



MİMARLIK BİLİMLERİ  
VE  
UYGULAMALARI DERGİSİ  
2016

# MİMARLIK BİLİMLERİ VE UYGULAMALARI DERGİSİ

MBUD

e-ISSN: 2548-0170

2021, 6 (1)



JOURNAL OF ARCHITECTURAL SCIENCES AND APPLICATIONS

JASA

e-ISSN: 2548-0170

2021, Volume 6 - Issue 1



JOURNAL OF ARCHITECTURAL  
SCIENCES AND APPLICATIONS  
2016



## EDİTÖR KURULU / EDITOR BOARDS

<b>Baş Editör / Editor in Chief</b>	<b>Uzmanlık Alanları / Areas of Expertise</b>
Atila GÜL	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture

<b>Alan Editörleri / Section Editors</b>	<b>Uzmanlık Alanları / Areas of Expertise</b>
Aybike Ayfer KARADAĞ	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
E. Seda ARSLAN	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
Elif SÖNMEZ	İç Mimarlık / Interior Architecture
Erkan POLAT	Şehir ve Bölge Planlama / City and Regional Planning
Hayriye Hale KOZLU	Mimarlık / Architecture
M. Bihter BİNGÜL BULUT	Şehir ve Bölge Planlama / City and Regional Planning
Mert ÇAKIR	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
Murat DAL	İnşaat Mühendisliği / Civil Engineering
Niyazi Uğur KOÇKAL	İnşaat Mühendisliği / Civil Engineering
Öner DEMİREL	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
Şebnem ERTAŞ BEŞİR	İç Mimarlık / Interior Architecture
Şirin Gülcen EREN	Şehir ve Bölge Planlama / City and Regional Planning

<b>Yayın Editörü / Publishing Editor</b>	<b>Uzmanlık Alanları / Areas of Expertise</b>
Mert ÇAKIR	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture

<b>Yazım, Dil ve Mizanpaj Editörleri / Literary, Language and Layout Editors</b>	<b>Uzmanlık Alanları / Areas of Expertise</b>
Gizem DİNÇ	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
Halime GÖZLÜKAYA	Şehir ve Bölge Planlama / City and Regional Planning
İskender Emre GÜL	İnşaat Mühendisliği / Civil Engineering
M. Bihter BİNGÜL BULUT	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
Pelin FIRAT ÖRS	Mimarlık / Architecture
Sibel AKTEN	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture

<b>İngilizce Dil Editörleri / English Language Editors</b>	<b>Uzmanlık Alanları / Areas of Expertise</b>
Elif TOKDEMİR DEMİREL	Çeviri ve Yorumlama / Translation and Interpretation
Şirin Gülcen EREN	Şehir ve Bölge Planlama / City and Regional Planning

<b>İstatistik Editörü / Statistics Editor</b>	<b>Uzmanlık Alanları / Areas of Expertise</b>
Yılmaz ÇATAL	Orman Mühendisliği / Forest Engineering





**MİMARLIK BİLİMLERİ VE UYGULAMALARI DERGİSİ (MBUD)**  
**JOURNAL OF ARCHITECTURAL SCIENCES AND APPLICATIONS (JASA)**

2021, 6 (1)

e-ISSN: 2548-0170

[dergipark.org.tr/tr/pub/mbud](http://dergipark.org.tr/tr/pub/mbud)

<b>Dizin Editörü / Index Editor</b>	<b>Uzmanlık Alanları / Areas of Expertise</b>
Orhan ALAV	Bilgi ve Belge Yönetim / Information Management
<b>Kapak Tasarımı / Cover Design</b>	<b>Uzmanlık Alanları / Areas of Expertise</b>
Gizem DİNÇ	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
<b>Sekreter / Secretary</b>	<b>Uzmanlık Alanları / Areas of Expertise</b>
İskender Emre GÜL	İnşaat Mühendisliği / Civil Engineering

**İLETİŞİM BİLGİLERİ /CONTACT INFORMATION**

**Telefon /Phone:** +90 (246) 211 3846

[dergipark.org.tr/tr/pub/mbud](http://dergipark.org.tr/tr/pub/mbud)

[mbuddergi@gmail.com](mailto:mbuddergi@gmail.com) / [atilagul@sdu.edu.tr](mailto:atilagul@sdu.edu.tr)



@mbuddergi



@mbuddergi

**Yayınevi/Publisher:** SDU

*Makalelerdeki şekil, resim ve görsellerin telif hakları, yazıların içeriği, kaynakça ve alıntılarının doğruluğu ve önerilen fikirlerden yazarlar sorumludur.*

**(Authors are responsible for the copyright of figures, pictures and images in the articles, the content of the articles, the accuracy of the references and citations, and the suggested ideas.)**



#### DERGİ HAKKINDA

- 2016 yılında yayın hayatına başlayan “Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi (MBUD)” online ve açık erişimli olarak yayımlanan uluslararası, bilimsel ve hakemli e-dergidir.
- Yazım dili Türkçe ve İngilizcedir.
- Yılda iki sayı (Temmuz ve Aralık) olarak yayımlanmaktadır.
- Dergiye gönderilen makalelerden herhangi bir değerlendirme ve başvuru ücreti alınmamaktadır.
- Dergide çift taraflı kör hakemlik sürecini (en az 2 hakem) kullanılmaktadır.
- Dergide yayınlanan bütün eserlerin “YÖK Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” hükümlerine ve ilgili mevzuata ve Yayın Etiği Komitesi (COPE) tarafından yayınlanan etik ilkelere uyulmaktadır. Dergide yayımlanacak makalelerde 2020 yılında başlayan yayınlar için ETİK KURUL İZİNİ zorunludur.
- Orijinal araştırma makalelerine (özellikle İngilizce dilinde tam metin makalelere) öncelik verilmektedir. Derleme makaleler ise az sayıda kabul edilmektedir.
- “Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi (MBUD), TÜBİTAK-ULAKBİM TR Dizin kapsamında 2020 yılı itibari ile TR Dizini Fen Bilimleri veri tabanında dizinlenmeye başlamıştır. Ayrıca bazı ulusal ve uluslararası indekslerde de taranmaktadır.

#### ABOUT THE JOURNAL

- The Journal of Architectural Sciences and Applications (JASA), which started its publication life in 2016, is an international, scientific and peer-reviewed e-journal published online and open access.
- Literary language is Turkish and English.
- It is published twice a year (July and December).
- No evaluation and application fee is charged from the articles sent to the journal.
- Double-blind peer-review process (at least 2 referees) is used in the journal.
- All works published in the journal comply with the provisions of the “YÖK Scientific Research and Publication Ethics Directive” and the relevant legislation and ethical principles published by the Publication Ethics Committee (COPE). ETHICS COMMITTEE PERMISSION is required for articles to be published in the journal starting in 2020.
- Original research papers (especially full-text articles in English) are given priority. Review articles are accepted in small numbers.
- “The Journal of Architectural Sciences and Applications (JASA) has started to be indexed in the TR Index Science database as of 2020, within the scope of TÜBİTAK-ULAKBİM TR Index. It is also indexed in some national and international indexes.



TARANAN DİZİNLER / INDEXED IN

• TR Dizin

TÜBİTAK-ULAKBİM TR Dizin kapsamında 2020 yılı itibari ile TR Dizini "Fen Bilimleri" veri tabanında dizinlenmeye başlamıştır. (The Journal of Architectural Sciences and Applications (JASA) has started to be indexed in the TR Index Science database as of 2020, within the scope of TÜBİTAK-ULAKBİM TR Index.)



• Directory of Open Access Journals (DOAJ)



• Bielefeld Academic Search Engine (BASE)



• ASOS İndeks



• WorldCat



• İdealonline



• International Institute of Organized Research (I2OR)



• Scilit



• Türkiye Turizm Dizini



• Academic Journal Index



• Information Matrix For The Analysis of Journal



• Online Journal Platform and Indexing Association (OJOP)



• EuroPub



• Google Scholar



• Crossref



• Electronic Journals Library



• Ghent University Lib



MBUD Creative Commons Atıf-Gayri Ticari-Aynı Lisansla Paylaş 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

JASA is licensed under Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 International License.





## BİLİM KURULU / SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

*Bilim kurulu alfabetik sıraya göre sıralanmıştır. / The scientific advisory board were listed in alphabetical order.*

İsim ve Soyadı / Name and Surname	Üniversite / University
1 Prof. Dr. Abdullah KELKİT	Onsekiz Mart University, Faculty of Architecture ve Design, Department of Landscape Architecture, Çanakkale/Turkey.
2 Prof. Dr. Alper ÇABUK	Eskişehir Technical University, Faculty of Architecture and Design, Department of Architecture, Eskişehir/Turkey.
3 Prof. Dr. Andjela JAKSİC STOJANOVIĆ	Univerzitet Mediteran Podgorica, Montenegro.
4 Prof. Dr. Banu APAYDIN	Istanbul Okan University, Department of Interior Architecture and Environmental Design, İstanbul/Turkey.
5 Prof. Dr. Banu KURDOĞLU	Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Department of Landscape Architecture, Trabzon/Turkey.
6 Prof. Dr. Barbara ŻARSKA	Warsaw University, Poland.
7 Prof. Dr. Bülent YILMAZ	İnönü University, Faculty of Fine Arts and Design, Department of Landscape Architecture, Malatya/Turkey.
8 Prof. Dr. Cengiz YÜCEDAĞ	Mehmet Akif University, Faculty of Engineer and Architecture, Department of Landscape Architecture, Burdur/Turkey.
9 Prof. Dr. Claudia JURAWSKI	Northern Arizona University, USA.
10 Prof. Dr. Fehmi DOĞAN	İzmir Institute of Technology, Faculty of Architecture, Department of Architecture, İzmir/Turkey.
11 Prof. Dr. Gonca BÜYÜKMIHÇI	Erciyes University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, Kayseri/Turkey.
12 Prof. Dr. Gülçöhre MEMMEDOVA	Azerbaijan Architecture and Construction University, Baku/Azerbaijan.
13 Prof. Dr. Hakan DOYGUN	Demokrasi University, Faculty of Architecture, Department of Landscape Architecture, İzmir/Turkey.
14 Prof. Dr. Hasan YILMAZ	Atatürk University, Faculty of Architecture ve Design, Department of Architecture, Erzurum/Turkey.
15 Prof. Dr. İlkey Maşat ÖZDEMİR	Karadeniz Technical University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, Trabzon/Turkey.
16 Prof. Dr. Kağan GÜNÇE	Eastern Mediterranean Universty, Faculty of Architecture, Department of Interior Architecture, North Cyprus.



**MİMARLIK BİLİMLERİ VE UYGULAMALARI DERGİSİ (MBUD)**  
**JOURNAL OF ARCHITECTURAL SCIENCES AND APPLICATIONS (JASA)**

2021, 6 (1)

e-ISSN: 2548-0170

[dergipark.org.tr/tr/pub/mbud](http://dergipark.org.tr/tr/pub/mbud)

17	<b>Prof. Dr. Murat AKTEN</b>	Süleyman Demirel University, Faculty of Architecture, Department of Landscape Architecture, Isparta/Turkey.
18	<b>Prof. Dr. Murat ZENGİN</b>	Pamukkale University, Faculty of Architecture ve Design, Department of Architecture, Denizli/Turkey.
19	<b>Prof. Dr. Nilay COŞGUN</b>	Gebze Technical University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, Kocaeli/Turkey.
20	<b>Prof. Dr. Nilgün GÖRER TAMER</b>	Gazi University, Department of City and Regional Planning, Ankara/Turkey.
21	<b>Prof. Dr. Piyush SHARMA</b>	Amity University, India.
22	<b>Prof. Dr. S. Gül GÜNEŞ</b>	Selçuk University, Faculty of Tourism, Department of Recreation Management, Konya/Turkey.
23	<b>Prof. Dr. Seema Mehra PARIHAR</b>	Department of Geography, Kirori Mal College, University of Delhi, India.
24	<b>Prof. Dr. Sûha BERBEROĞLU</b>	Çukurova University, Faculty of Architecture, Department of Landscape Architecture, Adana/Turkey.
25	<b>Prof. Dr. Şemsettin KILINÇARSLAN</b>	Süleyman Demirel University, Faculty of Engineer, Department of Civil Engineering, Isparta/Turkey.
26	<b>Prof. Dr. Şükran ŞAHİN</b>	Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Landscape Architecture, Ankara/Turkey.
27	<b>Assoc. Prof. Dr. Isidora KARAN</b>	University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Bosnia and Herzegovina.
28	<b>Assoc. Prof. Dr. Osman ATTMANN</b>	University of Colorado Denver, College of Architecture and Planning, Department of Architecture, USA.
29	<b>Assoc. Prof. Dr. Taner ÖZDİL</b>	The University of Texas, College of Architecture, Planning and Landscape Architecture, USA.
30	<b>Assist. Prof. Nermeen Adnan DALGAMONİ</b>	Jordan University of Science and Technology, Department of City Planning and Design, Jordan.



İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles	Sayfa / Page
<b>1. Alternative Energy Usage Types in Buildings and a Proposal for a Generator Working with Wave Energy</b> (Yapılarda Kullanılan Alternatif Enerji Kaynakları ve Dalga Enerjisi ile Çalışan Bir Jeneratör Önerisi) <b>Sinan GÜLÇELİK, A. Cüneyd DİRİ</b> .....	1-10
<b>2. Reading the Spatial Organization of Yalvaç Tıraşzade Mansion through Cultural Codes</b> (Yalvaç Tıraşzade Konağı'nın Mekânsal Organizasyonunun Kültürel Kodlar Üzerinden Okunması) <b>Pınar ÖKTEM ERKARTAL</b> .....	11-24
<b>3. Mimari Arayüzdeki Dönüşümde Cephenin Yeri ve Rolü</b> (The Position and Role of the Facade in the Transformation in the Architectural Interface) <b>Nur Selcen KARAASLAN, Murat Çağlar BAYDOĞAN</b> .....	25-44
<b>4. Biyofilik Tasarımın Diyarbakır Geleneksel Konutlarında Araştırılması</b> (The Research of Biophilic Design in the Traditional Houses of Diyarbakır) <b>Fatma Demet AYKAL, Meltem ERBAŞ ÖZİL</b> .....	45-58
<b>5. Gün Işığı Yönlendirme Sistemleri</b> (Daylight Guidance Systems) <b>Muhammed Engin ÇİFTÇİ, Ümit Turgay ARPACIOĞLU</b> .....	59-76
<b>6. Mekân Dizimi ve Yol Bulma Metotları ile Yaya Hareketliliği ve Arazi Kullanımı İlişkisinin Kadıköy Tarihi Merkezi'nde İrdelenmesi</b> (Examination of the Relationships between Pedestrian Mobility and Land Use with Space Syntax and Wayfinding Methods in Kadıköy Historical Center) <b>Ömer ALEMDAR, Müge ÖZKAN ÖZBEK</b> .....	77-96
<b>7. İnovasyon Değerinin Yaratılmasında Mimarın Rolünün Walter Gropius'un Çalışmaları Bağlamında Analizi</b> (Analysis of the Architect's Role in Creating Innovation Value in the Context of Walter Gropius's Works) <b>İlkay KOMAN</b> .....	97-114
<b>8. Engelli Kullanımı Açısından Yaya Yollarının Erişilebilirliğinin Değerlendirilmesi: Çorlu (Tekirdağ) Örneği</b> (Evaluation of Accessibility of Pedestrian Roads in Terms of Disabled Use: The Case of Çorlu (Tekirdağ)) <b>Burçin EKİCİ</b> .....	115-124





<b>9. Kent Kimliğinde Peyzaj Donatı Elemanlarının Önemi Çanakkale Çarşı Caddesi Örneği</b> ( <i>The Importance of Landscape Reinforcement Elements in Urban Identity: The case of Çanakkale Çarşı Street</i> ) <b>Alper SAĞLIK, Fatoş KARTAL, Dilan ŞENKUŞ, Çetin Burak ÖZCAN.....</b>	<b>125-140</b>
<b>10. Bitkisel Tasarımda Kullanılabilecek Bilgi Sistemi ve Yazılımların Karşılaştırılması</b> ( <i>Dynamically Controlled Adaptive Facade and Shading Systems</i> ) <b>Ömer Faruk UZUN, Atıla GÜL.....</b>	<b>141-152</b>
<b>11. Dinamik Kontrollü Uyarlanabilir Cephe ve Gölgeleme Sistemleri</b> ( <i>Dynamically Controlled Adaptive Facade and Shading Systems</i> ) <b>Büşra YAMAN, Ümit Turgay ARPACIOĞLU.....</b>	<b>153-164</b>
<b>12. Bitki Tercihleri ve Bitkisel Tasarım Kriterleri Açısından Otopark Alanlarının Değerlendirilmesi; Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi Örneği</b> ( <i>Evaluation of Parking Lots in Terms of Plant Preferences and Planting Design Criteria; The Case of Akdeniz University Campus</i> ) <b>Ceren SELİM.....</b>	<b>165-177</b>
<b>13. Kütüphane İç Mekânlarının Evrensel Tasarım İlkeleri Bağlamında Değerlendirilmesi: Karadeniz Teknik Üniversitesi Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi</b> ( <i>Evaluation of Library Interior Spaces Within the Context of Universal Design Principles: Karadeniz Technical University Faik Ahmet Barutcu Library</i> ) <b>İrem BEKAR.....</b>	<b>178-194</b>
<b>14. Tarihi Çevre Yenileme Çalışmalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi: Muratpaşa Cami Örneği</b> ( <i>Historic Environment Regeneration Studies: Sample of Murat Paşa Mosque</i> ) <b>Reyhan ERDOĞAN, Ekin OKTAY, Ceren SELİM.....</b>	<b>195-205</b>
<b>15. Yapım Sürecinde Atık Yönetimi: Yapım Sürecinde Atık Yönetiminin Sistem Yaklaşımıyla Ele Alınması</b> ( <i>Waste Management in Construction Process: A System Approach for Waste Management in Construction Process</i> ) <b>Havva AKSEL, İkbal ÇETİNER.....</b>	<b>206-226</b>
<b>16. A Method Proposal to Increase the Efficiency of Photovoltaic Panels Integrated to Buildings in Both Cold and Hot Seasons</b> ( <i>Binalarda Kullanılan Fotovoltaik Panellerin Soğuk ve Sıcak Mevsimde Verimini Arttıracak Bir Yöntem Önerisi</i> ) <b>Derin ALGÜL, A. Cüneyd DİRİ.....</b>	<b>227-236</b>
<b>17. İzmit Kent Merkezi Yaya Bölgesi Durum Analizi</b> ( <i>Current Situation Analysis of Pedestrian Area in İzmit City Center</i> ) <b>Ezgi ŞAHİN, Elif Ebru ŞİŞMAN.....</b>	<b>237-249</b>



---

**18. Artvin Rize Havalimanı'nın Ulaşım ve Çevreye Etkileri**

*(Impacts of Artvin Rize Airport on Transportation and Environment)*

**Merve ERDOĞAN, Özge YALÇINER ERCOŞKUN..... 250-267**

---

**19. Karamürsel İlçesi (Kocaeli) Kıyı Bandı Rekreatif Alanlarında Kentsel Donatı Elemanlarının Ergonomi Kriterleri Yönünden Değerlendirilmesi**

*(Evaluation of Ergonomics Criteria of Urban Reinforcement Elements in Coastal Band of Karamürsel District)*

**Önzile AKIN, Metin DEMİR..... 268-287**

---

**20. Duvar Resimlerinin Mimari Mekânlar Bağlamında Analizi**

*(The Analysis of the Wall Paintings in the Context of Architectural Spaces)*

**Tütem TURAN, Begüm ERÇEVİK SÖNMEZ..... 288-300**

---



İÇİNDEKİLER / CONTENTS

<b>Derleme Makaleler / Review Articles</b>	<b>Sayfa /Page</b>
<b>21. Planlama Hiyerarşisinde Koruma Amaçlı İmar Planlarının Konumlanması: Germir-Kayseri Örneği</b> <i>(Yapılarda Kullanılan Alternatif Enerji Kaynakları ve Dalga Enerjisi ile Çalışan Bir Jeneratör Önerisi)</i> <b>Salih Kaan TAŞMEKTEPLİGİL, Erkan POLAT.....</b>	<b>301-316</b>
<b>22. Akıllı Kentlerde Çevresel, Sosyal ve Ekonomik Sürdürülebilirlik, Kopenhag Örneği</b> <i>(Environmental, Social and Economic Sustainability in Smart Cities, the Case of Copenhagen)</i> <b>Seval CÖMERTLER, Necmiye CÖMERTLER .....</b>	<b>317-333</b>
<b>23. İnşaat Sektöründe Gecikmeye Neden Olan Faktörlerin Küresel ve Bölgesel Bağlamda İrdelenmesi</b> <i>(Investigating Delay Factors in the Construction Industry in Global and Regional Context)</i> <b>Yaren BAYIR.....</b>	<b>334-347</b>
<b>24. Kent Parklarında Ekosistem Hizmetlerinin Rolü</b> <i>(The Role of Ecosystem Services in Urban Parks)</i> <b>Yasemin AKKURT, Murat AKTEN.....</b>	<b>348-357</b>
<b>25. Biyoçeşitliliğin Geliştirilmesi İçin Polinatör Böcekleri Çeken Bitki Türlerinin Kentsel Peyzajda Kullanımı: Kalecik Örneği</b> <i>(Use of Plant Species Attracting Pollinators in Urban Landscape to Improve Biodiversity: Kalecik Sample)</i> <b>Hande ASLAN, Aysel USLU.....</b>	<b>358-373</b>
<b>26. Geleceği İnşa Etmek: Konut Binalarında Gün Işığı ve COVID-19 Üzerine Bir Değerlendirme</b> <i>(Building the Future: an Evaluation on Daylight and COVID-19 in Residential Buildings)</i> <b>Gülten ŞENTÜRK SİPAHİ, Ruşen YAMAÇLI.....</b>	<b>374-383</b>



## Alternative Energy Usage Types in Buildings and a Proposal for a Generator Working with Wave Energy

Sinan GÜLÇELİK<sup>1</sup> , A. Cüneyd DİRİ<sup>2\*</sup> 

ORCID 1: 0000-0002-2937-2209

ORCID 2: 0000-0003-4217-6381

<sup>1</sup> Enka Schools, İstinye, 34460, Istanbul, Turkey.

<sup>2</sup> Mimar Sinan Fine Arts University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, 34427, İstanbul, Turkey.

\* e-mail: acdiri@gmail.com

### Abstract

The decrease in non-renewable resources, and global warming problem in the world is increasing the interest and demand for alternative energy sources. In addition to the investments made in renewable energies such as solar and wind in various countries, regions with coasts to oceans or seas also make new investments in wave energy.

In this study, by comparing wave energy with other alternative renewable energy types from various angles, an alternative method is proposed for geographical regions without continuous wave generation, unlike previous studies. The basis of the method is to store the water mass pushed by the wave in a high level when the sea is wavy, and to generate energy by using the potential energy of this water body when it is passed to stagnant weather conditions. It is thought that the method can affect the preference criteria of alternative energy use in buildings.

**Keywords:** Wave energy, storing energy, energy turbines, clean energy, renewable energy

## Yapılarda Kullanılan Alternatif Enerji Kaynakları ve Dalga Enerjisi ile Çalışan Bir Jeneratör Önerisi

### Öz

Dünya üzerinde yenilenemeyen kaynakların azalması ve küresel ısınma sorunu alternatif enerji kaynaklarına olan ilgi ve talebi arttırmaktadır. Çeşitli ülkelerde güneş ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerjilere yapılan yatırımların yanı sıra okyanus veya denizlere kıyısı olan ülkeler de dalga enerjisine yeni yatırımlar yapmaktadır. Bu çalışmada, diğer alternatif yenilenebilir enerji kullanımları ile dalga enerjisinin karşılaştırılması ana hatlarıyla yapıldıktan sonra, daha önce yapılmış olan çalışmalardan farklı olarak, sürekli dalga üretimi olmayan coğrafi bölgeler için alternatif bir yöntem önerilmiştir. Yöntemin esası denizin dalgalı olduğu zamanlarda dalgayla itilen su kütlesinin yüksek bir konumda depolanması, durgun hava koşullarına geçildiğinde bu su kütlesinin potansiyel enerjisinden yararlanarak enerji üretilmesine dayanmaktadır. Yöntemin dalga enerjisi kullanımını bir derece avantajlı hale getirerek yapılarda alternatif enerji kullanımı tercih kriterlerini etkileyebileceği düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Dalga enerjisi, enerjinin depolanması, enerji türbinleri, temiz enerji, yenilenebilir enerji

**Atıf/Citation:** Gülçelik, S, Diri, C. A. (2021). Alternative Energy Usage Types in Buildings and a Proposal for a Generator Working with Wave Energy. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 1-10. DOI: 10.30785/mbud.808924



## **1. Introduction**

Energy use in the world is increasing every year and almost most energy sources currently consumed are carbon-based fuels (fossil fuel). The biggest leaps were experienced in the last two years, with an average growth rate of 3.6% in energy consumption per capita and a growth rate of 5.9% in overall energy consumption. The amount of CO<sub>2</sub> released into the atmosphere with the use of fossil fuels was 5 million tons/year in the middle of the 20th century, and today it has approached 40 million tons/year. Fossil fuel resources known around the world are rapidly being used up. The new finds are not as big as those found in the past. If the consumption of fossil energy resources continues at this rate, it is predicted that oil and natural gas reserves will be exhausted at the end of the 21<sup>st</sup> century, and coal resources will disappear at the end of the 22<sup>nd</sup> century (Shehadi, 2020).

Turkey's economy is among the fastest growing economies of the G20 countries. In Turkey, energy consumption is increasing in parallel with the world. Approximately 90% of its energy needs are met from fossil fuels. While natural gas and crude oil are imported from abroad, some of the coal is also imported. (KPMG Sektörel Bakış Enerji Raporu, 2020).

