalizörün etkisiyle havada uçucu hale gelen veya kuruyan, uygulandığı yüzeyde bir tabaka veya film bırakan, bir solvent içindeki yağların veya reçineli maddelerin bir çözeltisidir. Genellikle bitkilerin reçinelerinden ve uçucu yağlarından elde edilen doğal kökenli vernikler ve sentetik vernikler bulunmaktadır (Laubsch, 2006).

Vernik, uygulandığında suda çözünmeyen, yapışkan, belirli bir sertlikte, normalde pürüzsüz ve parlak, koruyucu, dekoratif veya özel teknik özelliklere sahip bir film oluşturan, bağlayıcılar, solventler ve incelticilerden oluşan, pigment içermeyen bir üründür. Vernikler temelde şeffaftır ve ahşabın görünümünün korunmasına olanak tanır. Vernikler yalnızca bağlayıcılar (reçineler veya yağlar) ve solventlerden oluşan bir üründür. Boya ise bağlayıcılar, pigmentler ve solventlerden oluşmaktadır (Rodriguez Rodriguez, 2012).



Bu çalışmada elma (*Malus domestica*) odununda bazı vernik türlerinin uygulanması sonrasında elde edilen renk özellikleri karşılaştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Ahşap Malzeme

Elma ağacı (*Malus Domestica*) odunu 100 mm x 100 mm x 15 mm ölçülerinde kesilmiştir. İklimlendirme uygulamaları yapılmıştır (ISO 554, 1976).

#### 2.1.2. Vernikler

##### 2.1.2.1. Yat Verniği

Çalışmada, özel bir firmaya ait olan solvent bazlı yat verniği kullanılmıştır (katı madde miktarı: %50, yağlı alkid reçine içerikli %60-70, yoğunluğu: 0.87-0.92 g/ml, 2 kat uygulama, 14-16 m<sup>2</sup>/lt).

##### 2.1.2.2. Solvent Bazlı Yarı Örtücü Ahşap Verniği

Araştırmada, özel bir firmaya ait olan iç ve dış mekân ahşap kaplamaları için formüle edilmiş doğal yağlar, balmumları ve reçinelerin bir karışımı olan özel bir firmaya ait ürün (yoğunluk: 0.87 gr/cm<sup>3</sup>, uygulama: 16-20 m<sup>2</sup>/lt, ilk kat kuruma süresi: 6-8 saat, tam kuruma süresi 24-48 saat, 2 kat uygulama) kullanılmıştır.

##### 2.1.2.3. Taş Verniği

Çalışmada, özel bir firmaya ait olan taş verniği (mat, solvent bazlı, akrilik reçine esaslı, şeffaf, yoğunluk: 0.95 gr/cm<sup>3</sup>, dokunma kuruluğu: 6-8 saat, tam sertleşme: en az 24 saat, viskozite: 24 saniye, katı madde miktarı: %27, 2 kat uygulama, 200-250 gr/m<sup>2</sup>) kullanılmıştır.

## 2.2. Metot

### 2.2.1. Verniklerin Ahşap Malzeme Yüzeylerine Uygulanması

80, 120 ve 180 kum zımparalar ile deney örnekleri zımparalanmıştır. Bir kompresör yüzeyler yardımıyla temizlenmiştir.

Katlar arasında kuruma için 24 saat süre ile beklenilmiştir. Bir fırça yardımıyla bütün vernikler ahşap malzeme yüzeylerine endüstriyel uygulamalara göre uygulanmıştır (ASTM D 3023-98, 2017).

### 2.2.3. Renk Özelliklerinin Belirlenmesi

CS-10 cihazı kullanılarak renk değişimleri belirlenmiştir (ASTM D 2244-3, 2007). Aşağıdaki formüller ile toplam renk farklılıkları belirlenmiştir.

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0.5} \quad (1)$$

$$h^0 = \arctan (b^*/a^*) \quad (2)$$

$$\Delta C^* = (C^*_{\text{vernük işlemin görmüş}} - C^*_{\text{vernük işlemin görmemiş}}) \quad (3)$$

$$\Delta a^* = (a^*_{\text{vernük işlemin görmüş}} - a^*_{\text{vernük işlemin görmemiş}}) \quad (4)$$

$$\Delta L^* = (L^*_{\text{vernük işlemin görmüş}} - L^*_{\text{vernük işlemin görmemiş}}) \quad (5)$$

$$\Delta b^* = (b^*_{\text{vernük işlemin görmüş}} - b^*_{\text{vernük işlemin görmemiş}}) \quad (6)$$

$$\Delta H^* = [(\Delta E^*)^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*)^2]^{0.5} \quad (7)$$

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0.5} \quad (8)$$

$\Delta C^*$  parametresi doygunluk farkı veya kroma kısmı şeklinde ve  $\Delta H^*$  parametresi ise gölge farkı veya ton bölümü şeklinde ifade edilmektedir (Lange, 1999).

**Çizelge 1.**  $\Delta a^*$ ,  $\Delta L^*$ ,  $\Delta b^*$  ve  $\Delta C^*$  için önemli bilgiler (Lange, 1999)

Negatif durumda	Parametre	Pozitif durumda
Referanstan daha yeşil	◀ $\Delta a^*$ ▶	Referanstan daha kırmızı
Referanstan daha koyu	◀ $\Delta L^*$ ▶	Referanstan daha açık
Referanstan daha mavi	◀ $\Delta b^*$ ▶	Referanstan daha sarı
Mat, referanstan daha bulanık	◀ $\Delta C^*$ ▶	Referanstan daha net, daha parlak

**Çizelge 2.**  $\Delta E^*$  için kıyaslama kriterleri (DIN 5033, 1979)

Toplam renk farkı ( $\Delta E^*$ )	Görsel renk puanı farkı
<0.20	Algılanamaz
0.20 ila 0.50	Çok zayıf
0.50 ila 1.50	Zayıf
1.50 ila 3.00	Belirgin
3.00 ila 6.00	Çok belirgin
6.00 ila 12.00	Güçlü
> 12.00	Çok güçlü

### 2.3. İstatistiksel Analiz

Standart sapmaları, homojenlik grupları, ortalama değerleri, maksimum ve minimum değerleri, varyans analizleri ve % değişim oranları bir istatistik programı ile hesaplanmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Renk parametreleri için ölçüm sonuçları Çizelge 3’de sunulmuştur.

$C^*$  parametresinde yapılan uygulamalar sonrasında taş verniği için %6.59 ve yat verniği için %2.64 oranlarında artışlar elde edilirken, yarı örtücü için %5.48 oranında azalış belirlenmiştir (Çizelge 3).

$L^*$ ,  $b^*$  ve  $h^0$  değerlerinde en yüksek sonuçlar kontrol deney örneklerinde elde edilirken (sırası ile 52.49, 22.49 ve 62.53), bu parametreler için en düşük sonuçlar ise yarı örtücü kimyasala uygulamasında belirlenmiştir (sırası ile 38.50, 17.12 ve 45.60).  $L^*$  değerlerinde her 3 vernik türünün ahşap malzeme yüzeylerine uygulanması ile azalışlar (taş verniği için %22.54, yat verniği için %20.84 ve yarı örtücü için %26.65) elde edilmiştir (Çizelge 3).

Her 3 vernik türünde  $a^*$  değerlerinde artışlar (taş verniği için %48.37, yat verniği için %41.52 ve yarı örtücü için %43.58) tespit edilmiştir.  $b^*$  değerlerinde 3 farklı verniklerin uygulanması ile azalışlar (taş verniği için %7.91, yat verniği için %10.72 ve yarı örtücü için %23.88) görülmüştür (Çizelge 3).

Her 3 vernik türünde  $h^0$  parametresinde azalışlar (taş verniği için %20.05, yat verniği için %19.30 ve yarı örtücü için %27.08) bulunmuştur (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Renk parametreleri için olan ölçüm sonuçları

Test	Vernik Türü	Ortalama	Değişim (%)	HG	SS	Minimum	Maksimum	COV
Işıklılık ( $L^*$ )	Kontrol	52.49	-	A*	1.48	50.10	55.71	2.82
	Taş verniği	40.66	↓22.54	B	1.73	38.06	43.49	4.25
	Yat verniği	41.55	↓20.84	B	1.48	39.00	43.06	3.57
	Yarı örtücü	38.50	↓26.65	C**	0.71	37.02	39.24	1.85
Kırmızı ( $a^*$ ) Renk Tonu	Kontrol	11.68	-	B**	0.23	11.23	12.15	1.97
	Taş verniği	17.33	↑48.37	A*	0.59	16.48	18.43	3.43
	Yat verniği	16.53	↑41.52	A	1.15	14.91	18.08	6.94
	Yarı örtücü	16.77	↑43.58	A	1.35	14.23	18.15	8.06
Sarı ( $b^*$ ) Renk Tonu	Kontrol	22.49	-	A*	0.73	21.70	24.14	3.24
	Taş verniği	20.71	↓7.91	B	1.83	18.11	23.96	8.82
	Yat verniği	20.08	↓10.72	B	2.07	17.26	22.74	10.31
	Yarı örtücü	17.12	↓23.88	C**	1.24	14.44	18.26	7.24
Kroma ( $C^*$ )	Kontrol	25.35	-	BC	0.66	24.43	26.77	2.61
	Taş verniği	27.02	↑6.59	A*	1.71	24.93	29.96	6.33
	Yat verniği	26.02	↑2.64	AB	2.24	22.96	29.05	8.61
	Yarı örtücü	23.96	↓5.48	C**	1.81	20.27	25.56	7.55
Ton ( $h^o$ ) Açısı	Kontrol	62.53	-	A*	0.85	61.06	64.36	1.35
	Taş verniği	49.99	↓20.05	B	1.86	46.59	53.11	3.72
	Yat verniği	50.46	↓19.30	B	1.73	46.76	52.96	3.43
	Yarı örtücü	45.60	↓27.08	C**	0.68	44.62	46.67	1.49

SS: Standart Sapma, N: Ölçüm Sayısı: 10, COV: Varyasyon Katsayısı, Homojenlik Grubu (HG) sütunu için \*: En yüksek değer, \*\*: En düşük değer

Renk parametreleri için varyans analizi sonuçları Çizelge 4’de verilmiştir.

**Çizelge 4.** Renk parametreleri için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Test	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F Değeri	$\alpha \leq 0.05$
Vernik Türü	$L^*$	1175.501	3	391.834	198.645	0.000*
	$a^*$	205.499	3	68.500	77.251	0.000*
	$b^*$	150.031	3	50.010	20.637	0.000*
	$C^*$	49.314	3	16.438	5.645	0.003*
	$h^o$	1582.714	3	527.571	276.536	0.000*
Hata	$L^*$	71.011	36	1.973		
	$a^*$	31.922	36	0.887		
	$b^*$	87.241	36	2.423		
	$C^*$	104.834	36	2.912		
Toplam	$h^o$	68.680	36	1.908		
	$L^*$	76238.648	40			
	$a^*$	9944.073	40			
	$b^*$	16400.084	40			
	$C^*$	26342.954	40			
	$h^o$	110416.479	40			

<b>Düzeltilmiş Toplam</b>	$L^*$	1246.512	39			
	$a^*$	237.421	39			
	$b^*$	237.272	39			
	$C^*$	154.148	39			
	$h^0$	1651.395	39			
<b><math>\alpha &lt; 0.05</math> sütunu için *: Anlamlı</b>						

Varyans analizlerine göre bütün parametreler üzerinde vernik türü faktörü anlamlı olarak bulunmuştur (Çizelge 4).

Toplam renk farklılıklarına ait sonuçları Çizelge 5’de verilmiştir.  $\Delta E^*$  değerleri taş verniği uygulaması ile 13.23, yat verniği uygulaması ile 12.21 ve yarı örtücü verniği uygulaması ile 15.83 olarak hesaplanmıştır. Renk değiştirme kriterleri (DIN 5033, 1979) açısından her 3 farklı vernik türünün “çok güçlü (> 12.00)” kriterini verdiği belirlenmiştir. Buna ek olarak bütün vernik türlerinde  $\Delta a^*$  değerleri pozitif (referanstan daha kırmızı) olarak bulunmuştur (Çizelge 5).

$\Delta C^*$  değerleri ise taş verniği ve yat verniğine sahip örneklerde negatif (mat, referanstan daha bulanık) olarak tespit edilirken, yarı örtücü vernik uygulamasında pozitif (referanstan daha net, daha parlak) olarak bulunmuştur. Her 3 vernik türünde de  $\Delta L^*$  değerleri ile  $\Delta b^*$  değerleri negatif (sırası ile referanstan daha koyu ve referanstan daha mavi) olarak elde edilmiştir. Kullanılan formüllerde  $\Delta H^*$  değerleri ise taş verniği uygulaması ile 5.68, yat verniği uygulaması ile 5.37 ve yarı örtücü verniği uygulaması ile 7.27 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

**Çizelge 5.** Toplam renk farklılıklarına ait sonuçları

Vernik Türü	$\Delta b^*$	$\Delta a^*$	$\Delta L^*$	$\Delta H^*$	$\Delta C^*$	$\Delta E^*$	Renk Değiştirme Kriterleri (DIN 5033, 1979)
Taş verniği	-1.78	5.64	-11.83	5.68	1.67	13.23	Çok güçlü (> 12.00)
Yat verniği	-2.41	4.85	-10.94	5.37	0.67	12.21	
Yarı örtücü	-5.38	5.09	-13.99	7.27	-1.39	15.83	

#### 4. Sonuçlar ve Öneriler

Çalışmada kullanılan ahşap üzerinde farklı türleri ile farklı renk parametrelerin elde edildiği görülmüştür. Tüm vernik türleri  $a^*$  değerini artırırken taş verniği en büyük artışı sağlamıştır. Yarı örtücü  $b^*$  parametresinde en fazla düşüşe neden olmuştur. Taş verniği  $C^*$  değerini artırırken yarı örtücü kroma değerini düşürmüştür. Yarı örtücü  $h^0$  için en büyük azalmayı yapmıştır. Yarı örtücü  $L^*$  değerinde en büyük azalma sonucunu vermiştir.

Elde edilen vernikle kaplı deney örneklerinin doğal (dış) veya yapay ortam (tasarlanmış cihaz ile) şartlarında performans testlerinin yapılması önerilmektedir.

#### Kaynaklar

- Arnold, M., and Gramza-Michalowska, A., (2024). Recent development on the chemical composition and phenolic extraction methods of apple (*Malus domestica*)-a review. Food and Bioprocess Technology, 17(9): 2519-2560. DOI: 10.1007/s11947-023-03208-9.
- ASTM D 2244-3, (2007). Standard practice for calculation or color tolerances and color, differences from instrumentally measured color coordinates, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- ASTM D 3023-98, (2017). Standard practice for determination of resistance of factory applied coatings on wood products of stain and reagents, American Society for Testing and Materials, USA Standard.

- Çavuş, V., Şahin, S., Esteves, B., and Ayata, U., (2019). Determination of thermal conductivity properties in some wood species obtained from Turkey, *Bioresources*, 14(3): 6709-6715. DOI: 10.15376/biores.14.3.6709-6715.
- Chittendon, F., (1956). *RHS dictionary of plants plus supplement*. Oxford University. Press 1951.
- DIN 5033, (1979). *Deutsche Normen, Farbmessung. Normenausschuß Farbe (FNF) im DIN* Deutsches Institut für Normung eV, Beuth, Berlin März.
- FAO, (2023). *Crops and livestock products*.
- Hammond, J.J., Donnelly, E.T., Harrod, W.F., Rayner, N.A., ve Özden, F., (1969). *Ağaç işleri teknolojisi, Mesleki ve Teknik Öğretim Kitapları*, Editör: İrfan Zorlu, Ajans Türk Matbaacılık Sanayi, 554 sayfa.
- Huxley, A., (1992). *The New RHS Dictionary of Gardening*, MacMillan Press. ISBN: 0-333-47494-5.
- ISO 554, (1976). *Standard atmospheres for conditioning and/or testing*, International Standardization Organization, Geneva, Switzerland.
- Jakubec, B., and Uherková, A., (2018). *50 na 50-Atlas Starých Odrôd Jabloní a Hrušiek [50 over 50-A Collection of Historical Heirloom Apples and Pears]*; Vydavateľstvo Technickej univerzity vo Zvolene: Zvolen, Slovakia, 2018; ISBN 978-80-228-3144-4. (In Slovak).
- Lange, D.R., (1999). *Fundamentals of Colourimetry - Application Report No. 10e*. DR Lange: New York, NY, USA.
- Laubsch, H., (2006). *Con la brocha y la pintura*. Reverté.
- Patocka, J., Bhardwaj, K., Klimova, B., Nepovimova, E., Wu, Q., Landi, M., Kuca, K., Valis, M., and Wu, W., (2020). *Malus domestica: A review on nutritional features, chemical composition, traditional and medicinal value*, *Plants*, 9(11): 1408. DOI: 10.3390/plants9111408.
- Randall, R.P., (2017). *A Global Compendium of Weeds*, 3rd Edition, Department of Agriculture and Food, Western Australia, South Perth, Australia.
- Rodriguez Rodriguez, A., (2012). *Influencias de los barnices incoloros en las propiedades superficiales de las maderas de construcción*, Arquitecto por la Universidad Politécnica de Madrid, Doctoral dissertation, Arquitectura.
- Şanıvar, N., (1968). *Ağaç işleri terimleri sözlüğü*, Türk Dil Kurumu Yayınları, 271, Ankara Basımevi Yayınları, 81 sayfa, Ankara.
- Slováčková, B., and Mišíková, O., (2022). *Observing the structure diversity of historic heirloom apple tree (Malus domestica Borkh.) wood in central Slovakia*. *Diversity*, 15(1): 15. DOI: 10.3390/d15010015.
- Spengler, R.N., (2019). *Origins of the apple: the role of megafaunal mutualism in the domestication of Malus and rosaceous trees*, *Frontiers in Plant Science*, 10: 617. DOI: 10.3389/fpls.2019.00617.
- Sümer, C., (1946). *Ağaç İşleri Teknolojisi*, Erkek Sanat Enstitüsü, Konya Yeni Kitap ve Basımevi, 466 sayfa.

## SELÇUK İLÇESİNİN DOĞAL VE KÜLTÜREL PEYZAJ DEĞERLERİNİN ANALİZİ

**Dr. Esra ÇETİNKAYA ÖZKAN**

Fırat Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Elazığ/Türkiye

[esra.cetinkaya.ozkan@gmail.com](mailto:esra.cetinkaya.ozkan@gmail.com), ORCID ID 0000-0001-8797-194X

### ÖZET

Peyzaj, yalnızca doğayı değil, insan ile doğa arasındaki etkileşimi ve insanın doğayı nasıl şekillendirdiğini de ifade eder. Doğal ve kültürel peyzaj, bir bölgenin fiziksel, ekolojik, tarihî, estetik ve sosyal özelliklerinin bir araya gelmesiyle oluşan alanlardır. İzmir ili Selçuk ilçesi, antik çağlardan günümüze kadar birçok medeniyete ev sahipliği yapmış zengin tarihî ve kültürel geçmişiyle tanınan bir bölgedir. Efes Antik Kenti, Ayasuluk Kalesi, Çukuriçi Höyük ve Meryem Ana Evi gibi UNESCO Dünya Mirası Listesi'ndeki önemli yapılar ve alanlar, bölgeyi uluslararası düzeyde öne çıkan bir turistik destinasyon hâline getirmiştir. Bunun yanı sıra ilçe, verimli tarım arazileri, zeytinlikler, üzüm bağları ve Akdeniz iklimine özgü doğal güzellikleriyle dikkat çeken bir doğal mirasa sahiptir.

Selçuk ilçesinin sahip olduğu somut ve somut olmayan kültürel miras değerleri, ilçenin kimliği, yerel ekonomisi ve toplumsal yapısına önemli katkılar sağlamaktadır. Bu bağlamda, doğal ve kültürel mirasın korunması ve sürdürülebilir yönetimi, yalnızca yerel ekonominin canlanması için değil, aynı zamanda toplumsal farkındalığın artırılması açısından da kritik bir öneme sahiptir. İlçenin doğal ve kültürel mirasının korunması, turistik cazibesinin sürdürülebilir şekilde artırılmasına ve bu değerlerin yerel halkın refahına katkı sağlamasına yönelik önemli bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

Çalışmada, Selçuk ilçesinin doğal ve kültürel peyzaj değerleri çok yönlü bir bakış açısıyla ele alınmıştır. Ayrıca, ilçenin güçlü ve gelişime açık yönlerinin değerlendirildiği BEK analizi ile bölgenin sahip olduğu potansiyelin korunarak gelecek nesillere aktarılmasını hedefleyen bir yol haritası sunulmaktadır. Bu doğrultuda, ilçenin karşı karşıya olduğu tehditler ve sürdürülebilir yönetim stratejileri de tartışılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğal ve kültürel peyzaj, Selçuk İlçesi, mirasın korunması, sürdürülebilir yönetim, BEK analizi

### ANALYSIS OF THE NATURAL AND CULTURAL LANDSCAPE VALUES OF SELÇUK DISTRICT

#### ABSTRACT

Landscape refers not only to nature but also to the interaction between humans and nature, as well as how humans shape the natural environment. Natural and cultural landscapes are areas formed by the integration of a region's physical, ecological, historical, aesthetic, and social characteristics. The Selcuk district of Izmir Province is renowned for its rich historical and cultural heritage, hosting numerous civilizations from antiquity to the present day. Notable

structures and sites such as Ephesus Ancient City, Ayasuluk Castle, Cukurici Höyük, and the House of the Virgin Mary, which are included in the UNESCO World Heritage List, make the region a prominent international tourist destination. Additionally, the district boasts fertile agricultural lands, olive groves, vineyards, and natural beauty characteristic of the Mediterranean climate, contributing to its significant natural heritage.

The tangible and intangible cultural heritage values of Selcuk contribute substantially to the district's identity, local economy, and social structure. In this context, the preservation and sustainable management of natural and cultural heritage are critically important not only for revitalizing the local economy but also for raising public awareness. Protecting the natural and cultural heritage of Selcuk is essential for ensuring the sustainable enhancement of the region's touristic appeal and for contributing to the welfare of the local community.

This study examines the natural and cultural landscape values of the Selcuk district from a multidimensional perspective. Moreover, a BEK analysis is conducted to evaluate the district's strengths and areas for development, providing a roadmap aimed at safeguarding its potential for future generations. In line with this analysis, the threats facing the district and strategies for sustainable management are also discussed.

**Keywords:** Natural and cultural landscape, Selcuk District, heritage preservation, sustainable management, BEK analysis

## 1. GİRİŞ

Peyzaj kavramı, doğa ile insan arasındaki etkileşimlerin somut ve soyut yansımalarını içeren, ekolojik, estetik ve kültürel değerler bütünüdür (Antrop, 2005). Avrupa Peyzaj Sözleşmesine (APS)'ne göre ise peyzaj, "insanlar tarafından algılandığı şekliyle, özellikleri insan ve/veya doğal faktörlerin etkileşimi ve faaliyetleri sonucu oluşan alanlardır" olarak tanımlanmıştır (Council of Europe, 2011). Bu tanım doğrultusunda peyzajlar, yalnızca fiziksel çevrenin bir unsuru olmakla kalmayıp, bir bölgenin tarihî, toplumsal ve ekonomik birikimini de yansıtan önemli bir göstergedir. Doğal peyzajlar, insan etkisinden büyük ölçüde bağımsız şekilde oluşmuş ekosistemleri ifade ederken, kültürel peyzajlar, doğal peyzajların insan faaliyetleri sonucu değişime uğrayarak kendine özgü bir karakter kazandığı alanları temsil etmektedir (Gül ve Akten, 2009; Yener ve Gül, 2016). Bu iki peyzaj türünün kesişim alanları, tarih boyunca farklı medeniyetlere ev sahipliği yapmış bölgelerde daha belirgin şekilde öne çıkmaktadır.

İzmir'in Selçuk ilçesi, doğal ve kültürel peyzaj öğelerinin dikkat çekici bir uyum içinde bir araya geldiği ender coğrafyalardan biri olarak öne çıkmaktadır. İlçe, antik dönemlerden günümüze kadar uzanan kültürel miras unsurları ve doğal zenginlikleriyle, Ege Bölgesi'nin hem tarihî hem de ekolojik açıdan önemli yerleşimlerinden biridir. Efes Antik Kenti, Artemis Tapınağı, İsa Bey Camii, Şirince Köyü ve Meryem Ana Evi gibi dünya çapında bilinirlik kazanmış yapılar, Selçuk'un kültürel peyzajını şekillendiren başlıca unsurlar arasında yer almaktadır. Aynı zamanda, tarıma elverişli verimli ovaları, zeytinlikleri, meyve bahçeleri ve özgün kırsal yaşamı, ilçenin doğal peyzaj özelliklerini güçlü bir şekilde yansıtmaktadır (Selçuk İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2021). Selçuk'un doğal ve kültürel peyzaj unsurları, bölgenin

tarihî geçmişini ve ekolojik önemini bir arada sunarak hem yerel hem de uluslararası düzeyde dikkat çekmektedir.

Bu çalışma, Selçuk ilçesinin doğal ve kültürel peyzaj değerlerini BEK analizi çerçevesinde bütüncül bir perspektifle ele almayı hedeflemektedir. Çalışma, bu değerlerin tarihî, ekolojik ve ekonomik boyutlarını inceleyerek, bölgenin kimlik ve sürdürülebilir kalkınma süreçlerindeki yerini analiz etmektedir. Çalışmada Selçuk'un doğal ve kültürel peyzaj unsurları belirlenerek BEK analizi aracılığıyla bu unsurların korunması ve sürdürülebilir şekilde yönetilmesine yönelik stratejiler tartışılacaktır. Çalışmanın temel amacı, bölgenin zengin peyzaj değerlerinin yalnızca yerel düzeyde değil, küresel ölçekte de taşıdığı önemi vurgulamaktır. Selçuk'un doğal ve kültürel peyzaj değerleri, hem bilimsel araştırmalar hem de yerel yönetim politikaları için stratejik öneme sahiptir. Bu bağlamda, Selçuk'un miras değerlerinin korunması ve gelecek nesillere aktarılması, sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile uyumlu politikaların geliştirilmesini gerektirmektedir.

## 2. SELÇUK İLÇESİNİN DOĞAL ÖZELLİKLERİ

**Coğrafi Konum:** Selçuk ilçesi, İzmir il merkezinin 76 km güneyinde yer almakta olup, İzmir-Aydın karayolu üzerinde konumlanmıştır (Görsel 1). İlçe, denizden 8 km uzaklıkta ve 18 metre rakımda bulunmaktadır. Batısında Ege Denizi, kuzeyinde göller ve bataklıklardan oluşan sulak alanlar, doğu ve güneyinde ise ormanlık ve makilik alanlar yer almaktadır. İlçenin kuzeyinde Torbalı ilçesi, kuzeybatısında Menderes ilçesi, kuzeydoğusunda Tire ilçesi, doğusunda Aydın ilinin Germencik ilçesi ve güneyinde Aydın ilinin Kuşadası ilçesi yer almaktadır (Çetinkaya Özkan, 2021).

**Jeolojik Yapı:** Araştırma sahasında, yüksek rakımlı bölgeler mermer oluşumları ile, orta ve nispeten alçak rakımlı alanlar ise şist veya mermer-şist ardalanması ile karakterize edilmektedir. Düzlük kesimlerde ise alüvyon birikimleri yaygın olarak görülmektedir (Gümüş, 1997).

**Tektonik Özellikler:** Selçuk ilçesi, birinci derece deprem bölgesi sınırları içerisinde yer almakta olup, bölgede en sık görülen depremler tektonik kökenlidir. İlçe, sismolojik açıdan Akdeniz Deprem Kuşağı üzerinde konumlanmıştır (Sezer, 1997; Gümüş, 1997).