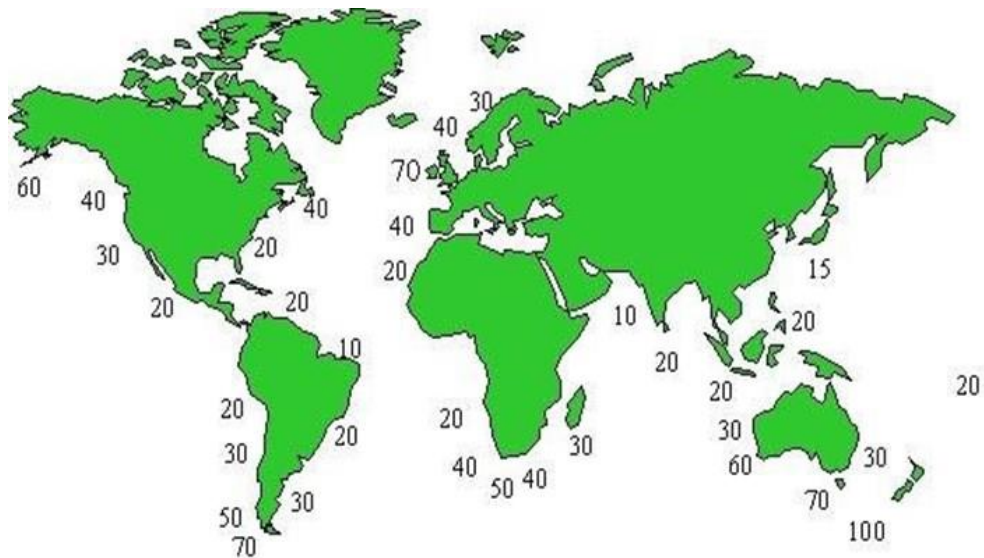
The largest share in global energy consumption belongs to buildings with a ratio 40%. Buildings also have a great impact on the environment in their life cycle. Significant energy savings will be achieved when the fossil energy consumption of buildings is reduced by increasing the use of renewable energy sources. Since the end of the 20th century, legal regulations have been made for energy saving, energy efficiency and energy management. Investment incentives and government supports have been provided for buildings in European countries and the USA, and "green building" certificates have been given. As a result, the concepts of "energy efficient building", "zero energy building" and "passive building" have become more common. The common feature of these concepts is to minimize energy use and waste while meeting function-related comfort requirements and services, and to tend towards sustainable and renewable energies (Shehadi, 2020).

In buildings, heat or electrical energy can be obtained from renewable energy sources such as solar, wind, geothermal, biomass and can be used for heating, cooling, lighting and other services. In this study, after a brief review of the positive and negative aspects of renewable energies used as an alternative to fossil energy in buildings, an alternative method that works with wave energy and that can be used in geographic areas without continuous wave generation, unlike existing systems, is proposed.

Wave energy is one of the renewable energy sources that emerge in seas and oceans with the effect of Archimedes principle and gravity. Wave energy is not only an important source of energy, it is also more efficient than many other types of renewable energy. Seasonally, the rate of conversion of sun and wind to energy is between 20-30%. Wave energy is available in approximately 50% of the year. It is clearly seen that it is one of the important resources that should be used in our country, which is surrounded by seas on three sides. (Tezcan, 2003)

The power of a wave is proportional to the square of its amplitude and the period of motion. 40 - 50 kW of energy is generated per meter of a wave's width of long period and large amplitude (~2m). Like other renewable sources, wave energy does not have a regular distribution throughout the world. There are several high-wave regions across the globe. In both hemispheres, wave movement between ~ 30° and ~ 60° latitudes is high with the dominance of the western winds.

Figure 1 shows the distribution of global wave power. In European countries by the Mediterranean coast this ranges between 4 and 11 kW / m annually, and the highest values are observed in the south-western part of the Aegean Sea. While the total wave energy source for Europe is 320 gw the deep-water source along the Mediterranean coast of the continent stands at around 30 gw per year (Tezcan, 2003).



**Figure 1.** Distribution of wave power across the world (kW/m peak height) (Tezcan, 2003)

The systems that exist are those which produce energy with continuous wave motion the following patents US8970055B2, US7834471B2, US5426332A have been investigated regarding the previous studies on this subject. In the patent number US8970055B2, a model that harvests energy by moving on the sea has been developed. In the patent number US7834471B2, energy is obtained with a spring system depending on the wave motion. In the patent number US5426332A, an electric generator apparatus that produces electrical energy from the tidal movements of a water body by using more than one energy generating system is designed.

This study differs from existing systems. By using theoretical calculations, the study seeks to prove on the pilot system that efficient energy can be obtained in still weather conditions by storing the wave in a high position during heavy sea conditions. In this study, wave energy is stored in a generator installed on the shore by considering hydrodynamic properties. When necessary, electrical energy can be produced and used in any building. Since the system will use the existing energy transmission lines, there is no need for any additional equipment.

## **2. Renewable Alternative Energy Sources Used in Buildings**

The main alternative energy sources used in buildings are mentioned below. The common goal is to save buildings from fossil fuel domination. Depending on the type of energy, a certain amount of installation cost will be incurred at the beginning, but it pays for itself after a certain period of time with the energy bill savings.

### **2.1. Solar energy**

Solar radiation is converted into heat or electrical energy through thermal systems or photovoltaic panels. The efficiency of the panels depends on the amount of the incident radiation and the angle of incidence. Therefore, the same efficiency cannot be obtained for every latitude and longitude degree of the world and for every hour of the day. Energy production depends on the annual sunshine duration of the geographical region where the system is installed. However, solar energy sources are at the top of the list used in buildings because they are sustainable, reliable and clean. The collectors can be designed as integrated with the building or can be installed outside the building. When placed on the building, their effect on the building function and aesthetics should also be taken into consideration. Disadvantages of using solar energy include the shadowing effect of clouds, terrain, or environmental elements, reduced exposures or complete deactivation of collectors, and the tendency of collectors to deteriorate over time.

### **2.2. Wind Power**

Wind energy, like solar energy, is renewable, safe and clean energy without carbon emissions. In the past, wind energy has been used by windmills. Wind turbines today convert mechanical energy into



electrical energy. The blades that can be vertical or horizontal axis rotate under the effect of wind, the generator connected to the turbine generates electricity by magnetizing as in hydroelectric or thermal power plants. Vertical axis turbines can catch the wind from any direction. Horizontal axis turbines should be directed to the wind. However, their use is more common. The efficiency of the turbines depends on the continuity and speed of the wind. Medium and small size turbines can be designed as integrated to the building however, as with solar panels, facade function and aesthetics should also be taken into account. Since the wind speed increases as the ground level rises, it is more advantageous to place the wind turbines on high buildings. Aerodynamic noise and electromagnetic field effect that occur in turbine systems integrated to the buildings or installed close to living areas can be counted among the potential disadvantages of wind turbines. Precautions should be taken for these (Şenel & Koç, 2016).

### **2.3. Geothermal Energy**

Geothermal energy is the heat energy of hot water or steam stored in the earth's crust. It is the main energy source of volcanic regions and one of the most efficient renewable energies. Hot water from underground has been known and used in hot spring facilities since the past. Today, geothermal energy is used in the health tourism. It also has a wide range of uses from agriculture to industry or electricity generation. The most common use of geothermal energy in buildings is central heating and can also be used in cooling. Most of the equipment such as heat pumps, heat exchangers and connecting pipes are underground, so they are not affected by weather conditions. They do not create a bad image and take up space on the facade of the building. Since there are no heating boilers and chimneys in geothermal energy central heating, there is no emission of carbon and it is advantageous in terms of safety. There are some disadvantages to using geothermal energy. Geothermal fluid can cause water and soil pollution through the circulation of the lower layers of the earth, heat pumps use electrical energy when operating and they run noisy. (Erkul, 2012).

### **2.4. Biomass Energy**

Biomass is an organic material that comes from plants and animals and contains stored chemical energy. Major biomass sources include crop and agricultural waste, wood and forestry waste, cattle, ovine and poultry droppings, slaughterhouse waste and organic waste. Biomass energy is in the renewable energies class, but it is not completely clean energy. Its disadvantages include high water use and low efficiency compared to fossil energies.

### **2.5. Wave Energy**

Wave energy occurs under the influence of wind and gravity. Wave energy does not cause environmental pollution and reduces dependence on fossil fuels. Since the wave density can be predicted in advance, the average amount of energy that can be obtained can be calculated. Wave energy devices are modular and additional devices can be added to the system when needed. It does not constitute any obstacle for the migration of fish and other aquatic creatures. It does not harm the aquatic population. The most important advantage of shore wave generators over offshore generators is that the cabling and energy transfer costs are low since the generator is on land.

Besides all these advantages, wave energy has some disadvantages. Wave energy generators on floating buoys or platforms on shoreline and offshore can create eyesore. In general, wave energy generators need to be placed in appropriate areas as they generate energy depending on the continuity of the waves and energy production will decrease in periods when the waves decrease. Offshore wave energy devices can pose a threat to vessels that cannot see or detect them by radar, so they must be equipped with warning systems. Another disadvantage is the high cost of transporting the energy generated by wave generators installed in the open sea to the shore with long underwater cables (Alternative Energy Tutorials, 2020).

In this study, a system has been developed to minimize all these problems. Its usability has been demonstrated by making experiments and calculations on this system.

### 3. Method

In this study, the following steps were applied:

- In the first stage, preliminary literature on wave energy were researched.
- In the second stage, a shoreline pilot system was designed (see Figure 3) for the storage of wave energy. Shoreline devices are wave energy devices which are fixed to or embedded in the shoreline that is they are both in and out of the water.
- In the third stage, the 3D printing and metal fabrication of the designed pilot system were industrially created. The crankshafts, the gears, the pistons are 3D printed. The upper and the lower tank are made of stainless steel.
- In the fourth stage, 3D and metal parts were mounted on a wooden base and hose, tap and flange connections were made. The assembly process was completed.
- In the fifth stage, experimental calculations were made and are shown in section 4.
- In the final stage, real environment energy production and feasibility calculations were made through theoretical calculations (Section 4).

#### 3.1. Pilot System Design

A plastic pontoon was positioned within a guide frame and then mounted on a pier by a sea shoreline that has abundant wave movement. In heavy sea, this pontoon moves up and down depending on the height of the wave. By converting this movement of the pontoon into mechanical energy, it was possible to compress the sea water into a small pond or reservoir that was built and mounted at a higher level. For this purpose, a device was designed as a pilot system (Figure 2) based on the principle of Figure 3. In Table 1, the materials used in the pilot system and their tasks are indicated.

**Table 1.** Materials used for the design of the pilot system

No	Material Name	Duty	Width/Length/ Height	Capacity
1	Wave Motion Motor	Activate the gear mechanism that simulates wave motion.	–	12 V - 150 mA 30 d/d
2	Gear Mechanism	Transmit the movement of the wave to the pontoon attached to it.	–	54 mm down-up movement
3	Pontoon	Simulate the movement of the pontoon by wave energy.	Width: 10 cm, Length: 17 cm Height: 12 cm	–
4	Pool (Stainless steel 0.5 mm)	Represent the equivalent of the sea in theory.	Width: 20 cm, Length: 30 cm Height: 21 cm (approx.)	12,6 liters
5	Gear box	Increase the compressive force of the pump by transmitting the up and down movement of the gear to the pump piston.	–	–
6	Pontoon gear	Transfer the movement of the pontoon to the gear box.	–	–
7	Pump gear	Transfer the movement of the pontoon to the pump.	–	–
8	Piston pump	Compress the water in the pool into the upper tank, moved by the piston connected to the gear.	Inner diameter: 30 mm Piston: 38 mm	29 cm <sup>3</sup> /period
9	Upper Tank (stainless steel 0.5 mm)	The equivalent of the upper tank in theory.	Diameter: 20 cm Load: 20 cm	6,28 liters
10	Electric pump	Utilize the potential energy provided by the height of the upper tank and to operate the turbine in theory.	12 V, 2.05 A Compression Height: 5 m	Flow: 15 liters/min
11	Turbine	Generate electricity through the energy of the water compressed from the upper tank.	–	V= 4,78 volt A= 0,30 ampere

### 3.2. Working Principle of the Pilot System

As shown in Figure 2, an incoming wave raises the pontoon as the sea level rises. A vertically attached piston rod connected to the pontoon pushes the  $S_2$  piston up. When the pressure in the cylinder increases, the check valve in the suction pipe closes and the flap on the compression side opens. Then, the  $S_2$  piston compresses the water in the cylinder into the upper tank or into the pond. When the sea descends and as the pontoon goes down, it also pulls down the  $S_2$  piston connected to the pontoon. Due to the pressure drop in the piston, the check valve opens, and the flap is closed by the pressure of the water inside the pipe. While the piston continues its downward movement due to the occurring pressure drop, and since the flap is also open, it absorbs water from the sea through the suction pipe and fills it into the cylinder. The movement period of the pontoon can be assumed to be 4 seconds. (2 seconds up, 2 seconds down).

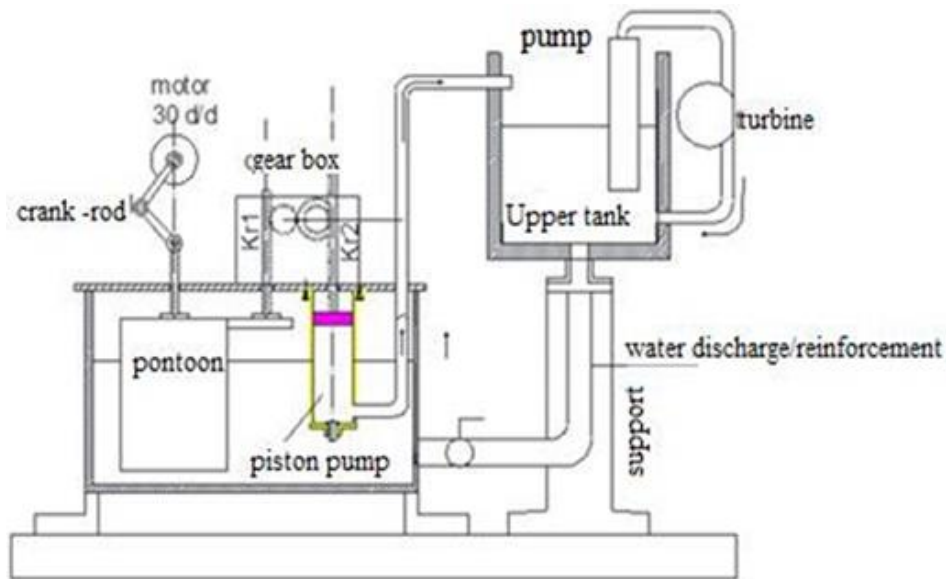


Figure 2. The design of the pilot system used in the experiments

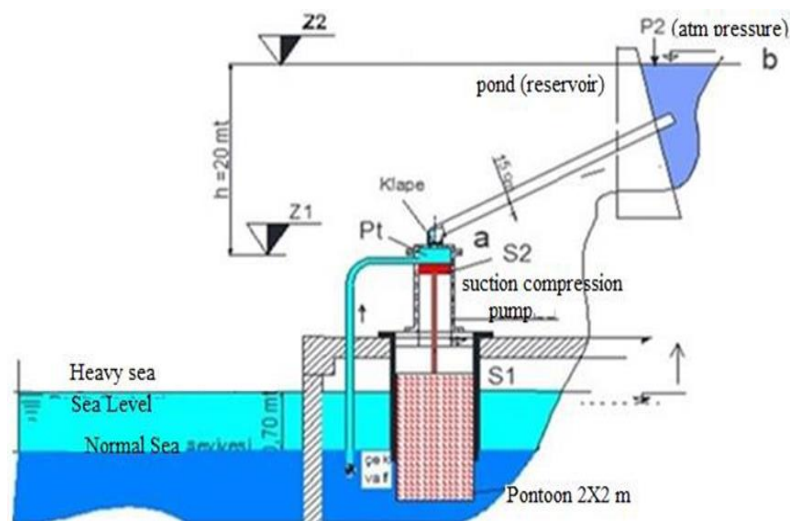


Figure 3. Wave energy generation model

If the tank is built on a riverbed, the system can add an additional capacity to the tank during arid weather.

In the proposed model, a mechanism that runs with an engine of 30 rpm creates the upward and downward movements of the pontoon, which is caused by the sea's surging waves.



Figure 4. Pilot system

#### 4. Findings

In this section, pilot system experimental findings, real environmental theoretical calculations, energy calculation and annual energy generation are given. The experimental equipment is shown in Figure 4.

##### 4.1. Experimental Findings

Pilot system test results and calculations are given below:

Wave Height: 54 mm

Displacement of the pump piston: 3.02 cm

Water compressed by the pump into the upper tank;

In 60 seconds, the increase in the surface of the upper tank water = 2.8 cm. Since the tank has a diameter of 20 cm, the water pumped in 60 seconds amounted to:

$$V = (20/2)^2 \times 3.14 \times 2.8 = 879 \text{ cm}^3 \quad (01)$$

$$\text{Flow: } Q = 879 \text{ cm}^3 / 60 \text{ sec} = 14.65 \text{ cm}^3 / \text{sec} \quad (02)$$

Turbine Efficiency: Measured Voltage:  $V_{\text{average}} = 4.78 \text{ V}$ , Measured Current:  $A_{\text{average}} = 300 \text{ Ma}$

##### 4.2. Real Environment Theoretical Calculations

$$\text{Pontoon base area} = S_1 = 200 \text{ cm} \times 200 \text{ cm} = 40,000 \text{ cm}^2 \quad (03)$$

Suction–Compression Pump = Cylinder diameter = 40 cm

$$\text{Compression surface} = S_2 = 20^2 \times 3.14 = 1,256 \text{ cm}^2 \quad (04)$$

If we take the average wave height as 70 cm, the water lifting pressure that affects the pontoon upwards:

$$P = 70 \text{ cm} \times 1 \text{ gr/cm}^3 = 70 \text{ gr/cm}^2 = 0.07 \text{ kg/cm}^2 \quad (05)$$

Total buoyancy of the pontoon:

$$F = p \times S_1 = 0.07 \times 40,000 = 2,800 \text{ kg} \quad (06)$$

$$\text{In the } S_2 \text{ piston, the pressure transferred to the water: } P_s = P / S_2 = 2,800 / 1,256 = 2.229 \text{ kg/cm}^2 \quad (07)$$

$2.229 \text{ kg/cm}^2 \times 10 = 22.29 \text{ m}$  (meters water column)

That is, with this pressure the water can rise in a pipe of 22.29 meters high. However, there is no flow in the pipe. Since this pressure balances that of the pump, the piston of the pump does not move. Therefore, we should take a value of the compression height as less than 22.29 meters so that there can be water flowing in the pipe.

The quantity of water which can be compressed into the tank is calculated by taking into consideration the compression height as  $h = 20$  meters and the diameter of the compression pipe as  $d = 15$  cm

In one period, the pump compresses water to the volume of the cylinder.

Cylinder Volume;

$$\begin{aligned} V &= \text{effective travel length of the piston} \times S_2 = 70 \text{ cm} \times 1,256 \text{ cm}^2 = 87,920 \text{ cm}^3 \\ &= 87.92 \text{ liter/period} = 0.0879 \text{ m}^3/4\text{sec} \end{aligned} \quad (08)$$

$$Q_b = 0.0879/4 = 0.0219 \text{ m}^3/\text{sec} \quad (09)$$

$$Q = 10 \text{ hour} \times 3,600 \text{ sec/hour} \times 0.0219 \text{ m}^3/\text{sec} = 788.4 \text{ m}^3/\text{day} \quad (10)$$

$$\text{If the friction loss is assumed to be 10\%: } 788.4 - (788.4 \times 0.10) = 709.56 \text{ m}^3/\text{day} \quad (11)$$

Assuming that the establishment of a 20 pontoons of power plant is on a suitable land, the daily use;

$$Q_{\text{total}} = Q \times 20 = 709,560 \text{ kg} \times 20 = 14,191,200 \text{ kg /day} \quad (12)$$

### 4.3. Energy Calculation

The daily amount of energy stored:

$$E = H \times Q \times \eta \quad (\eta: \text{efficiency is considered to } 0.70) \quad (13)$$

$H$  = Height of water coming to the turbine,  $Q$  = water to be used

$$E = 20 \text{ meters} \times 14,191,200 \times 0.70 = 1.99 \times 10^8 \text{ kgm} \quad (14)$$

$$\text{Since } 1 \text{ kgm} = 2.72 \times 10^{-6} \text{ kWh} \quad (15)$$

$$E = 1.99 \times 10^8 \times 2.72 \times 10^{-6} = 541 \text{ kWh} \quad (16)$$

In the case that 10 hours daily production is made from the water stored throughout the day,

$$E_1 = 541/10 = 54.1 \text{ kWh energy can be generated.} \quad (17)$$

### 4.4. Annual Energy Generation

It is obvious that such a facility would be very productive if installed by the shore of a very windy, high-wave sea for a significant period of the year. In the calculations, the annual number of wavy sea days is assumed to be 180.

In this case, annual energy generation would work out to be

$$E_y = 180 \text{ days} \times 541 \text{ kWh/day} = 97,380 \text{ kWh/year} \quad (18)$$

The monetary equivalent of the generated energy works out to:  $97,380 \text{ kWh/year} \times 0.71 \text{ TL/kWh} = 69,140 \text{ TL/year} = \mathbf{8.64 \text{ \$/year}}$  (The average price, including taxes on electricity in Turkey) (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).



**Table 2.** Hyper-gen cost analysis if installed in a real environment

MATERIAL	COST (\$)
24 m2 pontoon manufacturing (3 mm sheet) with all apparatus including labor and installation (20 pieces)	32.000
Suction – compression pump	5.000
Including workmanship and installation with PVC pipe fittings	11.500
Upper tank reinforced concrete	4.000
50 kW Turbine and generator	12.000
Steel construction	5.000
Electrical connection lines and materials	500
<b>TOTAL COST</b>	<b>70.000</b>

Table 2 was prepared while taking into consideration the unit price stipulated by the Ministry of Environment and Urbanization 2019 (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019). Break-even Point of Investment Cost / Annual Revenue = 70,000 / 8,864 = 7.90 year.

## 5. Conclusion and Discussion

According to the 2019 data, in Turkey the average daily electricity consumption stands at 7.5 kWh for a family of four. Based on one hundred families, this number stands at  $7.5 \times 100 = 750$  kwh (TSKB Enerji Bülteni, 2020).

Since annual energy production amounts to  $E_y = 97,380$  kWh / year, the energy proposed in this study can meet the  $97,380 / 750 = 129.8$  days demand of one hundred families.

The average return on energy investments is 10 years. According to the calculations made, the return time of the energy generation model proposed in this study is 7.90 years. In other words, the return on this investment is very reasonable because except for initial costs and maintenance, the investment will be profitable after 8 years. In addition, since this investment produces natural energy, it has no negative impact on the environment. Therefore, if the number of pontoons is increased as well as their sizes, the cost will likely decrease.

In the system we will use in daily life, the lower and upper tanks, the pistons, the gears and the other metal parts will be made of stainless steel. Although the system operates in salt water, no corrosion effect will be observed due to the stainless steel material. It is beneficial to check the system on a monthly basis as wear may occur in the gears over time due to friction. Spare parts will be easily available in the market and will not be economically burdensome since they are low cost.

## Acknowledgment and Information

Three sides of our country are surrounded by seas. When wave energy analysis is performed, the Black Sea is found to be the most suitable location for energy harvest.

In this study, according to a detailed wave analysis of the proposed system, it is projected that clean energy can be obtained by installing this system to a province by the Black Sea coast.

The article complies with national and international research and publication ethics. Ethics committee permission was not required for the study.

## References

- Alternative Energy Tutorials. (2020). Access address: <https://www.alternative-energy-tutorials.com/wave-energy/wave-energy.html>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). 2019 Yılı İnşaat ve Tesisat Birim Fiyatları. Access address: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/yfk/icerikler/insaat-birim-fiyatları-2019-turkce.pdf>
- Erkul, H. (2012). Jeotermal Enerjinin Ekonomik Katkıları ve Çevresel Etkileri. *Yönetim Bilimleri Dergisi Cilt/Vol:* 10, *Sayı/Issue:* 19 Access address: [http://acikerisim.lib.comu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/COMU/578/Huseyin\\_Erkul\\_Makale.pdf?sequence=1](http://acikerisim.lib.comu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/COMU/578/Huseyin_Erkul_Makale.pdf?sequence=1)

- Kapluhan, E. (2014). Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Dalga Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye'deki Kullanım Durumu. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl/Year: 5, Cilt/Vol:5, Sayı/Issue: 17 Access address: [http://www.ijoess.com/Makaleler/1556748964\\_65-86%20erol%20kapluhan.pdf](http://www.ijoess.com/Makaleler/1556748964_65-86%20erol%20kapluhan.pdf)
- KPMG Sektörel Bakış. (2020). Access address: <https://home.kpmg/tr/tr/home/gorusler/2020/03/sektorel-bakis-2020-enerji.html>
- Şenel, M. C. and Koç, E. (2016). Rüzgar Türbinlerinde Çevresel Etkilerin Değerlendirilmesi. Access address: <https://www.researchgate.net/publication/314465015>
- Shehadi, M. (2020). Net-Zero Energy Buildings: Principles and Applications. Access address: <https://www.intechopen.com/online-first/net-zero-energy-buildings-principles-and-applications>
- Tezcan, Ün Ü. (2003). Dalga Enerjisi Teknolojisi, Ekonomisi, Çevresel Etkisi ve Dünyadaki Durumu. II. Yenilenebilir Enerji Sempozyumu Bildiriler 15-18 Ekim 2003, İzmir.
- TSKB Enerji Bülteni. (2020). Access address: <http://www.tskb.com.tr/i/assets/document/pdf/enerji-bulteni-ocak-2020.pdf>



## Reading the Spatial Organization of Yalvaç Tıraşzade Mansion Through Cultural Codes

Pınar ÖKTEM ERKARTAL<sup>1\*</sup> 

ORCID 1: 0000-0002-8564-8900

<sup>1</sup> Beykent University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Architecture, 34396, İstanbul, Turkey.

\* e-mail: pinaroktem@beykent.edu.tr

### Abstract

Architecture and culture constantly interact with each other. Since the vernacular housing is built based on experience within the framework of the user's wishes and needs; it reflects both individual and social life strongly. Thanks to its unique spatial, structural and aesthetic features, "Turkish House" is a very important cultural heritage. In accordance with the lifestyle of the Turks, it has been shaped within the framework of principles such as adaptation to nature and the built environment, rationality, functionality, internal-external harmony (legibility), frugality, humanistic measures, regionalism, and flexibility. In this direction, the study aims to reveal the spatial organization of Yalvaç Tıraşzade Mansion within the framework of the "Turkish House". Turkish family life, social organization, climate characteristics of Central Anatolia, local riches, local acceptances are reflected in the spatial setup, facade, and details of Yalvaç Tıraşzade Mansion. In order to show this reflection, the building has been analysed over the cultural facts. In the study, where literature review and on-site observation were applied together as a method, a fiction flowing from the general view to the detailed examination of the case was chosen.

**Keywords:** Turkish House, Yalvaç Tıraşzade Mansion, Turkish culture, vernacular housing, space organization

## Yalvaç Tıraşzade Konağı'nın Mekânsal Organizasyonunun Kültürel Kodlar Üzerinden Okunması

### Öz

Mimarlık ve kültür birbiriyle sürekli etkileşim halindedir. Yöresel konut, herhangi bir uzman müdahalesi olmaksızın kullanıcısının istekleri, ihtiyaçları çerçevesinde deneyime dayalı olarak inşa edildiğinden hem bireysel hem de toplumsal yaşamı güçlü şekilde yansıtır. "Türk Evi" kendine özgü mekânsal, yapısal ve estetik özellikleri sayesinde geçmişten günümüze aktarılan çok önemli bir kültürel mirastır. Türklerin yaşam biçimine uygun olarak doğaya uyum, yapılı çevreye uyum, akılcılık, içten-dışa çözüm (işlevselcilik), iç-dış uyumu (okunaklılık), tutumluluk, insancıl ölçüler, yöresellik ve esneklik gibi ilkeler çerçevesinde şekillenmiştir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, "Türk Evi" çerçevesinde Yalvaç Tıraşzade Konağı'nın mekân kurgusunu ortaya koymaktır. Türk aile yaşamı, sosyal organizasyon, toplumsal örgütlenme, İç Anadolu'nun iklim özellikleri, yerel zenginlikler, yerel kabuller, Yalvaç Tıraşzade Konağı'nın mekân kurgusuna, cephesine ve detaylarına birebir yansımıştır. Bu yansımaları göstermek amacıyla yapı, kültürel olgular üzerinden analiz edilmiştir. Yöntem olarak literatür taraması ve yerinde gözlemin birlikte uygulandığı çalışmada, genel bakıştan detaylı örnek incelenmesine uzanan bir kurgu seçilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Türk Evi, Yalvaç Tıraşzade Konağı, Türk kültürü, yöresel konut, mekân organizasyonu

**Atıf/Citation:** Öktem Erkartal, P. (2021). Reading the Spatial Organization of Yalvaç Tıraşzade Mansion Through Cultural Codes. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 11-24. DOI: 10.30785/mbud.801122



## **1. Introduction**

The Covid-19 pandemic once again reminds us of the importance of the concept and design of “home”. While citizens in Turkey are advised to stay in their homes, many modern individuals who have not been able to leave their houses for weeks or even months have found it difficult to “fit their lives into the home”. This is because the apartments, especially in the big cities, are not very suitable for the socio-cultural structure and traditions of the Turkish people, unlike the vernacular housing. Individuals often suppress, postpone, or have to meet these needs outside of the dwelling. These houses are either without a garden, even without a balcony, or with a rather insufficient balcony, and they are among concrete piles with their sparse closed spaces. These designs have not been able to adequately comply with the cultural codes of the Turkish nation, who love to be in touch with nature, like to have visual communication with the street and enjoy the pleasure of walking between open or semi-open and closed spaces during the day.

However, vernacular architecture, which has the social, structural, and aesthetic values to be transferred from the past to the future, acts as an extension of the culture. Since it is shaped and developed by the lifestyle of a society, it has the most suitable features for human actions and wishes, and then the geography, climate, and built pattern in which it is located. Vernacular architecture undertakes important tasks such as reflecting the history and dominant character of a region, giving hints about social life, and showing the technology and construction system of the period. It describes the local identity and provides diversity. The individuals reinforce their sense of belonging to their nation and country thanks to this architecture, which is born and shaped according to the characteristics of the society, of the land on which they were born and raised, and of the climate. With these features, vernacular architecture is like an “echo” of the daily and social life of people.

The article is mainly based on the assertion that social culture and lifestyle reflected and even shaped vernacular architecture and especially vernacular housing. In support of this argument, the complex relationship between culture and architecture was presented in the first part of the article concerning researchers, who have made detailed studies on the subject, including Edward Burnett Tylor (1871) and Amos Rapoport (1969; 2004). Following this, the reflection of the culture in the Turkish House and its spatial features were examined based on data obtained from the studies of Sedat Hakkı Eldem (1954; 1984), Önder Küçükerman (1973; 2007), Doğan Kuban (1975; 1995), Şengül Öymen Gür (2000), Cengiz Bektaş (2016) and Ferhan Yürekli (2018). The spatial formation of the Turkish House has been compared with universal design parameters and cultural codes; the interaction between these has been examined and then tabulated. In this context, this analysis reveals the original aspect of the study and it is accepted as the contribution to the literature through the Turkish House and culture-architecture interaction.

## **2. Material and Method**

In this research, qualitative method was used. According to Denzin and Lincoln (1998, p.3) “the qualitative research is multi-method in focus, involving an interpretive, naturalistic approach to its subject matter”. In this study a fiction flowing from the general view to the detailed examination of the case was created. Literature review and intrinsic case study were chosen as data collection tools.

The literature summary, which forms the first part of the study, involves the relationship between culture and architecture and especially the Turkish House typology. This typology is an important tool for the recognition and understanding of Turkish culture on a national and international scale. The theoretical background of the study has been established in the light of data obtained from national and international sources. In this context, the article begins with a brief summary of the spatial properties of the traditional Turkish House.

The case study, which constitutes the second phase of the research, Yalvaç Tıraşzade Mansion, one of the most significant examples of the Turkish House, is located in Yalvaç district of Isparta. The case study was carried out with on-site observations and examinations. The mansion has been chosen as the “living laboratory” of the study and was examined in 2016 during the workshop entitled “Psidia Antiocheia’dan Geçerken Mimari Denemeler, Değmeler, Değınmeler” (Architectural Trials, Contacts,

Valuations While Passing through Psidia Antiokheia). After collecting the data from site observations, it was also supported by written information, technical documents and high resolution photos obtained from Yalvaç Municipality Archive in 2019. The building has been analysed by focusing on its spatial units one by one and read hermeneutical in the context of cultural codes. The findings were summarized with tables, containing technical drawings and photographs (the copyright of the photos and technical drawings in tables belongs to the Yalvaç Municipality) underlining the following spatial attribute: culture affects the spatial organisation of a living space.

### **3. Culture, Daily Life and Architecture**

In the Oxford Advanced Learners' Dictionary culture is defined as “the customs and beliefs, art, way of life and social organization of a particular country or group”. Similarly, Tylor (1871) defined culture as a “complex whole which includes knowledge, belief, art, law, morals, custom, and any other capabilities and habits acquired by man as a member of society”. Therefore, culture includes all kinds of concrete and intangible assets that reflect the unique aspects of societies regarding lifestyle, belief, tradition, heritage, knowledge, and technology concerning both today and the past.

Culture is a very abstract concept and is often regarded as an explanation for humanitarian actions and similar randomness in these actions (Rapoport, 2004). However, culture also contains concrete values and therefore it would not be wrong to say that it acts as a general framework in all social applications where environment and human relations are at the forefront. Thus, it is an important factor in the production of any discipline that concerns the individual and the community to which it belongs. In this sense, culture is also directly related to the discipline of architecture, whose main purpose is to serve the physical, cognitive, and spiritual needs of humanity. According to Kuban (2010, p.20), the peculiar qualities of culture are an important factor that determines structural formation beyond quantitative needs. Similarly, Rapoport (2004) mentions that human behaviour changes according to culture, and the need for space varies accordingly. According to him, lifestyle leads us to actions and actions become the most important function in architectural design.

There is a symbiotic relationship between architecture and culture. While life and culture shape architecture, architecture enables them to be transferred to the future. At this point, the concepts of "traditional architecture" and "vernacular architecture", which we can consider as a subset of the former, gain importance. In this text, traditional architecture is recognized as “any construction that reflects the symbols of culture and offers the most appropriate solutions to environmental conditions and human needs, stemming from the direct relationship and experience that people have established with their environment throughout history”. The vernacular architecture refers to the customisation of traditional architecture according to the characteristics of a particular place. Therefore, vernacular architecture was born out of years of tried and approved form and construction techniques as a return to the daily life of a local people. As emphasized by Yürekli (2018, p.11), beyond being a frozen end product, it is closely intertwined with life and reflects a dynamism. As a result, it can be boldly said, vernacular architecture is an expression of the culture and daily life of a certain group.

#### **3.1. Reflection of Culture to Vernacular Housing**

Housing, which is an important part of architecture, is a physical phenomenon intertwined with people. “It has emerged as a result of the material and spiritual conditions of life” (Kuban, 1995, p.12) and will continue to exist as long as humanity exists. It is possible to mention many factors that affect a house's design. These can be roughly grouped as the physical and the technological. Physical factors include all kinds of natural characteristics such as climate, topography, and seismic data related to the geography where the structure will be built. Technological factors include all kinds of factors related to building construction, from building material to construction techniques. However, these two groups of factors are not enough to transform a physiological environment into the concept of the house, a cultural, sociological, and spiritual environment. So the house is more than just a type of structure: it is the most important place that allows people to “dwell”.

The concept of “dwelling” is used by Heidegger (1971) to describe the natural existence of mortals means the integration of the human being with his/her environment where he/she belongs and thus

he/she becomes aware of his/her existence in the world. One of the functions of architecture, which witnesses and actually prepares the background for this existence, is to embrace and reflect the cultural, social, psychological, and religious values that enable people to identify themselves with their environment. Otherwise, space will not go beyond being built; that is to offer “dwelling” and support human existence. So cultural beliefs and preferences (Rapoport, 1969; Gür, 2000), societal values (Mazumdar and Mazumdar, 1994), symbols (Lawrence, 1985; Low, 1988), socio-cultural factors such as social relations or social organization and personal tastes are the main things that transform a building into a dwelling or a house. They enable an architectural structure to be a place for everything that will reinforce human belonging to life.

Shaped by cultural values, the housing is a pattern that meets the psychological and socio-cultural needs of people beyond being an indoor space that provides the physical conditions necessary to sustain the life of the individual only by responding to his/her simple biological needs (Gür, 2000, pp. 11-59). This private space, which is the refuge of the individual in everyday life, is a getaway point like a personal temple, where the human being feels comfortable, safe, warm, peaceful, and protected from the negativities of daily life. In addition to satisfying feelings such as individuality and privacy as well as unity and belonging, it helps people to express themselves and creates a background for primary memories that are the characteristics desired in a house (Kellekci and Berköz, 2006, p.169). Therefore, the individual has wanted to reflect all the values she/he believes to be a part of him/herself to his/her home, which is an extension of her/his existence. This reflection has allowed the culture to be read and understood almost perfectly through the settlements that have been accepted as the immovable heritage of civilizations throughout history.

In this context, vernacular housing could be a perfect indicator and record of life. It is built based on experience, according to people's wishes, needs, and own means, without any expert intervention. As it is shaped by the essence of the region and society, it is both the home and the mirror of the socio-cultural and psychological values of its user. It is possible to read the structure of society, nomadic or settled, its history, family structure, social order, beliefs, traditions, preferences, and even its economy through vernacular housing design. Vernacular housing contains clues about the climate, vegetation, topography, and underground resources of the place where it is built, but it also shows both common features and simultaneous or sequential variations due to cultural interactions. Yet it is known that housing types with similar characteristics take different names according to the regions. However, no matter how diversified, it should be remembered that design parameters that form the basis of any type of vernacular housing arise from the requirements of culture and everyday lifestyle.

### **3.2. Turkish House**

“Turkish House”, the first concept that comes to mind in Turkish traditional architecture, has spread over a wide geography. It is a very important cultural heritage that is transferred from past to present thanks to its unique spatial, structural, and aesthetic features. Architect Sedad Hakkı Eldem (1954, p.11), who analysed the Turkish House and continued to keep it alive with his designs, defined it as “...house type settled in the borders occupied by the old Ottoman State, in Rumelia and Anatolia with its old names, developed and held up for 500 years, formed with its own characteristics.” According to Doğan Kuban (1975), the Turkish House is “a type of housing that has met the needs of Turkish people for centuries, showing the shape and planning characteristics of the traditional Turkish family in accordance with their life-culture and ceremonies.” Küçükerman (2007), on the other hand, describes the Turkish House as “an interesting living environment that Turks have realized in Anatolia for centuries”.

In the academic literature, it is seen that this building type is named with other concepts such as “Ottoman House”, “Ottoman-Turkish House”, “Anatolian House” or “Anatolian-Turkish House” in line with the variations emerging according to the geography and climate it is applied to. However, despite all these different views, the structures that the mentioned typologies embody in practice have been determined to unite in a common cultural language (Tuztaş and Aşkun, 2013, pp.273-278).

Sedad Hakkı Eldem has associated the derivation of the Turkish House in different regions with the variability of the region's climate, material, and culture, and argued that despite these differences, a



common planning scheme has been formed. According to Eldem (1954), the social and economic situation of a house, like the culture it belongs to and other items it contains, can only be read from the plan. At this point, the plan becomes the most important element for the Turkish House and is shaped by three main elements: rooms, “sofa”s (Sofa is a technical term for the hall specific to the Turkish House. This term will be used in Turkish throughout the article.), and circulation (passages and stairs).

Aksoy (1963) and Küçükerman (2007) stated that the cultural values coming from the nomadic period and the settled culture of Anatolia have a great share in the shaping of the Turkish House. According to these researches, the values from the nomadic tent and the first housing examples of Anatolia are combined in the cultural language that makes up the Turkish house. This cultural language also contains several general principles that emerge by the reflection of Turkish and Islamic traditions on space. Bektaş (2016, p.33) listed these principles as an adaptation to nature, adaptation to the built environment, rationality, functionality, internal-external harmony (legibility), frugality, humanistic measures, regionalism, and flexibility.

When the history of architecture is examined, it is possible to say that all these principles are actually universal design dynamics accepted in all cultures and geographies. However, the point that should not be forgotten is how the international principles have passed through the cultural filter. For example, adaptation to nature is an international design principle, but it is a cultural interpretation that nature is placed in a house with an inner courtyard and creates a space for most important daily functions. An inner void to obtain a natural air circulation is another cultural application of sustainability. These are the spatial reflection of the Nomadic Culture but they are also related to the privacy of family life, another significant cultural code. Similarly, designing a new structure suitable for the existing built environment is actually a requirement of the conceptual architecture, but realizing this as not to interrupt the view of others or the airflow is an indicator of the love and respect of the neighbour, which is a cultural value.

It is possible to relate the universal design principles that shape the Turkish House with cultural codes. The way the cultural codes are used as the general design principle and the reflection of these principles on the space are summarized in Table 1.

**Table 1.** Cultural codes in the design principles that shape the Turkish House

Cultural Code	Design Principle	Spatial Reflection
<b>Nature Being a Part of Everyday Life (Nomadic Culture)</b>	Ecology Sustainability	Inner courtyard Open/semi open/closed space organisation Compliance with topography Climate-friendly design Use of natural materials Internal void providing natural air circulation
<b>Tolerance, Respect</b>	Context	Local architectural character Not to obscure the view or cut the air of other buildings
<b>Modesty</b>	Purity	Plain design without ornament
<b>Ingenuity</b>	Rationality Regionalism	Using local materials Sturdy and durable construction system “Room” design containing all vital functions Unified plumbing
<b>No Wastage</b>	Functionality	Optimum space dimensions “Room” design containing all vital functions
<b>Being an Open Book</b>	Legibility	Reading the plan from the façade Material honesty
<b>Humanism</b>	Ergonomics	Space and building elements suitable for human scale User-oriented space Balance of private-common living spaces
<b>Hospitality Crowded Family Life</b>	Flexibility and modularity	Repetitive room typology Additive-subtractive space Private/semi-private common living spaces

<b>Sociality</b>	Fluidity	Semi-open spaces establishing a visual and physical relationship with each other
<b>Privacy of Family</b>	Introversion	Space organisation with “sofa” and inner courtyard A ground floor with blind walls
<b>Nomadic Culture</b>	Modularity	Multifunctional room design that meets all the needs of a family
<b>Living with Animals</b>	Animal-friendly design Sustainability	The barn is located on the ground floor of the house so that the family's livelihood is safe and its heat is utilized.

#### 4. Space Organisation of Yalvaç Tıraşzade Mansion

The Tıraşzade Mansion, which was repaired and renovated by Yalvaç Municipality and the ÇEKÜL Foundation and turned into a Municipality Culture House, is located in Yalvaç, a district of Isparta. Yalvaç is home to various civilizations and is known for the ancient city of Psidia Antiokheia. It was under the administration of the Ottoman State after Turkish Principalities such as the İlhanlı Principality and Hamitoğulları. Kaş Neighborhood, which is within the scope of the protected area in the district, is the neighbourhood where the urban pattern and traditional house typology can be read best in the Ottoman Period (Güney, 2017, pp.7-20).

The old Yalvaç Houses are mostly two-story buildings, with a plain façade plastered with mudbrick, painted white and built with a wooden bearing system. Their hipped roofs are tiled. It is very common to see the blocks brought from the ancient city of Psidia Antiokheia up to the level of the basement in these houses with stone foundations. The ground floor, rooms, semi-open “sofa”s (also called “hanay” in this region), and service areas are spaces shaping the Yalvaç house.

The opaque ground floor, which is usually entered from the street with a double-wing wooden door, allows the daily work of the house to be carried out. This part of the house is also called “hayat” (life) and mostly surrounds an inner courtyard. The rooms are located on the upper floors and they have many functions, just like independent residences. Each room has a stove, beds raised to the storage areas on the walls during the day, and bathrooms hidden in a closet. In this way, it is possible to cook, eat, clean, and sleep in the same place. In the “hanay” (hall) in front of the rooms, there is the “köşk” (pavilion) section with the bay windows, where the family gathers, and the “serpin” (hold) section, where dry legumes are placed (Yalvaç Municipality Archive, rcv. 2019). Hanay is a semi-private, semi-public space surmounted by eaves, surrounding the inner courtyard. It allows family members living in different rooms to live together without being disturbed. Kuban (1995, pp.137-152) states that this space, which extends along the length of the rooms, performs multi-purpose functions from sitting to preparing food.

Tıraşzade Mansion, located in Kaşyukarı District, Kahveci Bekir Street, is a vernacular house with an introverted plan type like other houses in its vicinity. It was built with adobe and wood and has a wooden structure system. The first part was built in 1840 and it took its final form in 1911 (Yalvaç Municipality Archive, received in 2019). Due to the slope, the structure has two floors in the north wing and three floors in the south wing. Its exterior is plastered with mudbrick mortar and painted white, complying with the general feature of the old Yalvaç Houses.



**Figure 1.** Tıraşzade Mansion, façade (Yalvaç Municipality Archive, rcv. 2019)

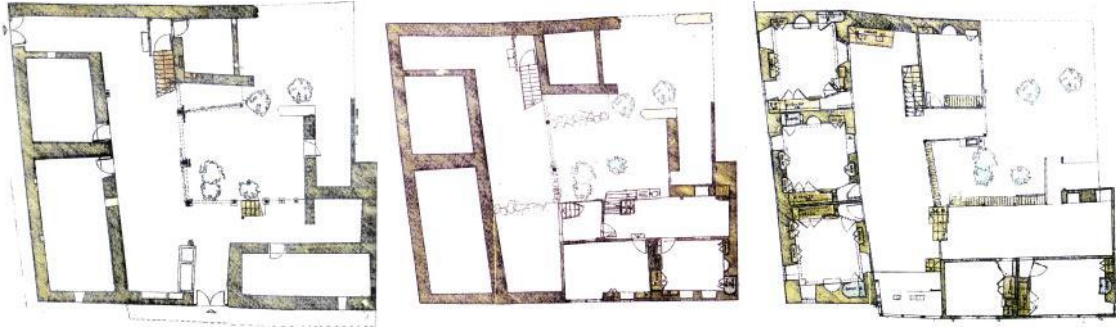
The entrance to the house is provided by a double-wing wooden door in the middle of the western façade. “Hayat” can be entered via a stone floor. It houses a barn, a “seki” (platform), a haystack, a warehouse, and multi-purpose rooms with low floors, and opens onto a small inner courtyard. This garden can be viewed from all floors. Wooden stairs one lead to the upper levels. At the upper level, the “hanay” is reached. It is a semi-open space surmounted by wooden eaves. This “sofa” continues across three faces on the upper floors in front of the rooms and contains elements such as the köşk (pavilion), divan, cabinets, hearth, and ablution area.

Each of the rooms listed behind the “hanay” has been designed to meet all the needs of a family. In the rooms, there are divans, platforms, fitted closets, a stove, and a bathing cubicle. The stove and bath are located adjacently. There are wooden cages that provide privacy at the bottom of the guillotine windows facing the street. The master room, which is located next to the mansion in the house, is accessed through a transition area (threshold), which prevents it from being seen from the common area and a kitchen on the east side of the house. From the southwest, one can reach the third floor of the south wing by wooden stairs. On this floor, the morphology of the second-floor plan continues and there are rooms, toilet, stove, and cupboards.

#### **4.1. Reflections of Turkish Culture in the Tıraşzade Mansion**

As can be seen from Table 2, the nomadic culture coming from the past, the historical values of Anatolia, the Turkish family structure, social organization, the climatic characteristics of Central Anatolia, local riches, and acceptance are reflected precisely in the design, space organisation, structure, façade and details of Yalvaç Tıraşzade Mansion.

Firstly, the mansion is L-shaped surrounding an inner garden. The ground floor walls are blind. The building is introverted and mainly interacts with the inner courtyard. This conservative form is a reflection of Turkish and Islamic culture, in which the privacy of family life is very important. The façade of the building is quite plain, unpretentious, and in harmony with the surrounding houses. This is a spatial echo of humility and tolerance. As a typical Turkish House feature, it is possible to easily read the plan from the façade. Again, the natural materials (wood, adobe, stone) used in the building are indicators of the importance given to healthy living and the environment.



**Figure 2.** Tıraşzade Mansion, ground, first and second-floor plans (Yalvaç Municipality Archive, rcv. 2019)

Another important factor that makes Tıraşzade Mansion culturally important is the courtyard with the garden. The ground floor (hayat) with its open, semi-open, and closed spaces, ensures that the family is intertwined with nature, makes use of the soil when it is available, and daily tasks are carried out with ease, regardless of the climatic conditions. This place also ensures that life and natural air flow continuously in the three-dimensional interior void of the house, as stated by Yürekli (2018, p.12). This translucent and permeable “daily life box” is the center of the circulation that the house has set up with both the street and other floors. Strong visual and physical relationships can be established in plan and section planes thanks to the vertical open space starting from the courtyard. Natural ventilation, plants, and areas related to organic nutrition (drying of the food and cultivation when necessary) enable a healthier life.



**Figure 3.** Tıraşzade Mansion, hayat, and garden (Yalvaç Municipality Archive, rcv. 2019)

Another important place of Tıraşzade Mansion is “hanay”. It surrounds the inner garden vertically and receives both natural light and air. It is a functional place, protected from the hot sun in the summer and the rain in the winter. This is a semi-common area where rooms, each functioning as a private apartment, are connected. Since this place has different elevations, it provides visual communication with other family members, while creating for them personal space. Besides, it allows daily encounters and gatherings when desired and is the heart of domestic socialization. It enables children to spend quality time under the supervision of all family members and set up creative games. It makes it possible to view and enjoy the inner courtyard from different levels and directions. Furthermore, circulation continuity established through wooden steps between “hanay”s at different levels is an indicator of spatial fluidity. It also facilitates the transition adaptation from indoor to outdoor.



**Figure 4.** Tıraşzade Mansion, hanay (Yalvaç Municipality Archive, rcv. 2019)

“Köşk” (the pavilion) which is located just in front of the master room, is a specialized seating area that can be reached by a few steps from the “hanay”. This field, which communicates visually with the street, is also the symbol of the hierarchy within the family structure. It is very functional since its lower part is used as a storage area.



**Figure 5.** Tıraşzade Mansion, “köşk” (pavilion) (Yalvaç Municipality Archive, rcv. 2019)

The rooms, each functioning like a small, fully-fledged apartment, are the most suitable solution for the crowded Turkish family structure. In this way, the individual of each household living together has its own private space. The rooms where wood is the main construction material are modest, functional, and rational, suitable for human dimensions both in terms of furnishing and scale. There is no unnecessary or wasted space. It is suitable for being transformed or reproduced despite the possibility of family growth or shrinkage. It is modular and flexible. Therefore, it has the potential to adapt to family needs.





Figure 6. Tiraşzade Mansion, room (Yalvaç Municipality Archive, rcv. 2019)

In the design of the rooms, it is possible to see traces of the nomadic life of Turks from Central Asia. Turgut (1990) finds this trail in the location of the rooms and draws attention to the independence of the rooms, starting from the first floor. Göğebakan (2015) sees the nomadic culture in the systematic and rational solution of the room. Indeed, the room accommodates the family in a single place, just like a nomadic tent, to meet all their needs.

To summarize, Tiraşzade Mansion offers open, semi-open, and closed spaces for all family members to spend time with nature while allowing a crowded family to live together without disturbing each other. It allows the family to do their daily work without being affected by the climatic conditions and provides the privacy that the family needs (Table 2).