**Jeomorfolojik Yapı:** Selçuk Ovası, Küçük Menderes Nehri'nin oluşturduğu bir delta ovasıdır. Küçük Menderes Havzası, III. Zaman sonunda meydana gelen alçalma ve yükselme hareketlerinin bir sonucu olarak şekillenmiştir. Bölgenin morfolojik yapısı, kuzeydeki Boz Dağları ve güneydeki Aydın Dağları'nı şekillendiren yükselme hareketleri ile düzlük alanları oluşturan alçalma hareketleri sonucu iki belirgin yapıya sahiptir. Bu jeolojik süreçler, ovayı iki dağlık alan arasında konumlandırmıştır. Ova boyunca akan Küçük Menderes Nehri ise taşıdığı alüvyonlarla hem ova tabanını hem de eski körfez alanını doldurarak günümüzdeki görünümünü kazandırmıştır (ODTÜ, 1998).

**Toprak Özellikleri:** Araştırma alanında Alüvyal topraklar, Kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları, Kireçsiz kahverengi topraklar, Kırmızı Akdeniz toprakları, Kolüvyal topraklar, Kireçsiz kahverengi orman toprakları, Rendzina toprakları, Alüvyal sahil bataklıkları ve Organik topraklar olmak üzere 9 büyük toprak grubu görülmektedir (Çetinkaya Özkan, 2021).





**Görsel 1.** Selçuk İlçesi'nin konumu (Orijinal, 2024)

**İklim:** Selçuk İlçesi, tipik Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsimi ise ılık ve yağışlı geçmektedir. Geçmiş iklim verilerine göre, bölgede 1964 yılında en düşük sıcaklık  $-9^{\circ}\text{C}$  olarak kaydedilirken, 1973 ve 1987 yıllarında en yüksek sıcaklık  $41^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüştür. Selçuk Meteoroloji İstasyonu verilerine dayanarak, ilçede en fazla yağış Aralık ayında görülürken, en kurak dönem Temmuz ayında yaşanmaktadır (Çetinkaya Özkan, 2021).

**Hidroloji:** Bölgedeki derelerin tamamı mevsimsel yağışlarla beslenmekte olup, yaz aylarında yağış miktarının azalmasıyla birlikte su seviyeleri düşmekte, hatta tamamen kurumaktadır (Elçi, 2003).

**Küçük Menderes Nehri:** Araştırma alanının temel hidrografik ögesi olan Küçük Menderes Nehri, kuzeyde Bozdağlar ile güneyde Aydın Dağları arasında uzanan tektonik bir çöküntü oluşuna yerleşmiştir. Nehir, Selçuk ilçesinin yaklaşık 3 km kuzeyinden geçerek doğu-batı yönünde akışını sürdürmekte ve batıda Ege Denizi'ne dökülmektedir (Muslu, 2005; Gündoğdu ve Özkan, 2006), (Görsel 2).



**Görsel 2.** Küçük Menderes Nehri (Orijinal, 2024)

Elaman Bataklığı: Elaman Bataklığı yaklaşık 1.500 hektarlık bir alanı kaplamakta olup (Görsel 3), bazı bölgelerdeki kot seviyesinin deniz seviyesinin altında kalması bataklığın genişlemesine zemin hazırlamaktadır. Kış aylarında yağışların artması ve zaman zaman Küçük Menderes Nehri'nde yaşanan taşkınlar sonucunda sel olayları meydana gelirken, yaz aylarında ise yüksek sıcaklıklar ve buharlaşma nedeniyle alan büyük ölçüde kurumaktadır. Küçük Menderes Nehri'nin taşkınlarından etkilenmesi sonucu Elaman Bataklığı'na bol miktarda su ve besin maddesi taşınmakta, bu durum sulak alanın ekolojik zenginliğini artırmaktadır. Su yapısı kısmen tuzlu olan Elaman Bataklığı, kıyı lagünü niteliği taşımakta olup (Erinç, 1955), kuş türleri ve popülasyonları açısından bölgedeki sulak alanlar içerisinde önemli bir konuma sahiptir. Bunun yanı sıra, pek çok sürüngen ve memeli türüne de yaşam alanı sunmaktadır (Erdenirsilay ve Tomar, 2011).



**Görsel 3.** Elaman Bataklığı (Orijinal, 2024)

Gebekirse Gölü: Gebekirse Gölü, Zeytinköy yerleşim sınırları içerisinde bulunmaktadır ve bugünkü deniz seviyesinden yaklaşık 7 metre daha aşağıda yer alan bir göl çanağına sahiptir (Görsel 4). Bu morfolojik özelliği sayesinde uzun bir süre varlığını koruyabilmiştir (Erinç, 1955).

Çatal Gölü: Çatal Gölü, Barutçu yerleşim sınırları içerisinde bulunmaktadır ve Küçük Menderes Nehri'nin Ege Denizi'ne döküldüğü alanda, nehrin uzun yıllar boyunca taşıdığı malzemeleri biriktirmesi sonucu oluşmuştur (Görsel 5). Gölün kıyı bölgelerindeki sığ alanlar, yoğun sazlıklarla kaplıdır. Bu sazlıklar, kuş türleri ve balık popülasyonları için önemli bir yaşam alanı sağlamaktadır. Ayrıca Çatal Gölü, Önemli Kuş Alanı (ÖKA) sınırları içinde yer almasıyla ekolojik açıdan büyük bir değer taşımaktadır (Erdenirsilay ve Tomar, 2011).



**Görsel 4.** Gebekirse Gölü (Orijinal, 2024)

Kocagöz Gölü: Efes Antik Kenti kurulduğunda liman işlevi gören alanda bugün yer alan göl, Küçük Menderes Nehri'nin taşıdığı alüvyonlarla ovayı doldurması sonucu bu konuma ulaşmıştır. Açık havza özelliği taşıyan göl, tatlı su ekosistemi ile dikkat çekmektedir (Somay ve Filiz, 2006). Kocagöz Gölü'nün merkezi kesimi daha derin, antik kanal kısmı ise daha sığdır. Bu farklı yapısı, gölde çeşitli kuş, balık ve sürüngen türlerinin yaşamını destekleyen zengin bir biyolojik çeşitliliğe olanak sağlamaktadır.



**Görsel 5.** Çatal Gölü (Orijinal, 2024)

Belevi Gölü: Belevi Mevkii, Küçük Menderes Deltası sınırları içerisinde yer almaktadır. Göl çevresinde uzun yıllar boyunca yürütülen tarımsal faaliyetler, alanın düzleştirilmesine neden olmuştur. Bu durum, gölün derinliğinin genel olarak 1-1,5 metre civarında sabitlenmesine yol açmıştır. Gölün sığ yapısı, bölgedeki sazlıkların yoğun olarak gelişmesine olanak tanımıştır (Görsel 6).



**Görsel 6.** Belevi Gölü (Orijinal, 2024)

**Topografik Yapı:** Selçuk ilçe merkezinin güney, batı ve kuzey bölgeleri, %5'in altında eğime sahip olup, düze yakın bir topoğrafya sergilemektedir. Yerleşimin doğu kesimlerine doğru ilerledikçe eğim %10'un üzerine çıkarak yer yer %40'a kadar ulaşmaktadır. İlçenin topoğrafik yapısı, doğu kesimindeki yükseltilerden başlayarak batıya doğru alçalan bir eğim göstermekte ve nihayetinde düz bir şekilde denize kadar uzanmaktadır (Çetinkaya Özkan, 2021).

**Flora:** Selçuk ilçesi, Akdeniz flora bölgesi içerisinde bulunmaktadır. Bitki çeşitliliğinin büyük bir bölümünü uzun yaz kuraklığına dayanıklı bitkiler oluşturmaktadır (Çetinkaya Özkan, 2021).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın (2012) yaptığı araştırmaya göre, bölgede 71 familyaya ait 206 cins ve 265 bitki türü bulunmaktadır. Bölgenin vejetasyonu, kıyı, sulak alan, çalı ve orman olmak üzere dört ana sınıfta incelenmektedir (Gencer vd., 2000).

**Fauna:** Küçük Menderes Deltası'nda 5 familyaya ait 6 amfibi, 14 familyaya ait 24 sürüngen, 45 familyaya ait 154 kuş ve 17 familyaya ait 28 memeli türü yaşamaktadır. Bölge genelinde (balıklar hariç) toplamda 213 omurgalı tür tespit edilmiştir, bu da ülkemizdeki omurgalı hayvan türlerinin yaklaşık üçte birine denk gelmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2012).

### 3. SELÇUK İLÇESİNİN KÜLTÜREL ÖZELLİKLERİ

**Sosyo-Demografik Yapı:** Selçuk kentinde 1940 yılından günümüze nüfus gelişimi incelendiğinde, sürekli ve sabit bir şekilde nüfus artışının yaşandığı gözlenmektedir (Çetinkaya Özkan, 2021).

**Ekonomik Yapı:** İlçenin ekonomik yapısını tarım ve hayvancılık, sanayi ve hizmet, turizm sektörleri oluşturmaktadır.

**Tarım ve Hayvancılık:** Selçuk ilçesi, iklimi, yer şekilleri ve toprak özellikleri sayesinde tarımsal faaliyetler için oldukça elverişli bir bölgedir. Tarımsal ürün çeşitliliği, ilçenin ekonomisine önemli katkı sağlamaktadır. Selçuk Tarım İlçe Müdürlüğü verilerine göre, bitkisel üretimde pamuk ilk sırada yer alırken, meyve üretimi ise Cumhuriyet döneminden sonra gelişim göstermektedir.

**Sanayi ve Hizmet Sektörü:** İlçenin pek çok bölgesi doğal sit alanı statüsünde olduğundan, sanayi için uygun yerlerin bulunması sınırlıdır. Bu durum, sanayi sektörünün ilçe ekonomisindeki payını düşük seviyede tutmaktadır. Ancak, son yıllarda karayolu bağlantılarının artmasıyla birlikte meyve işleme ve paketleme tesislerinin çoğalması, tarımsal sanayinin gelişme potansiyeline işaret etmektedir.

**Turizm:** Selçuk, coğrafi konumu, ulaşılabilirliği, konaklama olanakları, tarihi ve sahip olduğu doğal ile kültürel değerler sayesinde büyük bir turizm potansiyeline sahiptir. İlçenin zengin tarihi ve kültürel mirası, başlıca turistik cazibe merkezini oluşturmaktadır. Ayrıca, ılıman iklimi ve Ege Denizi kıyısındaki konumu, deniz turizmini destekleyen önemli bir unsurdur. Selçuk'taki turizm faaliyetleri, kıyı turizmi ile tarih ve kültür turizmi olmak üzere iki ana kategori altında değerlendirilmektedir:

- **Kıyı turizmi:** Selçuk, Ege Denizi kıyısında yer alan ve 11 km uzunluğundaki Pamucak Plajı ile dikkat çekmektedir. Pamucak Plajı'nda artan konaklama tesisleri, kıyı turizminin

gelişimine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. İlçenin turizm kapasitesi, yaz aylarında yerli ve yabancı turistlerin yoğun ilgisiyle artış göstermekte olup, bu artış tarih ve kültür turizmi ile eş zamanlı bir şekilde ilerlemektedir.

- Tarih ve kültür turizmi: Hıristiyanların hac yeri olarak ilan edilen Meryem Ana Evi, Meryem Ana Kilisesi, açık hava müzesi özelliğindeki Efes Antik Kenti, dünyanın yedi harikasından biri olan Artemis Tapınağı, St. Jean Bazilikası, Yedi Uyuyanlar Mağarası, Ayasuluk Kalesi, Su Kemerleri, İsa Bey Cami, Keçi Kalesi, Selçuk-Efes Müzesi, Selçuk Efes Kent Belleği Merkezi, Çamlık Lokomotif Müzesi, Anadolu Yaşam Müzesi (Maket Köy), geleneksel mimari yapısını koruyan ve yaşatan Şirince köyü yerli ve yabancı turistlerin ilçeyi ziyaret sebebi olmaktadır (Çetinkaya Özkan, 2021).

**Kültürel Miras Değerleri:** Selçuk, Efes Antik Kenti, Artemis Tapınağı, St. Jean Kilisesi ve Şirince gibi eşsiz kültürel miras değerleriyle, tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapmış ve bu zenginlikleriyle hem ulusal hem de uluslararası alanda büyük bir öneme sahiptir.

**Efes Antik Kenti:** Selçuk'un hem ulusal hem de uluslararası ölçekte en önemli kültürel varlıklarından biri, M.Ö. 3. yüzyılın başlarında Panayır ve Bülbül Tepeleri arasındaki vadide kurulan Efes Antik Kenti'dir. Efes, 2015 yılında UNESCO'nun 39. dönem toplantısında alınan kararla Dünya Miras Listesi'ne dâhil edilmiştir. Kentin, tarih boyunca farklı nedenlerle yer değiştirmiş olması, antik şehir kalıntılarının 18 km<sup>2</sup> gibi geniş bir alana yayılmasına neden olmuştur. Bu kalıntılar Prehistorik, Arkaik, Helenistik, Roma, Bizans, Selçuklu, Aydınöğulları ve Osmanlı dönemlerine ait izler taşımaktadır. Efes'in zengin tarihi geçmişi, farklı dönemlere ait mimari yapıların ve kentsel planlama örneklerinin günümüzde de görülebilmesini sağlamaktadır (Ladstätter ve Zabrana, 2012; Selçuk Belediyesi, 2020).

**Artemis Tapınağı:** Efes Antik Kenti'nin ilk yerleşim alanı olan Ayasuluk Tepesi'nin güneyinde inşa edilen Artemis Tapınağı, antik dünyanın yedi harikasından biri olarak kabul edilmektedir (Görsel 7). Tapınağın ilk yapım dönemi M.Ö. 8. yüzyıla tarihlenirken, M.Ö. 7. yüzyılda meydana gelen sel taşkınlarının tapınağın yıkılmasına yol açtığı düşünülmektedir (Ladstätter and Zabrana, 2012; University of Warwick, 2020).



**Görsel 7.** Artemis Tapınağı (Orijinal, 2024)

**Ayasuluk Kalesi:** Efes'in hem ilk hem de son yerleşim alanı olan Ayasuluk Tepesi'nin zirvesinde yer alan kale, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinin izlerini taşımaktadır (Selçuk Ticaret Odası, 2020), (Görsel 8).



**Görsel 8.** Ayasuluk Kalesi (Orijinal, 2024)

St. Jean Bazilikası: Büyükkolancı'ya (2000) göre, Ege Bölgesi'ndeki yedi kutsal kilise arasında en büyüğü olan St. Jean Bazilikası, Ayasuluk Tepesi'nin güney kesiminde yer almakta olup tarihsel kökenleri Roma Çağı'na kadar uzanmaktadır (Görsel 9).



**Görsel 9.** St. Jean Bazilikası (Orijinal, 2024)

İsa Bey Camii: St. Jean Kilisesi ile Artemis Tapınağı arasında yer alan İsa Bey Camii, 1375 yılında Aydınoğlu İsa Bey tarafından inşa edilmiştir (Görsel 10). Anadolu beylikleri döneminde yapılan en eski ve en görkemli Türk mimarlık eserlerinden biri olarak, Türk mimarlık tarihinin önemli yapılarındandır (Selçuk Belediyesi, 2020).



**Görsel 10.** İsa Bey Cami (Orijinal, 2024)

Meryem Ana Evi: Bülbül Dağı'nda, 358 m yüksekliğe sahip olan ve Meryem Ana'nın son günlerini geçirdiğine inanılan taş yapı, bir tabiat parkı ve çam ormanı içerisinde konumlanmaktadır (Selçuk Belediyesi, 2020), (Görsel 11). Meryem Ana Evi, yakın çevresi ile beraber UNESCO Dünya Mirası-Efes'e dâhildir (UNESCO, 2015).



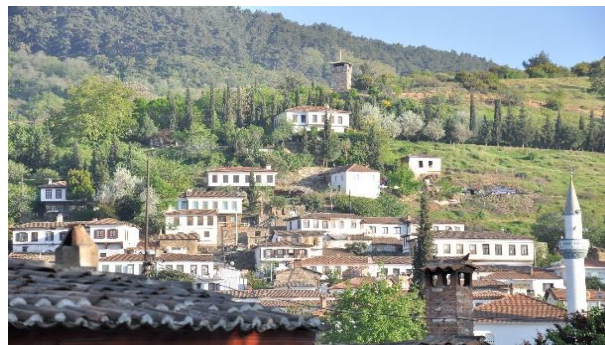
**Görsel 11.** Meryem Ana Evi (Orijinal, 2024)

Su Kemerleri: Bizans Dönemi'nde, Selçuk ilçesinin doğusundaki yamaçlardan alınan kaynak suları, denizden 50 m yükseklikte inşa edilen St. Jean Bazilikası ve çevresindeki yerleşim alanına ulaşmak için kullanılan su kemerleri, dönemin günlük su ihtiyacını karşılamaktadır (Selçuk Ticaret Odası, 2020), (Görsel 12).



**Görsel 12.** Su Kemerleri (Orijinal, 2024)

Şirince Köyü: 1922 yılına kadar Ortodoks Rumların ikamet ettiği Şirince köyü, yaklaşık 100 yıllık geçmişe sahip evleriyle özgün sivil mimariyi korumaktadır (Selçuk Ticaret Odası, 2020), (Görsel 13).

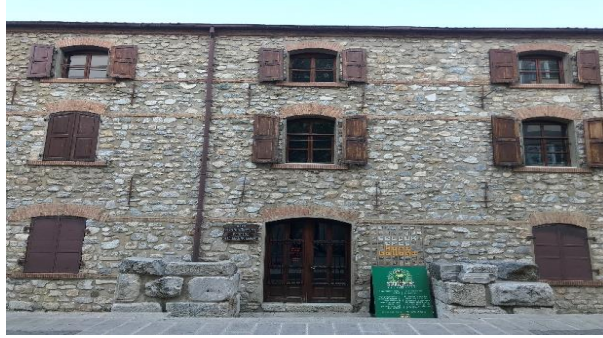


**Görsel 13.** Şirince Köyü (Orijinal, 2024)

Selçuk Efes Müzesi: İlk olarak 1929 yılında eserlerin korunması amacıyla depo olarak kullanılan yapı, 1964 yılında eserlerin sergilenmeye başlanmasıyla müzeye dönüştürülmüştür (Selçuk Ticaret Odası, 2020).

Selçuk Efes Kent Belleği Merkezi: 19. yüzyılın ikinci yarısında inşa edilen taş yapı, Osmanlı İmparatorluğu döneminde reji ambarı olarak kullanılmıştır. 1993 yılında işlevlendirilebilir

kültür varlığı olarak tescillenen bina, 2007 yılında Selçuk Belediyesi'ne devredilmiş ve Selçuk Efes Kent Belleği Merkezi olarak ilçeye kazandırılarak, Selçuk'un tarihi değerlerinin tanıtılması ve halkının kültürel mirası ile hafızasının korunması amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (İzmir Kültür ve Turizm Dergisi, 2020), (Şekil 14).



**Görsel 14.** Selçuk Efes Kent Belleği Merkezi (Orijinal, 2024)

**Koruma Statüsü Olan Alanlar:** Selçuk ilçesinde doğal sit, arkeolojik sit, kentsel sit, yaban hayatı koruma ve geliştirme sahası ve tabiat parkı gibi çeşitli koruma statülerine sahip pek çok alan bulunmaktadır (Çetinkaya Özkan, 2021).

2020 yılı itibarıyla, 1. derece doğal sit alanı içerisindeki bazı bölgelerin statüsü değiştirilerek, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 06/01/2020 tarihli 2743 sayılı kararı ile "Doğal Sit–Nitelikli Doğal Koruma Alanı" ve "Doğal Sit–Sürdürülebilir Koruma ve Kontrollü Kullanım Alanı" olarak tescillenmiştir. Ayrıca, 03/03/2020 tarihinde 2217 sayılı karar ile "Doğal Sit–Kesin Korunacak Hassas Alan" ilan edilmiştir. Bu karar, 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nin 109. maddesine dayanmaktadır.

**Doğal Sit-Kesin Korunacak Hassas Alan:** Selçuk ilçesindeki Gebekirse Gölü ve Çatal Gölü çevresi, 2020 yılında kesin korunacak hassas alan olarak belirlenmiştir. Zeytinköy mevkiinde 1984 yılında, 1.000 ha'lık alan Gebekirse Gölü Yaban Hayatı Koruma Sahası olarak ilan edilmiştir. 2006 yılında ise 839,2 ha'lık alan, 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu çerçevesinde Bakanlar Kurulu Kararı ile Gebekirse Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak tescillenmiştir. Bu sahada tatlı ve tuzlu su ekosistemleri bulunmakta olup, hedef türler arasında su kuşları yer almaktadır (Anonim, 2019).

Meryem Ana Evi ve çevresindeki ormanlık alan, 2008 yılında Milli Parklar Kanunu kapsamında Meryem Ana Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir. Bu alanda, kızılçam, kermes meşesi, yabani zeytin, funda, sandal, orman sarmaşığı, keçiboynuzu ve sığırkuyruğu gibi bitkiler yer alırken, kurt, çakal, karatavuk, şahin ve baykuş gibi fauna türleri de yaşamaktadır (Anonim, 2019).

**Doğal Sit-Nitelikli Doğal Koruma Alanı:** 2020 yılında, Selçuk-Kuşadası yolunun kuzey kısmında, Gebekirse ve Çatak Gölleri'nden başlayıp batıda Pamucak sahiline kadar uzanan bölge nitelikli doğal koruma alanı olarak ilan edilmiştir. Ayrıca, Acarlar köyünün batısında Meryem Ana Evi'ni kapsayan alan ve Çamlık köyünün batısındaki bölgeler de bu statüye dâhil edilmiştir.



Pamucak kıyısı ile Küçük Menderes Deltası'nın denize yakın kesimi, 23 Haziran 2014 tarihinde onaylanan İzmir-Manisa Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında, 2634 sayılı Turizmi Teşvik Kanunu'na dayanarak Kültür Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi olarak belirlenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014).

Doğal Sit-Sürdürülebilir Koruma ve Kontrollü Kullanım Alanı: Selçuk ilçesinin Şirince ve Çamlık mahallelerini kapsayan bölge, 2020 yılında sürdürülebilir koruma ve kontrollü kullanım alanı olarak ilan edilmiştir. Ayrıca, Şirince ve çevresi, 23 Haziran 2014 tarihinde onaylanan İzmir-Manisa Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'na göre, 2634 sayılı Turizmi Teşvik Kanunu kapsamında Kültür Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi olarak belirlenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014).

1. Derece Arkeolojik Sit Alanları: Artemis Tapınağı, St. Jean Kilisesi ve Ayasuluk Kalesi'ni kapsayan 800 hektarlık alan, Efes Antik Kenti ve antik kanalı, 1. derece arkeolojik sit alanı olarak tescillenmiştir. Bunun yanı sıra, Meryem Ana Evi, Zeytinköy ve Şirince çevresindeki bazı alanlar da 1. derece arkeolojik sit alanı olarak belirlenmiştir. Artemis Tapınağı'nın ve Efes Antik Kenti ile Antik Kanal'ın bulunduğu bölge, 23 Haziran 2014 tarihinde onaylanan İzmir-Manisa Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'nda Kültür Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi olarak ilan edilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014).

3. Derece Arkeolojik Sit Alanları: Çukuriçi Höyüğü'nün güney kısmında, Ayasuluk Tepesi'nin güneydoğusunda ve Artemis Tapınağı'nın güneyinde yer alan alanlar, ayrıca Korudağ Tepesi ile Arvalya Höyüğü çevresindeki bölgeler, 3. derece arkeolojik sit alanları olarak tescillenmiştir.

Kentsel Sit Alanları: Selçuk ilçesinde, Ayasuluk Tepesi çevresinde bulunan geleneksel kent dokusuna sahip alanlar ve Şirince'deki kentsel dokular, kentsel sit alanları olarak belirlenmiştir.

#### 4. BEK ANALİZİ

Selçuk ilçesinin doğal ve kültürel miras değerlerine yönelik BEK analizi, bu bölgenin doğal güzelliklerinin ve kültürel zenginliklerinin sürdürülebilir bir yaklaşımla nasıl korunup geliştirilebileceği konusunda bir çerçeve sunmaktadır (Çizelge 1).

BEK analizi, Selçuk ilçesinin doğal ve kültürel mirasının korunması, sürdürülebilir bir biçimde geliştirilmesi ve yerel halka katkı sağlanması için kapsamlı bir stratejik çerçeve sunmaktadır. Bu analiz doğrultusunda, bölgenin kimliği korunurken, doğal ve kültürel değerlerin yerel ekonomi ve turizmle uyumlu bir şekilde bütünleştirilmesi hedeflenmektedir.

##### Çizelge 1. Selçuk ilçesi miras değerlerinin BEK analizi

B (Birikim, Bereket, Beceri, Bakış, Büyüme, Beklenti)	
Birikim	Selçuk, tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapmış bir kültürel birikime sahiptir. Efes Antik Kenti, Artemis Tapınağı, Meryem Ana Evi ve Şirince Köyü gibi yapılar ve alanlar, kültürel mirasın güçlü örneklerini oluşturmaktadır. Aynı zamanda, bölgenin doğal güzellikleri (dağlar, vadiler ve ormanlar) bu zenginliği pekiştirmektedir.
Bereket	Selçuk, verimli toprakları ve Akdeniz iklimi sayesinde tarımda (özellikle zeytin, üzüm, incir) zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bu bereketli topraklar hem doğal hem de kültürel bir miras niteliği taşımaktadır ve tarım turizmi gibi alanların geliştirilmesiyle ekonomik katkılar sağlanabilir.

Beceri	Bölge halkı, geleneksel tarım yöntemleri, el sanatları, zanaat ve gastronomi alanlarında becerilere sahiptir. Şirince Köyü'nde şarap yapımı ve zeytin işleme gibi geleneksel beceriler, bölgenin kimliğine katkı sağlamaktadır.
Bakış	Bölgenin kültürel ve doğal mirasına sahip çıkan bir toplumsal bakış açısı geliştirmek, bu mirasın korunmasında önemlidir. Bilinçlendirme çalışmaları, Selçuk'un hem yerel halk hem de ziyaretçiler tarafından korunarak desteklenmesini sağlamaktadır.
Büyüme	Selçuk'un doğal ve kültürel miras unsurlarını sürdürülebilir bir turizm modeliyle büyütmek mümkündür. Ekoturizm, gastronomi turizmi, kültür turizmi ve kırsal turizm alanlarında atılacak adımlar, bölgenin turizm kapasitesini artırabilir.
Beklenti	Selçuk, gelen ziyaretçilerin tarihî, doğal ve kültürel değerleri bir arada deneyimleyebileceği bir destinasyon olma beklentisini karşılamaktadır. Bu yüzden, bölgedeki hizmetlerin geliştirilmesi, altyapının iyileştirilmesi ve turizm çeşitliliğinin artırılması beklenmektedir.
<b>E (Ekoloji, Ekonomi, Eşitlik, Etkinleştirme, Edinim, Entegrasyon)</b>	
Ekoloji	Selçuk'un doğal güzellikleri, bölgenin ekolojik dengesini koruyarak sürdürülebilir turizmi desteklemektedir. Bölgedeki doğal alanların ve tarım arazilerinin korunması, yerel halkın ve ziyaretçilerin ekolojik farkındalığını artıracak çevre dostu projelerle desteklenmelidir.
Ekonomi	Kültürel ve doğal miras değerlerinin sürdürülebilir şekilde kullanılması, bölgenin ekonomik kalkınmasına katkı sağlayabilir. Ekonomik getirilerin adil bir şekilde paylaşılması ve yerel halka fayda sağlaması önemlidir.
Eşitlik	Doğal ve kültürel miras yönetiminde, yerel halkın özellikle kadınlar ve gençlerin aktif rol almasını sağlayacak eşitlikçi bir yaklaşım benimsenmelidir. Bu, ekonomik faydaların daha adil bir şekilde dağılmasını desteklemektedir.
Etkinleştirme	Selçuk'un kültürel ve doğal miras unsurlarının etkili bir şekilde tanıtılması ve erişilebilir hale getirilmesi için teknoloji ve dijital araçlardan yararlanılabilir. Sanal turlar, rehberli uygulamalar gibi araçlar, miras alanlarını daha geniş kitlelere ulaştırabilir.
Edinim	Turizm ve miras yönetiminden elde edilen bilgi, beceri ve kazançların yerel halk tarafından edinilmesi sağlanmalıdır. Turizmde deneyim kazanan yerel işletmelerin gelişimi ve turist rehberliği gibi alanlarda yeni bilgi ve beceriler edinilmesi teşvik edilmelidir.
Entegrasyon	Kültürel ve doğal mirasın korunması, Selçuk'un sosyal, ekonomik ve turistik yapısı ile entegre edilmelidir. Bu sayede, doğal alanların ve kültürel miras unsurlarının sürdürülebilir kullanımı sağlanmaktadır.
<b>K (Kimlik, Koruma, Kapasite, Kalkınma, Katılım, Kurgu)</b>	
Kimlik	Selçuk'un doğal ve kültürel miras unsurları, bölgenin kimliğini ve ruhunu oluşturan temel değerlerdir. Efes gibi tarihî alanlar, bölgeye uluslararası bir kimlik kazandırırken doğal güzellikler de bu kimliği desteklemektedir.
Koruma	Kültürel ve doğal alanların korunması, hem yasal önlemlerle hem de toplum temelli yaklaşımlarla sağlanmalıdır. Turizmde kaynaklanan yıpranmaların önlenmesi ve tarihî alanların özgünlüğünün korunması, bu değerlerin sürdürülebilirliğini sağlamaktadır.
Kapasite	Selçuk'un turizm kapasitesini artırmak için altyapı, eğitim ve finansal desteklerin sağlanması gerekmektedir. Turizm sezonu boyunca artan turist taleplerine yanıt verebilecek tesisler ve yerel halkın turizmde bilgi ve beceri kapasitesi artırılmalıdır.
Kalkınma	Doğal ve kültürel miras unsurlarının sürdürülebilir kullanımı, bölgenin ekonomik ve sosyal kalkınmasına katkı sağlamaktadır. Bu sayede, Selçuk'un yerel ekonomisi güçlendirilirken, kültürel ve doğal miras da gelecek nesillere sağlıklı bir şekilde aktarılmaktadır.
Katılım	Yerel halkın miras yönetimine katılımı, bu süreçlerin başarıya ulaşmasında kilit rol oynamaktadır. Halkın, koruma ve tanıtım süreçlerinde aktif katılımı sağlanarak, bölgenin kültürel mirasına sahip çıkılması teşvik edilmelidir.
Kurgu	Selçuk'un doğal ve kültürel mirasının tanıtımı için yenilikçi kurgular ve anlatılar oluşturulabilir. Turistlerin ilgisini çekecek özel temalı turlar, etkinlikler ve dijital hikâye anlatımı gibi yöntemler kullanılarak, miras alanları cazip hale getirilebilir.