Table 2. Spatial and cultural codes in the Tiraşzade Mansion

Façade and Form			
Plan	Photo	Spatial codes	Cultural codes
<p>Ground floor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plainness</li> <li>Harmony</li> <li>Legibility</li> <li>Introverted</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modesty</li> <li>Tolerance</li> <li>Transparency</li> <li>Conservatism</li> </ul>
Courtyard			
Plan	Photo	Spatial codes	Cultural codes
<p>Ground floor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Open space</li> <li>Landscape</li> <li>Natural ventilation</li> <li>Introverted space</li> <li>Sustainability</li> <li>Earthen Floor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integration with nature</li> <li>Nomadic Culture</li> <li>Privacy</li> <li>Conservatism</li> <li>Agricultural production</li> </ul>
Barn			
Plan	Photo	Spatial codes	Cultural codes
<p>Ground floor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Passive Heating</li> <li>Storage</li> <li>Protection</li> <li>Sustainability</li> <li>Functionality</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Living with animals</li> <li>Organic Lifestyle</li> <li>No wastage</li> </ul>



Hayat (Porch)																											
Plan	Photo	Spatial Codes	Cultural Codes																								
 <p>Ground floor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Semi-open space</li> <li>Protection from climatic conditions</li> <li>Functionality</li> <li>Fluidity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intense daily life</li> <li>Diligence</li> <li>Privacy</li> </ul>																								
Hanay (Sofa-Hall)																											
Plan	Photo	Spatial Codes	Cultural Codes																								
 <p>First floor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Semi-open space</li> <li>Natural ventilation</li> <li>Social space for family members</li> <li>Vertical relations</li> <li>Visual interaction</li> <li>Different Elevations</li> <li>Spatial Fluidity</li> <li>Protection from climatic conditions</li> <li>Sustainability</li> <li>Functionality</li> <li>Creative playground</li> <li>Place for daily jobs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crowded family structure</li> <li>Socializing</li> <li>Nomadic Culture</li> </ul>																								
 <p>Second floor</p>				Köşk (Pavilion)				Plan	Photo	Spatial Code	Cultural Code	 <p>Second floor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Raised floor</li> <li>Semi-social space</li> <li>Semi-private space</li> <li>Functionality</li> <li>Visual Relations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Privacy</li> <li>Frugality</li> <li>Hierarchy</li> </ul>	Room (Department)				Plan	Photo	Spatial Code	Cultural Code	 <p>First floor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Private space</li> <li>Functionality</li> <li>Modularity</li> <li>Rationality</li> <li>Ergonomics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crowded family structure</li> <li>Nomadic Culture</li> <li>Humanism</li> <li>Frugality</li> <li>Practical thought</li> </ul>
Köşk (Pavilion)																											
Plan	Photo	Spatial Code	Cultural Code																								
 <p>Second floor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Raised floor</li> <li>Semi-social space</li> <li>Semi-private space</li> <li>Functionality</li> <li>Visual Relations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Privacy</li> <li>Frugality</li> <li>Hierarchy</li> </ul>																								
Room (Department)																											
Plan	Photo	Spatial Code	Cultural Code																								
 <p>First floor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Private space</li> <li>Functionality</li> <li>Modularity</li> <li>Rationality</li> <li>Ergonomics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crowded family structure</li> <li>Nomadic Culture</li> <li>Humanism</li> <li>Frugality</li> <li>Practical thought</li> </ul>																								
 <p>Second floor</p>																											

## 5. Conclusion

According to Heidegger (1962; 1971), man's relationship with space is existential. *Dasein* (human-being) arranges the earth according to his own orientation while dwelling on it, that is, spatializes it. This rooting or settling is related to giving meaning to the existing environment. Space also gains its own priori character through the spatializing feature of *Dasein*. In that case, space is by no means

considered in isolation from the things that occupy it and their earthiness. In short, space becomes meaningful with the presence of *Dasein*.

While each region creates its own culture according to the way of living, it also creates the architectural environment and spatial organization through this culture. Thus, culture and space change and vary depending on each other. Vernacular dwellings are built in line with the needs of people living in a place and according to the physical and social characteristics of the geography. Thanks to this construction, the building is almost transformed into a representation of the lifestyle. Since the vernacular housing is a structure born in the culture and shaped by it, it is the dwelling that has the most suitable features for human cultural codes. Studying the vernacular housing design and analysing spatial codes of the building, gives us information about the culture of the society.

Although it shows small differences according to the region as it is spread over a wide geography, the main principles that shape the Turkish House contain cultural codes related to the lifestyle of the Turks. These codes have enabled the universal design principles that make up the house to evolve through a social filter. In this way, a universal design principle has been reinterpreted with cultural code and turned into a national design input that forms the Turkish House. Values from all the phases that Turks have gone through their deep-rooted history have combined in the design language that constitutes the Turkish House. Thus, this typology reflects the elements of both the nomadic tent and the first residential examples of Anatolia in its spatial organization, kneaded with Turkish and Islamic tradition.

The close relationship of the Turkish people with nature and the importance of privacy in private life have created the house with an introverted plan scheme, a courtyard on the ground floor, semi-open spaces, and areas reserved for animals on the ground floor. The use of local materials, the optimum size of the rooms, and the way they are designed to meet all family needs are reflections of rationality and functionalism. The setup of the rooms and the "hanay" is the spatial interpretation of the balance between private and social life in patriarchal and crowded family life. Positioning each house in a way that does not interrupt the view and air of the other is the result of respect for the built environment. The lean exterior is a sign of modesty and thrift. In short, all cultural codes related to the daily life and history of the society are settled in the Turkish house and transferred from generation to generation.

In this context, Yalvaç Tıraşzade Mansion is a very important document in which both the features of the region and the daily life practices can be read. This building, designed as a case of Turkish house typology, is the embodiment of the codes of Turkish culture. Almost all of the cultural codes such as diligence, frugality, tolerance, modesty and the vital codes such as crowded family life, patriarchal family structure, intimate private life, and establishing visual relations with the street have become a spatial element in Yalvaç Tıraşzade Mansion and form the design.

Contrasting phenomena such as individuality-coexistence, indoor-outdoor space, living with nature-protection from nature have been successfully balanced within the spatial setup of the building. Different elevations, open-half open and closed spaces enrich the spatial experience of the individual, while parameters such as natural ventilation, natural materials, and natural heat sources reinforce a sustainable and healthy life. In addition to all these, the modest form and facade, the utilization of local resources, functional rooms, and optimum space dimensions approve the mansion as a rational and economical design. In this way, the dwelling that best responds to the climatic conditions of that geography and the existential expectations of the family has emerged. In this way, the dwelling that best responds to the climatic conditions of that geography and the existential expectations of the family has emerged. User expectations, needs, cultural requirements, and traditions are in harmony with the spaces that make up the building and with the building itself as a whole. Consequently, cultural values feed the space, and space nurtures the culture.

In contemporary times, the framework of vernacular architecture has been transformed, forgotten, or deliberately ignored by society. The relations between the street-house, child-parent, and individual-nature are recoded in the buildings in the new cities. This is undoubtedly due to the increase in population density and changes in the lifestyle of the modern individual. It is pointless to ignore the formation dynamics of the apartments that have replaced the vernacular dwelling. However, no

matter how much the individual changes, he still carries the cultural codes from the past, and this causes serious conflicts between the modern individual's conscious needs and what he can have.

This conflict has emerged visibly in the pandemic period we are in. On the one hand, individuals who want to be in touch with nature but cannot, who want to see their relatives but cannot see them, are trapped between four walls. On the other hand, all the troubles of the individuals who live together with their extended family but who are overwhelmed by the fact that they never have their own private space have become apparent. This situation is a result of the fact that cultural codes are no longer taken into account in housing designs.

As a result, the aim of this publication, which focuses on the spatial and cultural codes of the Tıraşzade Mansion within the framework of the Turkish House, is to underline the spatial potentials that can be obtained from here by drawing attention to the interactive relationship of the vernacular house with its culture. Although the spatial relations established in this building are not expected to be applied exactly in modern houses, it is hoped that this relationship will be taken into account in future designs when possible, with the examination of this mansion, which is one of the successful examples of cultural existence as an important input of design.

### Acknowledgment and Information

I would like to extend my thanks to Yalvaç Municipality, which generously shared information and photos about the Tıraşzade Mansion. The copyright of the photos and drawings in Table 2 belongs to the municipality. The article complies with national and international research and publication ethics. Ethics committee permission was not required for the study.

### References

- Aksoy, E. (1963). Ortamekân: Türk Sivil Mimarisinde Temel Kuruluş Prensipleri [Central space: Basic Establishment Principle in Turkish Civil Architecture], *Mimarlık ve Sanat*, 7-8, 39-92.
- Bektaş, C. (2016). *Türk Evi* [Turkish House], İstanbul: YEM Yayınları.
- Denzin, N. and Lincoln, Y. (1998). *Strategies for Qualitative Inquiry*, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Eldem, S. H. (1984). *Türk Evi I* [Turkish House I], İstanbul: Taç Vakfı Yayınları.
- Eldem, S. H. (1954). *Türk Evi Plan Tipleri* [Turkish House Plan Types], İstanbul: Pulhan Matbaası.
- Göğebakan, Y. (2015). Karakteristik Bir Değer Olan Geleneksel Türk Evi'nin Oluşumunu Belirleyen Unsurlar ve Bu Evlerin Genel Özellikleri [Factors that Determine the Formation of Traditional Turkish House Having Characteristics Value and General Features Of These Houses], *İnönü University Journal of Culture and Art*, 1/1, 41-55.
- Güney, E. D. (2017). Yere Dair [About the Place], in *Bir Mimari Çalıştay Deneyimi: Psidia Antiokheia'dan Geçerken Mimari Denemeler, Değmeler, Değirmeler*, E. D. Güney (ed.), İstanbul: Beykent Üniversitesi Yayınları, 7-20.
- Gür, Ş. Ö. (2000). *Doğu Karadeniz Örneğinde Konut Kültürü* [Housing Culture in the Example of the Eastern Black Sea Region], İstanbul: YEM Yayınları.
- Heidegger, M. (1962). *Being and Time*, J. Macquarrie and R. Robinson (trans.), New York: Harper & Row.
- Heidegger, M. (1971). *Building, Dwelling, Thinking, Poetry, Language, Thought*, A. Hofstadter (trans.), New York: Harper Colophon Books.
- Kellekci, Ö. L. and Berköz, L. (2006). Konut ve Çevresel Kalite Memnuniyetini Yükselten Faktörler [The Factors that Increase Dwelling and Environmental Quality Satisfaction], *İtüdergisi/a: Mimarlık, Planlama, Tasarım*, 5/2, 167-178.
- Kuban, D. (2010). *Mimarlık Kavramları* [Notions of Architecture], İstanbul: YEM Yayın.
- Kuban, D. (1995). *Türk Hayat'lı Evi* [Turkish House with Hayat], İstanbul: Eren Yayıncılık.

- Kuban, D. (1975). *Sanat Tarihimizin Sorunları [Problems of Our Art History]*, İstanbul: Çağdaş Yayınları.
- Küçükerman, Ö. (2007). *Kendi Mekanının Arayışı İçinde Türk Evi [Turkish House in Search of Its Own Space]*, İstanbul: Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu.
- Küçükerman, Ö. (1973). *Anadolu'daki Geleneksel Türk Evinde Mekân Organizasyonu Açısından Odalar [Rooms in terms of Spatial Organization in Traditional Turkish House in Anatolia]*, İstanbul: Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu.
- Lawrence, R. J. (1985). *A More Humane History of Houses: Research Method and Application*, in *Home Environments*, I. Altman and C. M. Werner (ed.), New York: Plenum.
- Low, S. M. (1988). *Cultural Aspects of Design: An Introduction to the Field*, *Arch. & Comport/Architecture and Behaviour*, 4/3, 187-190.
- Mazumdar, S. and Mazumdar, S. (1994). *Societal Values and Architecture: A Socio-Physical Model of Interrelationships*, *Journal of Architecture and Planning Research*, 11/1, 66-90.
- Rapoport, A. (1969). *House Form and Culture*, Prentice-Hall.
- Rapoport, A. (2004). *Kültür Mimarlık Tasarım [Culture, Architecture, and Design]*, B. Selçuk (trans.), İstanbul: YEM Yayınevi.
- Turgut, H. (1990). *Kültür- Davranış- Mekan Etkileşiminin Saptanmasında Kullanılabilecek Bir Yöntem [A Method for the Determination of Culture-Behaviour-Space Interaction System]*, (Ph.D Thesis), İstanbul: ITU.
- Turnbull, J. (ed.) (2014). *Oxford Advanced Learner's Dictionary*, Oxford University Press.
- Tuztaşı, U. and Aşkun, İ. Y. (2013). *'Türk Evi' İdealleştirmesinde 'Osmanlı Evi' ve 'Anadolu Evi' Kavramlarının Ortaklıklarına İlişkin İşlevsel Açıklamalar [Functional Explanations Regarding the Common Qualities of the "Ottoman House" and the "Anatolian House" within the Context of the Idealization of the "Turkish House"]*, *Bilgi*, 66, 273-296.
- Tylor, E. B. (1871). *Primitive Culture: Researches Into the Development of Mythology, Philosophy, Religion, Art and Custom*, London: John Murray.
- Yalvaç Municipality Archive. (rcv. 2019). *Municipal Culture House (Tıraşzade Mansion) Inventory*.
- Yürekli, F. (2018). *Geleneksel Türk Evinde Düşey Yaşam [Vertical Features of "Turkish House"]*, *Mimar-ist*, 62, 11-13.

## Mimari Arayüzdeki Dönüşümde Cephenin Yeri ve Rolü

Nur Selcen KARAASLAN<sup>1\*</sup> , Murat Çağlar BAYDOĞAN<sup>2</sup> 

ORCID 1: 0000-0003-2912-6005

ORCID 2: 0000-0002-7856-6712

<sup>1</sup> Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, 38039, Kayseri, Türkiye.

<sup>2</sup> Erciyes Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 38039, Kayseri, Türkiye.

\* e-mail: selcenkaraaslan@gmail.com

### Öz

Mimarlık ürünü, fiziksel olgulardan, kültürel, sosyal ve ekonomik şartlardan, dil, din, kültür gibi kavramlardan etkilenen somut bir dışavurum ögesidir. Mimari ürünün çevresi ile ilk iletişim kurduğu yer ise yapının cephesidir. Cephe, örten olma hali bakımından içeride mekân dışarıda sınır oluşturarak hem kullanıcıya hem topluma hizmet etmektedir. Geçmişten günümüze insanları, yaşamı, çevreyi etkileyen mimarlıktaki dönüşümü konargöçer yaşamdan bilgi çağı teknolojisi ile şekillenen günümüze uzanan, cephenin yapıda dış duvardan tasarım yüzeyine dönüşmesini kapsayan uzun bir süreçtir. Günümüzde cephe yapıyı tümü ile sarmalayan önü, arkası, sağı ve solu olmayan bir arayüze dönüşmüştür. Çalışmada mimarlık ürününün cephesinin dönüşüm süreci değerlendirilirken yapıya ait yapım tekniği ve estetik özellikler bakımından tarihsel süreçte hem yapımda hem de estetik özellikleri etkilemesi göz önünde bulundurularak birincil ve ikincil kırılma noktaları belirlenmiştir. Çalışmada cephenin yapının dış duvarı olmaktan sıyrılıp arayüze evrilmesi ve yapıdaki katman, tasarım ve kurgu dönüşümü tarihsel perspektif bağlamında değerlendirilerek bulguların gelecekteki tasarımlar için yol gösterici olması amaçlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Cephe, mimari arayüz, cephe malzemesi, güncel mimarlık ortamı

## The Position and Role of the Facade in the Transformation in the Architectural Interface

### Abstract

The product of architecture is a tangible expression element influenced by physical phenomena, cultural, social and economic conditions, and concepts such as language, religion, and culture. The facade is the architectural product's first communication place. The facade serves both the user and the society by creating a border inside and outside, in terms of its covering state. It is a long process that involves the transformation of the facade from the exterior walls to the design surface of the architectural product. Today, the facade has transformed into an interface that has no front, back, right and left, which completely surrounds the building. Two breaking points were determined while evaluating of the transformation of architectural product. In this study, it is aimed that design and fiction of the architectural transformation that are evaluated in the context of historical perspective and findings are aimed to be a guide for future designs.

**Keywords:** Facade, architectural interface, facade material, contemporary architecture, environment

**Atıf/Citation:** Karaaslan, N. S, Baydoğan, M. (2021). Mimari Arayüzdeki Dönüşümde Cephenin Yeri ve Rolü. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 25-44. DOI: 10.30785/mbud.812181



## 1. Giriş

Mimarlık ürününde geçmişten günümüze meydana gelen dönüşüm yapının iç ve dış arasında kalan cepheyi büyük ölçüde etkilemiş ve değiştirmiştir. Bu değişim yapının hem tasarım alt yapısında hem de uygulamasında gözlenebilmektedir. Cephe, dıştan bakıldığında mimari ürünü ilk tanımlayan yapı ögesi olduğu için tasarımı önem arz etmektedir. Cephe ile dış mekândaki topluma aktarılan zamana, yapıya ait bir hikâye vardır. Bu aktarım çeşitli şekillerde gerçekleşmiştir. Mimaride cephe, örtü olma hali bakımından içeride mekân oluşturarak kullanıcıya, dışarıda sınır oluşturarak topluma hizmet etmektedir. Çok fazla uyarıcı ile farklı zamanlarda karşılaşılan cephe, tarihsel süreçte tanım, anlam, biçim bakımından değişime uğramıştır ve cephe için birçok tanım yapılmıştır. Tanımda meydana gelen bu farklılık mimari ürünün görünüşünden bazen açıkça gözlenirken bazen de içeride gizli kalmıştır.

Cephe tanımı için kullanılan kavramlardan biri 'yüz'dür. Bu bağlamda Eyüce (2002), mimari ürünün sadece varlığı ile değil, yapının tümleşik bir elemanı olarak düşünülen, tasarımı olan 'yüz' ile de yapılaşmış çevreye katkıda bulunduğunu belirtmektedir. Bu yüz 'iç' ve 'dış'ı birbiri ile uzlaştıran bir arakesit olarak hem içe hem dışa karşı sorumluluğu olan önemli bir yapı bileşeni olduğunu ve çoğu zaman, mimarlık ürünleri üzerindeki tartışmalar da yapının ayrılmaz bir parçası olan 'iç' ve 'dış' arasındaki bu arakesitten, yani bina yüzleri üzerinden yapıldığını aktarmaktadır (Eyüce, 2002).

Özer (2004) ise cepheyi binanın bütün görünümü ile ilişkilendirerek, bir binanın bütün açılarından görünümünün binanın çevresinde dolaşanlar için o binanın cepheler kompleksini oluşturduğunu belirtmektedir. Bu kompleksin ise genellikle köşelerle ayrılan düzlemlerden oluştuğunu fakat eğrisel planlı yapılarda kesin ayrılıkların görülmediği sürekli cephelerin var olduğunu söylemektedir. Çatı ve cephe ilişkisini ise Tarım Devrimi ile şekillenen yerleşik hayatta cephe sorunu çözüldükten sonra çatının üzerine standart bir şekilde oturtula geldiğini bugün ise çatının genel cephe probleminin bütününden ayrıldığını ifade etmektedir (Özer, 2004).

Sönmez'e (2011) göre tanımlanan, tasarlanan ve algılanan şey birbirinden farklıdır. Dolayısıyla cephenin tanımı dışarıdan bakıldığında algılanan şey olarak bir uzlaşma alanını tanımlıyor denilebilir. Bu uzlaşma, terimin tüm alanlardaki içerikleri ile hem bir ortak uzlaşma hem de anlamsal bir belirsizlik ya da her duruma göre şekil alan birçok anlamlılığı üzerinde barındırmaktadır (Sönmez, 2011).

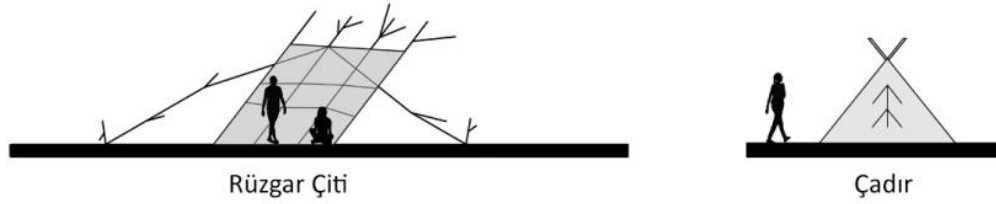
Çalışmada tarihsel süreçte cephedeki dönüşümün değerlendirilmesi adına iki başlık altında kırılma noktaları belirlenmiştir. Böylece tarihsel süreçte cepheye meydana gelen dönüşüm ve günümüzdeki cephe tasarım koşulları ve kriterlerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. İki başlıkta da mimarlık ürünleri tarihsel süreç bağlamında değerlendirilmektedir. Bu süreç kronolojik sıralama ile yorumlanırken cephedeki dönüşüme nasıl katkı sağladığının görülmesi amaçlanmaktadır. Kronolojik sıralamada her dönem ayrı ayrı detaylı incelenmemiş olup değerlendirme başlığı kapsamında cepheye belirgin değişime neden olması bakımından sıralanmıştır. Hangi mimari dönemin daha üstün ya da güçlü olduğu konusunda bir yorum yapılmamakla birlikte süreçteki dönüşüme nasıl rastlandığı ve günümüze mimarlık ortamına etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmadaki kırılma noktaları tablolarda hem yapım yöntemlerini hem estetik özellikleri etkilemişse birincil olup büyük bir daire ile ifade edilirken yalnızca estetik özellikleri etkilemişse ikincil olup küçük bir daire ile ifade edilmiştir.

## 2. Mimari Ürünün Dış Duvardaki Katmanlı Dönüşüm Evreleri

Mimari ürünün dış duvarı tarihsel süreçte saydamlık-opaklık, anlam, tanım, tasarım olarak çok fazla değişime uğramıştır. Bu dönüşümde ise yapının katmanı kimi zaman kalın ve masif duvarlardan kimi zaman da ince ve şeffaf bölücülerden oluşmuştur. Mimari ürünün dış katmanındaki değişimler farklı yöntem ve biçimlerle gerçekleşse de mimari arayüzü dönüştürmesi bakımından benzer özellikler görülmektedir.

İnsanlar yaşamlarını devam ettirebilmek, barınmak için mağara denilen oyuk ve boşluklarda yaşamışlardır. Doğada bulunan malzemelerle korunaklar yapılmıştır. Üretimi, ulaşımı, kullanımı kolay olan hafif ve kullanışlı malzemeler kullanıldığı için bu dönemde cephe kesit olarak ince bir katmana sahiptir (Şekil 1).





Şekil 1. Geçici barınaklar, İzgi'den (1999) uyarlanmıştır.

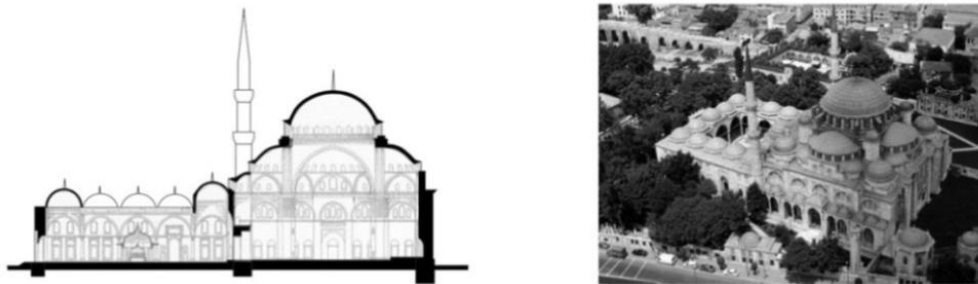
Gürsel (1993/1-2) ilkel toplumdaki köleci topluma ve kent uygarlığına geçiş süreci insanlık tarihinin Birinci Büyük Dönüşümü ya da Tarım Devrimi olarak adlandırılmıştır. Ayrıca Tarım Devrimi Eski Mısır'dan Mezopotamya kent devletlerine, Anadolu uygarlıklarından Atina'ya, Çin'e; Roma ve Bizans imparatorluklarından Orta Çağ Avrupa'ya ve Osmanlı'ya kadar binlerce yıl sürmüştür mimarlık açısından olağanüstü bir birikimin ortaya çıktığını aktarmıştır (Gürsel, 1993/1-2). Cephede açılan pencere ve kapı boşlukları belirli boyutlarda ve belirli miktarlarda kalmıştır ve mimari ürünler insan ölçeğine yakın olduğu için birey ile cephe boyutu olarak iletişim halinde olmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Yığma yapı sisteminde dış duvar (Pxhere, 2018)'den uyarlanmıştır.

Boyacıoğlu (1998) geleneksel hayatın getirisi olarak mimaride taş, ahşap ve tuğla gibi malzemelerin yığma ve iskelet sistemlerde ayrı veya birlikte kullanıldığını, bu dönemdeki kısıtlı bilgi malzemelerin kullanımında genelde açıklıkların geçilmesi ile ilgili sınırlılıklar oluşturduğunu, kemerin ve tonozun keşfinin yapıma yönetsel yenilikler getirdiğini ve kesme taş ve pişmiş toprağın malzeme olarak kullanımını olanaklı kıldığını belirtmektedir (Boyacıoğlu, 1998).

Kemer, kubbe, tonozun yapıma yöntemi olarak kullanılması hem geniş açıklık sorununa çözüm getirmiştir hem de gün ışığının faydalı kullanımını sağlamıştır. Ayrıca binanın dış duvarı pencere boyutları, taş ve tuğla dizilimi, farklı camların kullanılması bakımından çeşitlilik kazanmıştır. Binanın duvarı yığma sistemlere göre daha fazla saydamlığa sahip olsa da cephe kesiti kalındır. Bu yeniliğin cepheye katkısı Şehzade Camii örneği üzerinden görselleştirilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Kemer-kubbe-tonoz kullanımı, Şehzade Camii (Tarihisanat, 2018), (Indigo, 2018)'den uyarlanmıştır.

Sanayi Devrimi sanayinin yanında bilim ve teknolojinin gelişmesi ile mimarlık için bir dönüm noktası olmuştur. Üretimi, montajı daha hızlı olan ve maliyeti de daha düşük bir malzeme olan demirin mimarlıkta kullanılması ve 19. yüzyılın sonunda da betonarmenin yapıma girmesi mimarlık için büyük değişimleri beraberinde getirmiştir.