## 5. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Selçuk ilçesi, zengin tarihî ve doğal peyzaj değerleriyle yalnızca yerel ölçekte değil, ulusal ve uluslararası düzeyde de dikkate değer bir bölge olarak öne çıkmaktadır. Efes Antik Kenti, Artemis Tapınağı, İsa Bey Camii ve Şirince Köyü gibi kültürel miras unsurları, ilçenin tarihî birikimini ve kimliğini yansıtırken; tarımsal alanlar, biyolojik çeşitlilik ve verimli doğal

kaynaklar, Selçuk'un ekolojik yapısının temel taşlarını oluşturmaktadır. Bu değerlerin korunması ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi, yalnızca kültürel sürekliliği sağlamakla kalmayıp, bölgenin ekonomik ve sosyal kalkınmasına da katkı sağlayacaktır.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen BEK (Birikim, Ekoloji, Kimlik) analizi, Selçuk ilçesinin peyzaj değerlerini bütüncül bir çerçevede ele almıştır. Birikim boyutu, tarihî ve kültürel öğelerin korunarak bölgenin kimliğinin güçlendirilmesi ve turizm değerinin artırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Ekoloji boyutu, tarımsal alanların korunması, biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için yerel yönetimlerin ve toplulukların iş birliği içinde çalışmasının önemine işaret etmektedir. Kimlik boyutu ise, Selçuk'un tarihî, kültürel ve doğal peyzaj öğelerinin, yerel halkın aidiyet duygusunu güçlendirecek şekilde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu analiz, Selçuk'un doğal ve kültürel peyzaj değerlerinin yalnızca birer tarihî kalıntı veya doğal güzellik olarak görülmemesi gerektiğini, aksine bu değerlerin dinamik birer kalkınma unsuru olarak ele alınmasının gerekliliğini ortaya koymuştur. Özellikle sürdürülebilir turizm uygulamaları, yerel halkın ekonomik refahını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda bölgenin ekolojik ve kültürel dengelerinin korunmasını destekleyecek bir araç olarak değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte, Selçuk ilçesindeki peyzaj değerlerinin korunması ve geleceğe taşınması, çeşitli disiplinler arasında iş birliğini gerektiren bir süreçtir. Kültürel mirasın korunması, ekolojik sürdürülebilirlik ve toplumsal katılım, bu sürecin temel taşlarını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, yerel yönetimlerin, sivil toplum kuruluşlarının ve akademik kurumların ortak çalışmaları, Selçuk'un peyzaj değerlerinin sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesine yönelik stratejik çözümler sunabilir.

Sonuç olarak; Selçuk ilçesi, doğal ve kültürel peyzaj unsurlarını bir bütün olarak ele alarak, yerel kalkınma, çevresel sürdürülebilirlik ve tarihî süreklilik hedefleri arasında güçlü bir bağ kurma potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda, Selçuk'un peyzaj değerlerinin korunması, yalnızca bölge halkının değil, tüm insanlığın ortak mirasına katkı sağlayacak bir yaklaşımı gerektirmektedir. Bu çalışmada ortaya konulan değerlendirmeler ve öneriler, bu hedef doğrultusunda önemli bir temel sunmaktadır.

## KAYNAKÇA

Anonim, 2019. İzmir İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu, İzmir Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü.

Antrop, M., 2005. Why landscapes of the past are important for the future, Landscape and urban planning, 70(1-2), 21-34.

Büyükkolancı, M., 2000. St. Jean Hayatı ve Anıtı, Efes 2000 Vakfı Yayınları, İzmir, 107s.

Council of Europe, 2011. European Landscape Convention, <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/176.htm> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

Çetinkaya Özkan, E., 2021. Doğal ve Kültürel Peyzajlarda Ekolojik Risk Değerlendirmesi: Selçuk İlçesi Örneği. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 158s.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014. “İzmir-Manisa Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Plan Açıklama Raporu”, <https://mpgm.csb.gov.tr/izmir-manisa-planlama-bolgesi-1-100.000-olcekli-cevre-duzeni-plani-i-82265> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

Elçi, H., 2003. İzmir-Selçuk İlçesinin Mühendislik Jeolojisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 210s.

Erdenirsilay, A., Tomar, A., 2011. Küçük Menderes Havzası’nda su kaynaklarının geliştirilmesinin kıyı bölgesine olan etkileri, 7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 20-23 Kasım, Trabzon/Türkiye, 37-44.

Erinç, S., 1955. Gediz ve Küçük Menderes deltalarının morfolojisi, IX Coğrafya Meslek Haftası-Tebliğler ve Konferanslar, Türkiye Coğrafya Kurumu, 1, 33-66.

Gencer, G., Zafer Türkyılmaz, B., Kahraman, İ.M., 2000. Pamucak (Selçuk) sulak alanın ve alan kullanım durumunun değerlendirilmesi, Geçmişten Günümüze Kuşadası Sempozyumu, 451-456s.

Gül, A., Akten, M. 2009. Peyzaj Mimarlığına Giriş Ders Notları. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Isparta (Basılmamış).

Gümüş, H., 1997. Selçuk’un (İzmir) jeolojik yapısı ve şehircilik açısından önemi, I. Uluslararası Geçmişten Günümüze Selçuk Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, İzmir, 65-75.

Gündoğdu, V., Özkan, E.Y., 2006. Küçük Menderes Nehri ölçüm ağı tasarımı ve su kalite değişkenlerinin irdelenmesi çalışması, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 5(3-4): 361-369.

İzmir Kültür ve Turizm Dergisi, 2024. <https://www.izmirdergisi.com/tr/turizm/muzeler/2544-selcuk-efes-kent-bellegi-ile-zaman-yolculugu> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

Ladstätter, S., Zabran, L., 2012. “Efes: Ana Tanrıça Kenti, Aktüel Arkeoloji”, 28, 74-93s, <http://www.aktuelarkeoloji.com.tr/efes-antik-kenti> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

Muslu, G., 2005. Küçük Menderes Havzası’nın Beşeri ve İktisadi Coğrafyası, Doktora Tezi, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 469s.

Selçuk Belediyesi, 2024. <http://www.selcuk.bel.tr> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

Selçuk İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2021. Tarımla büyüyen şehir Selçuk, <https://izmir.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Tar%C4%B1mla%20b%C3%BCy%C3%BCyen%20%C5%9Eehir/Sel%C3%A7uk.pdf> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

Selçuk Ticaret Odası, 2024. Selçuk Tarihi ve Kültürel Değerler, <https://www.selcukticaretodasi.org.tr/selcuk/selcuk-tarihi-ve-kulturel-degerler> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

Sezer, L.İ., 1997. Selçuk (İzmir) sismotektonik alt yöresinde depremsellik ve deprem riski, I. Uluslararası Geçmişten Günümüze Selçuk Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, İzmir, 87-101.

Somay, A.M., Filiz, Ş., 2006. Küçük Menderes Nehri Sulak Alanının Hidrojeokimyasal Değerlendirilmesi, <https://debis.deu.edu.tr/userweb/melis.somay/dosyalar/GEOSOUND.pdf> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

UNESCO, 2015. “Decision: 39 COM 8B.37, Ephesus, Turkey” <https://whc.unesco.org/en/decisions/6387> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

University of Warwick, 2018. “Temple of Artemis at Ephesus”, <https://warwick.ac.uk/fac/arts/classics/students/modules/greekreligion/database/clumak> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

Yener, G., Gül, A. 2016. Kültürel peyzaj değeri açısından yörük kültürünün irdelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri enstitüsü Dergisi, 20(2).

## ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDEKİ AÇIK YEŞİL ALANLARININ ÇALIŞANLARIN YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ: DİLOVASI ORGANİZE SANAYİ ÖRNEĞİ

**AYCAN EKİCİ**

Düzce Üniversitesi, aycan.ae41@gmail.com – 0009-0003-2540-1839

**Prof. Dr. HALDUN MÜDERRİSOĞLU**

Düzce Üniversitesi, [haldunm@duzce.edu.tr](mailto:haldunm@duzce.edu.tr) –0000-0002-9286-4118

### ÖZET

Ağır iş yükü ve uzun çalışma saatleri olan organize sanayi çalışanlarının iş yerleri çevresindeki açık yeşil alanlar yaşam kalitesine etkilidir. Bu çalışmada açık yeşil alanların çalışanların yaşam kalitesine ne şekilde etki ettiğini belirlemek amaçlanmıştır. Dilovası OSB’de açık yeşil alanların dağılımı belirlenmiş ve OSB’ler için açık yeşil alan planlama ve tasarım önerileri ortaya konulmuştur. Çalışanların bu alanları kullanması ile yaşam kalitesi ölçeğinde verdikleri cevaplar karşılaştırılmıştır. Bu doğrultuda Dilovası Organize Sanayi Bölgesi’nde çalışan toplamda 200 kişiye araştırmanın ölçeği uygulanmış, çalışanların boş zaman aktivitelerine katılımlarına yönelik 3’lü likert tipi anket, Mutluluk ve yaşam kalitesi ölçeğinde 5’li likert tipi anket uygulanmıştır. Uluslararası literatür incelenerek Oxford Mutluluk anketi (Hills P. ve Argyle M., 2002). ve Kim, Woo ve Uysal 2015’de geliştirdiği yaşam kalitesi ölçeği kullanılmış, korelasyon analizi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi uygulanmış ve Tukey testi ile ölçüm yapılarak araştırma konusuna yönelik ölçekler arasında ki ilişkilerin tespitinde  $p<0,05$  değeri baz alınmıştır.

Bulgular analiz edildiğinde araştırmaya katılan bireylerin demografik özelliklerinin, rekreasyonel aktivitelere katılım düzeylerine pozitif yönde etki ettiği görülmüştür. Buna ek olarak, bireylerin rekreasyonel aktivitelere katılım düzeylerinin de bireylerin mutluluk seviyeleriyle yine pozitif yönde bir ilişkisi olduğu tespit edilmiş, mutluluk seviyesi arttıkça çalışanların yaşam kalitesinin de doğru oranda yükseldiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yaşam Kalitesi, Organize Sanayi Bölgeleri, Açık Yeşil Alanlar

### SUMMARY

Open green areas around workplaces of organized industrial workers with heavy workload and long working hours affect the quality of life. This study aimed to determine how open green areas affect the quality of life of employees. The distribution of open green areas in Dilovası Organized Industrial Zone was determined and open green area planning and design suggestions for OIZs were put forward. The use of these areas by employees and their answers on the quality of life scale were compared. In this direction, the scale of the research was applied to a total of 200 people working in Dilovası Organized Industrial Zone, a 5-point Likert-type questionnaire including motivation/barriers affecting their participation in recreational activities, and in the happiness and quality of life scale, the Oxford Happiness Questionnaire (Hills P. and Argyle M., 2002) was used by examining international literature and the quality of life scale developed by Kim, Woo and Uysal in 2015 was used, one-way analysis of variance (ANOVA) test was applied and measurements were made with the Tukey test, and the  $p < 0.05$  value was taken as the basis in determining the relationships between the scales related to the research topic.

When the findings were analyzed, it was seen that the demographic characteristics of the individuals participating in the study had a positive effect on their participation levels in recreational activities. In addition, it was determined that the participation levels of individuals in recreational activities were also positively related to their happiness levels, and it was determined that as the happiness level increased, the quality of life of the employees increased at the same rate.

**Keywords:** Quality of Life, Organized Industrial Zones, Open Green Areas

## 1. GİRİŞ

Organize Sanayi Bölgeleri ve insan refahı ile inşa edilmiş çevre arasındaki bağlantının sağlanabilmesi için yürütülen bu çalışmada; Organize Sanayi Bölgelerindeki açık yeşil alanların çalışanların yaşam kalitesine etkileri tanımlanarak, çalışma ortamlarının yaşanabilir ve sürdürülebilir mekânlara dönüşmesini sağlayan açık yeşil alan fikri tartışılmıştır.

Sanayileşme, üretimin mekânsal örgütlenme ve çevresel dönüşümü ile birlikte varolduğu mekân üzerinde toplumsal, ekonomik ve çevresel etkilere neden olan bir ekonomik yapıdır (Kanbak, 2013). Sanayi faaliyetleri, 1950’li yıllardan günümüze kadar başta İstanbul olmak üzere Türkiye’de temel ekonomik faaliyet olarak, büyük kentlerin biçimlenmesinde temel belirleyici etkenlerden biri olmuştur (Sönmez, 2016: 138). Günümüzde sanayi, yapısını değiştirmiş olmakla birlikte, hızlı yayılışını ve mekân üzerindeki etkilerini sürdürmeye devam etmektedir (Tümertekin vd., 2005). Bu yayılış, son yıllarda özellikle sanayinin yeni uygulanış şekli olan Organize Sanayi Bölgeleri aracılığıyla olmaktadır (Kırlangıçoğlu, 2016).

“Ekolojik değerler dikkate alınmadan oluşturulan sanayi planlamaları ve uygulamalar hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği ve gürültü kirliliği gibi çevre sorunlarına yol açabilmektedir” (Akdaş 2000; Arslan 2013). OSB’ler veya kentler, tabiattan aldığı her şeyi değiştiren, hatta en yakın çevresinden bile farklı şehirselleşmiş iklim yaratabilen, büyük mekânlardır (Bernatzky 1966; Akdoğan 1970). “Sanayi bölgeleri planlanırken gelecek düşünülerek, ekonomik ve sosyal faktörler gibi ekolojik faktörler de önemsenmelidir. Bu işlemin bilinçli gerçekleşmesi ise peyzaj planlama ile olur” (Akdaş 2000; Arslan 2013). Bu çalışma ile Organize Sanayi Bölgeleri’ndeki açık yeşil alanların çalışanların yaşam kalitesine etkileri; Dilovası Organize Sanayi Bölgesi bağlamında bilimsel araştırmalar ve anket çalışması gerçekleştirilmiş, açık ve yeşil alanların öneminden bahsedilmiştir.

Bu çalışmada Organize Sanayi Bölgelerindeki açık yeşil alanlar ile kapalı mekânlarda gün boyu çalışan bireylerin fiziksel ve ruhsal sağlığın iyileştirilmesine yardımcı olan, topluluk ihtiyaçlarına cevap veren, bireylerin çalışma ortamlarının yaşanabilir ve sürdürülebilir mekanlara dönüşmesi, çalışanların belirli sürelerde çıkarak nefes alabileceği yerler sunulması ve daha refah bir ortamda çalışmasını sağlayarak yaşam kalitelerini arttırmak amaçlanmıştır. Belirlenen bu amaçlar sonucunda aşağıdaki varsayımlara cevaplar aranacaktır.

H1: Araştırmaya katılan çalışanların rekreasyonel etkinliklere katılım düzeyleri demografik değişkenlere göre farklılık göstermektedir.

H2: Çalışanlar işletme yakın çevresindeki açık ve yeşil alanlarda vakit geçirdikçe yaşam kaliteleri de artar.

H3: Organize Sanayi Bölgelerindeki yoğun olan açık ve yeşil alanlar gün boyu çalışan bireylerin fiziksel ve ruhsal sağlığını iyileştirir.

H4: Çalışanların rekreasyonel etkinliklere katılım düzeyleri arttıkça mutlulukları artar.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Dilovası Organize Sanayi Bölgesi’nin sahip olduğu açık yeşil alanlar çalışmanın ana materyalini oluşturmaktadır. Alan araştırması olarak, Dilovası Organize Sanayi Bölgesi’nin seçilmesinin temel nedeni kent üzerinde oluşturduğu baskı ile çeşitli sağlık problemlerine, çalışan bireylerde verimin azalmasına, çevre sorunlarına ve beraberinde yaşam kalitesinin azalmasına neden olmasının bilinmesi ancak sürdürülebilir bir yönetim modeli ile oluşturulan açık yeşil alan uygulamalarına gereken önemin verilmemesidir.

Çalışmanın yöntemi literatür taraması ve anket uygulamasından oluşmaktadır. Konu ile ilgili yapılan literatür ve kaynak araştırması (kitap, tez, rapor, makale, kongre, sempozyum, seminer, web sitesi, yasa, yönetmelik vb.) çerçevesinde Organize Sanayi Bölgeleri, açık yeşil alanlar ve yaşam kalitesi tanımları ortaya koyulup, Dilovası OSB örneği bağlamında değerlendirilmiştir. Yine bu aşamada, Dilovası ilçesinin coğrafi konumu, doğal verileri, sosyo-ekonomik yapısı hakkında araştırmalara yer verilmiştir.



Çalışma alanı olan Dilovası Organize Sanayi Bölgesi'ne ait bir firmanın belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmış ve örneklem alanı seçilmiştir. Örneklem alanının belirlenmesi ve anket araştırmasına yönelik hazırlıkların tamamlanmasının ardından 200 firma çalışanıyla anket çalışması gerçekleştirilmiş ve uygulanan anket çalışmasında konu ile ilgili yapılan literatür araştırmasında çalışmamıza katılan bireylerin rekreasyonel aktiviteleri ne sıklıkla tercih ettiklerini tespit etmek ve boş zaman aktivitelerine katılımlarını tespit etmek amacıyla 3'lü likert tipi ölçekler tasarlanmıştır. 5'li likert tipi anket ile Mutluluk ve yaşam kalitesi ölçeğinde, uluslararası literatür incelenerek Oxford Mutluluk anketi (Hills P. ve Argyle M., 2002). ve Kim, Woo ve Uysal 2015'de geliştirdiği yaşam kalitesi ölçeği kullanılmıştır. (Kim, Woo ve Uysal, 2015). Personellere yapılan anket çalışması sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ve hesaplanmasında SPSS 22 IBM istatistik paket programı kullanılmıştır.

Toplanan verilerin analizinde istatistik programı kullanılarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi uygulanmış, Korelasyon analizi yapılmış ve Tukey testi ile ölçüm yapılarak araştırma konusuna yönelik ölçekler arasında ki ilişkiler tespit edilmiştir.

Araştırma alanında bulunan mevcut ve olası açık yeşil alanlar irdelenmiş, sanayide yoğun olan açık yeşil alanların çevresi ile az olan açık yeşil alanlara yakın çalışanlar arasında anket çalışması yapılmış ve etkileri belirlenmiştir. Dilovası OSB'de verilerin toplanması ve belirlenen etkilerin incelenmesiyle oluşturulan ankette, işçilerin demografik özelliklerini (cinsiyet, yaş, medeni durum, çocuk sayısı, gelir düzeyleri, eğitim düzeyleri vb.), davranışlarını ve görüşlerini belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur.

Çalışmanın farklı aşamalarından elde edilen bilgiler ve anket uygulaması ile ulaşılan bulgular bir arada değerlendirilip tartışılmış ve gün boyu çalışan bireylerin fiziksel ve ruhsal sağlığın iyileştirilmesine yardımcı olan, topluluk ihtiyaçlarına cevap veren açık yeşil alanların, çalışan insanları çekmek için yüksek kaliteli, esnek, güvenli ve özel alanların geliştirilmesine yönelik öneriler ortaya konulmuştur.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada; Dilovası Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyette bulunan işletmelerde çalışan 200 kişiye anket uygulanmış ve anket sonuçları ile elde edilen verilerin sayısal ve yüzdesel dağılımları incelenmiştir. Ankette Sanayi Bölgesi'nde çalışan farklı yaş gruplarından kişilere cinsiyet, medeni durum, eğitim, gelir, işletmedeki çalışma süreleri ve kalitelerini etkileyebilecek çeşitli sorular sorulmuş ve demografik özellikleri aşağıdaki tablolar halinde gösterilmiştir.

Ankete katılan çalışanların demografik bilgileri ve dağılımları tablo 1' deki gibidir. Katılanların %17'si kadın, %83'ü erkektir. Yaş dağılımları ise en yüksek %41 oranında 26-35 yaş aralığındaki çalışanlardan oluştuğu, en düşük %1,5 oranında 56 yaş ve üzeri aralığındaki çalışanların oluşturduğu görülmektedir. Araştırma kapsamında incelenen çalışanların medeni durumlarına bakıldığında %41,5'inin bekar, %34,0 ise evli ve çocukludur. %34 lise ve %33,5 Lisans mezuniyetine sahip olan katılımcıların hane halkı gelir düzeyi ise %32,0 oranında 45.001 TL ve daha fazlası %22,5 oranında 25.001-35.000 TL dir. Ankete katılanların işletmedeki çalışma sürelerine bakıldığında en yüksek orana sahip 1-5 yıl, en düşük ise 12-16 yıllık bir oran

olarak karşımıza çıkmaktadır. Dilovası sanayi sektöründe çalışan işçilerin çoğunluğunun günlük çalışma saatleri 8 saat, çalışma biçimi %59 oranında 1 vardiyalı çalışma, vardiya dönüşüm sıklığının ise en yüksek Haftalık olduğu görülmektedir. Genel olarak genç bir popülasyona sahip olduğu anlaşılan çalışanların günlük boş zaman aktivitelerine ayrılan saate bakıldığında yüksek oranda 1-2 saat olduğu anlaşılmıştır. Katılımcıların çalıştıkları pozisyon incelendiğinde %45'inin işçi, %21'i personel, %11'i memur, %9,5 oranlarında yönetici ve teknikerlerden oluştuğu görülmektedir. İşletme yakın çevresindeki açık ve yeşil alan aktivitelerinin nerede gerçekleştirildiğini gösteren anket sorusuna yönelik verilen en yüksek dağılımın kamuya ait parklarda gerçekleştiği, kullanım sıklığının %44 oranında haftada birkaç defa olduğu ve %50 oranında 1 saatten az vakit geçirildiği verilerden gözlenen sonuçlar arasındadır.

**Çizelge 1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Dağılımı (n:200)**

	Demografik Değişkenler	n	%
Cinsiyet	Erkek	166	83,0
	Kadın	34	17,0
Yaş	18-25 yaş	39	19,5
	26-35 yaş	82	41,0
	36-45 yaş	41	20,5
	46-55 yaş	35	17,5
	56 yaş ve üzeri	3	1,5
Medeni Durum	Evli	49	24,5
	Evli, çocuklu	68	34,0
	Bekar	83	41,5
Öğrenim Durumu	İlköğretim	13	6,5
	Ortaöğretim	20	10,0
	Lise	68	34,0
	Ön lisans	25	12,5
	Lisans	67	33,5
İşletmedeki Çalışma Süreleri	Lisans üstü	7	3,5
	1-5 yıl	108	54,0
	6-11 yıl	43	21,5
	12-16 yıl	18	9,0
	17 yıl ve üstü	31	15,5
Yıllık Hane Halkı Geliri	17.000 TL ve daha az	22	11,0
	17.001-25.000 TL	43	21,5
	25.001-35.000 TL	45	22,5
	35.001-45.000 TL	26	13,0
	45.001 TL ve daha fazla	64	32,0
Günlük Çalışma Saatleri	8 saatten az	12	6,0
	8 saat	114	57,0
	8 saatten fazla	74	37,0
Çalışma Biçimi	1 vardiyalı çalışma	118	59,0
	2 vardiyalı çalışma	55	27,5
	3 vardiyalı çalışma	27	13,5
Vardiya Dönüşüm Sıklığı	Haftalık	125	62,5
	2 haftalık	13	6,5
	Aylık	62	31,0
Günlük Boş Zaman Aktivitelerine Ayrılan Saat	1 saatten az	55	27,5
	1-2 saat	106	53,0
	3-4 saat	27	13,5
	5 saat ve üzeri	12	6,0
Çalıştığı Pozisyon	İşçi	90	45,0
	Memur	23	11,5

	Personel	42	21,0
	Tekniker	19	9,5
	Ustabaşı	4	2,0
	Vardiya Amiri	3	1,5
	Yönetici	19	9,5
<b>İşletme Yakın Çevresindeki Açık ve Yeşil Alan Aktivitelerinizi Nerede Gerçekleştiriyorsunuz?</b>	Kamuya ait parklarda	61	30,5
	Özel işletmeli alanlarda	42	21,0
	Meydanda	36	18,0
	Millet Bahçesinde	38	19,0
	Açık Hava Depolarında	23	11,5
<b>İşletme Yakın Çevresindeki Açık ve Yeşil Alanları Ne Sıklıkta Kullanıyorsunuz?</b>	Her gün	23	11,5
	Haftada birkaç	88	44,0
	Ayda 1-2	41	20,5
	Yılda 1-2	14	7,0
	Daha seyrek	34	17,0
<b>İşletme Yakın Çevresindeki Açık ve Yeşil Alanlarda Ne Kadar Vakit Geçiriyorsunuz?</b>	1 Saatten az	100	50,0
	1-2 Saat	72	36,0
	2-4 Saat	22	11,0
	4 Saatten çok	6	3,0

Araştırmaya katılan çalışanların boş zaman aktivitelerine katılım düzeylerini ölçmek için geliştirilen ölçeğe verilen yanıtlar incelenmiş ve sonuçlar tablo 2’de gösterilmiştir.

Çalışmamıza katılan personellerin aktivite katılım yoğunluğu değerlendirildiğinde ise; doğada gerçekleştirilen aktiviteler(%44), seyahat aktiviteleri(%47,5), entelektüel aktiviteler(%47,5), sanatsal ve kültürel aktiviteler ve diğer bireysel yapılan aktiviteler(%44) ara sıra katıldıkları, gönüllü yapılan aktiviteler(%51,5) nadiren katıldıkları, yakın çevre ile yapılan aktiviteler(%43) her zaman katıldıkları tespit edilmiştir.