Gombrich (1997) 18.yüzyıl sonlarına doğru Akıl Çağı insanların düşünce sistemini değiştirmiştir. Sanat alanındaki değişim sanatçının tavrını yansıttığı 'üslup'ta gerçekleşmiştir. Horace Walpole'un Strawberry Hill'de yaptıracağı yazlık evinin diğer evlerle benzer olduğu takdirde can sıkıcı olacağını

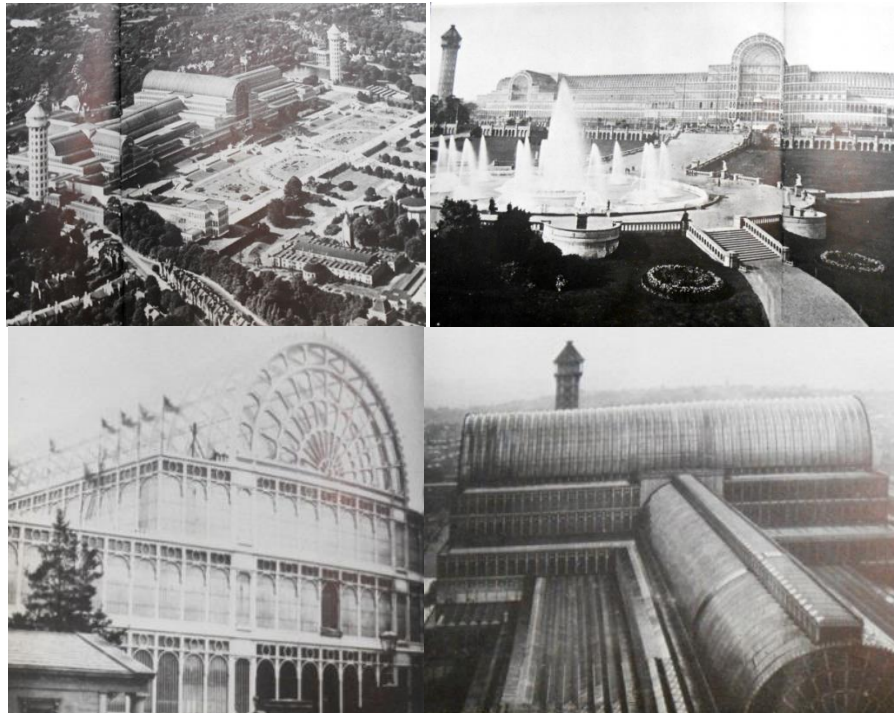
düşünerek Gotik üslupta bir şato yaptırmaya karar vermiştir. Bu yapı insanların kendi binalarının üslubunu duvar kâğıdı deseni seçiyormuş gibi bilinçli olarak seçtiği ilk örneklerden biri olmuştur (Gombrich, 1997) (Şekil 4).



Şekil 4. Strawberry Hill'de yazlık ev (Gombrich, 1997)

Demir, seri üretime uygun bir malzeme olduğu için endüstriyel çağa ayak uydurabilmiştir. Geniş açıklıklı ve yüksek katlı yapı ihtiyacına cevap verilebilmiştir. Camın demirle birlikte yapımda kullanılması ile iç mekân ve dış mekân arasındaki sınır muğlaklaşmıştır. Önceleri duvar olarak tanımlanan yüzeyler esnek davranan bölücülere dönüşmüştür. Dolayısıyla bireyin yapı ile karşılaşmasında arayüz, geleneksel malzemelere göre daha da ince bir katmana dönüşmüştür.

Uçan (2008) camın yapı elemanı olarak kullanıldığı ilk yapı olan ve 1851 yılında Londra'daki uluslararası sergi ve fuarlar için tamamlanan Joseph Paxton'ın tasarladığı Crystal Palace'ta camın yoğun kullanılmasının yapı içinde ferah ve aydınlık mekânlar oluştururken yapı dünyanın ilk cam duvarlara sahip yapısı olarak dikkat çektiğini belirtmektedir (Uçan, 2008) (Şekil 5).



Şekil 5. Crystal Palace (Baever, 1970)

Pevsner'e (1969) göre 20.yüzyılda toplu halde gerçekleşen ve dünya savaşlarının etkisiyle güç kazanan kitle hareketleri de gerçekleşmiştir. Bu durum mimarlığın ve tasarımın kitlelere uygun olması, temel ihtiyaçlara cevap vermesi ve herkes tarafından beğenilebilir olması düşüncesini ortaya çıkarmıştır (Pevsner, 1969).

Düzgün'e (2016) göre bu düşünce sayesinde yeni yapı malzemeleri ile yeni yapım yöntemlerinin benimsendiği, çağdaş ve yalın bir mimari anlayışın hâkim olduğu yeni bir dönem, Modernizm dönemi başlamıştır (Düzgün, 2016). Villa Savoye ve Bauhaus yapılarında biçim sade ve yalın çizgilerden oluşurken pencere düzeni ve renk kullanımında da sadelik ön plandadır (Şekil 6 ve 7).



Şekil 6. Villa Savoye (Researchgate, 2018)



Şekil 7. Bauhaus (Bauhaus-dessau, 2018)

Le Corbusier 20.yüzyılda 'serbest plan' ve 'serbest cephe' sloganlarını ortaya atmıştır. Burada serbestlikten kastedilen yapan öznenin keyfiliğinden ziyade nesnenin içsel özelliklerine ve kurgusuna ilişkindir. Domino'ya bakıldığında döşeme plaklarının kolon hizalarının dışına taşıdığı görülmektedir. Bu ayrıntı cephe kurgusunun taşıyıcı sisteme ve planimetreye bağımlılığının kopmasını işaret etmektedir (Arkitera, 2019). Tarihsel üslupların yoğunluğundan arınmanın amaçlandığı cephe düzenleri ortaya çıkmıştır. Bant pencere, rampa gibi elemanlarla sağlanan mekândaki süreklilik bireyi kütlelin tümünde aktif kılmıştır.

Modern dönemde tasarım ürünlerinden beklenen aynılık, kurallar kullanıcı ihtiyaçlarına cevap vermemeye başlamıştır ve 1980'lerde ekonomideki değişimler birlikte yeni bir akım ortaya çıkmıştır. Midilli Sarı (2004) yeni kuramsal düşüncelerin mimarlıkta çeşitliliğe neden olduğunu ve Dekonstrüktizm akımının ortaya çıktığını belirtmektedir. Dekonstrüktivist mimarinin 'bozan', 'yırtan', 'parçalayan', 'fırlayan', 'patlayan' biçimlerden oluştuğunu ve Dekonstrüktivist mimariyi farklı kılan şeyin düşünsel farklılığın ve bunu kuvvetli bir biçimde ifade edişinin çok farklı çözümlerden oluşması olduğunu ifade etmektedir (Midilli Sarı, 2004).

Bu dönemde, mimari ürünün dışı bir veya birkaç katmandan oluşmaktadır. Aynı zamanda dış duvar olarak tanımlanacak bir taşıyıcı eleman artık yoktur ve yapının yüzeyi taşıyıcı sistemden ayrı tasarlanabilen, yapıyı tümüyle sarmalayan, zeminden çatıya kadar farklı kurguların oluşturulduğu bir yüzeye dönüşmüştür. Bu yeni biçimlenmede bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin de etkisi büyük olmuştur çünkü var olan yöntemler ile üretimi zor, alışılmadık çizgiler ve düzgün olmayan mimari yüzeyler tasarlanabilmiştir (Şekil 8 ve 9).



Şekil 8. Parc de la Villette (Modulo, 2018)



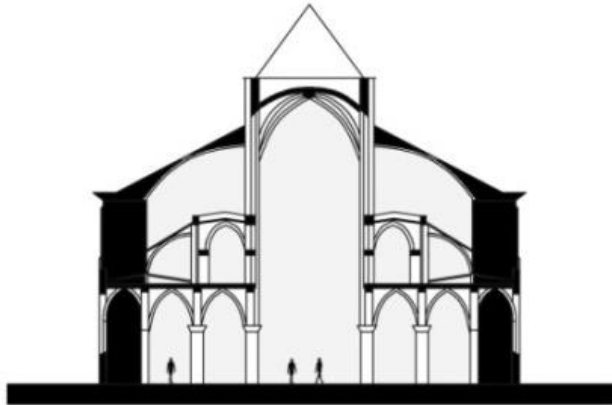
Şekil 9. Royal Ontario Müzesi (Libeskind, 2018)

Günümüz mimarlık ortamı dış duvar katmanındaki dönüşüm bakımından değerlendirilecek olursa, mimari yüzeyin yapıdan kopup tasarlanması fikri gelişerek devam etmiştir. Mimari ürünün yüzeyi kendi kendini taşıyabilen bir sistem olarak yapım sırasında ya da sonrasında yapıya entegre edilebilir duruma gelmiştir. Mimari ürün onu tanımlayan, hikayesini dışa vuran kütlesi ile simgesel, ikonik bir nesneye dönüşmüştür ve birey ile kurduğu iletişim de aynı doğrultuda çeşitlenmiştir.

### 3. Mimari Arayüzdeki Tasarım ve Kurgu Dönüşümü

Mimari ürünün dış duvarındaki malzemeye, yapım yöntemine, teknolojiye, çağın şartlarına göre değişkenlik gösteren gelişmelerin yanı sıra arayüzde yapısal bir yenilik olmadan yalnızca tasarım ya da bezeme gibi değişimlerin olduğu ve bazen yalnızca dışı ilgilendiren bazen ise iç-dış birliğinde gerçekleşen dönemler yer almıştır.

Gotik dönemde, mimari arayüz için yeni bir yapım yöntemi sunulmadığı, var olan kemer-kubbe-tonozun çeşitli biçimlerde kullanıldığı ürünler verilmiştir. Gotik mimarlıkta anıtsallığı ön planda olan, göğe doğru yükselen, sivri kemer ve payandalarla desteklenmiş, cephede vitray camlar kullanılmıştır. Gotik döneme ait cephe oluşumu Notre Dame Katedrali üzerinden görselleştirilmiştir (Şekil 10 ve 11).



Şekil 10. Yapıda sivri kemer, tonoz payanda kullanımı (Classconnection, 2018)'den uyarlanmıştır.





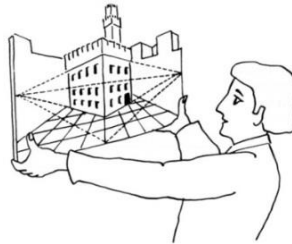
Şekil 11. Notre Dame Katedrali (Wikipedia, 2018a)

Vural'a (2005) göre Rönesans'taki yeni dünya görüşünün mimarlığa etkileri perspektif bilimini ortaya çıkarmıştır. 'Yeni bir görme biçimi' veya daha doğru bir deyişle 'görme sürecinin kendisine dayanarak tasarlama' olarak tanımlanan perspektifte özne ve nesne birbirinden ayrıdır ve özne nesneyi farklı bakış açıları ile kaydetmektedir (Vural, 2005) (Şekil 12).

Turani (2007) Rönesans döneminde Gotik' teki dikey biçimler yerini yataylara bıraktığını, bu dönemde insanın tekrar yapının ölçü birimi olmasının yapıda sakin, yalın, dengeli ve oranlı biçimlenmeye neden olduğunu ve yapı yüksekliği ve mekân büyüklüğü ile insan ölçeğine yaklaştığını ifade etmektedir (Turani, 2007). Rönesans döneminde yeni görüş biçimi ile birlikte perspektif mimari anlatımda kullanılmıştır. Cephede klasik döneme ait Dor, İon, Korinth, saçak, silme gibi öğelere yer verilse de bu tamamıyla bir kopya ediş olmamıştır. Yeni tekniklerin de geliştirildiği bir dönem olmuştur.

Rönesans'ın katı kurallarına tepki olarak İtalya'da Barok mimari ortaya çıktığı belirten Germaner'e (1967) göre yapıların hem planları hem de bezemeleri değişmiştir. Barok mimarlıkta abartılı hacimler ve dekorlar kullanılarak görkem ve güç etkisi verilmeye çalışılmıştır. Kiliselerde resim, heykel ve bezemeler kullanılarak cennet tasvir edilmiştir. Sonsuzluk etkisini desteklemek için kubbelerde ve tavanlarda abartılı ve karmaşık perspektifler kullanılmıştır (Germaner, 1967). Alberti Santa Maria Novella'nın cephesindeki bezeme ve oranlarda Rönesans'ın etkisi gözlenmektedir (Şekil 13).

Barok mimarlığında cepheler heykellere dönüşmüştür. Yapının dış yüzeyi kullanıcı, işlev, zaman bağlamında gösteri nesnesi olmuştur. Bu dönemde, önceki dönemlerde olmayan alışılmadık figürler ve bezemeler yer alsa da mimarlık için yeni bir yapım yöntemi ya da malzeme kullanımı gerçekleşmemiştir. Yapının dış duvarında oluşturulan bezemeli katman ekonomik güç olarak da görülmüştür ve çoğu zaman yapısal öğeler bu katmanın arkasında gizlenmiştir (Şekil 14).



Şekil 12. Perspektif bakış (Azcolorear, 2018)



Şekil 13. Alberti Santa Maria Novella (Wikipedia, 2018b)



Şekil 14. Sant Susanna Kilisesi (Romanchurches, 2018)

Fransız ve İtalyan Barok ve Rokoko formüllerinin cephenin adeta ayrı bir yerde çizilip yapıya entegre edilir şekilde tasarlandığı Beaux-Arts mimarisini Uraz (2002) Rönesans dönemine kadar gelen üslup ve düzenler seçmecilikle tekrarlanmıştır ve tümüyle sunuma yönelik olan çizimlerin kâğıt üzerindeki düşünceye katkısı olmayan iki boyutlu temsilleri oluşturduğu görülmüştür (Uraz, 2002).

Kula Say (2014) okulun kuruluş evresinde, antik mimariyi tek referans olarak benimseyen ve mimarlığı iktidar gücüyle dikte eden bir yapısı varken, devrimde bu pozisyonunu kaybetmesiyle beraber kurum olarak kendinin ve mimarın rolünün önemini ispat için farklı arayışlara girdiğini ifade etmektedir. Ayrıca tüm bu tartışmaların ve uzlaşmaların, mevcut Beaux Arts mimari tasarım kavramlarını silip onları yepyeni kavramlarla ikame etmek değil, onlara yeni kriterler ve öncelikler eklemek suretiyle zenginleştirmek gibi bir sonucu olduğunu da belirtmektedir (Kula Say, 2014). Görüldüğü gibi kemerli pencere ve kapılar, alınlıklar, simetrik ayrıntılar, büyük girişler ve merdivenler bu dönemin mimari özelliklerindedir (Şekil 15).

Kortan'a (1996a) göre toplumdaki duygu ve düşünce ayrılıkları neticesinde mimari tarihsel üsluplara dönüş yapmıştır ve yeniden diriltici (revivalist) ve seçmeci(eklektik) bir tavır sergilemeye başlamıştır (Kortan, 1996a).

Roth (2006) bu dönemin, mimarların tasarım ortamına düzen vermek adına yöneldikleri seçmecilik (eklektiklik), yöresel gelenekselcilik, kişisel buluş ya da işlevsel/strüktürel belirlenimcilik tasarım anlayışları, batı toplumundaki monarkiden demokrasiye, dinsel sofuluktan dindışı kaygılara ve sanatta aristokratik bir beğeniden endüstriyel girişimcilerin ve orta sınıfın beğeni anlayışına doğru gerçekleşen değişimden dolayı ortaya çıktığını belirtmektedir (Roth, 2006) (Şekil 16). Eklektik üslubun ortaya çıkmasında sanayileşme ile zenginleşen bir sınıfın etkisi vardır. Çünkü düşük maliyetli yapıya uygulanan bezemeyi zenginlik ve güç sembolü olarak görmüşlerdir.



Şekil 15. Écoles Beaux-Arts Binası (Wikipedia, 2020)



Şekil 16. Westminster Sarayı (E-architect, 2018)

Aslanoğlu (1988) 20. yüzyıla gelindiğinde Modern Mimarlık'ı tek bir üslup olmayan, birbirini izleyen, tamamlayan ya da yadsıyan, mimarlık alanını hem karmaşıklaştıran hem de zenginleştiren yaklaşımların bütünü olarak tanımlamıştır. Ayrıca bu kavramın biçimsel-toplumsal-teknik ilkelerden oluştuğunu, geçmişi tümüyle reddedip her şeyi çağın gerçeklerine uygun bir biçimde yeniden düzenlediğini, mimarlık ve kent sorunlarına evrensel çözümler bulmayı öngören yaklaşımlar sergilediğini ifade etmiştir (Aslanoğlu, 1988).

Roth (2006) Modern mimarlığın öncülerinden Behrens, Gropius, Mies ve Le Corbusier makine çağını anımsatan malzemeleri ve formları kullanmışlardır. Simetrinin baskınlığından kurtulmuş düz düzlemler ve keskin kübik hacimlerden oluşan bir mimarlık imgesi geliştirmişlerdir (Roth, 2006). Turani (2007) Modern dönemin ilk yıllarında ortaya çıkan Pürizm akımında rasyonel, fonksiyonel, süsten uzak, çağın akılcılığını yansıtan bir anlayışın hâkim olduğunu söylemektedir (Turani, 2007). Tanyeli'ye (1997) göre 1911 ve 1920'lerde Hollanda' da De Stijl, İtalya'da Fütürizm (Gelecekçilik) ve SSCB'de Konstrüktivizm (Yapımcılık) akımları Modernizm'in gelişmesinde önemli rol oynamıştır (Tanyeli, 1997) (Şekil 17).

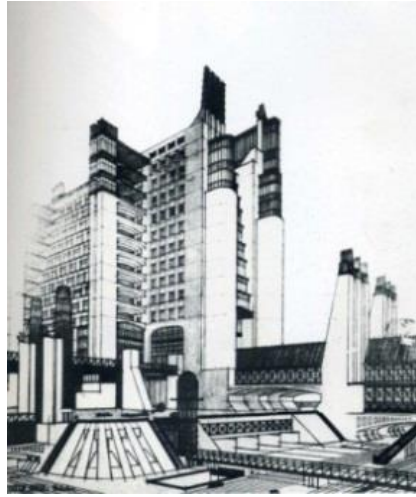


Şekil 17. Schröder Evi (Archdaily, 2018a)

Sant'Elia ve Marinetti (1914) Fütürist mimarlıkta esneklik ve hafiflik sağlayan betonarme, demir, cam, mukavva gibi malzemelerin kullanıldığı hesaplı, atak ve yalın mimarlık benimsendiğini, yapıya giydirilen süsleme gereksiz görüldüğünü ve yapının süsleyici değerinin işlenmemiş malzemenin özgün kullanımı olduğu kabul edildiğini ifade etmektedir (Sant'Elia ve Marinetti, 1914) (Şekil 18).

Özer'e (2004) göre Brütalist mimarlıkta yapı öğeleri kendilerine özgü nitelikleriyle belirtilmekte, çeşitli hacimler karakterlerini plastik öğeler halinde iyice ortaya koymakta ve dıştan okunabilmektedirler. Doksan dereceye bağlı kalmakla beraber herhangi bir binada, o binayı oluşturan çeşitli işlevlerin kendilerini dışarıya vurma zorunluluğu şarttır (Özer, 2004). Yani malzeme örtülmeden gerçek yüzü ile kullanılmaktadır. Bu bağlamda işlenmiş her türlü yapı öğesinin reddedildiği yıllar sonra -ugly- çirkin olarak adlandırılan brütalizm döneminin ürünleri ortaya çıkmıştır (Şekil 19).





Şekil 18. Antonio Sant'Elia (Pinterest, 2018)



Şekil 19. Habitat 67 (Archdaily, 2020a)

Birol (2006)'e göre Konstrüktivizm akımında da sanatta taklitçiliği reddeden, sanatsal üretimde çağın karakteristiği olan zaman ve mekân kavramlarının ön plana çıkartılmasını savunan ve sanatın gündelik yaşam ile bütünleşmesini öngören bir yaklaşım görülmüştür. Her türlü süsleme yapıdan uzaklaştırılmıştır ve işlevlere göre biçimlenen ve rasyonel bir şekilde tasarlanan strüktürel öğeler, birer estetik ifade aracı olarak kullanılmıştır (Birol, 2006). İşlevselcilik doğrultusunda tasarlanan yapılarda biçimin ve cephelerin ana karakteri taşıyıcı sistemlerden oluşmuştur.

Dostoğlu (1995) Robert Venturi'nin 'Mimarlıkta Karmaşa ve Çelişki' adlı kitabının İtalya'da 1966 yılında yayınlanmasıyla mimarlık söyleminde önemli değişiklikler olduğunu, Venturi'nin tasarımda birden fazla anlama referans verilmesini savunurken Rossi'nin toplumun belleğinde yer alan tiplerin yeniden yorumunu içeren, kalıcı formların zaman içinde yeni kullanımlara ve yeni anlamlara yol açabileceğini belirtmiştir. Ayrıca bu durum mimarlık söyleminde 'Postmodernizm' olarak bilinen yaklaşımın temelleri atılmış olsa da kitaplarda 'Postmodern' ifadesinin kullanılmadığını Modern Mimarlık'a alternatif olabilecek yaklaşımların olduğunu ifade etmektedir (Dostoğlu, 1995).

Bu dönemde birden fazla anlamı olan, simetriden uzak bezemeler ve biçimlenmeler görülse de Modern mimarlıkta olduğu gibi kullanılan biçimin işlevsel bir gerekçeye dayanması gerekmemektedir. Cephede kemer ve alınlık, silme ve eğrisel bezemeler aynı düzen içinde kullanılmıştır. Postmodernizm'in ilk mimari örneği sayılan Charles Moore'a ait Piazza d'Italia'da yapısal işlevi taşıyıcılık olan sütunlar ve kemerler cephede bu işlevin dışında görsellik için kullanılmıştır (Şekil 20, 21). Anlam çokluğunu Venturi (1991) duvar bağlamında şöyle aktarmaktadır:

*"İçerisi dışarıdan farklı olduğu için, duvar -yani farklılaşmanın başladığı yer- mimari bir olguya dönüşür. Mimarlık, kullanımın ve mekânın iç ve dış güçlerinin kesiştiği yerde belirir. Bu iç güçler ve çevre güçleri hem genel hem özel hem belirlenimsel (deterministik) hem de rastlantısaldır. Dışarıyla içeriği birbirinden ayıran duvar olarak mimarlık hem bu çözümün mekânsal anlatımına hem de bu çatışmanın sahnelenmesine dönüşür"* (Venturi, 1991).



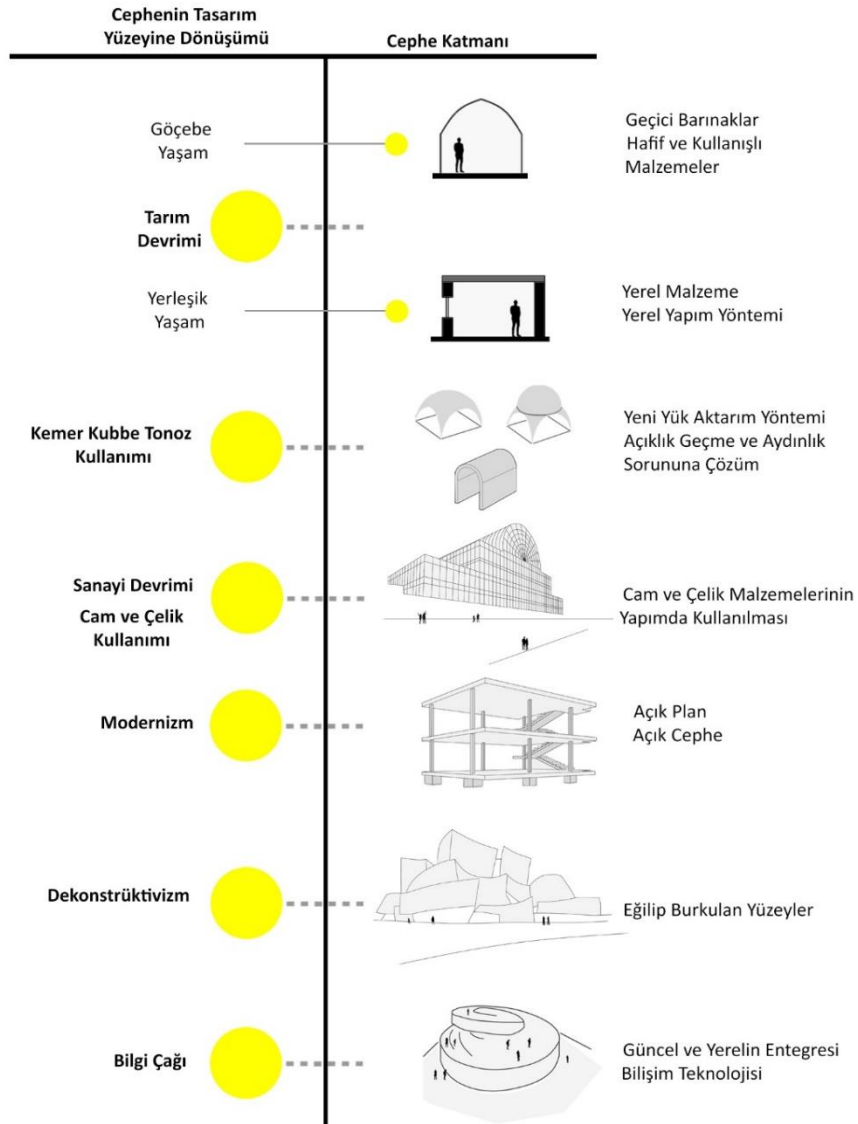
Şekil 20. Piazza d'Italia (Dezeen, 2018)



Şekil 21. Venturi House (Archdaily, 2018b)

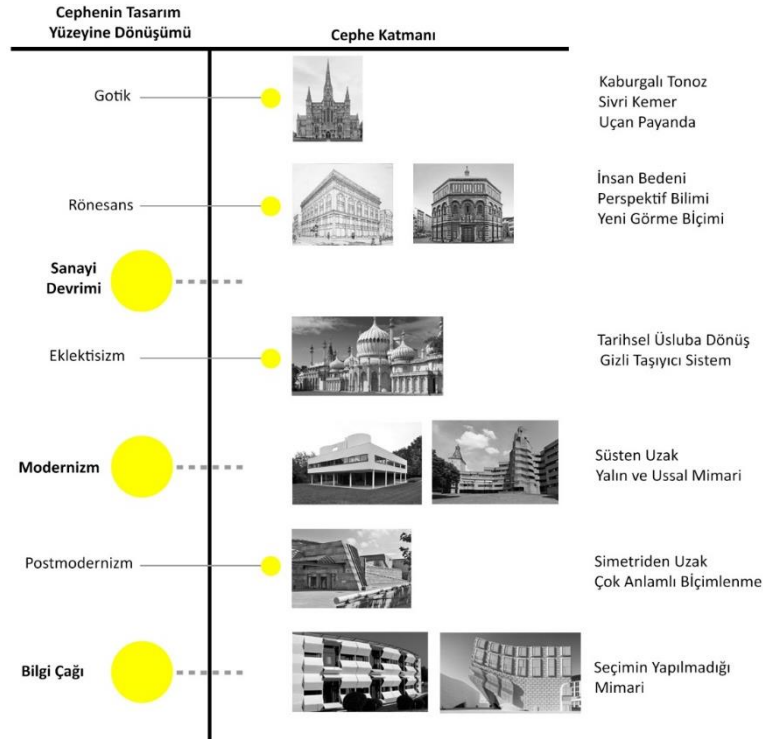
Günümüz mimarlık ortamı tasarım arayüzündeki tasarım ve kurgu dönüşümü bakımından değerlendirilecek olursa, geçmiş döneme ait tarihi referanslar taşıyan bir mimari cephe eğilimine az rastlanmaktadır. Çünkü endüstriyel gelişmeler tasarımcıya tasarım kriterleri konusunda çeşitlilik sunmaktadır. Cephe kavramının dış duvardaki katman ve mimari arayüz olma hali tarihsel değişimi bakımından incelenmiştir. Bu bağlamda iki başlık altında değerlendirilen tarihsel sürecin gözlenmesi adına iki çizelge hazırlanmıştır. Bunlardan ilki cephenin yapım tekniği ile ilgili özellikleri kapsayan kırılma noktaları bağlamında hazırlanan katmanlı dönüşümdür. Dış duvarın katmanında meydana gelen, kamusal ile özel, iç ile dış, öznel ile nesnel arasındaki dönüşümde Tarım Devrimi yerleşik yaşama geçiş, kemer-kubbe-tonoz kullanımı açıklık geçme ve aydınlık seviyesi, Sanayi Devrimi cam ve çelik gibi yeni malzemelerin yapıma girmesi, Modernizm serbest cephe ve plan tasarıma imkân verdiği, Dekonstrüktivizm alışıldık tüm biçimlere karşısında yer aldığı için ve Bilgi Çağı da güncel ve yerelin entegresine imkân verdiği için birincil kırılma noktaları olarak belirlenmiştir. Mimarlık ürününün cephesini oluşturan katmanın yapım tekniğinde değişim olmadığı için Göçebe Yaşam ve Yerleşik Yaşam ikincil kırılma noktaları olarak belirlenmiştir (Şekil 22).