**Çizelge 2. Çalışanların Boş Zaman Aktivitelerine Katılımlarına Yönelik Bulgular (n:200)**

Çalışanların Boş Zaman Aktivitelerine Katılım Sıklığı	Nadiren %	Ara sıra %	Her zaman %
<b>Doğada Gerçekleştirilen Aktiviteler</b> Doğada fotoğraf çekmek, bisiklete binmek, kamp yapmak, trekking, doğa aktiviteleri, dağ tırmanışı, kaya tırmanışı, rafting, mağaracılık vb.	39,5	44,0	16,5
<b>Gönüllü Yapılan Aktiviteler</b> Yaşlı ve bakıma muhtaç insanlara yardım, çevre temizliği, fidan dikmek, okul boyama vb.	51,5	34,5	14,0
<b>Yakın Çevre ile Yapılan Aktiviteler</b> Arkadaşların ve ailenle birlikte zaman geçirmek, pikniğe gitmek, TV izlemek, gazete okumak, vb.	19,0	38,0	43,0
<b>Seyahat Aktiviteleri</b> Yürüyüş ve gezinmek, motorla gezinmek ve seyahat etmek, yurtiçi ve yurt dışı turistik geziler, tatiller, vb.	33,5	47,5	19,0
<b>Entelektüel Aktiviteler</b> Kitap okumak, müzik dinlemek, film izlemek, dergi ve güncel haber okumak, vb.	23,0	47,5	29,5
<b>Sanatsal ve Kültürel Aktiviteler</b> Sergi, müze vs. gezmek, sinemaya gitmek, konsere gitmek, tiyatroya gitmek, festivallere katılmak, diğer sanatsal etkinlikler, vb.	39,5	43,5	17,0
<b>Diğer Bireysel Yapılan Aktiviteler</b>	35,0	44,0	21,0

Çeşitli etkinlikler planlamak, hayvanlarla ilgilenmek, alışveriş yapmak, hobi faaliyetleri (El işi, örgü, maket vb.), Video oyunları, Seyirci olarak spor etkinliklerine katılmak vb.			
---	--	--	--

Araştırmaya katılan çalışanların mutluluklarına ilişkin bulgular incelenmiş ve sonuçlar tablo 3’de gösterilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde ise bireylerin genel olarak tarafsız oldukları görülmektedir. Çalışanların mutluluklarına ilişkin bulgular değerlendirildiğinde;

Kendimden hoşnut değilim (n=90), Yaşamımın belli bir amacı ve anlamı yok (n=72), sorularına verdikleri cevaplarda kesinlikle katılmadıklarını, Diğer insanlara karşı oldukça ilgiliyim (n=72), Hayatın oldukça ödüllendirici olduğunu düşünüyorum (n=71), Neredeyse herkese karşı oldukça sıcak duygular besliyorum (n=78), Geleceğim hakkında pek iyimser değilim (n=60), Pek çok şeyi eğlenceli buluyorum (n=87), Yaptığım şeylere karşı ilgili ve kendini adayan birisiyim (n=71), Dünyanın iyi bir yer olduğunu düşünmüyorum (n=70), Çok gülen birisiyim (n=75), Çok gülen birisiyim (n=83), Hayatımdaki her şeyden oldukça memnunum (n=63), Çekici birisi olduğumu düşünmüyorum (n=76), Yaptıklarım ile yapmak istediklerim arasında büyük fark var (n=75), Çok mutluyum (n=65), Diğer insanlar üzerinde daima neşeli bir etki bırakırım (n=71), Yapmak istediğim her şeye zaman bulabilirim (n=66), Yaşamımın kontrolü elimde değilmiş gibi hissediyorum (n=65), Zihinsel olarak kendimi tamamen zinde (dinç) hissediyorum (n=70), Genellikle neşeli ve sevinçliyim (n=69), Herhangi bir konuda karar vermekte zorlanırım (n=74), Kendimi oldukça enerjik hissediyorum (n=80), Genellikle olaylar üzerinde olumlu etkim vardır (n=72), Diğer insanlarla birlikte olmaktan keyif almıyorum (n=61), Kendimi çok sağlıklı hissetmiyorum (n=76), Geçmişimle ilgili pek mutlu anılara sahip değilim (n=69), bu sorulara verdikleri cevaplarda ise çalışanların mutluluklarına ilişkin bulgulara yönelik katılımında tarafsız kaldıkları görülmektedir. Hayat güzeldir (n=65), Çevremdeki güzellikleri fark ederim (n=76), sorularına verdikleri cevaplarda ise katıldıklarını ifade etmişlerdir.

**Çizelge 3. Çalışanların Mutluluklarına İlişkin Bulgular (n:200)**

Mutluluk Ölçeği	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Kendimden hoşnut değilim	45,0	21,0	21,0	10,0	3,0
Diğer insanlara karşı oldukça ilgiliyim.	5,0	20,5	36,0	23,5	15,0
Hayatın oldukça ödüllendirici olduğunu düşünüyorum	19,5	19,5	35,5	19,0	6,5
Neredeyse herkese karşı oldukça sıcak duygular besliyorum	10,0	24,0	39,0	21,5	5,5
Geleceğim hakkında pek iyimser değilim.	21,0	25,0	30,0	15,0	9,0
Pek çok şeyi eğlenceli buluyorum.	12,5	17,5	43,5	23,5	3,0
Yaptığım şeylere karşı ilgili ve kendini adayan birisiyim.	6,5	12,0	35,5	30,5	15,5
Hayat güzeldir.	7,0	13,5	28,5	32,5	18,5
Dünyanın iyi bir yer olduğunu düşünmüyorum.	24,0	18,5	35,0	16,0	6,5
Çok gülen birisiyim.	11,0	17,0	37,5	26,5	8,0
Hayatımdaki her şeyden oldukça memnunum.	11,0	22,0	41,5	21,0	4,5
Çekici birisi olduğumu düşünmüyorum.	23,5	22,0	31,5	16,0	7,0

Yaptıklarımı yapmak istediklerim arasında büyük fark var.	9,5	23,5	38,0	18,5	10,5
Çok mutluyum.	12,0	17,0	37,5	27,5	6,0
Çevremdeki güzellikleri fark ederim.	7,0	12,5	31,5	32,5	16,5
Diğer insanlar üzerinde daima neşeli bir etki bırakırım.	7,0	15,0	38,0	26,5	13,5
Yapmak istediğim her şeye zaman bulabilirim.	14,5	24,0	35,5	21,0	5,0
Yaşamımın kontrolü elimde değilmiş gibi hissediyorum.	15,5	24,5	33,0	17,0	7,0
Kendimi herhangi bir konuda sorumluluk alabilecek güçte hissediyorum.	6,5	13,0	32,5	26,0	22,0
Zihinsel olarak kendimi tamamen zinde (dinç) hissediyorum.	11,0	17,5	35,0	24,5	12,0
Genellikle neşeli ve sevinçliyim.	7,0	18,0	34,5	28,5	12,0
Herhangi bir konuda karar vermekte zorlanırım.	19,5	25,0	37,0	13,0	5,5
Yaşamımın belli bir amacı ve anlamı yok.	36,0	24,0	29,5	6,5	4,0
Kendimi oldukça enerjik hissediyorum.	7,5	18,5	40,0	24,0	9,5
Genellikle olaylar üzerinde olumlu etkim vardır.	8,0	13,5	36,0	31,5	11,0
Diğer insanlarla birlikte olmaktan keyif almıyorum.	29,0	21,5	30,5	15,0	4,0
Kendimi çok sağlıklı hissetmiyorum.	22,0	25,0	38,0	9,5	5,5
Geçmişimle ilgili pek mutlu anılara sahip değilim.	27,5	21,5	34,5	12,5	4,0

Araştırmaya katılan çalışanların yaşam kalitelerine ilişkin yapılan ölçümün bulguları tablo 4’de verilmiştir. Genel olarak, bu etkinlik/aktiviteye katıldıktan sonra kendimi enerji dolu hissettim (n=69), Etkinlik/aktiviteye katıldıktan kısa bir süre sonra yaşam tatminimde artış oldu (n=69), Şimdiye kadar hayatta istediğim önemli şeyleri aldım (n=64), Genel olarak bu etkinlik/aktivite deneyimim, yaşam kalitemi zenginleştirdi ve unutulmaz oldu (n=68), Etkinlik/aktiviteden sonra anlamlı ve tatmin edici bir hayat sürdürdüğümü hissettim(n=69) sorularına verdikleri cevaplarda kararsız kaldıkları görülmüş olup, yaşam kalitelerine olumlu etki yaptığı görülmüştür. Her ne kadar hayatta sıkıntılarım olsa da, etkinlik/aktiviteden kısa bir süre sonra hayatım hakkında iyi hissettim (n=62), sorularına verdikleri cevaplarda bu sorulara katıldıklarını ifade etmektedirler.

#### Çizelge 4. Çalışanların Yaşam Kalitelerine İlişkin Bulgular (n:200)

Yaşam Kalite Ölçeği	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne Katılmıyorum Ne Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Genel olarak, bu etkinlik/aktiviteye katıldıktan sonra kendimi enerji dolu hissettim	11,0	21,0	34,5	19,0	14,5
Etkinlik/aktiviteye katıldıktan kısa bir süre sonra yaşam tatminimde artış oldu.	12,0	19,0	31,5	28,5	9,0
Şimdiye kadar hayatta istediğim önemli şeyleri aldım.	13,0	22,5	32,0	23,0	9,5
Her ne kadar hayatta sıkıntılarım olsa da, etkinlik/aktiviteden kısa bir süre sonra hayatım hakkında iyi hissettim.	10,5	18,5	30,0	31,0	9,5
Genel olarak bu etkinlik/aktivite deneyimim, yaşam kalitemi zenginleştirdi ve unutulmaz oldu.	10,0	19,0	34,0	27,0	10,0
Etkinlik/aktiviteden sonra anlamlı ve tatmin edici bir hayat sürdürdüğümü hissettim.	11,0	16,5	34,5	25,5	12,5

Demografik özelliklerin çalışanların boş zaman aktivitelerine katılım sıklığı, Mutluluk Ölçeği ve Yaşam Kalite Ölçeği ile yapılan tukey testi sonucu birbirleri arasındaki anlamlılıkları tespit edilmiştir.

Demografik özelliklerden yaşın ilişkili olduğu; Yakın çevre ile yapılan aktivitelerin, katılımcılardan 26-35 yaş aralığındakilerin 36-45 yaş aralığındakilere göre pozitif yönde olduğu, Seyahat aktiviteleri sorusuna katılımcılardan 18-25 yaş ve 26-35 yaş aralığındakilerin 36-45 yaş aralığındakilere göre pozitif yönde olduğu, Entelektüel Aktiviteler sorusuna katılımcılardan 18-25 yaş aralığındakilerin 36-45 ve 46-55 yaş aralığındakilere göre, 26-35 yaş aralığındakilerin 36-45 yaş aralığındakilere göre pozitif yönde olduğu, Sanatsal ve Kültürel Aktiviteler sorusuna ise 18-25 18-25 yaş aralığındakilerin 36-45 ve 46-55 yaş aralığındakilere göre, 26-35 yaş aralığındakilerin 36-45 ve 46-55 yaş aralığındaki çalışanlara göre pozitif yönde anlamlı ilişkisi olduğu anlaşılmıştır.

**Çizelge 5. Yaşın ilişkisi olduğu sorularla ilgili tukey testine Yönelik Bulgular (n:200)**

	(I) Yaşınız	(J) Yaşınız	Aritmetik Ortalama (I-J)	P
<b>Yakın Çevre ile Yapılan Aktiviteler</b>	26-35	36-45	,39*	,048
	36-45	26-35	-,39*	,048
<b>Seyahat Aktiviteleri</b>	18-25	36-45	,51*	,010
	26-35	36-45	,42*	,013
	36-45	18-25	-,51*	,010
		26-35	-,42*	,013
<b>Entelektüel Aktiviteler</b>	18-25	36-45	,67*	,000
		46-55	,49*	,018
	26-35	36-45	,43'	,009
	36-45	18-25	-,67'	,000
		26-35	-,43'	,009
	46-55	18-25	-,49*	,018
<b>Sanatsal ve Kültürel Aktiviteler</b>	18-25	36-45	,56'	,003
		46-55	,62'	,001
	26-35	36-45	,39'	,027
		46-55	,44'	,013
	36-45	18-25	-,56'	,003
		26-35	-,39'	,027
	46-55	18-25	-,62'	,001
		26-35	-,44'	,013

Ankete katılan çalışanların Demografik özelliklerden medeni durumun ilişkili olduğu; Doğada gerçekleştirilen aktivitelere bekar çalışanların, evli ve çocuklu çalışanlara oranla pozitif yönde anlamlı ilişkisi olduğu gözlenmektedir. Gönüllü yapılan aktivitelere bekar bireylerin, evli bireylere göre daha çok katılım gösterdiği anlaşılmıştır. Seyahat aktivitelerine, Entelektüel

aktivitelere, Sanatsal ve kültürel aktivitelere ve Diğer bireysel yapılan aktivitelere ise bekar çalışanların, evli çalışanlara ve evli çocuklu çalışanlara oranla pozitif yönde daha fazla katılım sağladıkları tespit edilmiştir.

Ayrıca, bekar çalışanların en fazla rekreasyonel etkinliklere katılan grup olduğu, öte yandan evli çalışanların ise rekreasyonel etkinliklere en az katılan grup olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 6. Medeni Durumun ilişkisi olduğu sorularla tukey testine Yönelik Bulgular (n:200)**

	(I) Medeni Durum	(J) Medeni Durum	Aritmetik Ortalama (I-J)	P.
Doğada Gerçekleştirilen Aktiviteler	2,00	3,00	-,36*	,005
	3,00	2,00	,36*	,005
Gönüllü Yapılan Aktiviteler	1,00	3,00	-,31*	,040
	3,00	1,00	,31*	,040
Seyahat Aktiviteleri.	1,00	3,00	-,36*	,010
	2,00	3,00	-,34*	,009
	3,00	1,00	,36*	,010
		2,00	,34*	,009
Entelektüel Aktiviteler	1,00	3,00	-,50*	,000
	2,00	3,00	-,39*	,002
	3,00	1,00	,50*	,000
		2,00	,39*	,002
Sanatsal ve Kültürel Aktiviteler	1,00	3,00	-,50*	,000
	2,00	3,00	-,51*	,000
	3,00	1,00	,50*	,000
		2,00	,51*	,000
Diğer Bireysel Yapılan Aktiviteler	1,00	3,00	-,35*	,019
	2,00	3,00	-,29*	,033
	3,00	1,00	,35*	,019
		2,00	,29*	,033

Öğrenim durumuna bakıldığında; Doğada gerçekleştirilen aktiviteler sorusuna Lisans üstü mezunu çalışanların ortaöğretim mezunlarına göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık vardır. Seyahat aktiviteleri sorusuna Ön lisans mezunu çalışanların ortaöğretim mezunlarına göre pozitif yönde anlamlı ilişkisi olduğu, Sanatsal ve Kültürel Aktiviteler sorusuna ise Ön lisans ve Lisans mezunu çalışanların lise mezunlarına göre olumlu yönde anlamlı ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Etkinlik/aktiviteye katıldıktan kısa bir süre sonra yaşam tatminimde artış olduğuna yönelik soruda Lisans mezunu çalışanların Ön lisans mezunu çalışanlara göre artış olduğu, Her ne kadar hayatta sıkıntılarım olsa da, etkinlik/aktiviteden kısa bir süre sonra hayatım hakkında iyi hissettim sorusuna Lisans mezunu çalışanların Ön lisans mezunu çalışanlara göre daha iyi hissettiği, Genel olarak bu etkinlik/aktivite deneyimim, yaşam kalitemi zenginleştirdi ve unutulmaz oldu sorusuna Lisans mezunu çalışanların Ön lisans mezunu çalışanlara göre yaşam kalitesinin zenginleştirdiği, Etkinlik/aktiviteden sonra anlamlı ve tatmin edici bir hayat sürdürdüğümü hissettim sorusuna ise Lisans mezunu çalışanların Ön lisans mezunu çalışanlara göre daha anlamlı ve tatmin edici bir hayat sürdürdüğü anlaşılmıştır.

**Çizelge 7. Öğrenim Durumunun ilişkisi olduğu sorularla tukey testine Yönelik Bulgular (n:200)**

	(I) Eğitim Durumu	(J) Eğitim Durumu	Aritmetik Ortalama (I-J)	P
Doğada Gerçekleştirilen Aktiviteler	2,00	6,00	-,92*	,035
	6,00	2,00	,92*	,035
Seyahat Aktiviteleri	2,00	4,00	-,61*	,046
	4,00	2,00	,61*	,046
Sanatsal ve Kültürel Aktiviteler	3,00	4,00	-,50*	,027
		5,00	-,35*	,044
	4,00	3,00	,50*	,027
Etkinlik/aktiviteye katıldıktan kısa bir süre sonra yaşam tatminimde artış oldu.	5,00	3,00	,35*	,044
	4,00	5,00	-,76*	,047
Her ne kadar hayatta sıkıntılarım olsa da, etkinlik/aktiviteden kısa bir süre sonra hayatım hakkında iyi hissettim.	5,00	4,00	,76*	,047
	4,00	5,00	-,80*	,031
Genel olarak bu etkinlik/aktivite deneyimim, yaşam kalitemi zenginleştirdi ve unutulmaz oldu.	5,00	4,00	,80*	,031
	4,00	5,00	-,89*	,008
Etkinlik/aktiviteden sonra anlamlı ve tatmin edici bir hayat sürdürdüğümü hissettim.	5,00	4,00	,89*	,008
	4,00	5,00	-,85*	,019
	5,00	4,00	,85*	,019

İşletmedeki çalışma sürelerine ilişkin; Doğada gerçekleştirilen aktiviteler sorusuna 1-5 yıl arasında çalışan personellerin 17 yıl ve üstü çalışanlara göre daha fazla katılım gösterdikleri, Gönüllü yapılan aktivitelere 12-16 yıl arasında çalışan personellerin 17 yıl ve üstü çalışanlara göre daha fazla katılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Entelektüel aktiviteler sorusuna 1-5 yıl arasında çalışanların 6-11 yıl ve 12-16 yıl arasında çalışanlara göre pozitif yönde daha fazla katılım gösterdikleri anlaşılmış, Sanatsal ve Kültürel aktiviteler sorusuna 1-5 yıl arasında çalışan personellerin 17 yıl ve üstü çalışanlara göre daha fazla katılım göstermiştir. Hayat güzeldir sorusuna ise 17 yıl ve üstü çalışanların 1-5 yıl arasında çalışan personellere oranla daha mutlu oldukları ilişkisi tespit edilmiştir.



Ayrıca, tablo incelendiğinde 1-5 yıllık çalışma süresi olan çalışanların rekreasyonel etkinliklere daha fazla katıldıkları, öte yandan 12-16 yıllık çalışma süresine sahip çalışanların ise rekreasyonel aktivitelere katılımları daha az olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 8. İşletmedeki Çalışma Sürelerinin ilişkisi olduğu sorularla tukey testine Yönelik Bulgular (n:200)**

	(I) İşletmedeki Çalışma Süreleri	(J) İşletmedeki Çalışma Süreleri	Aritmetik Ortalama (I-J)	P
Doğada Gerçekleştirilen Aktiviteler	1-5 yıl	17 yıl ve üstü	,37*	,046
	17 yıl ve üstü	1-5 yıl	-,37*	,046
Gönüllü Yapılan Aktiviteler	12-16 yıl	17 yıl ve üstü	,58*	,032
	17 yıl ve üstü	12-16 yıl	-,58*	,032
Entelektüel Aktiviteler	1-5 yıl	6-11 yıl	,43*	,004
		12-16 yıl	,47*	,042
	6-11 yıl	1-5 yıl	-,43*	,004
	12-16 yıl	1-5 yıl	-,47*	,042
Sanatsal ve Kültürel Aktiviteler	1-5 yıl	17 yıl ve üstü	,53*	,001
	17 yıl ve üstü	1-5 yıl	-,53*	,001
Hayat güzeldir.	1-5 yıl	17 yıl ve üstü	-,67*	,020
	17 yıl ve üstü	1-5 yıl	,67*	,020

İşletmedeki çalışma biçimine ilişkin; Çalışanların Yakın çevre ile yapılan aktivitelere göre vardiyalı çalışma biçiminin 2 vardiyalı çalışmasına göre pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Seyahat aktiviteleri ve Entelektüel aktiviteler sorusuna karşılık çalışanların 1 vardiyalı çalışma biçiminin 3 vardiyalı çalışma biçimine göre istatistiksel açıdan pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Sanatsal ve kültürel aktivitelerin 1 vardiyalı ve 2 vardiyalı çalışma biçiminin 3 vardiyalı çalışma biçimine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık vardır ( $p<0,05$ ). Çalışan personellerin Diğer bireysel yapılan aktivitelere katılımlarına yönelik sorusuna 1 vardiyalı çalışma biçiminin 3 vardiyalı çalışma biçimine göre istatistiksel açıdan pozitif ve anlamlı bir farklılık vardır ( $p<0,05$ ). Yaptığım şeylere karşı ilgili ve kendini aday birisiyim sorusuna 1 vardiyalı çalışanların 2 vardiyalı çalışma biçimine göre daha ilgili olduğu anlaşılmış, Dünyanın iyi bir yer olduğunu düşünmüyorum sorusuna 1 vardiyalı çalışma biçiminin, 2 vardiyalı ve 3 vardiyalı çalışma biçimine kıyasla çalışanlar için dünyanın iyi bir yer olmadığı yorumu yapılabilmektedir. Geçmişimle ilgili pek mutlu anılara sahip değilim sorusuna 2 vardiyalı çalışma biçiminin 3 vardiyalı çalışma biçimine göre anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 9. Çalışma Biçiminin ilişkisi olduğu sorularla tukey testine Yönelik Bulgular (n:200)**

	(I) Medeni Durum	(J) Medeni Durum	Aritmetik Ortalama (I-J)	P
Yakın Çevre ile Yapılan Aktiviteler	1,00	2,00	,36*	,008
	2,00	1,00	-,36*	,008
Seyahat Aktiviteleri	1,00	3,00	,50*	,040
	3,00	1,00	-,50*	,040
Entelektüel Aktiviteler	1,00	3,00	,38*	,010
	3,00	1,00	-,38*	,009
Sanatsal ve Kültürel Aktiviteler	1,00	3,00	,54*	,001
	2,00	3,00	,43*	,026
	3,00	1,00	-,54*	,001
Diğer Bireysel Yapılan Aktiviteler		2,00	-,43*	,026
	1,00	3,00	,38*	,038
Yaptığım şeylere karşı ilgili ve kendini adayan birisiyim.	3,00	1,00	-,38*	,038
	1,00	2,00	,43*	,039
Dünyanın iyi bir yer olduğunu düşünmüyorum.	2,00	1,00	-,43*	,039
	1,00	2,00	,51*	,022
		3,00	,67*	,021
Geçmişimle ilgili pek mutlu anılara sahip değilim.	2,00	1,00	-,51*	,022
	3,00	1,00	-,67*	,021
Geçmişimle ilgili pek mutlu anılara sahip değilim.	2,00	3,00	,82*	,006
	3,00	2,00	-,82*	,006

Ankete katılan çalışanların vardiya dönüşüm sıklığının ilişkili olduğu; Genel olarak, bu etkinlik/aktiviteye katıldıktan sonra kendimi enerji dolu hissettim sorusuna çalışanların haftalık vardiya dönüşümünün aylık vardiya dönüşüm sıklığına göre daha enerji dolu hissettikleri gözlemlenmiş, Etkinlik/aktiviteye katıldıktan kısa bir süre sonra yaşam tatminimde artış olduğu sorusuna çalışanların haftalık vardiya dönüşüm sıklığının aylık vardiya dönüşüm sıklığına göre yaşam tatminlerinde artış olduğu ve Her ne kadar hayatta sıkıntılarım olsa da, etkinlik/aktiviteden kısa bir süre sonra hayatım hakkında iyi hissettim sorusuna çalışanların haftalık vardiya dönüşüm sıklığının aylık vardiya dönüşümüne kıyasla daha iyi hissettikleri ifade edilmektedir.

Çalışanların Boş zaman aktivitelerine katılımı ve çalışanların yaşam kalitelerine ilişkin bulgular arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla Pearson Korelasyon analizi kullanılmıştır.

Gönüllü yapılan aktiviteler ve doğada gerçekleştirilen aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,507$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur. Yani katılımcıların gönüllü yapılan aktiviteler ve doğada gerçekleştirilen aktivitelere katılımları güçlü bir ilişki ile ve anlamlı olarak birlikte artmaktadır.

Yakın çevre ile yapılan aktiviteler ve doğada gerçekleştirilen aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,384$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Yakın çevre ile yapılan aktiviteler ile gönüllü yapılan aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,214$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Seyahat aktiviteler ile doğada gerçekleştirilen aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,587$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Seyahat aktiviteler ile gönüllü yapılan aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,482$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Seyahat aktiviteler ve yakın çevre ile yapılan aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,413$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Entelektüel aktiviteler ile doğada gerçekleştirilen aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,272$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Entelektüel aktiviteler ile gönüllü yapılan aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,269$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Entelektüel aktiviteler ve yakın çevre ile yapılan aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,433$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Entelektüel aktiviteler ile seyahat aktiviteleri arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,399$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Sanatsal ve kültürel aktiviteler ile doğada gerçekleştirilen aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,447$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Sanatsal ve kültürel aktiviteler ile gönüllü yapılan aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,361$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Sanatsal ve kültürel aktiviteler ve yakın çevre ile yapılan aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,342$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Sanatsal ve kültürel aktiviteler ile seyahat aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,506$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Sanatsal ve kültürel aktiviteler ile entelektüel aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,569$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Diğer bireysel aktiviteler ile doğada gerçekleştirilen aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,426$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Diğer bireysel aktiviteler ile gönüllü yapılan aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,356$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Diğer bireysel aktiviteler ile seyahat aktiviteleri arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,488$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Diğer bireysel aktiviteler ile entelektüel aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,375$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Diğer bireysel aktiviteler ile sanatsal ve kültürel aktiviteler arasında güçlü düzeyde pozitif ( $r=,585$ ) ve anlamlı ( $p<0,05$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Y1: Genel olarak, bu etkinlik/aktiviteye katıldıktan sonra kendimi enerji dolu hissettim.

Y2: Etkinlik/aktiviteye katıldıktan kısa bir süre sonra yaşam tatminimde artış oldu.

Y3: Şimdiye kadar hayatta istediğim önemli şeyleri aldım.

Y4: Her ne kadar hayatta sıkıntılarım olsa da, etkinlik/aktiviteden kısa bir süre sonra hayatım hakkında iyi hissettim.

Y5: Genel olarak bu etkinlik/aktivite deneyimim, yaşam kalitemi zenginleştirdi ve unutulmaz oldu.

Y6: Etkinlik/aktiviteden sonra anlamlı ve tatmin edici bir hayat sürdürdüğümü hissettim.

Yaşam kalitesi (Y2) ile Y1 değişkenleri arasında pozitif yönlü anlamlı güçlü bir ilişki vardır ( $r=,790$ ,  $p<0.05$ ).

Y3 ile entelektüel aktiviteler değişkenleri arasında pozitif yönlü anlamlı güçlü bir ilişki vardır ( $r=,184$ ,  $p<0.05$ ).

Y3 ile Y1 değişkenleri arasında pozitif yönlü anlamlı güçlü bir ilişki vardır ( $r=,631$ ,  $p<0.05$ ).

Y4 ile entelektüel aktiviteler değişkenleri arasında pozitif yönlü anlamlı güçlü bir ilişki vardır ( $r=,206$ ,  $p<0.05$ ).

Y4 ile Y1 değişkenleri arasında pozitif yönlü anlamlı güçlü bir ilişki vardır ( $r=,663$ ,  $p<0.05$ ).

Y4 ile Y2 değişkenleri arasında pozitif yönlü anlamlı güçlü bir ilişki vardır ( $r=,695$ ,  $p<0.05$ ).

Y4 ile Y3 değişkenleri arasında pozitif yönlü anlamlı güçlü bir ilişki vardır ( $r=,613$ ,  $<0.05$ ).

Y5 ile Y1 değişkenleri arasında pozitif yönlü anlamlı güçlü bir ilişki vardır ( $r=,635$ ,  $p<0.05$ ).

Y5 ile Y2 değişkenleri arasında pozitif yönlü anlamlı güçlü bir ilişki vardır ( $r=,695$ ,  $p<0.05$ ).

Y5 ile Y3 değişkenleri arasında pozitif yönlü anlamlı güçlü bir ilişki vardır ( $r=,607$ ,  $p<0.05$ ).

Y5 ile Y4 değişkenleri arasında pozitif yönlü anlamlı güçlü bir ilişki vardır ( $r=,766$ ,  $p<0.05$ )

Araştırma sonucu elde edilen veriler arasında istatistiki olarak anlamlı ilişkiler olup olmadığını tespit edebilmek için ( $p<0,05$  veya  $p<0,01$ ), verilere Pearson Korelasyon İndeksi uygulanmıştır. Çalışanların boş zaman aktivitelerine katılım ve çalışanların mutluluklarına ilişkin bulgular arasında anlamlı istatistiki ilişkiler ve korelasyon katsayıları kaydedilmiştir.

Tüm bileşenler arasında istatistiksel yönden anlamlı, pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu durum genel anlamda boş zaman aktivitelerine katılım ve çalışanların mutlulukları arasındaki ilişkiyi tamamladığını göstermektedir.

#### 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızın bu bölümünde, araştırmaya katılan Organize Sanayi Bölgeleri'ndeki Açık Yeşil Alanların Çalışanlar Üzerindeki Etkisi ile ilgili bulgular tartışılmış ve geliştirilmesi için öneriler sunulmuştur.

Tablo 1 incelendiğinde, çalışmamıza katılan çalışanların yaş aralıklarının en yüksek %41 ( $n=82$ ) ile 26-35 yaş aralığındaki çalışanlardan oluştuğu en düşük %1,5 ( $n=3$ ) ile 56 yaş ve üzeri çalışanların oluşturduğu görülmektedir. Cinsiyet olarak bakıldığında %83 ( $n=166$ ) ile erkeklerin %17 ( $n=34$ ) ile kadın çalışanlardan oluşmaktadır. Öğrenim durumları incelendiğinde en fazla %34 ( $n=68$ ) ile Lise, %33,5 ( $n=67$ ) Lisans mezunlarının yakın oranda oldukları, en az %3,5 ( $n=7$ ) ile Lisansüstü mezunlarının oluşturduğu görülmektedir. Çalışanların medeni durumlarına bakıldığında %41,5 ( $n=83$ ) inin bekar, %34 ( $n=68$ ) ünün evli ve çocuklu, %24,5 ( $n=49$ ) inin evlilerden oluştuğu anlaşılmıştır. İşletmedeki çalışma süreleri incelendiğinde çalışanların en fazla %54 ( $n=108$ ) ünün 1-5 yıl, en az %9 ( $n=18$ ) 12-16 yıllık çalışma sürelerinden oluştuğu görülmektedir. Katılımcıların hane halkı gelir düzeyi ise %32,0 oranında 45.001 TL ve daha fazlası, %22,5 oranında 25.001-35.000 TL olduğu görülmektedir. Dilovası sanayi sektöründe çalışan işçilerin çoğunluğunun günlük çalışma saatleri %57 ( $n=114$ ) sinin 8 saat, çalışma biçimi %59 oranında 1 vardiyalı çalışma, vardiya dönüşüm sıklığının ise en yüksek %62,5 ( $n=125$ ) Haftalık olduğu görülmektedir. Katılımcıların çalıştıkları pozisyon incelendiğinde en çok %45 ( $n=90$ ) inin işçi olduğu, en az %1,5 ( $n=3$ ) inin vardiya amiri görülmektedir.

Aktivitelere katılım yoğunluğuna baktığımızda ise; personellerin genellikle boş zamanlarını yakın çevre ile yapılan ayırdıkları, bu aktiviteleri entelektüel aktiviteler ve diğer bireysel yapılan aktiviteler izlemektedir.

Mutluluk ve yaşam kalitesi ölçeğinde yapılan rekreasyon faaliyetlerinin kişilerin yaşam kalitelerinin arttığı ve kişiyi etkinlik sonucunda mutlu bir şekilde ayırdıkları bulgusuna ulaşmış olmaktadır.

Demografik özelliklerin rekreasyon etkinliklerine katılım sıklığı, mutluluk ve yaşam kalite ölçeği ile yapılan tukey testi sonucu birbirleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde anlamlılıkları tespit edilmiştir. Yaşın ilişkili olduğu ölçeklerde çalışan personellerin yapılan rekreasyon faaliyetlerinin genç yaştakileri orta yaş ve üzerinelere nazaran daha olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Eğitim durumları göz önüne alındığıdaysa üniversite mezunlarının Orta okul ve Lise mezunlarına oranla yapılan rekreasyonel faaliyetlerde engellerin daha az olduğu görülmektedir. Meslek kıdem yılı olarak incelendiğinde mesleğe yeni başlayan memurların yıllanmış memurlara oranla hayata karşı çoğu şeyi eğlenceli buldukları ve herkese karşı sıcak duygular besledikleri anlaşılmaktadır.

“Yaşam Kalitesi Açısından Organize Sanayi Bölgeleri’ndeki Açık Yeşil Alanların Çalışanlar Üzerindeki Etkisi ‘Dilovası Organize Sanayi Örneği’” başlıklı bu çalışmanın amacı bireylerin çalışma ortamlarının yaşanabilir ve sürdürülebilir mekanlara dönüşmesini sağlayan açık yeşil alanların artırılması, çalışanlar için kabul edilebilir yaşam kalitesi sağlamak ve kapalı mekânlarda uzun süre çalışan bireylere belirli sürelerde çıkarak nefes alabileceği yerler sunulması; fiziksel ve ruhsal açıdan fayda sağlamak amaçlanmıştır.

Mekân ve çevresindeki bütün faktörler, çalışan bireylerin günlük yaşantısını, çalışma performanslarını, işlerine olan isteklerini ve buna bağlı olarak da verimliliklerini etkilemektedir. Kent planlaması, insanların her gün iş ortamlarında uzun süreler geçirdiği bilinciyle düzenlenmelidir. Bu nedenle sürdürülebilir bir kent ve yaşam kalitesinin artırılması için gerekli planlama ve tasarım çalışmalarının yapılması esastır (Tokman ve Yamaçlı, 2014). Bu bağlamda sürdürülebilir bir yönetim modeli ile oluşturulan açık yeşil alan uygulamaları, yapılan çalışmalardan sadece birisidir. Bir kentin sürdürülebilirliği, içinde yaşayan toplumun yaşam konforunun sağlanması ve çalışma ortamlarında verimliliğin artırılması için tasarlanmıştır. Her ne kadar buldukları konum itibarıyla bölgesel olarak farklılıklar göstermiş olsa da belirli kriterler göz önüne alınarak çalışmalar yürütülmelidir.

Organize Sanayi Bölgeleri’nde, gün boyu çalışan bireylerin fiziksel ve ruhsal sağlığın iyileştirilmesine yardımcı olan, topluluk ihtiyaçlarına cevap veren sosyal etkinlik alanları oluşturulmalıdır. Rekreasyon faaliyetleri mekân, zaman gibi birçok unsura bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. Doğanın bir parçası olan açık yeşil alanlar, rekreasyon faaliyetlerine olanaklar sağlayarak, bireylerin birbirleri arasında etkileşimini sağlamaktadır (Ardahan ve Lapa, 2010). Açık yeşil alanlarda, çalışan insanları çekmek için yüksek kaliteli, esnek, güvenli ve özel alan tasarlanmalıdır. Çeşitli rekreasyonel kullanımlara olanak sağlayan kafe, mağaza, spor alanları gibi sürdürülebilir topluluk alanları oluşturulmalıdır.

## KAYNAKÇA

- [1] Akdaş, A. 2000. Sanayi bölgelerinin çevreye olan etkilerinin peyzaj planlama ve tasarımı açısından Denizli kent örneğinde irdelenmesi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, İzmir.
- [10] ŞAHİN, Sonay, Türkiye’de Organize Sanayi Bölgeleri ve Malatya Örneği, Yayımlanmamış Uzmanlık Tezi, Malatya, 2001.
- [11] Tokman, L.Y., Yamaçlı, R. (2014). *Sürdürülebilir kalkınma rolüyle mimarlık* (s. 135). Eskişehir: Eskişehir Teknik Üniversitesi Yayınları. Dissart, J.C., Deller, S.C. (2000). Quality of life in the planning literature. *Journal of Planning Literature*, 15(1), 135-161.
- [12] Tümertekin, E. ve Özgüç, N. (2005). “Ekonomik Coğrafya Küreselleşme ve Kalkınma”, 8. Baskı, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- [2] Ardahan, F., Lapa Yerlisu, T. (2010). Açık alan rekreasyonu: bisiklet kullanıcıları ve yürüyüşçülerin doğa sporu yapma nedenleri ve elde ettikleri faydalar. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1327- 1341.
- [3] Arslan. Ö., 2013. Organize sanayi bölgelerinin (OSB) peyzaj mimarlığı açısından irdelenmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Dönem Projesi. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.
- [4] Bernatzky, A., 1966. Peyzaj mimarı, Anthos S.1, Sene 5.
- [5] Hills P. ve Argyle M. (2002) Oxford happiness Questionnaire Oxford University
- [6] Kanbak, A. (2013). “İstanbul Sanayinin Kocaeli İline Mekânsal Etkileri”, AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Güz 2013, Cilt: 13, Yıl: 13, Sayı: 2,13.
- [7] Kırılangoğlu, C. (2016). “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Kent İçi Raylı Sistem Koridor Planlaması”, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi, Sayı 33, ISSN 1305-2128, s: 53-71, İstanbul.
- [8] Kim, H., Woo, E. ve Uysal, M. (2015). “Tourism Experience and Quality of Life Among Elderly Tourists”, *Tourism Management*, 46, 465-476
- [9] Sönmez, Ö. (2016). “İstanbul Merkezli Sanayi Yayılımının Alt Kentlerde Mekânsal Etkileri: Tekirdağ Örneği”, MEGARON, Cilt Vol: 11, Sayı No: 1.

## DÜZCE KENTİ ÖRNEĞİNDE YEŞİL ALANLARIN YAŞAM KALİTESİNE ETKİLERİ

**Betül İZMİRLİ**

Düzce Üniversitesi, btlkrds54@gmail.com – 0009-0007-5855-4240

**Prof. Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU**

Düzce Üniversitesi, haldunm@duzce.edu.tr – 0000-0002-9286-4118

### ÖZET

Bu çalışmada Düzce Kenti'nde yaşayan insanların açık ve yeşil alanların yaşam kalitesine etkileri araştırılmıştır. Yeşil alanların yaşam kalitesi üzerindeki etkisinin belirlenmesi ve yaşam kalitesinin artırılması noktasında kentsel yeşil alanlarının önemini ortaya konması bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Çalışma alanı genel olarak Düzce Kenti'ni kapsamaktadır. Araştırmamıza Düzce'de yaşayan 410 kişi katılmıştır. Çalışmamıza katılan kişilerin demografik özelliklerini, yeşil alan kullanım özelliklerini ve yeşil alanlar ile yaşam kalitesi arasındaki durumlar için anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışması Aralık 2023 ile Mart 2024 tarihleri arasında rastgele Düzce'de yaşayan 18 yaş üzeri insanlara uygulanmıştır.

Araştırma sonucu yeşil alanlar ile kalitesi arasındaki tüm durumlar için tüm değişkenler arasında pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil Alanlar, Kentsel Yeşil alanlar, Yaşam Kalitesi

### Abstract

This study investigated the effects of open and green spaces on the quality of life of people living in Düzce. The main purpose of this study is to determine the effect of green spaces on the quality of life and to reveal the importance of urban green spaces in terms of increasing the quality of life. The study area generally covers Düzce City. 410 people living in Düzce participated in our study. A survey was conducted to determine the demographic characteristics of the people participating in our study, the characteristics of green space use, and the situations between green spaces and quality of life. The survey was randomly applied to people over the age of 18 living in Düzce between December 2023 and March 2024.

As a result of the research, there is a positive and statistically significant relationship between all variables for all situations between green spaces and quality.

**Keywords:** Green Areas, Urban Green Spaces, Quality of Life

### 1. GİRİŞ



Yaşam kalitesi, kentsel çevreye ilişkin objektif özellikler ile bireylerin o çevreye ilişkin algıları, değerlendirmeleri ve beklentilerinin etkileşimi sürecinde oluşmaktadır. Bir yerleşimin yaşam kalitesini etkileyen başlıca objektif özellikler, o yerleşimin barınma, çalışma, sağlık, eğitim ve rekreasyon gibi farklı kullanım alanlarına ilişkin özellikleri ile bu özellikler arasındaki ilişkiler, söz konusu kullanım alanlarına ilişkin hizmet sunumları ve yerleşimin mekansal organizasyonu olmaktadır. Diğer yandan fiziksel çevrenin objektif özellikleri ve sosyo-ekonomik özellikler ile ilişkili olarak gelişen sosyal çevrenin özellikleri de yaşam kalitesinde etkili olmaktadır. Yerleşimde yaşayanların yerleşimin objektif özelliklerine ilişkin algıları ve değerlendirmeleri olan algısal (sübjektif) özellikler ise toplumun sosyo-ekonomik ve kültürel özellikleri ile ilişkili olarak biçimlenmektedir. Objektif ve algısal özelliklerin etkileşimini temel alan yaşam kalitesi çerçevesi içerisinde, çeşitli yaşam kalitesi göstergelerinin birbirleriyle olan ilişki düzeyleri ve biçimleri açıklanabilmektedir. Yaşam kalitesi araştırmaları, yaşam kalitesi göstergelerinin birbirleriyle olan ilişkilerinin çözümlenmesi yoluyla, kentsel çevrelerin yaşanabilirliğinin geliştirilmesi ve kullanıcı memnuniyetinin artırılmasına yönelik stratejilerin ve politikaların belirlenmesine katkı sağlamaktadır [1].

Nair'e (2019) göre; Modern kentlerde giderek artan ve karmaşıklaşan insan ihtiyaçları (kent içi ulaşım, güvenlik, enerji, su ve atık yönetimi, konut ve yaşam, kamusal hizmetler) kentlinin bir taraftan huzur içinde yaşamasını hedeflerken bir taraftan giderek artan sorunları beraberinde getirmektedir. Kaplan (2016) ise günümüzde sorunların giderek çeşitlendiğini ve durumun doğal çevrenin, tarihi çevrenin ve sağlıklı kentsel alanların yitirilmesine yol açtığını belirtmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde kentin her kesimine eşit olarak dağıtılmayan hizmetler kentsel sorunları arttırarak insanların yaşam kalitesini de azaltmaktadır. Bu nedenle son yıllarda kentsel yaşam kalitesi ve kentsel çevre kalitesi üzerine çözüm önerileri geliştiren çalışmalar artmaktadır [2].

Öztürk (2004) göre; Küreselleşme ve demografik değişkenlik, çevre ve yaşam kalitesi kavramlarına daha fazla dikkat gerektiren kentsel alanlarda önemli bir baskıya yol açmaktadır. Modern şehirlerin fiziksel nitelikleri ile doğrudan ilişkili olan yaşam kalitesi kavramının sosyal-ekonomik yansımaları çok önemlidir [3].

Massam (2002) Kent planlamasında giderek önem kazanan bir konu olan yaşam kalitesi, kentsel çevreye ilişkin özellikler ile bireylerin söz konusu özelliklere ilişkin değerlendirmeleri ve beklentileri sonucunda oluşmaktadır. Yaşam kalitesi, genel olarak, bireyin gereksinimlerine yanıt veren niteliklere sahip bir çevreyle olan etkileşiminden oluşan algılamalar olarak tanımlanabilmektedir. Tanımdan da anlaşılabilirliği gibi, yaşam kalitesinin nesnel boyutu yanında öznel boyutu da önem taşımaktadır. Yaşam kalitesi gittikçe artan seviyede kişisel tatmine bağlıdır ve bu tatmin kentsel yaşama ait gereksinimler hiyerarşisinde bir tatmindir. Kentlerde yaşam kalitesi düzeyini belirleyen başlıca faktörler; arazi kullanım özellikleri ve mekânsal organizasyonları ile hizmet sunumları ve bireylerin bu hizmetlerden yararlanma düzeyleri olmaktadır [4].

Kentsel yeşil alanlar, hem yeşil alanların biyofiziksel süreçlerini içeren doğa bilimlerinde hem de insan kültürüyle evrimsel ilişkileri nedeniyle sosyal bilimlerde yer alan karmaşık bir olgudur. Kentsel yeşil alanlara yönelik yaşam kalitesi perspektifinin en büyük yeniliği, insan ve doğa

bilimleri arasındaki uçurumları ileten ve köprü kuran ortak bir zemin olarak disiplinler arası araştırmadır. Böyle bir perspektif, sakinlerin yeşil alanlarla ilişkisini ve kentselleşmiş bir dünyada bu ortamlardan duydukları memnuniyeti göz önünde bulundurarak insan-çevre ilişkisini üniter ve bütünsel bir çerçevede ele alır [5].

Kentsel yaşam kalitesinin belirlenmesine yönelik farklı meslek grupları tarafından birçok parametre geliştirilmiştir. Bu parametre ve ölçütlerden biri de açık-yeşil alanlara ilişkindir. Özellikle açık-yeşil alanlar yaşam kalitesini belirleyen önemli ölçütlerden biridir. Ancak kentsel yaşam kalite araştırma çalışmalarının birçok farklı meslek disiplini tarafından ele alınmasına rağmen, Peyzaj Mimarlığı alanında bu konuda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların pek çoğu da anketlere dayalı olarak geliştirilmiştir. İlerleyen yıllarda yapılacak çalışmalarda doğal ve kültürel değerleri korunan, ekolojik anlamda gelişme kaydeden, sürdürülebilir kentlerin yer almasında peyzaj mimarlarına düşen görev oldukça büyük olup, bu konuda yapılacak çalışmaların kapsamlı bir gösterge, ölçüt ve değerlendirmeler ışığında kentsel yaşam kalitesi açısından günümüz koşullarında teknik, işlevsel, sosyal, görsel ve ekolojik kente her anlamda yön verecektir [6].

Düzce Kenti Örneğinde yeşil alanların yaşam kalitesine sağladığı katkıların geliştirilmesine yönelik unsurların belirlenmesi bu çalışmanın başlıca amacıdır. Bu amaç doğrultusunda yeşil alanların rekreasyonel işlevlerinin yaşam kalitesi üzerindeki etkinliğinin fiziksel ve ruhsal sağlık düzeyi aracılığıyla sınanması; yeşil alanların sosyal işlevlerinin yaşam kalitesi üzerindeki etkinliğinin ise, sosyal bütünleşme düzeyi aracılığıyla sınanması çalışmanın başlıca hedefleri olmaktadır. Yeşil alanların yaşam kalitesine sağladığı katkılar, yeşil alan özellikleri, yerleşimde yaşayan halkın demografik, sosyo-ekonomik özellikleri ile yeşil alandan beklentileri, yerleşimin fiziksel ve sosyal çevresi ile ilişkilidir ve bu unsurların karşılıklı etkileşimi sonucunda şekillenmektedir. Araştırma kapsamında ele alınan yeşil alanlar, yapılaşmış çevre içerisinde oluşturulmuş kentsel yeşil alanlarla sınırlandırılmıştır.

Düzce Kenti'nde yaşayanların boş zaman aktivitelerini nerelerde, ne sürede gerçekleştirdiği, günün stresini nasıl attıkları, açık yeşil alan kullanım sıklıkları, yeşil alanların yaşam kalitelerine etkisinde elde edilen veriler sonucu eksik görülen durumlar tespit edilerek yeşil alan kullanımına yönlendirerek yaşam kalitelerini artırmak amaçlanmıştır. Belirlenen amaçlar sonucunda aşağıdaki varsayımlara cevap aranacaktır.

H1: Katılımcıların yeşil alanda geçirdikleri zaman arttıkça yaşam kalitesi de artar.

H2: Katılımcıların yeşil alan kullanımı arttıkça günün stresini atmasındaki etkisi de artar.

H3: Katılımcıların yeşil alan kullanımı arttıkça enerjileri de artar.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Çalışma alanı, Düzce ili sınırları içinde yer almaktadır. Düzce ili Batı Karadeniz bölgesinde yer almakta olup; kuzey ve batısında Bolu, güneybatısında Zonguldak ve doğusunda Sakarya ili yer almaktadır [7]. Çalışma alanı  $30^{\circ} . 49^1$  ve  $31^{\circ} . 51^1$  doğu boylamları arasında olup yaklaşık 88 km. uzunluktadır. İlin en güney ve en kuzey uç noktaları da  $40^{\circ} . 37^1$  ve  $41^{\circ} . 06^1$  kuzey enlemleri arasında yer alıp, Kuzey - Güney uç noktaları arası da yaklaşık olarak 52 km. uzunluktadır [8].

Düzce ilinin toplam yüzölçümü, 259.300 hektar olup, bunun 112.163 hektarı tarım arazisi, 9.251 hektarı çayır-mera, 27.969 hektarı da tarım dışı arazidir [9].

Düzce İlinin yaklaşık olarak yüzde 40,5'ini ormanlar, yüzde 45,9'unu tarım arazisi, yüzde 3,5'ini çayır ve mera, yüzde 10,1'ini tarım dışı alanlar oluşturmaktadır [9].

## 2.2. Yöntem

Çalışmamız iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak literatür taraması yöntemiyle araştırmaya yön verecek bilgiler elde edilmiştir. Bu bilgiler kapsamında çalışmada kullanılacak araştırma modelinin oluşturulmasında Elif Kısar Koramaz'ın 'Yaşam Kalitesinin Yükseltilmesinde Yeşil Alanların Etkinliğinin Ölçülmesi ve Geliştirilmesine Yönelik Model Önerisi' başlıklı doktora tezinde uyguladığı model temel alınmıştır.

İkinci olarak anket yöntemi kullanılmıştır. Yapmış olduğumuz anket çalışmasının evrenini Düzce Kenti'nde yaşayan 18 yaş üzeri kişiler için Aralık 2023 ve Mart 2024 tarihleri arasında rastgele 410 kişi oluşturmaktadır.

Yaptığımız anket çalışmasına katılan bireylerin yeşil alanları ne sıklıkla tercih ettiklerini tespit etmek, yeşil alan kullanım sıklığının yaşam kalitesi üzerinde ne derece önemli olduğu belirlenmiştir. Yapılan anket çalışması sonucunda elde edilen verilerin analizlerinde SPSS 23 IBM istatistik paket programı kullanılmıştır. Analizlerin ilk aşamasında tüm sorulara ilişkin sıklık ve yüzde tabloları oluşturulmuştur. Sonrasında yeşil alan-yaşam kalitesi soruları arasındaki anlamlı farklılıkları ortaya çıkaran korelasyon tablosu gerçekleştirilerek değişkenler arasında güçlü ilişkisi olan sorular yorumlanmıştır.

## 3. BULGULAR

Bu bölümde ankete katılımcıların sosyo-demografik özelliklerini belirlemeye yönelik olarak sorular sorulmuştur.

Katılımcıların kadın (n=216), 45 yaş üzeri (n=147), lise mezunu (n=158), bekâr (n=212), işçi (n=113), ailede yetişkin sayısı 1-2 (n=207), ailede çocuk sayısı (n=202), apartmanda oturan (n=168) olduğu görülmektedir.

**Çizelge 1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Dağılımı (n:410)**

DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER		SAYI	YÜZDE %
Cinsiyet	Kadın	216	52,68
	Erkek	194	47,32

<b>Yaş</b>	18-24	82	20,00
	25-34	91	22,20
	35-44	90	21,95
	45-60	106	25,85
	61+	41	10,00
<b>Eğitim</b>	Okur-yazar değil	38	9,27
	İlkokul/ortaokul mezunu	102	24,88
	Lise veya dengi mezunu	158	38,54
	Ön lisans veya lisans mezunu	96	23,41
	Lisansüstü	16	3,90
<b>Medeni Durum</b>	Evli	198	48,29
	Bekar	212	51,71
<b>Mesleğiniz</b>	Yok	45	10,98
	Memur	41	10,00
	İşçi	113	27,56
	Öğrenci	29	7,07
	Emekli	37	9,02
	Ev hanımı	33	8,05
	Serbest meslek	23	5,61
	Diğer	89	21,71
<b>Ailede Yetişkin Sayısı</b>	1-2	207	50,49
	3-4	185	45,12
	5+	18	4,39
<b>Ailede Çocuk Sayısı</b>	Yok	3	0,73
	1-2	126	30,73
	3-4	202	49,27
	5+	79	19,27
<b>Ailenin Aylık Geliri</b>	0-17000 TL	68	16,59
	17001-25000 TL	155	37,80

**Çizelge 1 (Devamı). Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Dağılımı (n:410)**

<b>Ailenin Aylık Geliri</b>	25001-30000 TL	66	16,10
	30001-50000 TL	71	17,32
	50001+	50	12,20
<b>Kaç Yıldır Düzce'de Yaşıyorsunuz?</b>	1 yıldan az	24	5,85
	1-3 yıl	69	16,83
	3-5 yıl	82	20,00
	6-10 yıl	60	14,63
	11 yıldan fazla	175	42,68
<b>Nasıl Bir Evde Oturuyorsunuz?</b>	1-2 katlı müstakil konut	122	29,76
	Site içi	120	29,27
	Apartman	168	40,98
<b>Evinizin Özel Bahçesi veya Balkonlu Var mı?</b>	Bahçe	1	0,24
	Balkon	205	50,00
	Bahçe ve balkon	204	49,76
	Hiçbiri	0	0,00
<b>Bahçenizde Hangi Kullanımlar Mevcut?</b>	Sebze yetiştirme alanı	67	16,34
	Meyve ağacı	63	15,37
	Diğer ağaçlar	96	23,41
	Çiçek	94	22,93
	Diğer	90	21,95

Ankete katılanların yeşil alan kullanım özelliklerini belirlemeye yönelik olarak sorulan soruları cevaplamaları istenmiştir.

Katılımcılar sorulara yeşil alan aktivitelerini oturduğum site veya konutta gerçekleştiriyorum (n=168), kent yakın çevresi mesire alanlarına bazen gidiyorum (n=174), parklara yılda 1-3 kez gidiyorum (n=161), çok kalabalık olduğu için yeşil alanları kullanmıyorum (n=57), yeşil alanlara genellikle ailemle gidiyorum (n=169), yeşil alanlara özel aracım ile gidiyorum (n=179), yeşil alanlara 30dk-1 saat arası ulaşıyorum (n=153), genellikle 2 saatten fazla vakit geçiriyorum (n=121), mangal ve piknik yapmak için kullanıyorum (n=63), yeşil alanların temiz olması çok önemlidir (n=69), yaşadığım çevredeki park ve yeşil alanlardan memnunum (n=225) olarak ifade etmektedirler.