Dış duvar katmanında meydana gelen dönüşüm genellikle birincil kırılma noktalarında etkilenmiştir ve bu kapsamda yapım sistemlerinde hem malzeme hem yöntem bakımından büyük değişimler gözlenmiştir. Bu değişim direkt olarak yapıların cephesine de yansımıştır. İç ile dış arasında kalan katman gittikçe incelenmiştir ve günümüz tasarım imkânları sayesinde alışıldık olmayan biçimlere bürünmüştür.



Şekil 22. Mimari ürünün dış duvarındaki katmanlı dönüşüm

Diğeri ise mimari üründeki her türlü tasarım ve kurgu dönüşümünün süs ve bezeme bağlamında değerlendirilerek hazırlanmıştır. Gotik, Rönesans, Eklektisizm ve Postmodernizm var olan yapım yöntemi ve malzemeler üzerinden tasarım kurgusundaki dönüşüm değerlendirilmiş olup ikincil kırılma noktaları olarak belirlenirken Modernizm ve Bilgi Çağı yenilikler sunması ve bu durumun cephe düzenine etkisi bakımından birincil kırılma noktası olarak belirlenmiştir (Şekil 23). Mimari üründeki tasarım ve kurgu dönüşümünde kırılma noktaları genellikle ikincildir. Bu bağlamda kırılmaların yaşandığı her dönemde taşıyıcı sistemde yapısal bir değişim yaşanmamıştır. Bunun yerine taşıyıcı sistem cephe tasarımında giydirmeye cephe ya da kaplama malzemesi ile gizlenmiş ya da cepheden algılanacak biçimde strüktür sistemi açık bırakılarak kaplanmamıştır. Bu yaklaşım dekonstrüktivistlerin önünü açmış ve böylece var olan kübik cephe sistemleri üzerinden cephe formunda farklılaşmalar oluşturulmuştur. Tasarımcının ya da kullanıcıların talepleri bu durumu zorunlu getirmiştir. Bu bağlamda Dünya ve Türkiye mimarlığında fiziksel konfor koşullarının sağlanmasının yanı sıra kamusal etkili ve öncül olduğu tasarım anlayışı da ortaya çıkmıştır.



Şekil 23. Mimarlık ürününün cephesine ilişkin kırılma noktaları

#### 4. Günümüz Teknolojik Gelişmeleri Işığında Cephenin Üstlendiği Rol

Mimarideki çeşitlilik yapının çevresi ile ilişki kurup yaşama dâhil olmasını kolaylaştırmış ve yeni bakış açıları kazandırmıştır. Günümüzde başlangıcı ve bitişi olmayan, mimari ürünün tümü ile tasarım ve gösteri alanına dönüştüğü yüzeyler tasarlandığından cephe, mimari ürünün dış duvarı iken katman incelerken, biçim değiştirerek, geçirgen bir arayüze dönüşmüştür. Teknolojideki gelişmeler, tasarım ve yapımdaki yeni düşünceler, mimari yüzeydeki bu dönüşüm sayesinde mimari ürünün hem simgesel olma hem de ulaşılabilir ve her defasında yeniden üretilebilir olmasını sağlamıştır. Mimari ürünün kullanıcıya aktardığı anıtsal, ferah, sade, geçirgen vb. olma birçok anlam vardır. Anlatılmak istenen kavramlar ise mimari ürünlerdeki işaretler ile aktarılmaktadır. İşaretler kullanıcı tarafından kavrandığı anlam ya da anlamlar bir göstergenin ya da göstergeler bütünü'nün temsil ettiği kavram ya da kavramlar bütünüdür.

Rifat'a (2013) göre anlam, bir duyguyu, bir ilişkiyi simgeleyen bir sözcüğün ya da bir göstergenin çağrıştırdığı kavram ya da düşüncedir. Bu bakımdan anlam *semiosis* olgusunun, *gösterge* oluşum sürecinin bir parçasıdır ve hem anlambilim hem de göstergebilim inceleme alanına girmektedir. Gösterge ise kendi dışında bir şeyi temsil eden ve temsil ettiği şeyin yerini tutabilecek nitelikte olan her çeşit biçim, nesne, olguyu içermektedir (Rifat, 2013). Mimarideki anlamda da yapının her ögesi yeri, bir araya gelişi, rengi ve dokusu ile mimari göstergeleri oluşturmaktadır. Bu bağlamda mimarlıktaki gösterge dizgelerini betimlemek, göstergelerin birbirleriyle kurdukları bağıntıları ortaya çıkarmak adına mimar, kullanıcı ve bina arasındaki ilişkiyle de bağlantılı olarak mimarlıkta göstergebilim bilimine başvurulmaktadır. Çünkü algılanan nesnenin ortaya çıkacak daha başka işaretleri, simgeleri vardır.





Şekil 24. Olympic House (Archdaily, 2020b)



Şekil 25. Musée Atelier Audemars Piguet (Archello, 2020)

Cephenin tasarım ve kurgusunda meydana gelen dönüşüm tasarlama ve üretim aşamalarında teknoloji ile yakından ilişkilidir. Bu doğrultuda teknoloji ve mimarlığın gelişimi çift yönlü değişimi beraberinde getirmiştir. Yeni malzemelerin ortaya çıkması ve yapımda kullanılması ise mimari üründe yerden çatıya kadar bütüncül bir cephe etkisine neden olmaktadır (Şekil 24, 25).

Günümüzde tasarım yüzeylerinin rengi de dijital çağın bir getirisi olarak metalik ağırlıklıdır. Cephe için yeni malzemeler ile yüzeyler de üretilmektedir. Örneğin ısıya duyarlı ince katmana sahip bir malzeme yüzeye yerleştirildiğinde üzerindeki yırtıklar sayesinde ısı değişimine bağlı olarak kapanıp açılabilir. Böylece dış görünüşte hareket meydana gelirken iç mekâna da ısı ve ışığın kontrollü yollarda girişi sağlanmaktadır. Ya da yapı yüzeyine yerleştirilen dikroik camlar (ışık ile renk değiştiren cam) sayesinde gün içindeki ışık değişiminin yansması ile hareketli yüzeyler üretilmektedir.

Günümüzde gerek malzeme gerek tasarım yöntemi bakımından gelişmeler devam etmektedir. Gelişmeler bağlamında mimari ürünün arayüz kurgusunda dijital teknoloji, hareketli sistemler, çevre ile ilişki bakımından farklı zemin-kütle-çatı düzenleri oluşturulabilmektedir. Bu düzenlere sabit yapı elemanları ulaşılabilirken hareketli sistemlerle de ulaşılabilir (Şekil 26, 27).



Şekil 26. Odunpazarı Modern Müze (Yapıdergisi, 2020)



Şekil 27. Bund Finance Center (Archdaily, 2020c)

Farely'e (2012a) göre bilimsel ve teknolojik gelişmelerin devralınması da mimaride inovasyonu biçimlendirebilir. Böylesi bir örnek dokunmaya duyarlı yeni bir malzeme ailesini üreten telekomünikasyon teknolojilerindeki gelişmelerde görülebilir. Bu bağlamda mimaride inovasyon yalnızca malzeme bilimindeki ilerlemeler ve giderek daha sofistike hale gelen malzemelerin uygulanmasıyla sınırlı değildir. Terim aynı zamanda bilinen malzemelerin yeni ve farklı bir biçimde kullanılmasını da tanımlar. İnovasyon mimari biçimlerde de açıkça görülebilir. Mimar tercih ettiği takdirde yapılar olağanüstü akışkan ve dinamik biçimler alacaktır. Belirli malzemelerin seçilmeleri (hatalı olarak) belirli bir yapısal biçimi işaret edebilir, ancak beton ve cam gibi geleneksel malzemelerin giderek daha yenilikçi yollarla kullanılmasıyla yapıların heykelsi, adeta organik bir biçim almalarının yolu açılacaktır. Frank Gehry ve Zaha Hadid gibi mimarlar malzeme bilgilerini yenilikçi biçimler yaratmak için kullanıyor. Gehry'nin yapıları genellikle yapıdaki çelik konstrüksiyonu bir zırh gibi sarar ve titanyum levhalarla kaplanmış organik örüntülü, çok daha dikkat çekici kabuk formların ortaya çıkmasına neden olur (Farrelly, 2012) (Şekil 28, 29).



Şekil 28. Guggenheim Müzesi (Archdaily, 2020d)



Şekil 29. Galleria in Gwanggyo (OMA, 2020)

Altınışık'a (2019) göre teknolojik gelişmeler ile kısa zamanda beklenmedik yenilikler ortaya çıkması ile seri üretimin yerini seri kişiselleştirme almıştır. Bu doğrultuda alışlagelmiş yöntemler ile

üretilemeyecek ürünler için yeni yazılımlar geliştirilmiştir. Mimarın da dâhil olduğu disiplinler arası tasarım ortamında teknolojik bir dil oluşmuş ve üretimlerde bireyselleşme ortaya çıkmıştır. Hatta yapının ölçüsü birbirinden farklı her parçasının kolayca üretilebilmesi gündeme gelmiştir (Altınışık, 2019).

Teknolojik gelişmeler yapım tekniklerini geliştirirken malzeme de aynı doğrultuda çeşitlenmiştir. Topal ve Arpacioğlu (2020) malzemenin rolü ile ilgili şunları aktarmaktadır:

“19. Yüzyıl öncesinde malzeme bilgisi deneyim ve gözlem yoluyla elde edilmiştir. Ustabaşları, mevcut malzemelerle çalışmak için gerekli bilgi ve becerileri, çoğunlukla talihsiz deneme ve yanılma yoluyla edinmişlerdir. Sanayi Devrimi ile malzemelerin rolü önemli ölçüde değişmiştir. Mimarlar, malzeme özellikleri ve performansın sezgisel ve deneysel bir anlayışına dayanmak yerine, endüstriyel malzemeler ile karşı karşıya kalmaya başlamıştır. Gerçekten de, modern mimarlığın tarihi neredeyse mimari malzeme tarihinin merceğinden görülebilmektedir” (Topal ve Arpacioğlu, 2020).

Günümüzde mimari arayüz bakımından kamusalın önemsendiği klasik cephe anlayışı yıkılmıştır. Mimarlık ofisleri ya da mimarlar ayrı ayrı kendi mimari akımlarını ya da özgün ifade araçlarını üretmektedir ve bu çeşitlilik mimari ürünün cephesinden kavranabilmektedir. Bilişim teknolojisindeki gelişmelerin mimari ürüne yansması yalnızca formdaki değişimlerle ilgili değildir. Bu bağlamda gelecek tasarımlar için dijital, kinetik, sürdürülebilir yenilikler sayesinde çevreye duyarlı, kısa sürede tüketilmeyecek ürünlerin ortaya çıkması öngörülmektedir.

## **5. Sonuç**

Mimari ürünün cephesi malzeme, yapım yöntemi, teknoloji, kullanıcı ve tasarımcı gibi faktörlerden etkilenerek biçimlenmiştir. Yapım yöntemleri, tasarım ve kurgusundaki dönüşüm direkt olarak yapının cephesinde gözlenmiştir. Bu doğrultuda mimari yüzeyin yapıma ait sınırlardan kopup tasarlanması fikri gelişerek devam etmiştir. Dış duvardaki katman bağlamındaki dönüşüm ile birlikte mimari yüzey kendi kendini taşıyabilen bir sistem olarak yapım sırasında ya da sonrasında yapıya entegre edilebilir duruma gelmiştir. Mimari ürün onu tanımlayan, planimetresini ve taşıyıcı sisteme dair ipuçlarını dışa vuran, kütlesi ile simgesel, ikonik bir nesneye dönüşmüştür ve birey ile kurduğu iletişim de aynı doğrultuda çeşitlenmiştir. Bu çeşitlilik mimari ürünün çevresi ile ilişki kurmasını kolaylaştırmıştır. Günümüzde mimari arayüz düzgün ya da düzgün olmayan formlarda tasarlanabilmekte ve üretilebilmektedir. Boyut ve biçim bakımından diğerlerinden farklı ve ayırt edilebilir olan tasarımlar yapılmaktadır. İşverenler ve hatta ülkeler mimari tasarımları bakımından en yüksek, en büyük, en uzun gibi karşılaştırmalarla yarış içindedirler. Yapılı ya da doğal çevrede tasarlanacak ürünler ise kimi zaman salt görsellikleri ile var olurken kimi zaman dış duvarın geçirgen arayüz olma hali ile bireyin çatısı ile dahi iletişim kurabildiği mimari ürünler tasarlanabilmektedir.

Çalışmada mimari ürün ve cephesinde meydana gelen dönüşümün katman, tasarım ve kurgu düzeni bağlamında değerlendirilebilmesi için tarihsel süreçteki dönemler birincil ve ikincil kırılma noktaları olarak ayrılmıştır. Bu kırılma noktaları tarihsel dönüşümde keskin geçişler yerine geçirgen bir görev üstlenmektedir. Cephede olan gelişmeler artık cephenin mekânın özelliklerinden etkilenmediğini ve tasarım ürünü haline geldiğini göstermektedir. Kırılma noktaları bağlamında yapılan değerlendirme ile cephenin tasarım yüzeyine dönüşmesini kapsayan süreçte mimari ürünün biçiminin, malzemesinin, taşıyıcı elemanlarının aynı zamanda yapının bezemesini de tariflediği gözlenmiştir. Günümüze gelindiğinde de aynı durum mevcuttur fakat kullanım yöntemleri değişmiş ve çeşitlenmiştir. Cephe geçmişte yapının kesitinden okunabilen kalınlığı değişen bir kavram iken günümüzde yapıyı çepeçevre saran kesit ve görünüşün bütününden elde edilen, birey ile direkt olarak iletişim kurabilen bir mimari arayüze dönüşmüştür. Cephede gerçekleşen ve tasarımın tümüne yayılan bu durum yapının bütün olarak düşünülmesi ve tasarlanması gereken bir ürün olduğunu ortaya koymaktadır.

Cephede meydana gelen dönüşümün tüm etkenlerle birlikte sürecin bir getirisi olduğu söylenebilir. Tasarımcı istekleri, kullanıcı ve toplumun ihtiyaçları, ekonomik şartlar ve teknolojideki gelişmeler gibi daha birçok etken bu dönüşüme tanıklık etmiştir ve etmektedir. Cephenin iç ile dış arasındaki dinamik tavrı yalnızca onun arada olma hali ile ilgili değildir aynı zamanda işlev ile de bağlantılıdır. İşlev esnekliği iç mekân kurgusunun düzeni ile ilgili olduğu kadar salgın, doğal afet gibi ani değişiklikler karşısında



cephesi ile de ihtiyaca cevap verebilir nitelikte olmalıdır. Yaşanılan zamandaki ve gelecekteki tüm ihtimallerin göz önünde bulundurularak hareketli ya da sabit sistemler yardımıyla cephe açıklığı ve gün ışığı ilişkisi, havalandırma sistemleri ve yapı malzemesi bakımından değişken ihtiyaçlara cevap verebilmelidir. Örneğin stadyum, alışveriş merkezi gibi büyük ölçekli mekânların tedavi alanlarına dönüştürülmesi gündeme gelmiştir. Bu da mimari ürünün zemininden çatısına kadar tümü ile çok amaçlı kullanımlara hizmet edebilir şekilde tasarlanabilmesi demektir. Günümüzde mimari tasarımda etkin olan bilişim teknolojisi ve hesaplamalı tasarım yöntemlerinin gelecek tasarımlar için de büyük rol oynayacağı kesindir. Çünkü hesaplamalı tasarım yöntemleri sayesinde hem tasarlama sürecinde yapılan değişimler hızlıca gözlenebilmektedir hem de üretim aşamasında aktif olarak kullanılmaktadır.

Çalışma ile cephe anlayışındaki ve tasarımındaki değişime sebep olarak ne yalnızca üsluptaki dönüşüm ne de yalnızca teknoloji ve malzemedeki gelişmeler gösterilebilir. Toplum yapısındaki değişiklikler, ekonomik durumlar vb. sayılabilecek sebeplerden kaynaklı ikisinin de etkisi farklı dönemlerde farklı şekillerde gözlenmiştir. Bu çeşitlilik bağlamında metnin bakış açısı tek yönlü değildir ve konu tartışmaya açıktır ve çalışmanın mimarlığın tartışma ortamına katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

Bu doğrultuda genel bir değerlendirme yapılacak olursa; mimari ürünün tasarım arayüzü olarak var olan cephe arakesiti gelecek tasarımlar için de bir tasarım kriteri olarak yerini almıştır. Bu bağlamda mimari ürünler tasarlanırken geçmişten alınan izler tamamen silinmeyip üzerine yeni bilgiler eklenerek gelişmesi sağlanmalıdır. Mimari ürünün yüzeyi ve bütünü ile çevresine karşı bir sorumluluğu olduğu ve çevreye ait kültürel, sosyal birikimi aktardığı unutulmamalıdır. Mimari ürün yüzeyi bakımından her ne kadar alışılmadık ve heykelsi formlarda üretilip bir yarışa dâhil ediliyorsa da biçimi ve işlevi bakımından birey ve çevresi ile uyumlu bir düzlemde olmalı ve bu doğrultuda tasarımlar yapılmalıdır.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Bu makale, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı'nda tamamlanan Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir. Çalışmada etik kurul kararı gerekmemiştir.

### **Kaynaklar**

- Altınışık, M. (2018). Ultimaker S5 Türkiye Lansmanı. Erişim Adresi (12.04.2019): <https://www.youtube.com/watch?v=axtBRqiwjEY>.
- Archdaily. (2018a, 20 06). Schröder evi. Erişim adresi: <https://www.archdaily.com/99698/ad-classics-rieveld-schroder-house-gerrit-rieveld/5037f2cf28ba0d599b000608-ad-classics-rieveld-schroder-house-gerrit-rieveld-photo>.
- Archdaily. (2018b, 05 06). Venturi house. Erişim adresi: <https://www.archdaily.com/62743/ad-classics-vanna-venturi-house-robert-venturi/5037e07f28ba0d599b00016c-ad-classics-vanna-venturi-house-robert-venturi-photo>.
- Archdaily. (2020a, 13 11). Habitat 67. Erişim adresi: <https://www.archdaily.com/404803/ad-classics-habitat-67-moshe-safdie>.
- Archdaily. (2020b, 08 09). Olympic house. Erişim adresi: <https://www.archdaily.com/919974/olympic-house-3xn/5d1544c3284dd1f57f00000d-olympic-house-3xn-photo>.
- Archdaily. (2020c, 11 09). Bund finance center. Erişim adresi: <https://www.archdaily.com/881511/bund-finance-centre-foster-plus-partners-plus-heatherwick-studio/59dfade1b22e383285000193-bund-finance-centre-foster-plus-partners-plus-heatherwick-studio-photo>.
- Archdaily. (2020d, 21 09). Guggenheim müzesi. Erişim adresi: <https://www.archdaily.com/422470/ad-classics-the-guggenheim-museum-bilbao-frank-gehry/521fa052e8e44eb94a000034-ad-classics-the-guggenheim-museum-bilbao-frank-gehry-photo>.
- Archello. (2020, 08 09). Musée atelier audemars piguet. Erişim adresi: <https://archello.com/story/57578/attachments/photos-videos/1>.