**Çizelge 2. Katılımcıların Yeşil Alan Kullanım Özelliklerine Göre Dağılımı (n:410)**

YEŞİL ALAN KULLANIM ÖZELLİKLERİ	SAYI	YÜZDE %	
<b>Yeşil Alan Aktivitelerini Nerelerde Gerçekleştiriyorsunuz?</b>	Kamuya ait parklarda	58	14,15
	Özel işletmeli alanlarda	95	23,17
	Oturduğum site veya konutta	168	40,98
	Şehir dışı ormanlık alanlarda	89	21,71
<b>Kent Yakın Çevresi Mesire Alanlarına Gidiyor Musunuz?</b>	Sık sık	46	11,22
	Bazen	174	42,44
	Nadiren	133	32,44
	Gitmiyorum	57	13,90
<b>Geçtiğimiz 1 Yıl İçerisinde Yaşadığımız Çevredeki Parklara Hangi Sıklıkla Gittiniz?</b>	En az haftada 3 kez	34	8,29
	Ayda 1-3 kez	134	32,68
	Yılda 1-3 kez	161	39,27
	Hiç gitmedim	81	19,76
<b>Yeşil Alan Kullanmama Nedeniniz Nedir?</b>	Yakınımda park yok	49	11,95
	Düzenlemeleri beğenmiyorum	48	11,71
	Güvenli değil	40	9,76
	Temiz değil	55	13,41
	Çok kalabalık	57	13,90
	Zamanım yok	54	13,17
	Ekonomik olanaksızlık	50	12,20
	Hoşlanmıyorum	57	13,90
<b>Sıklıkla Gittiğiniz Yeşil Alanlara Genellikle Kimlerle Gidiyorsunuz?</b>	Arkadaşarımla	74	18,05
	Komşularımla	39	9,51
	Ailemle	169	41,22
	Akrabalarımla	65	15,85
	Evcil hayvanımla	28	6,83
	Yalnız	35	8,54
<b>Sıklıkla Gittiğiniz Yeşil Alanlara Genellikle Nasıl Ulaşıyorsunuz?</b>	Yürüyerek	55	13,41
	Bisikletle	91	22,20

**Çizelge 2 (Devamı). Katılımcıların Yeşil Alan Kullanım Özelliklerine Göre Dağılımı (n:410)**

<b>Sıklıkla Gittiğiniz Yeşil Alanlara Genellikle Nasıl Ulaşıyorsunuz?</b>	Özel aracım ile	179	43,66
	Toplu taşıma ile	85	20,73
<b>Sıklıkla Gittiğiniz Yeşil Alanlara Genellikle Hangi Sürede Ulaşıyorsunuz?</b>	15dk az	51	12,44
	15dk-30dk	115	28,05
	30dk-1 saat	153	37,32
	1 saatten fazla	91	22,20
<b>Yeşil Alanlarda Genellikle Ne Kadar Zaman Harcıyorsunuz?</b>	Sadece geçiyorum	20	4,88
	15dk-30dk	54	13,17
	30dk- 1 saat	99	24,15
	1-2 saat	116	28,29
	2 saatten fazla	121	29,51
<b>Yeşil Alanlarda Şimdi Yapacağım Aktivitelerden Hangilerini Daha Sıklıkla Yapıyorsunuz?</b>	Çevreyi izlemek, dinlenmek	46	11,22
	Tanıdıklarla buluşmak, sohbet etmek	54	13,17
	Yeni arkadaşlar edinmek	62	15,12
	Mangal yakmak, piknik yapmak	63	15,37
	Çocukları oyun alanına götürmek	55	13,41
	Gazete, kitap okumak	36	8,78
	Yürüyüş yapmak	45	10,98
	Spor yapmak	49	11,95
<b>Yeşil Alanlarla İlgili Sayacağım Özelliklerden Hangileri Sizin İçin Daha Önemlidir?</b>	Büyüklik	29	7,07
	Temizlik	69	16,83
	Bakımlılık	61	14,88
	Ağaçlar ve bitkiler, doğal alanlar	60	14,63
	Aktivite alanları	54	13,17
	Yürüyüş yolları	31	7,56
	Spor alanları	30	7,32
	Güvenlik	42	10,24
	Erişilebilirlik	34	8,29

**Çizelge 2 (Devamı). Katılımcıların Yeşil Alan Kullanım Özelliklerine Göre Dağılımı (n:410)**

<b>Bir Yeşil Alanda Arzu Ettiğiniz Olanaklar Nelerdir?</b>	Futbol, basketbol, voleybol sahaları	49	11,95
	Tenis kortu, buz pateni	48	11,71
	Sergi ve fuar alanları	74	18,05
	Yiyecek içecek tesisleri	83	20,24
	Bitki ve hayvanların tanıtıldığı özel bahçeler	57	13,90
	Gelişmiş ve yeterli sayıda çocuk oyun alanı	28	6,83
	Su yüzeyleri (havuz, gölet)	32	7,80
	Mangal yakılan piknik alanları	39	9,51
<b>Yaşadığımız Çevredeki Yeşil Alanlarda Beğenmediğiniz Unsurlar Nelerdir?</b>	Kalabalık ve gürültülü	56	13,66
	Bakımsız	79	19,27
	Güvensiz	67	16,34
	Gıda kontrolü yok	67	16,34
	Bilgi verici yönlendirici levhalar yok	61	14,88
	Çöp kutusu, aydınlatma, bank yetersiz	16	3,90
	İnsanların davranışları	21	5,12
	Tamamen ticari amaçlı olması	26	6,34
	Aktivite alanları yok	17	4,15
<b>Yaşadığımız Çevredeki Park ve Yeşil Alanlardan Ne Düzeyde Memnunsunuz?</b>	Memnunum	225	54,88
	Ne memnunum ne memnun değilim	132	32,20
	Memnun değilim	53	12,93

### 3.1. Yeşil Alanların Yaşam Kalitesine Etkisi

Ankete katılan katılımcıların yeşil alanlar ve yeşil alanların yaşam kalitesine etkisi arasındaki ilişkileri değerlendirmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır.

Eğitim ve kültürel faaliyetler için imkân sağlandıkça yeşil alanlar yaşam kalitesini arttırmaktadır. ( $r=0.462$ ;  $p=.000<0.05$ ).

İnsana doğa ile temas imkânı sağlandıkça yeşil alanlar yaşam kalitesini arttırmaktadır. ( $r=0.464$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Bitkisel unsurlarla kent estetiği arttırıldıkça yeşil alanlar yaşam kalitesini arttırmaktadır. ( $r=0.566$ ;  $p=.000<0.05$ ).



Fiziksel sağlık ve egzersiz olanağı sağlandıkça yeşil alanlar yaşam kalitesinin arttırmaktadır. ( $r=0.522$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Sosyal ilişkiler kurmak için olanak sağlandıkça yeşil alanlar yaşam kalitesini arttırmaktadır. ( $r=0.567$ ;  $p=.000<0.05$ ).

İnsanlar arası etkileşim için olanak sağlandıkça yeşil alanlar yaşam kalitesini arttırmaktadır. ( $r=0.413$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Yeşil alanlarda geçirilen zaman geçirme süresi arttıkça yaşam kalitesini arttırmaktadır. ( $r=0.137$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Bitkisel unsurlarla kent estetiği artırıldıkça yeşil alanlar yaşam kalitesini arttırmaktadır. ( $r=0.566$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Kent-doğa ilişkisi geliştirildikçe yeşil alanlar yaşam kalitesini arttırmaktadır. ( $r=0.528$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Yeşil alanlardan memnuniyet düzeyi arttıkça yeşil alanlar yaşam kalitesini arttırmaktadır. ( $r=0.328$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Yeşil alan kullanımı azaldıkça yaşam kalitesini azaltmaktadır. ( $r=-0.177$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Huzur ve güven ortamı sağlandıkça yeşil alanlar günün stresini almaktadır. ( $r=0.481$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Sosyal aktivite alanları sağlandıkça yeşil alanlar günün stresini almaktadır. ( $r= 0.389$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Eğitim ve kültürel faaliyetler için imkân sağlandıkça yeşil alanlar günün stresini almaktadır. ( $r=0.423$ ;  $p=.000<0.05$ ).

İnsana doğa ile temas imkânı sağlandıkça yeşil alanlar günün stresini almaktadır. ( $r=0.382$ ;  $p=.000<0.05$ ).

İnsanlar arası etkileşim için olanak sağlandıkça yeşil alanlar günün stresinin almaktadır. ( $r=0.435$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Kent iklimine fayda sağlandıkça yeşil alanlar günün stresini almaktadır. ( $r=0.535$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Kent-doğa ilişkisi geliştirildikçe yeşil alanlar günün stresini almaktadır. ( $r=0.527$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Bitkisel unsurlarla kent estetiği artırıldıkça yeşil alanlar günün stresini almaktadır. ( $r=0.559$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Fiziksel sağlık ve egzersiz olanağı sağlandıkça yeşil alanlar günün stresini almaktadır. ( $r=0.580$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Sosyal ilişkiler kurmaya olanak sağlandıkça yeşil alanlar günün stresini azaltmaktadır. ( $r=0.440$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Yaşam kalitesinin artması sağlandıkça yeşil alanlar günün stresini azaltmaktadır. ( $r=0.536$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Huzur ve güven ortamı sağlandıkça yeşil alanlar enerji dolu hissettirmektedir. ( $r=0.503$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Sosyal aktivite alanları sağlandıkça yeşil alanlar enerji dolu hissettirmektedir. ( $r= 0.489$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Eğitim ve kültürel faaliyetler için imkân sağlandıkça yeşil alanlar enerji dolu hissettirmektedir. ( $r=0.492$ ;  $p=.000<0.05$ ).

İnsana doğa ile temas imkânı sağlandıkça yeşil alanlar enerji dolu hissettirmektedir. ( $r=0.388$ ;  $p=.000<0.05$ ).

İnsanlar arası etkileşim için olanak sağlandıkça yeşil alanlar enerji dolu hissettirmektedir. ( $r=0.407$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Kent-doğa ilişkisi geliştirildikçe yeşil alanlar enerji dolu hissettirmektedir. ( $r=0.574$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Bitkisel unsurlarla kent estetiği artırıldıkça yeşil alanlar enerji dolu hissettirmektedir. ( $r=0.475$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Günün stresini atmak için olanak sağlandıkça yeşil alanlar enerji dolu hissettirmektedir. ( $r=0.641$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Yaşam kalitesinin artması sağlandıkça yeşil alanlar enerji dolu hissettirmektedir. ( $r=0.542$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Yaş arttıkça yeşil alan kullanım sıklığı artar. ( $r=0.141$ ;  $p=.000<0.05$ ).

Korelasyon analizi sonucu yeşil alan ve yaşam kalitesi arasındaki tüm durumlar için tüm değişkenler arasında pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

Yaptığımız olduğumuz çalışmamızla benzerlik bulunan bir başka çalışmada yeşil alanların yaşam kalitesine etkisi konusunda anlamlı ilişki bulunmaktadır. Koramaz (2010)'un belirttiği gibi, yeşil alanların yaşam kalitesine çevresel etkileri ve rekreasyonel işlevleri aracılığıyla katkı sağladığı ve yaşam kalitesinin yükseltilmesinde etkili olduğu kanıtlanmıştır [6].

#### 4. SONUÇ

Çalışmanın amaç ve hedefleri doğrultusunda, ilk olarak yaşam kalitesi ve yeşil alan kavramlarını konu alan literatür araştırması yapılmıştır. Çalışmanın özgün bölümünde ise

çalışma alanı olarak seçilen Düzce Kenti'nde, araştırmaya katılan ve evreni 410 kişi olarak belirlenen Düzce halkından kişilere açık yeşil alanların yaşam kalitelerine etkileri ile ilgili bulduğumuz sonuçlar, hipotezin cevapları ve önerilere yer verilmiştir.

H1: Katılımcıların yeşil alanda geçirdikleri zaman arttıkça yaşam kalitesi de artar. Hipotezi doğrulanmıştır. Yeşil alan kullanım sıklığı azaldıkça yaşam kalitesi azalmaktadır.

H2: Katılımcıların yeşil alan kullanımını arttıkça günün stresini atmasındaki etkisi de artar. Hipotezi doğrulanmıştır. Öğrenci ve çalışanlar için bu etki daha çok artarken, çalışmayan ve emekliler için etki azalır.

H3: Katılımcıların yeşil alan kullanımını arttıkça enerjileri de artar. Hipotezi doğrulanmıştır. Düşük gelirli kullanıcılar için yeşil alan kullanımını arttıkça enerjileri azalmaktadır.

Ayrıca çalışma çalışmamızda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

Katılımcıların çoğunluğu ailesiyle birlikte mangal yakılabilen piknik alanlarını tercih etmektedir. Daha sık olarak ev bahçesini kullananlar çoğunluktadır. Yeşil alan kullanmak istemeyenlerin çok kalabalık olmasından rahatsız olduğu görülmektedir. Katılımcılar için açık alanların temiz olmasının önemli olduğu belirlenmiştir.

Yeşil alanların bakımsız olduğunu belirtenlerin çoğunluğu oluşturmasına karşın katılımcıların çoğunun yeşil alanlardan memnun olduğu görülmektedir.

Yeşil alanların kent iklimine fayda sağlama durumu ile kent-doğa ilişkisini geliştirme durumları arasında pozitif yönde en yüksek seviyede anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Yeşil alan yaşam kalitesi arasındaki ilişkiler incelendiğinde tüm değerler için yaşam kalitesinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmalar sonucu yeşil alanların insanlar üzerinde yaş, cinsiyet, meslek, eğitim durumu, ailedeki birey sayısı, çocuklu olma durumu fark etmeksizin olumlu etkisi olduğu ancak, ekonomik durumundan dolayı olumsuz etkisi olduğunu belirtenler bulunmaktadır.

Sonuç olarak yeşil alanların yaşamımızın bir parçası olduğu, hayatımızı genel olarak olumlu etkilediği, günlük koşturmacanın içerisinde nefes alma imkanı sağladığı yani yaşam kalitemizi olumlu etkilediği görüldüğünde; ekonomik olanaksızlıklardan dolayı yeşil alanları kullanmadığını belirtenler olduğu düşünüldüğünde kentsel alan içerisinde yeşil alan miktarının artırılmasının, kullanım özelliklerinin her kesime hitap edecek şekilde olmasının genel yaşam kalitesi düzeyini artırabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- [1] Koramaz E.K. “*Yaşam Kalitesinin Yükseltilmesinde Yeşil Alanların Etkinliğinin Ölçülmesi Ve Geliştirilmesine Yönelik Model Önerisi*” İstanbul Teknik Üniversitesi Doktora Tezi, İstanbul, 2010
- [2] Kısak E. “*Kentsel Mekânda Açık-Yeşil Alanların Çevre Kalitesi Açısından Değerlendirilmesi*” Necmettin Erbakan Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2021
- [3] Adaweh A.D. “*Çankırı Kent Merkezi Örneğinde Açık Ve Yeşil Alanların Kentsel Yaşam Kalitesine Etkisinin İncelenmesi*” Çankırı Karatekin Üniversitesi, Çankırı, 2022
- [4] Tepe A.C. “*Açık Ve Yeşil Alanların Kentsel Yaşam Kalitesine Etkisinin Belirlenmesi: Sancaktepe Örneği*” Düzce Üniversitesi Doktora Tezi, Düzce, 2018
- [5] Bingöl E. “*A Quality Of Life Perspective To Urban Green Spaces Of Ankara*” Orta Doğu Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006
- [6] Aktaş D. “*Tekirdağ İli Çorlu İlçesi Örneğinde Kentsel Yaşam Kalitesinin İrdelenmesi*” Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Doktora Tezi, Tekirdağ, 2021
- [7] <http://www.duzce.gov.tr/cografya>  
(Erişim tarihi: 02.05.2023)
- [8] Düzce İl Çevre Durum Raporu 2011 Düzce Valiliği İl Çevre Ve Şehircilik Müdürlüğü  
[https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/duzce\\_icdr2011.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/duzce_icdr2011.pdf)  
(Erişim tarihi: 02.05.2023)
- [9] Düzce İli Raporu 2001: Bölgesel Gelişme Ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü  
[https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Duzce\\_ili\\_raporu\\_-1.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Duzce_ili_raporu_-1.pdf)  
(Erişim tarihi: 02.05.2023)

## OPTIMAL TIMING FOR NEWBORN CALF CAMELS TO ABSORB COLOSTRUM IMMUNOGLOBULIN (IGG) IN RELATION TO CORTISOL AND THYROXIN LEVELS

**Amina M. Magdub , Ahmed B. Bishr , Abdul-Baset R. Abuzweda**

Zewail City of Science, Technology and Innovation- Egypt

### **Abstract:**

A major challenge in camel productivity is the high mortality rate of camel calves in the early stage due to the lack of colostrums. This study investigates the time required for the calves to obtain the optimum amount of the immunoglobulin (IgG). Eleven pregnant female camels (*Camelus Dromedarius*) were selected randomly and variant in age and gestation. After delivery, 7 calves were obtained and used for this investigation. Colostrum samples were collected from mothers immediately after parturition. Blood samples were obtained from the calves as follow: 0 day (before suckling), 24, 48, 72, 96, 120 and 144 hours, 2nd, 3rd, and 4th weeks post suckling. Blood serum and colostrums whey were separated and used to determine IgG concentration, total protein and concentration of Cortisol and Thyroxin. The results showed high levels of IgG in camel colostrums ( $328.8 \pm 4.5$  mg / ml). The IgG concentration in serum of calves was the highest within 1st 24 h after suckling (140.75 mg /ml), and then declined gradually reached lower level at 144 h (41.97 mg / ml). The average turnover rate ( $t_{1/2}$ ) of serum IgG in the all cases was 3.22 days. The turnover of ranged from 2.56 days for calves have values of IgG more than average and 7.7 days for those with values below average. In spite of very high levels of thyroxin in sera of new born the results showed no correlation between cortisol and thyroxin with IgG levels.

**Keywords:** Camel, cortisol, IgG, thyroxin, turn-over rate.

## DEVELOPMENTAL ALTERATIONS IN RABBIT DUODENAL MUCOSAL- SUBMUCOSAL COMPOSITION

**Elnasharty Abou-Ghanema., Sayed-Ahmed Abo Elnour**

University of Badji Mokhtar Annaba (UBMA) – Algeria

### **Abstract:**

The sequential morphologic changes of rabbit duodenal mucosa-submucosa were studied from primordial stage to birth in 15 fetuses and during the early days of life in 21 rabbit newborns till maturity using light, scanning and transmission electron microscopy. Fetal rabbit duodenum develops from a simple tube of stratified epithelium to a tube containing villus and intervillus regions of simple columnar epithelium. By day 21 of gestation, the first rudimentary villi were appeared and by day 24 the first true villi were appeared. The Crypts of Lieberkuhn did not appear until birth. By the first day of postnatal life the duodenal glands appeared. The histological maturity of the rabbit small intestine occurred one month after birth. In conclusion, at all stages, the sequential morphologic changes of the rabbit small intestine developed to meet the structural and physiological demands during the fetal stage to be prepared to extra uterine life.

**Keywords:** Duodenum, mucosa, submucosa, morphogenesis, rabbit.

## UTILIZATION OF TUBERCULIN, TETANUS IMMUNOGLOBULIN, AND DPT VACCINE AS AVIAN IN VIVO T-LYMPHOCYTE MITOGENS

**Ibrahim Mohammed Saeed Shnawa**

University of Badji Mokhtar Annaba (UBMA) - Algeria

### **Abstract:**

The avian phytohaemagglutinin skin test is being proved as an in vivo system for the evaluation an avian in vivo T cell mitogenicity. The test system was one week old Gallus domesticus broiler Chickens. Five replicates were done for each of the whole, 1:10 dilutions of each of 0.05 IU tuberculin, tetanus immunoglobulin and DPT vaccine as test materials. The evaluation parameters were the skin indurations and lymphoblast percentages in bone marrow lymphocytes. Tuberculin indurations were 2.06 and 1.26mm for 0.05 IU respectively while lymphoblast percent were 0.234 and 0.1 accordingly. The skin indurations of 135mg/ml and 1.35mg/ml tetanus immunoglobulin were 4.86 and 3.96mm while lymphoblast percentages were 0.3 and 0.14 respectively. The whole DPT and 1:10 concentration were with 4.5 and 3.2mm while their lymphoblast percentages were 0.28 and 0.12 accordingly. Thus the mitogenicity of the test materials was of dependant type.

**Keywords:** DPT, Mitogenicity, Tetenus, immunoglobulin, Tubercular.

## **ASSESSING POTATO CULTIVAR SUITABILITY FOR CHIP AND STICK PRODUCTION WITH MICROWAVE-VACUUM DRYING**

**Solvita Siljanis , Kristaps Kampuse, Murniece Rakcejeva, Tatjana Irisa**

Botswana International University of Science and Technology, Palapye - Botswana

### **Abstract:**

The aim of present experiment was to evaluate the influence of cultivar to quality parameters of dried potato chips and sticks produced in microwave-vacuum drier. The potatoes before drying were blanched in oil and water at 180°C and at 85°C respectively. The moisture content, crispiness, the colour (CIE L\*a\*b\*), the content of ascorbic acid, total carotenoids and total fat content of dried potato chips and sticks was determined. The highest ascorbic acid content, high content of carotenoids, low total fat content, low acrylamide content and good crispiness (low breaking force) especially for sticks was determined in the samples of Gundega cultivar.

**Keywords:** Potato, chips, sticks, vacuum-microwave, drying, cultivar, blanching.



## EXAMINING SALT-TOLERANCE IN TISSUE-CULTURED DATE PALM VARIETIES WITHIN CONTROLLED ENVIRONMENTS

**Bhat Mulla, M. Khalil**

Royal College of Surgeons in Ireland (RCSI) - Bahrain- Bahrain

### **Abstract:**

A study was conducted in greenhouse environment to determine the response of five tissue-cultured date palm cultivars, Al- Ahamad, Nabusaif, Barhee, Khalas, and Kasab to irrigation water salinity of 1.6, 5, 10, or 20 dS/ m. The salinity level of 1.6dS/m, was used as a control. The effects of high salinity on plant survival were manifested at 360 days after planting (DAP) onwards. Three cultivars, Khalas, Kasab and Barhee were able to tolerate 10 dS/m salinity level at 24 months after the start of study. Khalas tolerated the highest salinity level of 20 dS/ m and 'Nabusaif' was found to be the least tolerant cv. The average heights of palms and the number of fronds were decreased with increasing salinity levels as time progressed.

**Keywords:** Acclimatization, Irrigation water salinity, Kuwait, Land degradation.

## **EFFECTS OF COPPER AND ZINC DEFICIENCY ON MILK PRODUCTION IN INTENSIVELY GRAZED DAIRY COWS: CASE STUDY FROM NORTH-EAST ROMANIA**

**Alina Anton, Gheorghe Solcan, Carmen Solcan**

Bahrain Institute of Banking and Finance- Bahrain

### **Abstract:**

The influence of copper and zinc supplements on milk production performances and health indicators was tested in a 20-week feeding trial, with 40 Holstein-Friesian lactating cows, divided in four groups (copper, zinc, copper-zinc and control). Correlations of the Cu and Zn plasma values with some animal performance criteria of health (body condition score and somatic cell counts) and production (milk yield, peak milk yield, fat and crude protein content) were done. During the 140 days of the experiment, the two added minerals caused a statistically significant increase ( $p < 0.05$ ) of their plasma values after the peak of the cows' lactations. It was also observed that subjects that have received copper and zinc supplements had the lowest number of somatic cell counts in milk. The Pearson correlation test showed a positive correlation ( $p = 0.007$ ,  $r = + 0.851$ ) between the plasma Zn and the milk production. The improvement of the nutritional status improved the milk production performances of the cows as well as their health performances.

**Keywords:** Copper, dairy cows, health, milk production, zinc

## EFFECTS OF OVERFEEDING ON PRODUCTIVE PERFORMANCE, FOIE GRAS PRODUCTION, BLOOD PARAMETERS, AND MORTALITY RATES IN TWO DUCK BREEDS

**Mona Sayed, E. Mahrous**

Qom University of Medical Sciences, Qom - Iran

### **Abstract:**

A total of 60 male mule ducks and 60 male Muscovy ducks were allotted into three groups ( $n = 20$ ) to estimate the effects of overfeeding (two and four meals) versus ad libitum feeding on productive performance traits, foie gras production, internal organs, and blood parameters.

The results show that force-feeding four meals significantly increased ( $P < 0.01$ ) body weight, weight gain, and gain percentage compared to force-feeding two meals. Both force-feeding regimes (two or four meals) induced significantly higher body weight, weight gain, gain percentage, and absolute carcass weight than ad libitum feeding; however, carcass percentage was significantly higher in ad libitum feeding. Mule ducks had significantly higher weight gain and weight gain percentages than Muscovy ducks.

Feed consumption per kilogram of foie gras and per kilogram weight gain was lower for the four-meal than for the two-meal forced feeding regime. Force-feeding four meals induced significantly higher liver weight and percentage ( $488.96 \pm 25.78\text{g}$ ,  $7.82 \pm 0.40\%$ ) than force-feeding two meals ( $381.98 \pm 13.60\text{g}$ ,  $6.42 \pm 0.21\%$ ). Moreover, feed conversion was significantly higher under forced feeding than under ad libitum feeding ( $77.65 \pm 3.41\text{g}$ ,  $1.72 \pm 0.05\%$ ;  $P < 0.01$ ).

Forced feeding (two or four meals) increased all organ weights (intestine, proventriculus, heart, spleen, and pancreas) over ad libitum feeding weights, except for the gizzard; however intestinal and abdominal fat values were higher for four-meal forced feeding than for two-meal forced feeding.

Overfeeding did not change blood parameters significantly compared to ad libitum feeding; however, four-meal forced feeding improved the quality of foie gras since it significantly increased the percentage of grade A foie gras (62.5%) at the expense of grades B (33.33%) and C (4.17%) compared with the two-meal forced feeding.

The mortality percentage among Muscovy ducks during the forced feeding period was 22.5%, compared to 0% in mule ducks. Liver weight was highly significantly correlated with life weight after overfeeding and certain blood plasma traits.

**Keywords:** Foie gras, overfeeding, ducks, productive performance.

## ULTRASONIC EVALUATION OF CORPORA LUTEA AND PLASMA PROGESTERONE LEVELS IN EARLY PREGNANT AND NON-PREGNANT COWS

**Abdurraouf Kubota , Salah Al- Raju , Solmon Guru Dahash , Gaja Chikara**

National Institute of Design, Assam Jorhat Autonomous - India

### **Abstract:**

Corpus luteum cross sectional (by ultrasonography) and plasma progesterone (by DELFIA) were estimated in early pregnant and non pregnant cows on days 14<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> to 23<sup>rd</sup> post insemination. On day 14<sup>th</sup>, corpus luteum sectional area was 348.43 mm<sup>2</sup> in pregnant and 387.84mm<sup>2</sup> in non pregnant cows. Within days 20<sup>th</sup> to 23<sup>rd</sup>, corpus luteum sectional area ranged between 342.06 and 367.90 mm<sup>2</sup> in pregnant and between 193.85 and 270.69 mm<sup>2</sup> in non pregnant cows. Plasma progesterone level was 2.43 ng/ml in pregnant and 2.46 ng/ml in non pregnant cows on day 14<sup>th</sup>, while during days 20<sup>th</sup> to 23<sup>rd</sup> the level ranged between 2.47 and 2.84 ng/ml in pregnant and between 0.53 and 1.17 ng/ml in non pregnant cows. Results of both luteal tissue areas as well as plasma progesterone levels were highly significantly deferent ( $P<0.01$ ) between pregnant and non pregnant cows during days 20<sup>th</sup> to 23<sup>rd</sup>, but there were no significant differences on day 14<sup>th</sup>. The correlation between CL cross sectional area and plasma progesterone level was 0.4 in pregnant cows and 0.99 in non pregnant cow. It is clear, from this study, that ultrasonic assessment of corpora lutea is a viable alternative to determine plasma progesterone levels for early pregnancy diagnosis in cows.

**Keywords:** Progesterone, ultrasonography, corpus luteum, pregnancy diagnosis, cow.

## YANBU, SAUDI ARABIA: BRIDGING TRADITION IN A MODERNIZING CITYSCAPE

**Hisham Mortada**

American University of the Middle East- Kuwait

### **Abstract:**

Transition in the urban configuration of Arab cities has never been as radical and visible as it has been since the turn of the last century. The emergence of new cities near historical settlements of Arabia has spawned a series of developments in and around the old city precincts. New developments are based on advanced technology and conform to globally prevalent standards of city planning, superseding the vernacular arrangements based on traditional norms that guided so-called 'city planning'. Evidence to this fact are the extant Arab buildings present at the urban core of modern cities, which inform us about intricate spatial organization. Organization that subscribed to multiple norms such as, satisfying gender segregation and socialization, economic sustainability, and ensuring security and environmental coherence etc., within settlement compounds. Several participating factors achieved harmony in such an inclusive city—an organization that was challenged and apparently replaced by the new planning order in the face of growing needs of globalized, economy-centric and high-tech models of development. Communities found it difficult to acclimatize with the new western planning models that were implemented at a very large scale throughout the Kingdom, which later experienced spatial restructuring to suit users' needs. A closer look the ancient city of Yanbu, now flanked with such new developments, allows us to differentiate and track the beginnings of this unprecedented transition in settlement formations. This paper aims to elaborate the Arabian context offered to both the 'traditional' and 'modern' planning approaches, in order to understand challenges and solutions offered by both at different times. In the process it will also establish the inconsistencies and conflicts that arose with the shift in planning paradigm, from traditional-'cultural norms', to modern-'physical planning', in the Arabian context. Thus, by distinguishing the two divergent planning philosophies, their impact of the Arabian morphology, relevance to lifestyle and suitability to the biophysical environment, it concludes with a perspective on sustainability particularly for in case of Yanbu.

**Keywords:** Yanbu, traditional architecture, Hijaz, coral building, Saudi Arabia.

## **ANALYZING REPLACEABLE LINKS WITH REDUCED WEB SECTION FOR LINK-TO-COLUMN CONNECTIONS IN ECCENTRICALLY BRACED FRAMES**

**Daniel Y. Abebe, Sijeong Jeong, Jaehyok Choi**

Ala-Too International University- Kyrgyzstan

### **Abstract:**

The use of eccentrically braced frame (EBF) is increasing day by day as EBF possesses high elastic stiffness, stable inelastic response under cyclic lateral loading, and excellent ductility and energy dissipation capacity. The ductility and energy dissipation capacity of EBF depends on the active link beams. Recently, there are two types EBFs; these are conventional EBFs and EBFs with replaceable links. The conventional EBF has a disadvantage during maintenance in post-earthquake. The concept of removable active link beam in EBF is developed to overcome the limitation of the conventional EBF in post-earthquake. In this study, a replaceable link with reduced web section is introduced and design equations are suggested. In addition, nonlinear finite element analysis was conducted in order to evaluate the proposed links.

**Keywords:** EBFs, replaceable link, earthquake disaster, reduced section.

## "IMPLEMENTING RETROFITTING SOLUTIONS FOR KAZAKHSTAN'S EXISTING HOUSING STOCK

**S. Yessengabulov, A. Uyzbayeva**

Bishkek State Economic and Commercial Institute – Kyrgyzstan

### **Abstract:**

Residential buildings fund of Kazakhstan was built in the Soviet time about 35-60 years ago without considering energy efficiency measures. Currently, most of these buildings are in a rundown condition and fail to meet the minimum of hygienic, sanitary and comfortable living requirements. The paper aims to examine the reports of recent building energy survey activities in the country and provide a possible solution for retrofitting existing housing stock built before 1989 which could be applicable for building envelope in cold climate. Methodology also includes two-dimensional modeling of possible practical solutions and further recommendations.

**Keywords:** Energy audit, energy efficient buildings in Kazakhstan, retrofit, two-dimensional conduction heat transfer analysis

## **SKY FARMING: EMBRACING VERTICAL LANDSCAPE MODELS IN URBAN AREAS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT THROUGH GREEN BUILDING CONCEPTS**

**Nadiyah Yola Putri, Nesia Putri Sharfina, Traviata Prakarti**

National Institute of Pharmaceutical Education and Research, - India

### **Abstract:**

This paper is a literature review presented descriptively to review the concept of green building to face the challenge of sustainable development and food in urban areas. In this paper, researchers initiated the concept of green building with sky farming method. Sky farming use vertical landscape system in order to realizing food self-sufficient green city. Sky farming relying on plantings and irrigation system efficiency in the building which is adopted the principles of green building. Planting system is done by applying hydroponic plants with *Nutrient Film Technique* (NFT) using energy source of solar cell and grey water from the processing of waste treatment plant. The application of sky farming in urban areas can be a recommendation for the design of environmental-friendly construction. In order to keep the land and distance efficiency, this system is a futuristic idea that would be the connector of human civilization in the future.

**Keywords:** Green building, urban area, sky farming, vertical landscape.



## APPROACHING SUSTAINABLE PUBLIC HOUSING: PERSPECTIVES ON PROPERTY MANAGEMENT AND FINANCIAL FEASIBILITY

**Kung-Jen Tu**

Nagoya University of Commerce & Business- Japan

### **Abstract:**

Many public housing properties developed by local governments in Taiwan in the 1980s have deteriorated severely as these rental apartment buildings aged. The lack of building maintainability considerations during project design phase as well as insufficient maintenance funds have made it difficult and costly for local governments to maintain and keep public housing properties in good shape. In order to assist the local governments in achieving and delivering sustainable public housing, this paper intends to present a developed design evaluation method to be used to evaluate the presented design schemes from property management and financial feasibility perspectives during project design phase of public housing projects. The design evaluation results, i.e. the property management and financial implications of presented design schemes that could occur later during the building operation and maintenance phase, will be reported to the client (the government) and design schemes revised consequently. It is proposed that the design evaluation be performed from two main perspectives: (1) Operation and property management perspective: Three criteria such as spatial appropriateness, people and vehicle circulation and control, property management working spaces are used to evaluate the 'operation and PM effectiveness' of a design scheme. (2) Financial feasibility perspective: Four types of financial analyses are performed to assess the long term financial feasibility of a presented design scheme, such as operational and rental income analysis, management fund analysis, regular operational and property management service expense analysis, capital expense analysis. The ongoing Chung-Li Public Housing Project developed by the Taoyuan City Government will be used as a case to demonstrate how the presented design evaluation method is implemented. The results of property management assessment as well as the annual operational and capital expenses of a proposed design scheme are presented.

**Keywords:** Design evaluation method, management fund, operational and capital expenses, rental apartment buildings.

## **ADAPTIVE DESIGN FOR COLLECTIVE HOUSING USING LARGE PREFABRICATED CONCRETE PANELS**

**Ungureanu Daniel , Viorel M. Muntean**

Mongolian National University of Medical Sciences- Mongolia

### **Abstract:**

More than half of the urban population in Romania lives today in residential buildings made out of large prefabricated reinforced concrete panels. Since their initial design was made in the 1960's, these housing units are now being technically and morally outdated, consuming large amounts of energy for heating, cooling, ventilation and lighting, while failing to meet the needs of the contemporary life-style. Due to their widespread use, the design of a system that improves their energy efficiency would have a real impact, not only on the energy consumption of the residential sector, but also on the quality of life that it offers. Furthermore, with the transition of today's existing power grid to a "smart grid", buildings could become an active element for future electricity networks by contributing in micro-generation and energy storage. One of the most addressed issues today is to find locally adapted strategies that can be applied considering the 20-20-20 EU policy criteria and to offer sustainable and innovative solutions for the cost-optimal energy performance of buildings adapted on the existing local market. This paper presents a possible adaptive design scenario towards sustainable retrofitting of these housing units. The apartments are transformed in order to meet the current living requirements and additional extensions are placed on top of the building, replacing the unused roof space, acting not only as housing units, but as active solar energy collection systems. An adaptive building envelope is ensured in order to achieve overall air-tightness and an elevator system is introduced to facilitate access to the upper levels.

**Keywords:** Adaptive building, energy efficiency, retrofitting, residential buildings, smart grid.

## CREATING ENERGY BENCHMARKS FROM MANDATORY ENERGY AND EMISSIONS REPORTING DATA: ONTARIO'S POST-SECONDARY RESIDENCES

**A. Xavier Mendieta, J. J McArthur**

University College of Applied Sciences- Palestine  
Agriculture and Forestry University - Nepal

### **Abstract:**

Governments are playing an increasingly active role in reducing carbon emissions, and a key strategy has been the introduction of mandatory energy disclosure policies. These policies have resulted in a significant amount of publicly available data, providing researchers with a unique opportunity to develop location-specific energy and carbon emission benchmarks from this data set, which can then be used to develop building archetypes and used to inform urban energy models. This study presents the development of such a benchmark using the public reporting data. The data from Ontario's Ministry of Energy for Post-Secondary Educational Institutions are being used to develop a series of building archetype dynamic building loads and energy benchmarks to fill a gap in the currently available building database. This paper presents the development of a benchmark for college and university residences within ASHRAE climate zone 6 areas in Ontario using the mandatory disclosure energy and greenhouse gas emissions data. The methodology presented includes data cleaning, statistical analysis, and benchmark development, and lessons learned from this investigation are presented and discussed to inform the development of future energy benchmarks from this larger data set. The key findings from this initial benchmarking study are: (1) the importance of careful data screening and outlier identification to develop a valid dataset; (2) the key features used to develop a model of the data are building age, size, and occupancy schedules and these can be used to estimate energy consumption; and (3) policy changes affecting the primary energy generation significantly affected greenhouse gas emissions, and consideration of these factors was critical to evaluate the validity of the reported data.

**Keywords:** Building archetypes, data analysis, energy benchmarks, GHG emissions.

## **PRESERVING SOCIAL MEMORY: A CASE STUDY OF UCH DUKKAN NEIGHBORHOOD IN ARDABIL CITY, AZERBAIJAN REGION, IRAN**

**Yousef Daneshvar Rouyandozagh**

British University in Egypt- **Egypt**

,

### **Abstract:**

Conservation of historical urban patterns in the traditional neighborhoods is a part of creating integrated urban environments that are socially more sustainable. Urbanization reflects on life conditions and social, physical, economical characteristics of the society. In this regard, historical zones and traditional regions are affected by dramatic interventions on these characteristics. This article focuses on the Uch Dukkan neighborhood located in Ardabil City in Azarbaijani region of Iran, which has been up to such interventions that leded its transformation from the past to the present. After introducing a brief inventory of the main elements of the historical zone and the neighborhood; this study explores the changes and transformations in different periods; and their impacts on the quality of the environment and its social sustainability. The survey conducted in the neighborhood as part of this research study revealed that the Uch Dukkan neighborhood and the unique architectural heritage that it possesses have become more inactive physically and functionally in a decade. This condition requires an exploration and comparison of the present and the expected transformations of the meaning of social space from the most private unit to the urban scale. From this token, it is argued that an architectural point of view that is based on space order; use and meaning of space as a social and cultural image, should not be ignored. Based on the interplay between social sustainability, collective memory, and the urban environment, study aims to make the invisible portion of ignorance clear, that ends up with a weakness in defining the collective meaning of the neighborhood as a historic urban district. It reveals that the spatial possessions of the neighborhood are valuable not only for their historical and physical characteristics, but also for their social memory that is to be remembered and constructed further.

**Keywords:** Urban integrity, social sustainability, collective memory, social decay.

## EVALUATING HIP MUSCULAR IMBALANCE IN RHEUMATISM PATIENTS: AN ASSESSMENT

**Anthony Banitsas , Konstantinos Bawa**

North China Institute of Science and Technology- China

### **Abstract:**

Rheumatism is a muscular disorder that affects the muscles of the upper and lower limbs. This condition could potentially progress to impair the movement of patients. This study aims to investigate the hip muscular imbalance in patients with chronic rheumatism. A clinical trial involving a total of 15 participants, made up of 10 patients and five control subjects, took place in KATH Hospital between August and September. Participants recruited for the study were of age  $54 \pm 8$  years, weight  $65 \pm 8$  kg, and height  $176 \pm 8$  cm. Muscle signals were recorded from the rectus femoris, and vastus lateralis on the right and left hip of participants. The parameters used in determining the hip muscular imbalances were the maximum voluntary contraction (MVC%), the mean difference, and hip muscle fatigue levels. The mean signals were compared using a t-test, and the metrics for muscle fatigue assessment were based on the root mean square (RMS), mean absolute value (MAV) and mean frequency (MEF), which were computed between the hip muscles of participants. The results indicated that there were significant imbalances in the muscle coactivity between the right and left hip muscles of patients. The patients' MVC values were observed to be above 10% when compared with control subjects. Furthermore, the mean difference was seen to be higher with  $p > 0.002$  among patients, which indicated clear differences in the hip muscle contraction activities. The findings indicate significant hip muscular imbalances for patients with rheumatism compared with control subjects. Information about the imbalances among patients will be useful for clinicians in designing therapeutic muscle-strengthening exercises.

**Keywords:** Muscular, imbalances, rheumatism, hip.

## EMPLOYING SPEECH EMOTION RECOGNITION AS A LONGITUDINAL BIOMARKER FOR ALZHEIMER'S DISEAS

Jianyu Zhengyu , C Zhang hen, Sihong Zhang, Xusheng He , Zhang Wei

Daiichi University of Pharmacy- Japan

### Abstract:

Alzheimer's disease (AD) is a progressive neurodegenerative disorder that affects millions of people worldwide and is characterized by cognitive decline and behavioral changes. People living with Alzheimer's disease often find it hard to complete routine tasks. However, there are limited objective assessments that aim to quantify the difficulty of certain tasks for AD patients compared to non-AD people. In this study, we propose to use speech emotion recognition (SER), especially the frustration level as a potential biomarker for quantifying the difficulty patients experience when describing a picture. We build an SER model using data from the IEMOCAP dataset and apply the model to the DementiaBank data to detect the AD/non-AD group difference and perform longitudinal analysis to track the AD disease progression. Our results show that the frustration level detected from the SER model can possibly be used as a cost-effective tool for objective tracking of AD progression in addition to the Mini-Mental State Examination (MMSE) score.

**Keywords:** Alzheimer's disease, Speech Emotion Recognition, longitudinal biomarker, machine learning.

## ADVANCEMENT OF AN AFFORDABLE IOT-BASED MINIATURE DEVICE FOR REMOTE HEALTH MONITORING

**Mojtaba Mohammadzaheri , Morteza Ghodsi,**

Mohajer Technical University of Isfahan, Isfahan – Iran

### **Abstract:**

The modern busy world is running behind new embedded technologies based on computers and software meanwhile some people are unable to monitor their health condition and regular medical check-ups. Some of them postpone medical check-ups due to a lack of time and convenience while others skip these regular evaluations and medical examinations due to huge medical bills and hospital expenses. In this research, we present a device in the telemonitoring system capable of monitoring, checking, and evaluating the health status of the human body remotely through the internet for the needs of all kinds of people. The remote health monitoring device is a microcontroller-based embedded unit. The various types of sensors in this device are connected to the human body, and with the help of an Arduino UNO board, the required analogue data are collected from the sensors. The microcontroller on the Arduino board processes the analogue data collected in this way into digital data and transfers that information to the cloud and stores it there; the processed digital data are then instantly displayed through the LCD attached to the machine. By accessing the cloud storage with a username and password, the concerned person's health care teams/doctors, and other health staff can collect these data for the assessment and follow-up of that patient. Besides that, the family members/guardians can use and evaluate these data for awareness of the patient's current health status. Moreover, the system is connected to a GPS module. In emergencies, the concerned team can be positioning the patient or the person with this device. The setup continuously evaluates and transfers the data to the cloud and also the user can prefix a normal value range for the evaluation. For example, the blood pressure normal value is universally prefixed between 80/120 mmHg. Similarly, the Remote Health Monitoring System (RHMS) is also allowed to fix the range of values referred to as normal coefficients. This IoT-based miniature system 11×10×10 cm<sup>3</sup> with a low weight of 500 gr only consumes 10 mW. This smart monitoring system is manufactured for 100 GBP (British Pound Sterling), and can facilitate the communication between patients and health systems, but also it can be employed for numerous other uses including communication sectors in the aerospace and transportation systems.

**Keywords:** Embedded Technology, Telemonitoring system, Microcontroller, Arduino UNO, Cloud storage, GPS, RHMS, Remote Health Monitoring System, Alert system.

## ENHANCED RESOLUTION OF 3D CT SCANS VIA HETEROGENEOUS DIMENSIONAL TRANSFORMERS

**Helen Zhang**

North China University of Science and Technology- China

### **Abstract:**

Accurate segmentation of the airways from CT scans is crucial for early diagnosis of lung cancer. However, the existing airway segmentation algorithms often rely on thin-slice CT scans, which can be inconvenient and costly. This paper presents a set of machine learning-based 3D super-resolution algorithms along heterogenous dimensions to improve the resolution of thicker CT scans to reduce the reliance on thin-slice scans. To evaluate the efficacy of the super-resolution algorithms, quantitative assessments using PSNR (Peak Signal to Noise Ratio) and SSIM (Structural SIMilarity index) were performed. The impact of super-resolution on airway segmentation accuracy is also studied. The proposed approach has the potential to make airway segmentation more accessible and affordable, thereby facilitating early diagnosis and treatment of lung cancer.

**Keywords:** 3D super-resolution, airway segmentation, thin-slice CT scans, machine learning.



## ENHANCED SEGMENTATION OF HEART SOUNDS USING PHONOCARDIOGRAM CURVE LENGTH VARIATION

**Mecheri Zeid Ahfir , Maamar Belmecheri, , Kale Izzet**

Caribbean School of Medical Sciences, Jamaica (CSMSJ) -Jamaica

### **Abstract:**

Automatic cardiac auscultation is still a subject of research in order to establish an objective diagnosis. Recorded heart sounds as Phonocardiogram (PCG) signals can be used for automatic segmentation into components that have clinical meanings. These are the first sound, S1, the second sound, S2, and the systolic and diastolic components, respectively. In this paper, an automatic method is proposed for the robust segmentation of heart sounds. This method is based on calculating an intermediate sawtooth-shaped signal from the length variation of the recorded PCG signal in the time domain and, using its positive derivative function that is a binary signal in training a Recurrent Neural Network (RNN). Results obtained in the context of a large database of recorded PCGs with their simultaneously recorded Electrocardiograms (ECGs) from different patients in clinical settings, including normal and abnormal subjects, show on average a segmentation testing performance average of 76% sensitivity and 94% specificity.

**Keywords:** Heart sounds, PCG segmentation, event detection, Recurrent Neural Networks, PCG curve length.

## ANALYZING RESTING-STATE FUNCTIONAL CONNECTIVITY WITH AN INDEPENDENT COMPONENT APPROACH

Shuaishuai Hu, Lanbo Wang, Han Li, Shouliang Qi

Gifu College of Nursing- Japan

### Abstract:

Refractory epilepsy is a complicated type of epilepsy that can be difficult to diagnose. Recent technological advancements have made resting-state functional magnetic resonance (rsfMRI) a vital technique for studying brain activity. However, there is still much to learn about rsfMRI. Investigating rsfMRI connectivity may aid in the detection of abnormal activities. In this paper, we propose studying the functional connectivity of rsfMRI candidates to diagnose epilepsy. 45 rsfMRI candidates, comprising 26 with refractory epilepsy and 19 healthy controls, were enrolled in this study. A data-driven approach known as Independent Component Analysis (ICA) was used to achieve our goal. First, rsfMRI data from both patients and healthy controls were analyzed using group ICA. The components that were obtained were then spatially sorted to find and select meaningful ones. A two-sample t-test was also used to identify abnormal networks in patients and healthy controls. Finally, based on the fractional amplitude of low-frequency fluctuations (fALFF), a chi-square statistic test was used to distinguish the network properties of the patient and healthy control groups. The two-sample t-test analysis yielded abnormal in the default mode network, including the left superior temporal lobe and the left supramarginal. The right precuneus was found to be abnormal in the dorsal attention network. In addition, the frontal cortex showed an abnormal cluster in the medial temporal gyrus. In contrast, the temporal cortex showed an abnormal cluster in the right middle temporal gyrus and the right fronto-operculum gyrus. Finally, the chi-square statistic test was significant, producing a p-value of 0.001 for the analysis. This study offers evidence that investigating rsfMRI connectivity provides an excellent diagnosis option for refractory epilepsy.

**Keywords:** Independent Component Analysis, Resting State Network, refractory epilepsy, rsfMRI.

## EXPLORING MAMMOGRAPHIC IMAGE MAGNIFICATION SYSTEM WITH EYE DETECTION AND EEG SCANNER: A PRELIMINARY INVESTIGATION

**A Ogura. Nakazawa,**

Takasaki University of Health and Welfare- Japan

### **Abstract:**

Mammography requires the detection of very small calcifications, and physicians search for microcalcifications by magnifying the images as they read them. The mouse is necessary to zoom in on the images, but this can be tiring and distracting when many images are read in a single day. Therefore, an image magnification system combining an eye-detector and a simple electroencephalograph (EEG) scanner was devised, and its operability was evaluated. Two experiments were conducted in this study: the measurement of eye-detection error using an eye-detector and the measurement of the time required for image magnification using a simple EEG scanner. Eye-detector validation showed that the mean distance of eye-detection error ranged from 0.64 cm to 2.17 cm, with an overall mean of  $1.24 \pm 0.81$  cm for the observers. The results showed that the eye detection error was small enough for the magnified area of the mammographic image. The average time required for point magnification in the verification of the simple EEG scanner ranged from 5.85 to 16.73 seconds, and individual differences were observed. The reason for this may be that the size of the simple EEG scanner used was not adjustable, so it did not fit well for some subjects. The use of a simple EEG scanner with size adjustment would solve this problem. Therefore, the image magnification system using the eye-detector and the simple EEG scanner is useful.

**Keywords:** EEG scanner, eye-detector, mammography, observers.

## **ARGINASE ENZYME ACTIVITY IN HUMAN SERUM: A MARKER OF COGNITIVE FUNCTION AND THE IMPACT OF INOSITOL WITH ARGININE SILICATE**

**Katie Perez-Ojalvo , Sara Emerson , Jim Danielle , Komorowski Greenberg**

The University of Kitakyushu- Japan

### **Abstract:**

The purpose of this study was to evaluate arginase activity levels in response to combinations of an inositol-stabilized arginine silicate (ASI; Nitrosigine®), L-arginine, and Inositol. Arginine acts as a vasodilator that promotes increased blood flow resulting in enhanced delivery of oxygen and nutrients to the brain and other tissues. Arginase, found in human serum, catalyzes the conversion of arginine to ornithine and urea, completing the last step in the urea cycle. Decreasing arginase levels maintains arginine and results in increased nitric oxide production. This study aimed to determine the most effective combination of ASI, L-arginine and inositol for minimizing arginase levels and therefore maximize ASI's effect on cognition. Serum was taken from untreated healthy donors by separation from clotted factors. Arginase activity of serum in the presence or absence of test products was determined (QuantiChrom™, DARG-100, Bioassay Systems, Hayward CA). The remaining ultra-filtrated serum units were harvested and used as the source for the arginase enzyme. ASI alone or combined with varied levels of Inositol were tested as follows: ASI + inositol at 0.25 g, 0.5 g, 0.75 g, or 1.00 g. L-arginine was also tested as a positive control. All tests elicited changes in arginase activity demonstrating the efficacy of the method used. Adding L-arginine to serum from untreated subjects, with or without inositol only had a mild effect. Adding inositol at all levels reduced arginase activity. Adding 0.5 g to the standardized amount of ASI led to the lowest amount of arginase activity as compared to the 0.25 g, 0.75 g or 1.00g doses of inositol or to L-arginine alone. The outcome of this study demonstrates an interaction of the pairing of inositol with ASI on the activity of the enzyme arginase. We found that neither the maximum nor minimum amount of inositol tested in this study led to maximal arginase inhibition. Since the inhibition of arginase activity is desirable for product formulations looking to maintain arginine levels, the most effective amount of inositol was deemed preferred. Subsequent studies suggest this moderate level of inositol in combination with ASI leads to cognitive improvements including reaction time, executive function, and concentration.

**Keywords:** Arginine, blood flow, colorimetry, urea cycle.

## ENHANCING UPPER-ARM REHABILITATION: FINDING THE OPTIMAL REST INTERVAL BETWEEN SETS IN ROBOT-ASSISTED THERAPY

Virgil Yihun, Gissele Pablo, Mosqueda Delgado, Yimesker Miranda

Samarkand State Institute of Foreign Languages- Uzbekistan

### Abstract:

Muscular fatigue affects the muscle activation that is needed for producing the desired clinical outcome. Integrating optimal muscle relaxation periods into a variety of health care rehabilitation protocols is important to maximize the efficiency of the therapy. In this study, four muscle relaxation periods (30, 60, 90 and 120 seconds) and their effectiveness in producing consistent muscle activation of the muscle biceps brachii between sets of an elbow flexion and extension task were investigated among a sample of 10 subjects with no disabilities. The same resting periods were then utilized in a controlled exoskeleton-based exercise for a sample size of 5 subjects and have shown similar results. On average, the muscle activity of the biceps brachii decreased by 0.3% when rested for 30 seconds, and it increased by 1.25%, 0.76% and 0.82% when using muscle relaxation periods of 60, 90 and 120 seconds, respectively. The preliminary results suggest that a muscle relaxation period of about 60 seconds is needed for optimal continuous muscle activation within rehabilitation regimens. Robot-based rehabilitation is good to produce repetitive tasks with the right intensity and knowing the optimal resting period will make the automation more effective.

**Keywords:** Rest intervals, muscle biceps brachii, robot rehabilitation, muscle fatigue.

## ASSESSMENT OF SHEAR STRENGTH FOR COLD-FORMED STEEL SHEAR WALL PANELS: A NUMERICAL ANALYSIS

**Bourahla Idriss, Nour-Eddine Rouaz, Kahlouche Sid Ali , Farah Rafa**

Rajiv Gandhi University of Science and Technology- Guyana

### **Abstract:**

The stability of structures made of light-gauge steel depends highly on the contribution of Shear Wall Panel (SWP) systems under horizontal forces due to wind or earthquake loads. Steel plate sheathing is often used with these panels made of cold formed steel (CFS) to improve its shear strength. In order to predict the shear strength resistance, two methods are presented in this paper. In the first method, the steel plate sheathing is modeled with plates strip taking into account only the tension and compression force due to the horizontal load, where both track and stud are modeled according to the geometrical and mechanical characteristics of the specimen used in the experiments. The theoretical background and empirical formulations of this method are presented in this paper. However, the second method is based on a micro modeling of the cold formed steel Shear Wall Panel “CFS-SWP” using Abaqus software. A nonlinear analysis was carried out with an in-plan monotonic load. Finally, the comparison between these two methods shows that the micro modeling with Abaqus gives better prediction of shear resistance of SWP than strips method. However, the latter is easier and less time consuming than the micro modeling method.

**Keywords:** Cold Formed Steel Shear Wall Panel, CFS-SWP, micro modeling, nonlinear analysis, strip method.

## ENHANCEMENTS TO THE DIFFRACTIVE DETECTOR CONTROL SYSTEM OF ALICE FOR RUN-II AT THE LARGE HADRON COLLIDER

**Monzó Hernández, M. León Martínez**

Universidad Tecnológica Metropolitana- Chile

### **Abstract:**

The selection of diffractive events in the ALICE experiment during the first data taking period (RUN-I) of the Large Hadron Collider (LHC) was limited by the range over which rapidity gaps occur. It would be possible to achieve better measurements by expanding the range in which the production of particles can be detected. For this purpose, the ALICE Diffractive (AD0) detector has been installed and commissioned for the second phase (RUN-II). Any new detector should be able to take the data synchronously with all other detectors and be operated through the ALICE central systems. One of the key elements that must be developed for the AD0 detector is the Detector Control System (DCS). The DCS must be designed to operate safely and correctly this detector. Furthermore, the DCS must also provide optimum operating conditions for the acquisition and storage of physics data and ensure these are of the highest quality. The operation of AD0 implies the configuration of about 200 parameters, from electronics settings and power supply levels to the archiving of operating conditions data and the generation of safety alerts. It also includes the automation of procedures to get the AD0 detector ready for taking data in the appropriate conditions for the different run types in ALICE. The performance of AD0 detector depends on a certain number of parameters such as the nominal voltages for each photomultiplier tube (PMT), their threshold levels to accept or reject the incoming pulses, the definition of triggers, etc. All these parameters define the efficiency of AD0 and they have to be monitored and controlled through AD0 DCS. Finally, AD0 DCS provides the operator with multiple interfaces to execute these tasks. They are realized as operating panels and scripts running in the background. These features are implemented on a SCADA software platform as a distributed control system which integrates to the global control system of the ALICE experiment.

**Keywords:** AD0, ALICE, DCS, LHC.

## **EXPLORING AN INNOVATIVE CLOUD MODEL: BRIDGING THE GAP BETWEEN PHYSICAL AND VIRTUALIZED BUSINESS ENVIRONMENTS FROM THE CUSTOMER'S PERSPECTIVE**

**Asim Majeed, Mak Rehan Bhana, Rebecca Bolia, Nizam Goode, Mike illiams,**

University of KwaZulu-Natal- South Africa

### **Abstract:**

This study aims to investigate and explore the underlying causes of security concerns of customers emerged when WHSmith transformed its physical system to virtualized business model through NetSuite. NetSuite is essentially fully integrated software which helps transforming the physical system to virtualized business model. Modern organisations are moving away from traditional business models to cloud based models and consequently it is expected to have a better, secure and innovative environment for customers. The vital issue of the modern age race is the security when transforming virtualized through cloud based models and designers of interactive systems often misunderstand privacy and even often ignore it, thus causing concerns for users. The content analysis approach is being used to collect the qualitative data from 120 online bloggers including TRUSTPILOT. The results and finding provide useful new insights into the nature and form of security concerns of online users after they have used the WHSmith services offered online through their website. Findings have theoretical as well as practical implications for the successful adoption of cloud computing Business-to-Business model and similar systems.