- Arkitera. (2019, 20 04). Serbest plan, serbest cephe, serbest ev... Erişim adresi: <http://v3.arkitera.com/diyalog.php?action=displaySession&ID=62&aID=631>.
- Aslanoğlu, İ. (1988). Modernizmin tanımı, sınırları, erken yirminci yüzyıl mimarlığında farklı tavırlar, *ODTÜ Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 8(1): 59-66. Erişim Adresi (13.06.2018): [http://jfa.arch.metu.edu.tr/archive/0258-5316/1988/cilt08/sayi\\_1/59-66.pdf](http://jfa.arch.metu.edu.tr/archive/0258-5316/1988/cilt08/sayi_1/59-66.pdf).
- Azcolorear. (2018, 15 06). Perspektif bakış. Erişim adresi: <http://azcolorear.com/dibujo/92908>.
- Baever, P. (1970). *The Crystal Palace*. Birmingham: University Library.
- Bauhaus-dessau. (2018, 13 06). Bauhaus. Erişim adresi: <https://www.bauhaus-dessau.de/en/architecture/bauhaus-building.html>.
- Biol, G. (2006). Modern mimarlığın ortaya çıkışı ve gelişimi. *Megaron Dergisi*, Mimarlar Odası Balıkesir Şubesi Yayını, s. 3-16.
- Boyacıoğlu, E. (1998). *Mimari anlatımda teknoloji girdisinin değerlendirilmesi*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Classconnection. (2018, 13 06). Notre dame katedrali. Erişim adresi: <http://classconnection.s3.amazonaws.com/68/flashcards/985068/jpg/-0241326318081909.jpg>.
- Dezeen. (2018, 05 06). Piazza d'Italia. Erişim adresi: <https://www.dezeen.com/2015/08/21/postmodern-architecture-piazza-d-italia-charles-moore-new-orleans/>.
- Dostoğlu, N. (1995). Modern sonrası mimarlık anlayışları. *Mimarlık Dergisi*, Sayı: 263, s. 46-50.
- Düzgün, H. (2016). *Güncel mimarlık ortamında kabuk-bağlam ilişkisinin sorgulanması*. (Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- E-architect. (2018, 20 06). Westminster sarayı. Erişim adresi: <https://www.e-architect.com/wp-content/uploads/2017/07/houses-parliament-palace-of-westminster-building.jpg#main>.
- Eyüce, Ö. (2002). Değişen bina kabuğu ve çağdaş gelişmeler. *Ege Mimarlık Dergisi*, Mimarlar Odası İzmir Şubesi, Erişim Adresi (10.11.2018): <http://www.egemimarlik.org/44/44-2.pdf>.
- Farrelly, L. (2012a). *Yapım + malzeme (mimarlık temelleri)*. İstanbul: Literatür Yayınları.
- Germaner, S. (1997). Barok, *Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi*, 1.Cilt, s. 195. İstanbul: YEM Yayın.
- Gombrich, E. H. (1997). *Sanatın öyküsü* (Çeviri: Erol Erduran- Ömer Erduran). s. 476,477. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Gürsel, Y. (1993/1-2). Mimarlık nereden nereye?. *Ege Mimarlık Dergisi*, Mimarlar Odası İzmir Şubesi, Erişim Adresi (12.11.2018): <http://egemimarlik.org/1993-1-2/59.pdf>.
- Indigo. (2018, 10 06). Şehzade camii. Erişim adresi: <https://indigodergisi.com/2016/06/mimar-sinanin-ciraklik-eseri-sehzade-camii-hasar-gordu/>.
- İzgi, U. (1999). *Mimarlıkta süreç, kavramlar, ilişkiler*. s. 27. İstanbul: YEM Yayın.
- Kortan, E. (1996a). *Mimari Akımları, Son Yüzyılda Dünya ve Türk Mimarlığındaki Gelişmeler*. YEM Kitabevi, Birinci Basım, s.46.İstanbul.
- Kula Say, S. (2014). *Beaux arts kökenli bir mimar olarak alexandre vallauray'ın meslek pratiği ve eğitimciliği açısından kariyerinin irdelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü, Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Libeskind. (2018, 13 06). Royal ontario müzesi. Erişim adresi: <https://libeskind.com/work/royal-ontario-museum/>.
- Midilli Sarı, R. (2004). *Tarihi çevre içindeki mimari tasarımlarda "-izm'ler; modernizm, postmodernizm, dekonstrüktivizm*. (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Modulo. (2018, 05 06). Parc de la villette. Erişim adresi: <https://modulo.net/en/realizzazioni/parc-de-la-villette#group-5>.
- OMA. (2020, 21 09). Galleria in gwanggyo. Erişim adresi: <https://oma.eu/projects/hanwha-galleria-in-gwanggyo>.
- Özer, B. (2004). *Kültür Sanat Mimarlık*. Dördüncü Baskı, s.219, 253-254. İstanbul: Yapı Yayın.
- Pevsner, N. (1969). *The sources of modern architecture and design*. New York, Washington: Frederick A. Praeger Publishers.
- Pinterest. (2018, 20 06). Antonio sant'elia. Erişim adresi: <https://www.pinterest.es/pin/167196204896333646/>.
- Pxhere. (2018, 10 06). Taş ev. Erişim adresi: <https://pxhere.com/tr/photo/1409945>.
- Researchgate. (2018, 13 06). Villa savoye. Erişim adresi: [https://www.researchgate.net/figure/Le-Corbusier-Villa-Savoye-1928-1931\\_fig1\\_321366087](https://www.researchgate.net/figure/Le-Corbusier-Villa-Savoye-1928-1931_fig1_321366087).
- Rifat, M. (2013). *Açıklamalı göstergebilim sözlüğü*. s. 5,97.İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Romanchurches. (2018, 20 06). Sant susanna kilisesi. Erişim adresi: [https://romanchurches.fandom.com/wiki/Santa\\_Susanna](https://romanchurches.fandom.com/wiki/Santa_Susanna).
- Roth, M. L. (2006). *Mimarlığın Öyküsü*. s. 604, 604, 630, 629- 631-650-637-641,642. İstanbul: Kabalcı Yayınevi.
- Sant'Elia, A., Marinetti, F. T. (1914). Fütürist Mimarlık, 21-25. *In: 20. yüzyıl mimarisinde program ve manifestolar* (Çeviri: Dr. Sevinç Yavuz) (Eds: U. Conrads), Birinci Baskı. İstanbul: Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı Yayınları.
- Sönmez, M. (2011). *Çağdaş mimarlıkta cephe/yüzey kavramı tartışmaları*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tanyeli, U. (1997). Mimar, *Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi*. 2.Cilt. s. 1254, 1288.İstanbul: YEM Yayın.
- Tarihlisanat. (2018, 10 06). Şehzade camii. Erişim adresi: <https://www.tarihlisanat.com/sehzade-camii-mimar-sinan/>.
- Topal, A. S. ve Arpacıoğlu Ü. (2020). Mimarlıkta akıllı malzeme. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, Erişim Adresi (02.05.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1254166>.
- Turani, A. (2007). *Dünya sanat tarihi*. On Üçüncü Basım, s. 399, 653.İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Uçan, Ö. (2008). *XXI. yüzyıl mimarlığının olası yönü: kabuk kurgularının teknoloji ve malzemeye bağlı değişimin analizi*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uraz, T. (2002). Mimar ve temsil: oyunda "usta" veya "kurban" olmak, ya da...", *Arredamento Mimarlık*, Sayı: 146, s.77-80.
- Venturi, R. (1991). *Mimarlıkta karmaşıklık ve çelişki* (Çeviren: Serpil Merzi Özaloğlu), Birinci Baskı. s. 141. İstanbul: Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı.
- Vural, S. (2005). *Mimarlıkta teknoloji ve bilimin etkilerinin "mimar-mimarlık mesleği ve mimari ürün" başlıklarında incelenmesi*. (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yapıdergisi. (2020, 11 09). Odunpazarı modern müze. Erişim adresi: <https://yapıdergisi.com/omm-odunpazarı-modern-muze-eskisehirde-gorkemli-bir-torenle-acildi/>.
- Wikipedia. (2018a, 13 06). Notre dame katedrali. Erişim adresi: [https://en.wikipedia.org/wiki/Notre-Dame\\_de\\_Paris](https://en.wikipedia.org/wiki/Notre-Dame_de_Paris).
- Wikipedia. (2018b, 15 06). Alberti santa maria novella. Erişim adresi: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Santa\\_Maria\\_Novella\\_Bazilikas%C4%B1#/media/Dosya:Santa\\_Maria\\_Novella.jpg](https://tr.wikipedia.org/wiki/Santa_Maria_Novella_Bazilikas%C4%B1#/media/Dosya:Santa_Maria_Novella.jpg).

Wikipedia. (2020, 16 09). Écoles des beaux-arts binası. Erişim adresi:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Beaux-Arts\\_architecture#/media/File:Paris\\_6\\_-\\_ENSBA\\_01.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Beaux-Arts_architecture#/media/File:Paris_6_-_ENSBA_01.jpg).



## Biyofilik Tasarımın Diyarbakır Geleneksel Konutlarında Araştırılması

Fatma Demet AYKAL<sup>1\*</sup> , Meltem ERBAŞ ÖZİL<sup>2</sup> 

ORCID 1: 0000-0003-2424-0407

ORCID 2: 0000-0003-2077-8728

<sup>1,2</sup> Dicle Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 21280, Diyarbakır, Türkiye.

\* e-mail: demetaykal@gmail.com

### Öz

Günümüzde yapay çevrenin yarattığı sonuçlar, doğanın tahrip edilmesini, doğallığın bozulmasını ve insanların da doğadan kopmasını beraberinde getirmiştir. İnsanlar var olduklarından bu yana, doğayla iç içe yaşamını sürdürürken, günümüzde yapma çevreye bağımlı yaşamaya başlamışlardır. Bu süreç insanlarda olumsuz etkiler doğurmuş hem fiziksel hem de ruhsal sağlık sorunlarına yol açmıştır. İnsanların yapay çevrede yaşadığı bu sıkıntıların azaltılması ve insan-doğa etkileşiminin yeniden sürdürülebilmesi için mimaride farklı stratejiler geliştirilmiştir. Bunlardan biri de mimaride biyofilik tasarım olmuştur. Biyofilik tasarımda yapay çevre ile doğa bağlantısı tekrar oluşturularak, mekân konforu ve insanların ruhsal- fiziksel sağlığının yükseltilmesi amaç edinilmiştir. Çalışmada biyofili ve biyofilik tasarım kavramlarının temel boyutları ile tanımlanarak, tarihi süreç içerisinde yaklaşımın kullanıldığı alanlar ve tasarım stratejilerinin uygulanması açısından deneyimler ve özellikler açıklanmıştır. Bu kapsamda Diyarbakır geleneksel evleri üzerinden gözlem metoduyla biyofilik tasarım incelenmiştir. Seçilen evlerde biyofilik niteliklerin varlığı tespit edilerek ilgili çizim ve fotoğraflarla desteklenmiş ve böylece biyofilik tasarım unsurlarının varlığı/yokluğu ve nelerin kullanıldığı belirlenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyofili, biyofilik tasarım, Diyarbakır geleneksel evler

## The Research of Biophilic Design in the Traditional Houses of Diyarbakır

### Abstract

Today, the results created by the artificial environment have brought about the destruction of nature, the deterioration of naturalness and the separation of people from nature. While people have been living in nature since their existence, they have started to depend on the built environment today. This process had negative effects on humans; it has caused both physical and mental health problems. Different strategies have been developed in architecture in order to reduce these problems that people experience in the artificial environment and to maintain human-nature interaction again. One of them has been biophilic design in architecture. In this study, biophilic and biophilic design concepts are defined, the areas where the approach is used in the historical process and the experiences and features in terms of the implementation of design strategies are explained. In this context, biophilic design was examined by observation method through Diyarbakır traditional houses.

**Keywords:** Biophilia, biophilic design, Diyarbakır traditional houses

**Atıf/Citation:** Aykal, F. D, Erbaş Özil, M. (2021). Biyofilik Tasarımın Diyarbakır Geleneksel Konutlarında Araştırılması. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 45-58. DOI: 10.30785/mbud.801022



## 1. Giriş

Biyofili kavramı, “biyo” ve “fili” kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır. “Biyo” kelimesi “canlı” veya “yaşamak” anlamına gelmektedir, “fili” kelimesi “insanların doğal ortamlardaki bazı canlılara, eylemlere veya varlıklara karşı hissettikleri olumlu duygular” anlamına gelmektedir. Biyofili kavramı ilk defa 1964 yılında psikolog Erich Fromm tarafından kullanılmıştır. Erich Fromm bu kavramı, “Canlı ve yaşamsal olan şeylerin insanları etkilemesi; yaşayan her şeyin onları cezbedebildiği psikolojik saplantı” olarak kullanmıştır. (Fromm 1964; aktaran, Kayıhan, Güney ve Ünal 2018:2).

Biyofili kavramını ikinci kez kullanan kişi akademisyen ve entomolog Edward O. Wilson’dur. Edward O. Wilson 1980’lerde bu terimi “yaşam ve gerçekçi süreçlere odaklanma, doğuştan gelen bir eğilim”, “insanların diğer canlılara doğuştan gelen duygusal bağlantısı” olarak kullanmıştır. Wilson, “Biophilia” adlı kitabında, insanların doğaya ve biyolojilerine derin aşinalıklarının biyolojik üretimden kaynaklandığını ileri sürmektedir (Wilson, 1984).

Edward O. Wilson’un biyofili hipotezi üzerine görüşü, insanoğlunun biyomerkezli dünyadaki evrimini desteklemektedir. Wilson, insanın canlı organizmalara karşı duyduğu ilgi ve sevginin evrimin ilk dönemlerine kadar uzandığını vurgulamaktadır (Kara, 2004:5). Stephen Kellert biyofili hipotezini insanların doğayla ve doğadaki formların karmaşık geometrisiyle temas kurmalarına, metabolizmalarının besinlere ve havaya ihtiyaç duyduğu kadar bu temasa da ihtiyacı olduğu şeklinde açıklamıştır. Bu hipotez ayrıca; insanların neden ev hayvanları beslediklerini, bitki yetiştirdiklerini, hayvanat bahçelerini ziyaret ettiklerini, yeşille ve doğal yaşamla iç içe olmaktan hoşlandıklarını, bazen tehlikedeki bir canlıyı kurtarmak için kendi hayatlarını tehlikeye attıklarını da açıklamaktadır (Beyaz, 2017:4).

Biyofilik tasarım, mimari alanlar ve bir dizi doğuştan gelen insani özellikler arasındaki doğa temelli diyaloga yol açan yenilikçi bir disiplindir. Fraktallardan oluşma ve ölçek değişmezliği gibi biyolojik formların geometrik özelliklerinin yanı sıra, simetri kavramları, öz benzeşlik ve kompleks hiyerarşinin de dolaylı olarak insanlarla doğal unsurların örüntüsü ve özellikleri arasında bağlantı kurduğu ileri sürülmektedir. Deneysel sonuçlar bu form ve niteliklerin, mimarların mevcut durumda sahip olduğundan daha özgün ve sağlıklı seçenekler sunarak fiziksel yapılara, belirlenebilen ‘yaşama biçimleri’ sağladığını ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda, doğayı inşa edilmiş çevrenin içine dâhil etmek lüks değil aksine, sağlık ve üretkenlik anlamında iyi araştırılmış nörolojik ve psikolojik kanıtlara dayanarak yapılan güvenilir ve ekonomik yöntemdir (Beyaz, 2017:4).

### 1.1. Biyofilik Tasarım

Kellert ve Wilson’a (1993) göre “Biyofili”, modern dünyada insanların fiziksel ve zihinsel sağlık ve refahı için önemli olmaya devam eden ve insanın içinde var olan doğaya bağlı kalmanın bir eğilimidir. Biyofili fikri, geçmişten günümüze, doğal güçlere adaptasyon olarak biyolojik anlamda gelişen insan evrimi anlayışıyla bütünleşmektedir (Kellert ve Calabrese, 2015:3).

“Biyofili olgusunun, pozitif deneyimler yoluyla doğanın insan sağlığı, refahı ve iyiliğini destekleme misyonunun yapıları çevreye uygulanması yorumundan ortaya çıkan “biyofilik tasarım”; Sosyal Ekoloji Profesörü S. Kellert tarafından “RÇT” in bir boyutu olarak tanımlanarak literatüre kazandırılmıştır” (Ünlü, 2017: 59).

Biyofilik tasarımın temel amacı, insanın doğa ile kopuşundan sonra dünya ile arasındaki bu bağlantıyı yeniden kurmaktır. Yapılı çevre içinde bulunan doğanın olumlu deneyimini insan odaklı ortaya çıkarmayı ve korumayı vurgulamaktadır. Biyofilik tasarım, aynı zamanda doğanın psikolojik olarak fayda sağlayabileceği etkileri, yapıları çevreye dâhil etmeye odaklıdır. Bu anlamda mimaride doğa, yaşam ve mimarlık teorisini birleştiren yenilikçi bir yaklaşımdır (Ünlü 2017: 59). Ayrıca ampirik kanıtlar, biyofilik tasarımda odak noktası olan doğa, doğal oluşum ve tasarımların, insanlar üzerinde psikolojik olarak genel-iyi olma duygularını geliştirdiğini ve fizyolojik anlamda da olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir (Gündüz, 2019:49).

Kellert ve Calabrese’e (2015) göre biyofilik tasarımın uygulanması, deneyimler ve nitelikler olarak adlandırılan çeşitli tasarım stratejilerinin uygulanmasını içermektedir. Hangi tasarım uygulamalarının

kullanılacağı projenin koşullarına, proje büyüklüğüne, değişen ekonomik, lojistik ve düzenleyici faktörlere bağlıdır. Bunun yanı sıra kültürel ve ekolojik koşullara bağlı olarak da değişmektedir. Burada en önemli koşul da biyofilik tasarımın asla parçalı veya bağlantısız şekilde değil, entegre bir ekolojik bütünlüyle sonuçlanacak şekilde gerçekleşmesidir (Şekil 1).



Şekil 1. Biyofilik tasarım deneyim ve nitelikleri (Kellert ve Calabrese, 2015:10)

### 1.1.1. Biyofilik tasarımda doğanın doğrudan/direkt deneyimlenmesi

Doğrudan doğa deneyimi, ışık, hava, su, bitkiler, hayvanlar, hava koşulları, doğal manzaralar, ekosistemler ve ateş gibi doğal unsurların bina tasarımında doğrudan kullanılması ilkesine dayanmaktadır (Kayıhan vd., 2018:4) (Çizelge 1).

Çizelge 1. Doğanın doğrudan deneyimlenme nitelikleri (Kellert ve Calabrese, 2015)

Nitelikler	Açıklama
<b>Işık</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Doğal ışık deneyimi insan sağlığı ve refahı için temel bir niteliklidir.</li><li>Konfor ve memnuniyete katkıda bulunabilir.</li><li>Işığın gün içinde mekânda farklı konum ve hareketi, mekâna estetik açıdan da çekici bir görünüm kazandırır.</li></ul>
<b>Hava</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Yapılı çevrede doğal havalandırma deneyimi, hava akışı, sıcaklık, nem, barometrik basınç değişimleriyle oluşturulabilir.</li><li>Basit yöntemlerle pencereler kullanılarak veya karmaşık teknolojik mühendislik stratejileriyle doğal havalandırmadan yararlanılabilir.</li><li>Bu nitelik de insan konforu ve verimi için önemlidir.</li><li>Su yaşam için gerekli olan ve yapılı çevrede olumlu deneyimi olan, stresi azaltan, memnuniyeti artıran, sağlık ve verimi arttıran bir öğedir.</li></ul>
<b>Su</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Yapılı çevrede görsel, işitsel, dokunsal, tat ve hareket gibi çoklu duyuyla deneyimlenen temiz, hareketli su cezbedici ve memnuniyet verici olabilmektedir.</li></ul>
<b>Bitkiler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Bitkilerin varlığı stresi azaltabilir, fiziksel sağlığa katkıda bulunabilir, konforu ve verimliliği artırabilir.</li><li>Binalarda ve peyzaj alanlarındaki bitki örtüsü bol, ekolojik olarak bağlantılı ve egzotik-istilacı türlerden ziyade yerel türler olmalıdır.</li></ul>
<b>Hayvanlar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Yapılı çevrede hayvanlarla olumlu temas, yemlik, yeşil çatı, bahçe, akvaryum, kuş kafesi ile kamera, video, dürbün vb. tasarım stratejileriyle elde edilebilir.</li></ul>
<b>Hava koşulları</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Hayvan yaşamıyla temas seyrek değil, tür çeşitliliğini içeren, yerel türlerle etkileşimi daha çok vurgulayan biçimde olmalıdır.</li><li>Yapılı çevrede doğal hava koşullarıyla temas memnuniyet vericidir.</li></ul>
<b>Doğal peyzaj ve ekosistemler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Dışarıyla görsel temas, açılan pencereler, sundurmalar, güverteler, balkonlar, pavyonlar, bahçeler ve daha pek çok tasarım stratejisi bunu gerçekleştirebilir.</li><li>Doğal peyzaj ve ekosistemler birbirine bağlı bitkiler, hayvanlar, su, toprak, kayalar ve jeolojik formlardan oluşur.</li><li>İnsanlar, yayılan ağaçların, su varlığının, ormanlık kenarların olduğu, insan evriminde önemli olan savan tipi bir ortamın karakteristik özelliklerine sahip manzaraları tercih etme eğilimindedir.</li></ul>
<b>Ateş</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Yapılı çevrede tasarlanan ekosistemler; yeşil çatılar, simüle edilmiş su çevreleri vb. ile sulak alanlar, otlak alanlar gibi tasarım stratejileriyle gerçekleştirilebilir.</li><li>Ateş deneyimi hem rahatlık hem de endişe kaynağı olabilmektedir.</li><li>Yapılı çevrede ateşin varlığı, şöminelerin ve ocakların inşasıyla elde edilebilir; ancak aynı zamanda ışık, renk, hareket ve değişen ısı iletkenliğine sahip malzemelerin yaratıcı kullanımı ile de simüle edilebilir.</li></ul>

### 1.1.2. Biyofilik tasarımda doğanın dolaylı/indirekt deneyimlenmesi

Tasarımda doğanın dolaylı deneyimi, doğal unsurların direkt kullanımı yerine dolaylı yoldan bağlantı kurulması ile gerçekleşmektedir. Gerçek doğa yerine; doğal şekil ve formları simüle eden dekoratif öğeler, şekli değiştirilmiş ağaç, taş gibi iç mekân mobilyaları, metaforik öğeler ya da resimler vb. ile peyzaj alanları ve organizmaların sembollerini içeren temsili gösterimlerle bağlantı kurmaktır (Kellert ve Calabrese, 2015:9) (Çizelge 2).



**Çizelge 2.** Doğanın dolaylı yoldan deneyimlenme nitelikleri (Kellert ve Calabrese, 2015)

Nitelikler	Açıklama
<b>Doğa imajları</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Yapılı çevrede bitki, hayvan, manzara, su, jeolojik özellikler vb. hem duygusal hem de zihinsel olarak tatmin edici olabilmektedir.</li><li>Bu görüntüler dolaylı yoldan, fotoğraf, resim, heykel, duvar resmi, video, bilgisayar simülasyonu gibi araçlarla sağlanabilmektedir.</li></ul>
<b>Doğal Malzemeler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Doğal malzemeler, organik maddenin dinamik özelliklerini yansıttığından uyarıcı olabilmektedir. Malzemelerin doğadan yapıya dönüşümü olumlu görsel ve dokunsal tepkileri uyarmaktadır.</li></ul>
<b>Doğal Renkler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Biyofilik uygulamada rengin etkili kullanımı genellikle toprak, kaya ve bitkilerin karakteristik soft “toprak” tonlarının desteklenmesidir.</li><li>Parlak renklerin kullanımı dikkatli bir şekilde uygulanmalı; çok yapay ve zıt renklerin bir arada kullanımından kaçınılmalıdır.</li></ul>
<b>Doğal ışık ve hava simülasyonu</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Yapay ışık, doğal ışığın spektral ve dinamik özelliklerini taklit edebilecek şekilde tasarlanabilir.</li><li>İşlenmiş hava, akım, sıcaklık, nem ve barometrik basınçtaki değişikliklerle doğal havalandırma kalitesi taklit edilebilir.</li></ul>
<b>Doğal biçimler ve formlar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Doğal dünyanın karakteristik şekil ve formları; sütunlarda bulunan yaprak benzeri desenleri, bina cephelerinde bitki motifleri, kumaşlara ve kaplamalara dokunan hayvan figürleri gibi birçok alanda çeşitlendirilebilir.</li><li>Doğal şekil ve formların kullanımı, yapay çevreyi yaşayan bir sistemin dinamik ve ortam niteliklerine sahip olan bir alana dönüştürebilir.</li></ul>
<b>Doğayı çağrıştırma</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Doğanın deneyimi, yaratıcı ve fantastik tasvirlerle ortaya çıkarılabilir.</li><li>Bu tasvirler doğal dünyadaki tasarım ilkelerinden yararlanmaktadır.</li></ul>
<b>Bilgi zenginliği</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Doğal ya da yapılı çevrede insanlar, tutarlı ve okunaklı yolla deneyimledikleri, seçenek ve fırsat çeşitliliği olan, bilgi yönüyle zengin çevrelere olumlu tepki verme eğilimindedir.</li></ul>
<b>Yaş, Değişim ve Zamanın Patinası</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Doğa sürekli değişip akarken, yaşamın, büyüme ve yaşlanmanın dinamik güçlerini yansıtmaktadır.</li><li>Değişen koşullara adaptif cevap, doğanın kapasitesini ortaya koyduğundan insanlar bu dinamik güçlere ve zamanın patinasına olumlu yanıt vermektedir.</li></ul>
<b>Doğal Geometriler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Doğal geometriler, doğada yaygın olarak karşılaşılan matematiksel özellikleri ifade etmektedir.</li><li>Diğer önemli doğal geometriler arasında “Altın Oran” ve “Fibonacci Dizisi” gibi hiyerarşik olarak düzenlenmiş ölçekler bulunmaktadır.</li></ul>
<b>Biyomimikri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>İnsanlar dışında doğada bulunan diğer türlerin form ve işlevlerinin kullanılmasıdır. Bu aynı zamanda insanların doğal dünyaya ilgili hayranlık duymalarına da sağlamaktadır.</li></ul>

İnsan sağlığı ve refahını geliştiren doğal çevrenin karakteristik mekânsal özelliklerini ayrıca; mekân duygusunu, mekânın doğal bağlantılarını ve çağrışımlarını ifade etmektedir. Bu deneyimin nitelikleri insanlarda alışkın olduğu doğal ortamları hatırlatır (Kayıhan ve diğerleri, 2018:4; Kellert ve Calabrese, 2015:9) (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Doğanın dolaylı yoldan deneyimlenme nitelikleri (Kellert ve Calabrese, 2015)

Nitelikler	Açıklama
<b>Manzara ve korunaklı alan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Manzara, insanların uzak mesafedeki güzel görünüşleri ve tehlikeli algılamasına olanak verirken; korunaklı alan, insanlara güvenli ve emniyetli alanlar sunar.</li><li>Bu nitelik yapıları çevrede hem işlevsel hem de tatmin edicidir.</li><li>Bu biyofilik hedef, dış manzarayla iç mekânlar arasında görsel bağlantılar kurulması, güvenli ve korunaklı mekânlar oluşturulması gibi tasarım stratejileri ile sağlanabilir.</li></ul>
<b>Organize karmaşıklık</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>İnsanlar, seçenekler ve fırsatlar açısından zengin olan doğal ortamlarda karmaşıklığı göze alabilmektedir.</li><li>En tatmin edici çevreler, düzenli ve organize karmaşıklık niteliklerine sahip olanlardır. Karmaşık mekânlar değişkenlik ve çeşitlilik gösterirken, organize alanlar uzlaşım ve tutarlılık gösterir.</li></ul>
<b>Parçaların bütünlüğe entegrasyonu</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>İnsanlar için, farklı parçaların entegre bir bütünü içerdiği ortamlar tatmin edicidir.</li><li>Bu bütünlük hissi hem mekânların ardışık bağlantısı ile hem de sınırların fark edilebilir birleşimiyle elde edilebilir.</li></ul>
<b>Geçiş mekânları</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Bir çevrede başarılı şekilde gezinmek, genellikle anlaşılır geçiş ve bağlantılara bağlıdır.</li><li>Bu alanlar koridorlar, eşikler, kapılar, sundurmalar ve avlular vb. gibi geçiş alanlarıdır.</li></ul>
<b>Hareketlilik ve yön bulma</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>İnsanların konforu ve refahı genellikle karmaşık alanlar arasında özgürce hareket etmeye dayanmaktadır.</li><li>Kolay anlaşılabilen yollar ve giriş-çıkış noktaları rahat hareket edebilme ve güvenlik duygularını tetiklerken, bu özelliklerin yokluğu da karışıklık ve kaygı yaratmaktadır.</li></ul>
<b>Yerel kültürel ve ekolojik bağlılık</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tanıdık yerlere yakınlık, kültürel ve ekolojik yöntemlerle oluşturulabilen bölgesel eğilimi yansıtmaktadır.</li><li>Yere kültürel ve ekolojik bağlantılar insanları, bir bölgeye duygusal bağlanmaya; yerel peyzaj, yerli bitki örtüsü, faunası ve karakteristik meteorolojik koşulların farkındalığına; doğal ve yapay çevreleri koruma ve sürdürmeye teşvik eder.</li></ul>

## 1.2. Diyarbakır Geleneksel Evleri

Diyarbakır tarihi evleri, geleneksel Türk evlerinde olduğu gibi değişik birimlerden oluşmaktadır. Kentin surlarla çevrili oluşu, yerleşim birimlerinin de bu alanda gelişmesine neden olmuştur. Sıcak iklimin etkisi ile bitişik avlulu yapılar oluşmuştur. Bu oluşum organik bir sokak dokusuna neden olmuştur. Mahremiyet nedeniyle parsellerin sokak cephelerinde yüksek duvarlar kullanılmıştır. Böylece dışarıdan evin içi görülmemektedir. Yine yan parsellerde yapılan evlerin kat yüksekliğine dikkat edilmiş ve komşu parsellere bakan duvarlarda pencereler açılmamıştır.