**Keywords:** Innovation, virtualization, cloud computing, organizational flexibility



## ADVANCEMENT: AUTOMATIC CALIBRATION FRAMEWORK FOR HYDROLOGIC MODELING VIA APPROXIMATE BAYESIAN COMPUTATION

**J. M. Goonetilleke , B McGree**

South Mediterranean University, -Tunis

### **Abstract:**

Hydrologic models are increasingly used as tools to predict stormwater quantity and quality from urban catchments. However, due to a range of practical issues, most models produce gross errors in simulating complex hydraulic and hydrologic systems. Difficulty in finding a robust approach for model calibration is one of the main issues. Though automatic calibration techniques are available, they are rarely used in common commercial hydraulic and hydrologic modelling software e.g. MIKE URBAN. This is partly due to the need for a large number of parameters and large datasets in the calibration process. To overcome this practical issue, a framework for automatic calibration of a hydrologic model was developed in R platform and presented in this paper. The model was developed based on the time-area conceptualization. Four calibration parameters, including initial loss, reduction factor, time of concentration and time-lag were considered as the primary set of parameters. Using these parameters, automatic calibration was performed using Approximate Bayesian Computation (ABC). ABC is a simulation-based technique for performing Bayesian inference when the likelihood is intractable or computationally expensive to compute. To test the performance and usefulness, the technique was used to simulate three small catchments in Gold Coast. For comparison, simulation outcomes from the same three catchments using commercial modelling software, MIKE URBAN were used. The graphical comparison shows strong agreement of MIKE URBAN result within the upper and lower 95% credible intervals of posterior predictions as obtained via ABC. Statistical validation for posterior predictions of runoff result using coefficient of determination (CD), root mean square error (RMSE) and maximum error (ME) was found reasonable for three study catchments. The main benefit of using ABC over MIKE URBAN is that ABC provides a posterior distribution for runoff flow prediction, and therefore associated uncertainty in predictions can be obtained. In contrast, MIKE URBAN just provides a point estimate. Based on the results of the analysis, it appears as though ABC the developed framework performs well for automatic calibration.

**Keywords:** Automatic calibration framework, approximate Bayesian computation, hydrologic and hydraulic modelling, MIKE URBAN software, R platform.

## LONG-TERM ANALYSIS OF PROFITABILITY ESTIMATION WITH A FOCUS ON BENEFITS

**Stephan Lahl , Printz Kristina , René Jeschke , Vossen Sabina**

Argentine Federal Police Institute - Argentina

### **Abstract:**

Strategic investment decisions are characterized by high innovation potential and long-term effects on the competitiveness of enterprises. Due to the uncertainty and risks involved in this complex decision making process, the need arises for well-structured support activities. A method that considers cost and the long-term added value is the cost-benefit effectiveness estimation. One of those methods is the “profitability estimation focused on benefits – PEFB”-method developed at the Institute of Management Cybernetics at RWTH Aachen University. The method copes with the challenges associated with strategic investment decisions by integrating long-term non-monetary aspects whilst also mapping the chronological sequence of an investment within the organization’s target system. Thus, this method is characterized as a holistic approach for the evaluation of costs and benefits of an investment. This participation-oriented method was applied to business environments in many workshops. The results of the workshops are a library of more than 96 cost aspects, as well as 122 benefit aspects. These aspects are preprocessed and comparatively analyzed with regards to their alignment to a series of risk levels. For the first time, an accumulation and a distribution of cost and benefit aspects regarding their impact and probability of occurrence are given. The results give evidence that the PEFB-method combines precise measures of financial accounting with the incorporation of benefits. Finally, the results constitute the basics for using information technology and data science for decision support when applying within the PEFB-method.

**Keywords:** Cost-benefit analysis, multi-criteria decision, profitability estimation focused on benefits, risk and uncertainty analysis.

## ENHANCING VOWEL SPEECH VIA PITCH AND FORMANT FREQUENCY ANALYSIS

**M. Vanitha Lakshmi**

Universidad de Santiago de Chile- Chile

### **Abstract:**

Numerous signal processing based speech enhancement systems have been proposed to improve intelligibility in the presence of noise. Traditionally, studies of neural vowel encoding have focused on the representation of formants (peaks in vowel spectra) in the discharge patterns of the population of auditory-nerve (AN) fibers. A method is presented for recording high-frequency speech components into a low-frequency region, to increase audibility for hearing loss listeners. The purpose of the paper is to enhance the formant of the speech based on the Kaiser window. The pitch and formant of the signal is based on the auto correlation, zero crossing and magnitude difference function. The formant enhancement stage aims to restore the representation of formants at the level of the midbrain. A MATLAB software's are used for the implementation of the system with low complexity is developed.

**Keywords:** Formant estimation, formant enhancement, pitch detection, speech analysis.

## ASSESSMENT OF DATA MINING TECHNIQUES IN PREDICTING SOFTWARE RELIABILITY PERFORMANCE

**Pradeep Wahid , Abdul Kumar**

University College of Cundinamarca- Colombia

### **Abstract:**

Accurate software reliability prediction not only enables developers to improve the quality of software but also provides useful information to help them for planning valuable resources. This paper examines the performance of three well-known data mining techniques (CART, TreeNet and Random Forest) for predicting software reliability. We evaluate and compare the performance of proposed models with Cascade Correlation Neural Network (CCNN) using sixteen empirical databases from the Data and Analysis Center for Software. The goal of our study is to help project managers to concentrate their testing efforts to minimize the software failures in order to improve the reliability of the software systems. Two performance measures, Normalized Root Mean Squared Error (NRMSE) and Mean Absolute Errors (MAE), illustrate that CART model is accurate than the models predicted using Random Forest, TreeNet and CCNN in all datasets used in our study. Finally, we conclude that such methods can help in reliability prediction using real-life failure datasets.

**Keywords:** Classification, Cascade Correlation Neural Network, Random Forest, Software reliability, TreeNet.

## EXAMINING LEARNER FEEDBACK ON THE ADAPTED RORSCHACH COMPREHENSIVE SYSTEM: A CRITICAL PSYCHOLOGICAL ANALYSIS

**Mokgadi Mukuna Moletsane-, Robert Kananga Kekae**

University of Hasanuddin- Indonesia

### **Abstract:**

The study focused on the analysis of the Adjusted Rorschach Comprehensive System's responses. The objective of this study is to analyse the participants' response rate of the Adjusted Rorschach Comprehensive System with regards to critical psychology approach. The use of critical psychology theory in this study was crucial because it responds to the current inadequate western theory or practice in the field of psychology. The study adopted a qualitative approach and a case study design. The study was grounded on interpretivist paradigm. The sample size comprised six learners (three boys and three girls, aged of 14 years) from historically disadvantaged school in the Western Cape, South Africa. The Adjusted Rorschach Comprehensive System (ARCS) administration procedure, biographical information, semi-structured interviews, and observation were used to collect data. Data was analysed using thematic framework. The study found out that, factors that increased the response rates during the administration of ARCS were, language, seating arrangement, drawing, viewing, and describing. The study recommended that, psychological test designers take into consideration the philosophy or worldviews of the local people for whom the test is designed to minimize low response rates.

**Keywords:** Adjusted Rorschach comprehensive system, critical psychology, learners, responses.

## **FACTORS INFLUENCING RECYCLING PARTICIPATION IN KOTA KINABALU, MALAYSIA: MOTIVATIONS AND CHALLENGES**

**Jasmine Adela Mutang, Chua Reok, Bahar Ferlis, Madlan Lailawati ,**

Sheikh Hasina University- Bangladesh

### **Abstract:**

Public participation in recycling domestic waste is still very low in Malaysia. Only 10.5% of solid waste was recycled up to now which is far below than of in developed countries. Therefore, understanding public motivations towards recycling domestic waste are important to improve current recycling rate. Thus, this study attempts to identify what are the possible motivations and hindrances for the public to recycle. Open-ended questions format were administered to 484 people in Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia. Two specific questions we asked to explore their general determinants and barriers in practicing recycling: “What motivates you to recycle?” and “What are the barriers you encountered in doing recycling activities?” Thematic was conducted on the open-ended questions in which themes were created with the raw comments. It was found that the underlying recycling motivations are (i) awareness’ towards the environment; (ii) benefits to the society and individual; and (iii) social influence. Non participations are influence by (i) attitudes; (ii) commitment; (iii) facilities; (iv) knowledge; (v) inconvenience; and (vi) enforcement.

**Keywords:** Recycling motivation, recycling barrier, sustainable, household waste.

## ASSESSING THE IMPACT OF METAPHOR THERAPY ON DEPRESSION AMONG FEMALE STUDENTS

**Shoushtari Marzieh**

Samarkand State University- Uzbekistan

### **Abstract:**

The present study aimed to determine the effectiveness of Metaphor therapy on depression among female students. The sample included 60 female students with depression symptoms selected by simple sampling and randomly divided into two equal groups (experimental and control groups). Beck Depression Inventory was used to measure the variables. This was an experimental study with a pre-test/post-test design with control group. Eight metaphor therapy sessions were held for the experimental group. A post-test was administered to both groups. Data were analyzed using multivariate analysis of covariance (MANCOVA). Results showed that the Metaphor therapy decreased depression in the experimental group compared to the control group.

**Keywords:** Metaphor therapy, depression, female, students.

## EXAMINING SL WRITING AND SENSITIVITY IN WRITING TASKS: PROFICIENCY LEVELS IN A SECOND LANGUAGE OTHER THAN ENGLISH

**Simões Silva,**

Universidad Autónoma Metropolitana- Mexico

### **Abstract:**

This study integrates a larger research empirical project that examines second language (SL) learners' profiles and valid procedures to perform complete and diagnostic assessment in schools. 102 learners of Portuguese as a SL aged 7 and 17 years speakers of distinct home languages were assessed in several linguistic tasks. In this article, we focused on writing performance in the specific task of narrative essay composition. The written outputs were measured using the score in six components adapted from an English SL assessment context (Alberta Education): linguistic vocabulary, grammar, syntax, strategy, socio-linguistic, and discourse. The writing processes and strategies in Portuguese language used by different immigrant students were analysed to determine features and diversity of deficits on authentic texts performed by SL writers. Differentiated performance was based on the diversity of the following variables: grades, previous schooling, home language, instruction in first language, and exposure to Portuguese as Second Language. Indo-Aryan languages speakers showed low writing scores compared to their peers and the type of language and respective cognitive mapping (such as Mandarin and Arabic) was the predictor, not linguistic distance. Home language instruction should also be prominently considered in further research to understand specificities of cognitive academic profile in a Romance languages learning context. Additionally, this study also examined the teachers' representations that will be here addressed to understand educational implications of second language teaching in psychological distress of different minorities in schools of specific host countries.

**Keywords:** Second language, writing assessment, home language, immigrant students, Portuguese language.



## MODELING COGNITIVE AND BEHAVIORAL CHALLENGES IN AN UNDERREPRESENTED GROUP WITH A HIERARCHICAL APPROACH

**Zhang Zhang, Zhi-Chao Zhidong**

Nagoya Zokei University of Art & Design- Japan

### **Abstract:**

This study examined the mental health and behavioral problems in early adolescence with the instrument of Achenbach System of Empirically Based Assessment (ASEBA). The purpose of the study was stratified sampling method was used to collect data from 1975 participants. Multiple regression models and hierarchical regression models were applied to examine the relations between the background variables and internalizing problems, and the ones between students' performance and internalizing problems. The results indicated that several background variables as predictors could significantly predict the anxious/depressed problem; reading and social study scores could significantly predict the anxious/depressed problem. However the class as a hierarchical macro factor did not indicate the significant effect. In brief, the majority of these models represented that the background variables, behaviors and academic performance were significantly related to the anxious/depressed problem.

**Keywords:** Behavioral problems, anxious/depression problems, empirical-based assessment, hierarchical modeling.

## COMPARING MUSICAL NOTATION READING TO ALPHABET READING: IMPLICATIONS FOR TEACHING MUSIC TO DYSLEXIC STUDENTS

**Ora Geiger**

Caribbean Maritime University (CMU) -Jamaica

### **Abstract:**

This paper discusses the question whether a person diagnosed with dyslexia will necessarily have difficulty in reading musical notes. The author specifies the characteristics of alphabet reading in comparison to musical notation reading, and concludes that there should be no contra-indication for teaching standard music reading to children with dyslexia if an appropriate process is offered. This conclusion is based on a long term case study and relies on two main characteristics of music reading: (1) musical notation system is a systematic, logical, relative set of symbols written on a staff; and (2) music reading learning connected with playing a musical instrument is a multi-sensory activity that combines sight, hearing, touch, and movement. The paper describes music reading teaching procedures, using soprano recorders, and provides unique teaching methods that have been found to be effective for students who were diagnosed with dyslexia. It provides theoretical explanations in addition to guidelines for music education practices.

**Keywords:** Alphabet reading, music reading, multisensory teaching method, dyslexia, recorder playing.

## COMPARATIVE ANALYSIS: FATIGUE AND DROWSINESS IN JAPAN'S NIGHT-TIME PASSENGER TRANSPORTATION INDUSTRY

**Hiroshi Ikeda**

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- Mexico

### **Abstract:**

In this research, a questionnaire survey was conducted to measure nap, drowsiness and fatigue of drivers who work for long shifts, to discuss about the work environment and health conditions for taxi and bus drivers who work at night-time. The questionnaire sheet used for this research was organized into the following categories: tension/tiredness, drowsiness while driving, and the nap situation during night-time work. The number of taxi drivers was 127 and the number of bus drivers was 40. Concerning the results of a comparison of nap hours of taxi and bus drivers, the taxi drivers' nap hours are overwhelmingly shorter, and also the frequency of drivers who experience drowsiness is higher. The burden on bus drivers does not change because of the system of a two-driver rotation shift. In particular, the working environment of the taxi driver may lead to greater fatigue accumulation than the bus driver's environment.

**Keywords:** Bus and taxi, drowsiness, fatigue, nap.

## EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN JOB SATISFACTION, MOTIVATION, AND ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR FACTORS

**K. Umar Mushtaq**

Manouba University, Manouba-Tunis

### **Abstract:**

The research aims to study the association between job satisfaction, motivation and the five factors of organizational citizenship behavior (i.e. Altruism, Conscientiousness, Sportsmanship, Courtesy and Civic virtue) among Public Sector Employees in Pakistan. In this research Structure Equation Modeling with confirmatory factor analysis was used to test the relationship between two independent and five dependent variables. Data was collected through questionnaire survey from 152 Public Servants Working in Gujrat District-Pakistan in different capacities. Stratified Random Sampling Technique was used to conduct this survey. The results of the study indicate that five factors of OCB have positive significant relation with both motivation and job satisfaction except the relationship of Civic Virtue with Motivation. The research findings implicate that factors other than motivation and job satisfaction may also affect OCB. Likewise, all the five factors of OCB may not be present in all populations. Thus, Managers must concentrate on increasing motivation and job satisfaction to increase OCB. Furthermore, the present research gives a direction to future researchers to use more independent variables (e.g. Culture, leadership, workplace environment, various job attitudes, types of motivation, etc.) on different types of populations with larger sample size in order to find the reasons behind insignificant relationship of civic virtue with Motivation in the research in hand and to generalize the tested model.

**Keywords:** Five Factors of Organizational Citizenship Behavior (OCB), Motivation, Job Satisfaction, Public Sector Employees in Pakistan.

## UTILIZING ONLINE GAMES FOR EDUCATIONAL SUPPORT: ADDRESSING LEARNING DIFFICULTIES

**Margoudi Z. Smyrnaiou,**

Federal University of Technology Minna- Nigeria

### **Abstract:**

The current paper presents the results of a conducted case study. During the past few years the number of children diagnosed with Learning Difficulties has drastically augmented and especially the cases of ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder). One of the core characteristics of ADHD is a deficit in working memory functions. The review of the literature indicates a plethora of educational software that aim at training and enhancing the working memory. Nevertheless, in the current paper, the possibility of using for the same purpose free, online games will be explored. Another issue of interest is the potential effect of the working memory training to the core symptoms of ADHD. In order to explore the abovementioned research questions, three digital tests are employed, all of which are developed on the E-slate platform by the author, in order to check the levels of ADHD's symptoms and to be used as diagnostic tools, both in the beginning and in the end of the case study. The tools used during the main intervention of the research are free online games for the training of working memory. The research and the data analysis focus on the following axes: a) the presence and the possible change in two of the core symptoms of ADHD, attention and impulsivity and b) a possible change in the general cognitive abilities of the individual. The case study was conducted with the participation of a thirteen year-old, female student, diagnosed with ADHD, during after-school hours. The results of the study indicate positive changes both in the levels of attention and impulsivity. Therefore, we conclude that the training of working memory through the use of free, online games has a positive impact on the characteristics of ADHD. Finally, concerning the second research question, the change in general cognitive abilities, no significant changes were noted.

**Keywords:** ADHD, attention, impulsivity, online games.

## ASSESSING THE QUALITY STANDARDS OF HOSPITAL PHARMACIES IN THERAPEUTIC CENTERS ASSOCIATED WITH KERMANSHAH UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES, IRAN

**Gharehbagh V.Hamishchkar , H.Aghababa**

Alex Ekwueme Federal University Ndufu Alike Ikwo- Nigeria

### **Abstract:**

Nowadays pharmaceutical care departments located in hospitals are amongst the important pillars of the healthcare system. The aim of this study was to evaluate quality of hospital drugstores affiliated with Kermanshah University of Medical Sciences. In this cross-sectional study a validated questionnaire was used. The questionnaire was filled in by the one of the researchers in all seventeen hospital drugstores located in the teaching and nonteaching hospitals affiliated with Kermanshah University of Medical Sciences. The results shows that in observed hospitals, 24% of pharmacy environments, 25% of pharmacy store and storage conditions, 49% of storage procedure, 25% of ordering drugs and supplies, 73% of receiving supplies (proper procedure are followed for receiving supplies), 35% of receiving supplies (prompt action taken if deterioration of drugs received is suspected), 23.35% of drugs delivery to patients and finally 0% of stock cards are used for proper inventory control have full compliance with standards.

**Keywords:** Hospital pharmacy standards, Kermanshah, pharmacy management

## OPTIMIZING VISIBLE LIGHT COMMUNICATION SYSTEMS THROUGH NATURAL LIGHT INTEGRATION

**Mahmoud H. Aly, Ivan Andonovic, Moustafa Beshr**

University of Al Quaraouiyine, Fes- Morocco

### **Abstract:**

Visible Light Communication (VLC) offers advantages of low energy consumption, licence free and RF interference free operation. One application area for VLC is in the provision of health centred services circumventing issues of interference with any biomedical device within the environment. VLC performance is affected by natural light restricting systems availability and reliability. The paper presents an analysis of the performance of VLC systems under different meteorological conditions. The evaluation considered the impact of natural light as a function of different reflection surfaces in different room sizes.

**Keywords:** Visible light communication, impulse reponse , performance analysis , natural light.

# INTEGRATING WIRELESS BODY AREA NETWORKS WITH WEB SERVICES: REVOLUTIONIZING UBIQUITOUS HEALTHCARE PROVISIONING THROUGH ARCHITECTURE

**Ogunduyile O. Oluwgbenga**

University Carlo Cattaneo- Italy

## **Abstract:**

Recent advancements in sensor technologies and Wireless Body Area Networks (WBANs) have led to the development of cost-effective healthcare devices which can be used to monitor and analyse a person's physiological parameters from remote locations. These advancements provides a unique opportunity to overcome current healthcare challenges of low quality service provisioning, lack of easy accessibility to service varieties, high costs of services and increasing population of the elderly experienced globally. This paper reports on a prototype implementation of an architecture that seamlessly integrates Wireless Body Area Network (WBAN) with Web services (WS) to proactively collect physiological data of remote patients to recommend diagnostic services. Technologies based upon WBAN and WS can provide ubiquitous accessibility to a variety of services by allowing distributed healthcare resources to be massively reused to provide cost-effective services without individuals physically moving to the locations of those resources. In addition, these technologies can reduce costs of healthcare services by allowing individuals to access services to support their healthcare. The prototype uses WBAN body sensors implemented on arduino fio platforms to be worn by the patient and an android smart phone as a personal server. The physiological data are collected and uploaded through GPRS/internet to the Medical Health Server (MHS) to be analysed. The prototype monitors the activities, location and physiological parameters such as SpO2 and Heart Rate of the elderly and patients in rehabilitation. Medical practitioners would have real time access to the uploaded information through a web application.

**Keywords:** Android Smart phone, Arduino Fio, Web application server, Wireless Body Area Networks.



## **DYNAMIC BRAIN WAVE ACQUISITION AND PSYCHOACOUSTIC ANALYSIS IN REAL TIME**

**Dipali SShweta , ingh Mahajan , Bansal Rashima**

Lithuanian Sports University- Lithuania

### **Abstract:**

Psychoacoustics has become a potential area of research due to the growing interest of both laypersons and medical and mental health professionals. Non invasive brain computer interface like Electroencephalography (EEG) is widely being used in this field. An attempt has been made in this paper to examine the response of EEG signals to acoustic stimuli further analyzing the brain electrical activity. The real time EEG is acquired for 6 participants using a cost effective and portable EMOTIV EEG neuro headset. EEG data analysis is further done using EMOTIV test bench, EDF browser and EEGLAB (MATLAB Tool) application software platforms. Spectral analysis of acquired neural signals (AF3 channel) using these software platforms are clearly indicative of increased brain activity in various bands. The inferences drawn from such an analysis have significant correlation with subject's subjective reporting of the experiences. The results suggest that the methodology adopted can further be used to assist patients with sleeping and depressive disorders.

**Keywords:** OM' chant, Spectral analysis, EDF Browser, EEGLAB, EMOTIV, Real time Acquisition.

## ENHANCING COMBAT EFFECTIVENESS IN NEW GENERATION FIGHTER PLANES THROUGH HUMAN FACTORS CONSIDERATIONS

**Binoy Bhargavan**

University of Macedonia- Greece

### **Abstract:**

Role of fighter planes in modern network centric military warfare scenarios has changed significantly in the recent past. New generation fighter planes have multirole capability of engaging both air and ground targets with high precision. Multirole aircraft undertakes missions such as Air to Air combat, Air defense, Air to Surface role (including Air interdiction, Close air support, Maritime attack, Suppression and Destruction of enemy air defense), Reconnaissance, Electronic warfare missions, etc. Designers have primarily focused on development of technologies to enhance the combat performance of the fighter planes and very little attention is given to human factor aspects of technologies. Unique physical and psychological challenges are imposed on the pilots to meet operational requirements during these missions. Newly evolved technologies have enhanced aircraft performance in terms of its speed, firepower, stealth, electronic warfare, situational awareness, and vulnerability reduction capabilities. This paper highlights the impact of emerging technologies on human factors for various military operations and missions. Technologies such as ‘cooperative knowledge-based systems’ to aid pilot’s decision making in military conflict scenarios as well as simulation technologies to enhance human performance is also studied as a part of research work. Current and emerging pilot protection technologies and systems which form part of the integrated life support systems in new generation fighter planes is discussed. System safety analysis application to quantify the human reliability in military operations is also studied.

**Keywords:** Combat effectiveness, emerging technologies, human factors, systems safety analysis.

## CONSTRUCTING AN INTEGRATED RELATIONAL DATABASE UTILIZING SWISS NUTRITION NATIONAL SURVEY AND HEALTH DATASETS FOR DATA MINING OBJECTIVES

**Helena Einsele , Jenzer Farshideh**

Fiji Institute of Technology- Fiji

### **Abstract:**

**Objective:** The objective of the study was to integrate two big databases from Swiss nutrition national survey (menuCH) and Swiss health national survey 2012 for data mining purposes. Each database has a demographic base data. An integrated Swiss database is built to later discover critical food consumption patterns linked with lifestyle diseases known to be strongly tied with food consumption. **Design:** Swiss nutrition national survey (menuCH) with approx. 2000 respondents from two different surveys, one by Phone and the other by questionnaire along with Swiss health national survey 2012 with 21500 respondents were pre-processed, cleaned and finally integrated to a unique relational database. **Results:** The result of this study is an integrated relational database from the Swiss nutritional and health databases.

**Keywords:** Health informatics, data mining, nutritional and health databases, nutritional and chronic databases.

## CAN EEG TESTING AID IN BRAIN TUMOR IDENTIFICATION?

**M. Sharanreddy, P. K. Kulkarni**

University of Priština in North Mitrovica- Kosovo

### **Abstract:**

Brain tumor is inherently serious and life-threatening disease. Brain tumor builds the intracranial pressure in the brain, by shifting the brain or pushing against the skull, and also damaging nerves and healthy brain tissues. This intracranial pressure affects and interferes with normal brain functionality, which results in generation of abnormal electrical activities from brain. With recent development in the medical engineering and instruments, EEG instruments are able to record the brain electric activities with high accuracy, which establishes EEG as a primary tool for diagnosing the brain abnormalities. Research scholars and general physicians, often face difficulty in understanding EEG patterns. This paper presents the EEG patterns associated with brain tumor by combing medicine theory and neurologist experience. Paper also explains the pros-cons of the EEG based brain tumor identification.

**Keywords:** Brain tumor, Electroencephalogram (EEG).

## **EXAMINING THE HAZARDS OF INADEQUATE MEDICAL WASTE MANAGEMENT PRACTICES ON HUMAN HEALTH AND THE ENVIRONMENT: A REVIEW OF LITERATURE**

**Babanyara Ibrahim, Garba Bogoro., M. Y. Abubakar,**

University of Novo Mesto, Novo Mesto- Slovenia

### **Abstract:**

Medical care is vital for our life, health and well-being. But the waste generated from medical activities can be hazardous, toxic and even lethal because of their high potential for diseases transmission. The hazardous and toxic parts of waste from healthcare establishments comprising infectious, medical and radioactive material as well as sharps constitute a grave risks to mankind and the environment, if these are not properly treated / disposed or are allowed to be mixed with other municipal waste. In Nigeria, practical information on this aspect is inadequate and research on the public health implications of poor management of medical wastes is few and limited in scope. Findings drawn from Literature particularly in the third world countries highlights financial problems, lack of awareness of risks involved in MWM, lack of appropriate legislation and lack of specialized MWM staff. The paper recommends how MWM practices can be improved in medical facilities.

**Keywords:** Environmental pollution, infectious, management, medical waste, public health.

## **EXAMINING MAINTENANCE STRATEGIES AND RELIABILITY OF VITAL MEDICAL EQUIPMENT IN HOSPITALS: IMPACT ON PATIENT OUTCOMES**

**Flanagan Peter , Gibson John**

Charles Darwin University- Australia

### **Abstract:**

This study investigates the relationship between the reliability of critical medical equipment (CME) and the effectiveness of CME maintenance management strategies in relation to patient outcomes in 84 public hospitals of a top 20 OECD country. The work has examined the effectiveness of CME maintenance management strategies used by the public hospital system of a large state run health organization. The conceptual framework was designed to examine the significance of the relationship between six variables: (1) types of maintenance management strategies, (2) maintenance services, (3) maintenance practice, (4) medical equipment reliability, (5) maintenance costs and (6) patient outcomes. The results provide interesting insights into the effectiveness of the maintenance strategies used. For example, there appears to be about a 1 in 10 000 probability of failure of anesthesia equipment, but these seem to be confined to specific maintenance situations. There are also some findings in relation to outsourcing of maintenance. For each of the variables listed, results are reported in relation to the various types of maintenance strategies and services. Decision-makers may use these results to evaluate more effective maintenance strategies for their CME and generate more effective patient outcomes.

**Keywords:** Critical medical equipment, maintenance strategy, patient outcomes, reliability.



AICHEAS 4th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES  
December 6-8 , 2024- MUŞ  
ISBN NR. : 978-625-97509-8-9