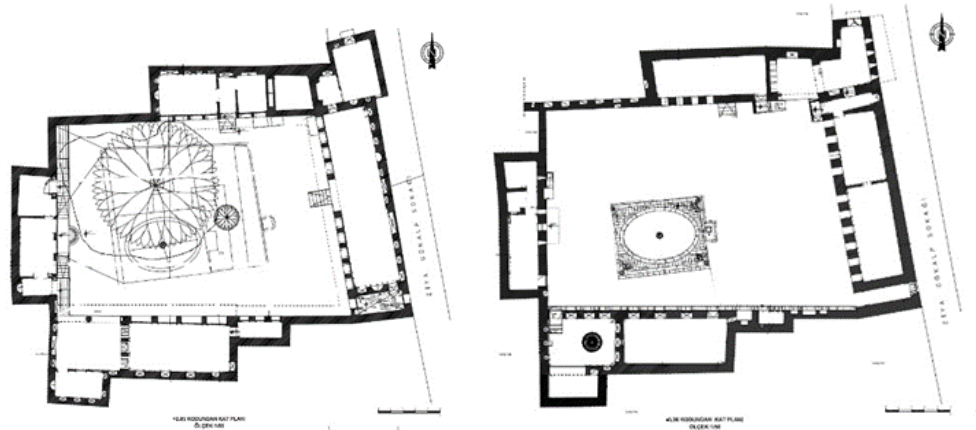
Diyarbakır tarihi evlerinde avlu evin merkezi konumundadır. Mekânlar arasındaki bağlantı avlu ile sağlanmaktadır (Şekil 2).



**Şekil 2.** Diyarbakır geleneksel evi avlu örnekleri

Evlerin planları dikdörtgen, kare ya da yamuk planlı avlu ve etrafında yer alan bir, iki ve üç katlı kanatlardan oluşmaktadır. Plan formunu oluşturan birimler, yaşama ve servis birimleri olarak

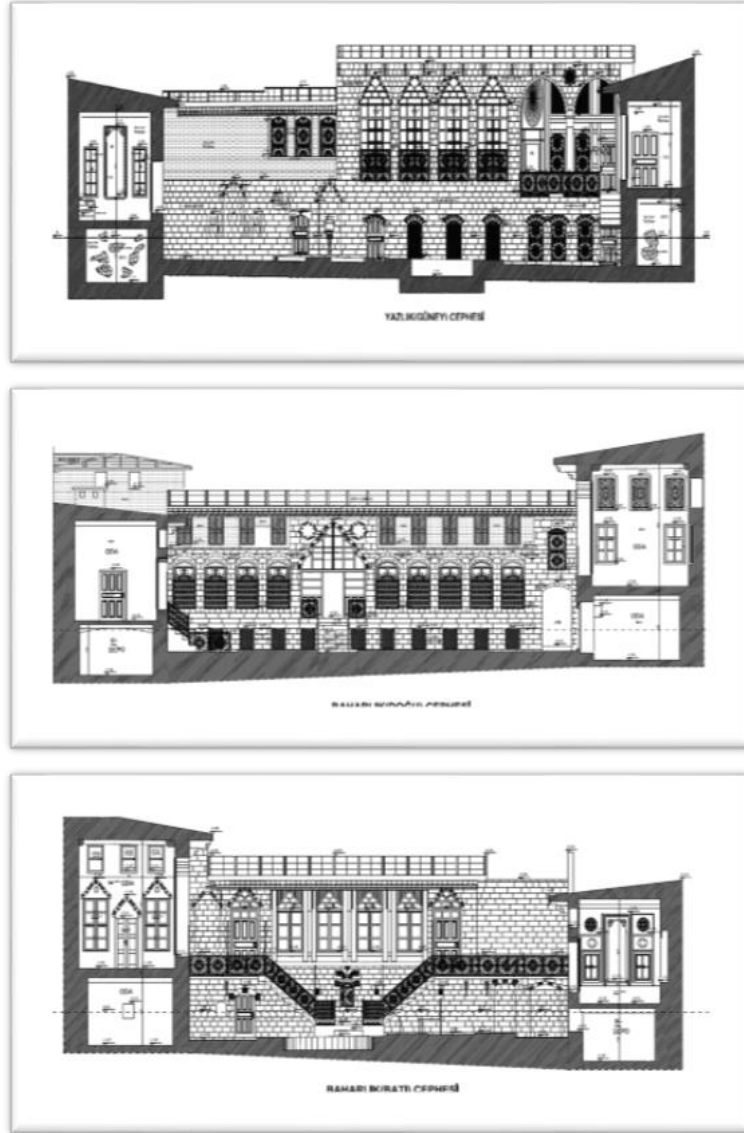
gruplandırılmaktadır. Avlu, eyvan, soğukluk, sofa ve odalar yaşam birimlerini; mutfak, banyo, tuvalet, kiler ve depo ise servis birimlerini oluşturmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Diyarbakir geleneksel evinden plan örneği (Yıldırım ve diğerleri, 2012)

Yapının zemin katında, mutfak, tuvalet, ahır ve varsa banyo gibi servis birimleri ile eyvanlar ve odalar bulunmaktadır. Bodrum kat her evde olup, depo ya da kiler amaçlı kullanılmıştır. Zemin ile üst kat arasındaki bağlantı, avlu, eyvan veya sofadaki merdivenlerle; bodrum katla bağlantı ise avludaki basamaklarla sağlanmıştır.

Avlular, bahar ve yaz aylarında, gündüzleri oturma, bulaşık, çamaşır yıkama, yemek hazırlama; geceleri uyuma gibi eylemlerin yapıldığı bir birimdir. Eyvanlar, üç tarafı kapalı, sadece avluya bakan cephesi açık bir yaz odası konumundadır. Günlük yaşamın büyük bir bölümü burada geçmektedir. Serin olabilmesi için genellikle evin güney kanadında bulunup, kuzeye yönlendirilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Diyarbakır geleneksel evinden kesit ve görünüş örneği (Yıldırım vd., 2012)

Büyük evlerin bazılarında soğukluk bulunmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Diyarbakır geleneksel evi serdap örneği

Bu nedenle bodrum katında veya avlu kotundan birkaç basamak aşağıda yer almaktadır. Soğukluk, yazın sıcak günlerinde kullanılan kapalı bir mekândır. Ortasında küçük bir havuz bulunmaktadır.

Sofalar, zemin katta avluyla bağlantılı olan, odalar arası ve katlar arası bağlantıyı sağlayan kapalı bir mekândır. İki yanında ya da üç tarafında odalar bulunmaktadır. Bazen iki kat arasındaki bağlantı buralardaki merdivenlerle sağlanmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. Diyarbakir geleneksel evi avlu sofa ilişkisi

Mutfak genellikle kuzey kanatta yer almaktadır. Avluya açılan tek kemerli bir eyvan görünümündedir. İçinde bir ocak ve ona bağlı bir baca bulunmaktadır (Şekil 7). Su tesisatı yoktur.



Şekil 7. Diyarbakir geleneksel evinin mutfakta ocak örneği

Tuvaletler zemin katta, sokağa yakın avlu duvarının bir kenarında, merdiven altında; birinci katta ise genellikle merdiven başlarında, sokağa çıkma yapacak şekildedir. Tuvaletler, sokaklardaki kanalizasyon sistemine en kısa yoldan ulaşmak için, sokağa yakın yapılmışlardır.



Evlerin dış cephe mimarisi oldukça sade olup, avlu cepheleri zengin mimari özellikler gösterir. Avlu cephelerinde beyaz derzler, yüksek kemerli eyvanlar ve farklı kemer türleri kullanılmıştır.

## **2. Materyal ve Yöntem**

Biyofilik tasarım, mimari alanlar ve bir dizi doğuştan gelen insani özellikler arasındaki doğa temelli diyaloga yol açan yenilikçi bir disiplin olarak bilinmektedir. Bu diyalogu kurmak için gereken belirli stratejiler; güneşi, temiz hava, bitkiler ve yeşil alanlara doğrudan erişimi içermekte fakat bununla sınırlı kalmamaktadır. Ancak bu disiplinin geçmiş dönemlerde de insanoğlu tarafından kullanıldığı varsayılmaktadır. Bu varsayımın araştırma Diyarbakır geleneksel evleri üzerinde geliştirilmiştir. Bu bağlamda seçilen evler biyofilik tasarım stratejilerinin uygulanması açısından temel teşkil eden deneyimler ve özellikler doğrultusunda ele alınmıştır. Yapılarda, iklimsel verilere bağlı olarak, farklı yönlerde mekânlar tasarlanmış, bu mekânlar mevsimlere göre kullanılmıştır. Böylece farklı tipolojik tasarımlar ortaya çıkmıştır.

Çalışmada, biyofilik tasarımın günümüzde faydalı olması için uygulanabilir biyofilik unsurların nasıl kullanıldığının literatür üzerinden tespiti yapılarak, doğanın mantığını ve yaşamın dilini inşa edilmiş çevreye dâhil etmek için gereken kriterler, stratejiler ve düzenlemelerin bir çerçeve dâhilinde sunulması hedeflenmiştir. Konunun daha somut olarak anlaşılmasının sağlanarak, ülkemiz mimarlığı için bir perspektif oluşturulması ve konut yapıları tasarımına ışık tutulması amaçlanmaktadır.

Bu kapsamda öncelikle kavramsal altyapıya yönelik literatür taraması yapılarak insan ve doğa arasındaki ilişki ve biyofilik tasarım kavramı ile ilgili kaynaklar taranmış, *The Practice of Biophilic Design* (Kellert ve Calabrese, 2015)'da yer alan biyofilik tasarım stratejilerinin uygulanması açısından temel teşkil eden deneyimler ve özellikler açıklanmıştır.

Yapılar, gözlem metoduyla incelenmiştir. Kellert (2015)'in biyofilik tasarım eleman ve niteliklerinin kullanıldığı değerlendirme tablosunda, seçilen konut yapılarında biyofilik niteliklerin varlığı tespit edilerek ilgili çizim ve fotoğraflarla desteklenmiştir. Bu sayede örnek konut yapılarında biyofilik tasarım unsurlarının varlığı/yokluğu ve nelerin kullanıldığı belirlenmeye çalışılmıştır.

## **3. Araştırma Bulguları**

Geleneksel Diyarbakır evlerinde ışık, yönünün önemli bir paydası olarak kullanılmıştır. İklimsel verilere bağlı olarak ışık, yönüne göre pencereler ya da tepe pencereleri ile yapı içine alınmış, doğal aydınlatma sağlanmıştır. Pencereler aynı zamanda yapı içine doğal havanın girebilmesi ve hava sirkülasyonu ile doğal iklimlendirmenin gerçekleştirilmesinde önemli olmuştur. Kullanılan avlu ise yine hava sirkülasyonu, sıcak dönemlerde serinleme ve serinletme amaçlı kullanılmıştır.

Biyofilik tasarımda doğanın doğrudan deneyimlenmesi, Diyarbakır Geleneksel Evleri'nde tasarımda etkili olan önemli bir yaklaşımdır. Evlerin avlusunda bulunan havuzlar suyun sesi ve serinliği ile yapılara ayrı bir konfor sağlamıştır. Kimi zaman havuzlar, serdap adı verilen odalarda kullanılarak yazın serin ortamlar sağlanmıştır. Yine su ögesi havuz bulunmayan evlerde, tulumlarla yapıya kazandırılmıştır. Tulumbadan çekilen sular ile yıkanan avlu, serin bir ortam yaratarak iklimsel konfora katkı sunmuştur. Nadir sayıdaki evde ise çeşme kullanımına rastlanmaktadır. Havuzlar etrafında yetiştirilen bitkiler, ayrıca Diyarbakır'da önemli olan ipek böcekçiliği için yetiştirilen dut ağaçları ile bitkiler de yapı alanı içinde, kullanıcının doğa ile iç içe olmasını sağlamıştır. Aynı zamanda ipek böceği yetiştiriciliği ile insan hayvan ilişkisi sağlanmıştır. Havuzların kenarlarına yerleştirilen su kadehleri ile kuşların avluda insanlarla iç içe olması sağlanmıştır. Kimi evlerde güvercinler için evlerin damları kullanılmıştır. Güvercinlerden elde edilen gübre ise Diyarbakır karpuzunun yetiştirilmesinde kullanılmıştır. Hava koşullarına bağlı olarak evlerin tipolojisi ortaya çıkmıştır. Böylelikle evler yazlık, kışık ve mevsimlik bölümler olarak kullanılmıştır. Avlular doğal ekosistemi yaşatmak için, dışı bazalt taşı adı verilen, gözenekli yöresel taşlarla döşenmiştir. Havuzdan ya da tulumbadan alınan sular, taşların gözeneklerine dolarak yaz aylarında serin ortamların oluşmasını sağlamıştır. Biyofilik yaklaşımda kullanılan ateş, Diyarbakır Geleneksel Evleri'ndeki mutfak biriminde görülmektedir. Kimi büyük evlerin başodasında, vitray kullanımıyla ışık ve renk hareketiyle ateş faktörü simüle edilmiştir. Dolayısıyla Diyarbakır Geleneksel Evleri'nde biyofilik tasarımda doğanın doğrudan deneyimlenmesine ait parametrelerin tamamının kullanıldığı görülmektedir (Çizelge 4).

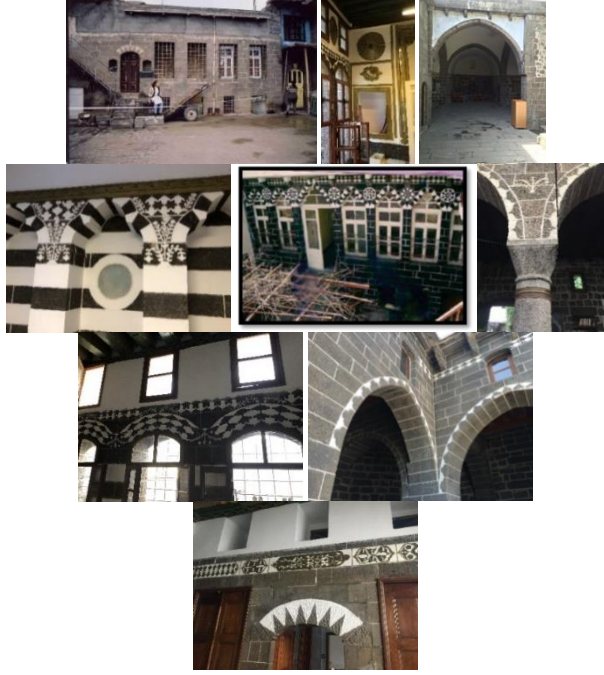
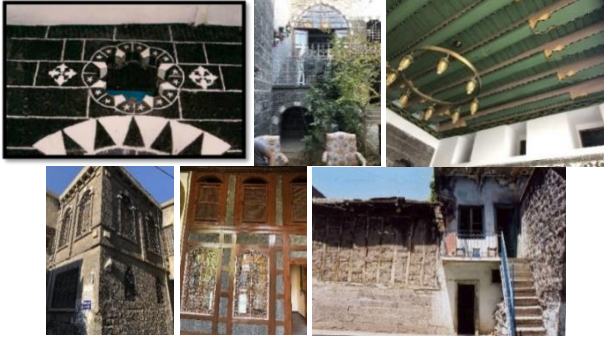



**Çizelge 4.** Doğanın direkt deneyimlenmesi örnekleri




Diyarbakır Geleneksel Evleri			
Deneyim ve Nitelikler	Elemanlar	Yapı Görselleri	
DOĞANIN DİREKT DENEYİMLENMESİ	1 Işık	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tepe Pencereler</li> <li>• Normal Pencereler</li> </ul>	
	2 Hava	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tepe Pencereleri</li> <li>• Normal Pencereler</li> </ul>	
	3 Su	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serdap</li> <li>• Havuz</li> <li>• Tulumba</li> <li>• Çeşme</li> <li>• Tuvalet</li> </ul>	
DOĞANIN DİREKT DENEYİMLENMESİ	4 Bitkiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ağaçlar</li> <li>• Çiçeklikler</li> </ul>	
	5 Hayvanlar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Havuz etrafı su kadehleri (Kuşlar için)</li> <li>• Su kanalları</li> </ul>	
	6 Ateş	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutfak</li> <li>• Vitraylı pencere</li> </ul>	

Biyofilik tasarımda doğanın indirekt deneyimlenmesi de Diyarbakır Geleneksel Evleri'nde kullanılmıştır. Diyarbakır Geleneksel Evleri'nde kullanılan bazalt taşı olup, yöresel doğal bir malzemedir. Yapısındaki gözeneklerin sıklığına bağlı olarak dişi bazalt ve erkek bazalt taş olarak farklı şekillerde kullanılmıştır. Aynı zamanda görsel etkisinde doku özelliğinin de kullanıcı tarafından hissedilmesi sağlanmıştır. Bazaltın koyu renginin hafifletilmesi için tamamen kontrast olan beyaz renk ile doğa resimleri; laleler, yapraklar özellikle avluya bakan cephelere resmedilerek bazaltın ağırlığı yine doğal görüntülerle hafifletilmiştir. Ayrıca kullanılan bazı geometrik formlar da renk, doğa, doğal formların yapıda kullanıldığı örnekler arasındadır. Hatta havuz kenarlarında kullanılmış olan su kadehlerindeki çiçek formu, avlularda suyun dolaşımını sağlayan spiral su kanalları, sütunların başlıklarında bulunan yaprak formları da doğayı çağrıştırmak için kullanılmış öğeler arasındadır (Çizelge 4).



Çizelge 5. Doğanın indirekt deneyimlemesi örnekleri

Diyarbakır Geleneksel Evleri			
Deneyim ve Nitelikler	Elemanlar	Yapı Görselleri	
DOĞANIN İNDİREKT DENEYİMLENMESİ	1	<b>Doğa imajları</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Çiçek desenleri</li><li>• Güneş Kabartmaları</li><li>• Boğa veya ayı Başları</li><li>• Yıldız Formları</li></ul>	
	2	<b>Doğal Malzemeler</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bazalt Taşı</li><li>• Moloz Taş</li><li>• Ahşap</li><li>• Toprak</li></ul>	
	3	<b>Doğal Renkler</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Siyah Beyaz</li><li>• Sarı</li><li>• Yeşil</li></ul>	
	4	<b>Doğal ışık ve hava simülasyonu</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cumbalar</li><li>• Örtmeler</li></ul>	
	5	<b>Doğal biçimler ve formlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Üçgenler</li><li>• Daireler</li><li>• Kareler</li></ul>	

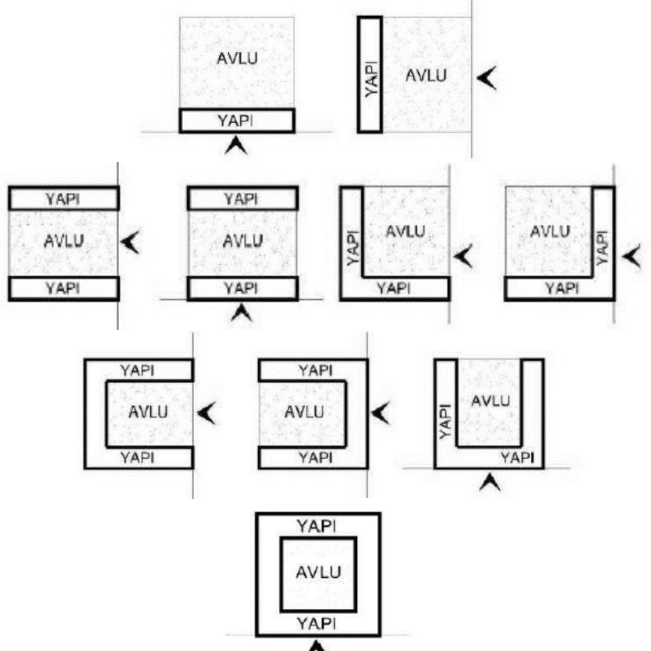


DOĞANIN İNDİREKT DENEYİMLENMESİ	6	<b>Doğayı çağrıştırma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çiçek desenleri</li> <li>• Su sesi</li> </ul>	
	7	<b>Bilgi zenginliği</b>	Yok	
	8	<b>Yaş, Değişim ve Zamanın Patinası</b>	Yok	
	9	<b>Doğal Geometrilere</b>	Oran ve Orantı	
	10	<b>Biyomimikri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taşıyıcı elemanlarda hayvan figürü kullanımı</li> <li>• Kapı tokmaklarında hayvan ya da yaprak formu kullanım</li> </ul>	

Biyofilik tasarımda mekân ve yerin deneyimlenmesinin, örnekleri de Diyarbakır geleneksel evleri'nde görülmektedir. Biyofilik tasarımda dış manzara ile iç mekânlar arasında görsel bağlantı kurulması önemli bir yaklaşımdır. Diyarbakır geleneksel evleri dışa kapalı avlu yönelimli yapılar olduğu için, avlu içinde su ve bitkilerle manzaralar yaratılmış ve odaların, eyvanların, sofaların bu alanı görebilmesi sağlanmıştır.

Evlerdeki mekân kurgusu oldukça organize olup dengeli bir dağılım göstermektedir. Evlerde birinci derecedeki geçiş mekânı sokak arası olarak tanımlanan avlu ile sokağı bağlayan mekândır. Daha sonra odalara geçişi sağlayan avlu gelmektedir. Avlu ikinci derecede önemli olan geçiş mekânıdır. Tüm birimler avlu etrafında düzenlenmiştir. Avluya girildiği zaman, hangi mekânlara geçilebileceği ve mekânların taşıdığı fonksiyonlar kolaylıkla algılanabilmektedir. Bu durum aynı zamanda mekânların sınırlarının da algılanmasını da sağlamaktadır.

Yine odaları birbirine bağlayan sofalar ve üst katlarda odaların önünde yer alan balkon nitelikli gezemeler ve eyvanlar da geçiş mekânları olarak kullanılmıştır. Geleneksel Diyarbakır evlerinde böylelikle yapay bir çevrede doğal öğeler sürdürülmüş, kullanıcı konforu biyofilik yaklaşımla sağlanmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Mekân ve yerin deneyimlenmesi örnekleri

Diyarbakır Geleneksel Evleri			
Deneyim ve Nitelikler	Elemanlar	Yapı Görselleri	
1	<b>Manzara ve korunaklı alan</b>	• Avlular	
2	<b>Organize karmaşıklık</b>	• İç avlulu plan yaklaşımı	
MEKÂN VE YERİN DENEYİMLENMESİ	3	<b>Parçaların bütünlü entegrasyonu</b>	• Bağlantı noktaları
	4	<b>Geçiş mekanları</b>	• Avlu • Sofa • Soka Arası • Gezemek
	5	<b>Hareketlilik ve yön bulma</b>	• Avludan Dağılım • Sofadan Dağılım
	6	<b>Yere kültürel ve ekolojik bağlılık</b>	• Yönlenme • Dut Ağacı Yetiştiriciliği • Güvercin Besleme
			
			
			

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Biyofilik tasarım temel olarak, “insanın yaşadığı yapı çevreye doğal unsurların getirilmesi ve insan-doğa ilişkisinin sürdürülmesi” olarak tanımlanmaktadır. Edward O. Wilson, insanın doğaya olan ihtiyacını, doğaya duyduğu içten gelen yakınlığını fark etmiş ve bunun farkındalığını sağlamak amacıyla biyofilik hipotezi adı altında birçok akademik çalışma yapmıştır. Böylelikle biyofilik terimini akademik literatüre katmıştır. Wilson ile çalışan Stephen Kellert ise bu konunun mimarlık ve tasarım bilim dalı için önemini ön görerek mimar olmamasına rağmen konunun uzmanları ile çalışarak biyofilik tasarım terimini mimarlık literatürüne kazandırmıştır.

Yaklaşık 100- 150 yıllık bir geçmişe sahip olan Diyarbakır Geleneksel Evleri, teknolojik gelişmelerin çok gerisinde inşa edilmiş olmasına rağmen kullanıcılarının deneyimleriyle şekillenmiş yapı örnekleridir. Özellikle iklime göre yönelme ve malzeme seçimi biyofilik yaklaşımın temel özelliklerinin göstergesidir. Kimi zaman uyum, kimi zaman kontrastın görüldüğü yapılarda gün ışığının en etkili kullanımı, manzara öğesinin yapı içinde yaratılması önemli özellikler arasındadır. Yapılan incelemeler sonucunda, doğanın direkt ve indirekt deneyimlenmesi ile mekân ve yer olduğu evlerde yoğun bir şekilde görülmektedir.

Mimarlık disiplininde tarihi yapılarda biyofilik yaklaşımlarla ilgili kayda değer sayıda çalışma bulunmamaktadır. Aslında tarihi yapılarda biyofilik tasarım yaklaşımlarının neler olduğunun tespit edilmesi günümüz tasarımcılarına bir ilham kaynağı olması açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle çalışmada Diyarbakır geleneksel evleri örneği ile konunun önemine dikkat çekilmiştir.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### **Kaynaklar**

- Beyaz, E. (2017). Beyşehir'deki XIII. ve XIV. Yüzyıl Camilerinin Biyofilik Kriterler Üzerinden İncelenmesi. KTO Karatay Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Fromm, E. O. (1964). *The Heart of Man*. UK: Harpercollins.
- Gündüz, E. (2019). Mimaride Doğayı Temel Alan Tasarım Yaklaşımları İzleği. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Kara, D. (2004). Bir Biyofilik Olarak Joseph Beuys ve Sanatı. Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Resim Ana sanat Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Kayıhan, K. (2018). Examination of Biophilia Phenomenon in the Context of Sustainable Architecture. Erişim adresi (10.02.2019): <https://www.researchgate.net/publication/324063335>.
- Kayıhan, K., Güney S. ve Ünal F. (2018). Biophilia as the Main Design Question in Architectural Design Studio Teaching. *Megaron*, 13(1):1-12.
- Kellert, S. ve Calabrese, E. (2015). The Practice of Biophilic Design. Erişim adresi (12.02.2019): [www.biophilic-design.com](http://www.biophilic-design.com)
- Kellert, S. and Wilson, E. O. (1993). *The Biophilia Hypothesis*, Island Press, Washington, DC. 484 pages. ISBN: 1-55963-148-1.
- Ünlü, E. (2017). Mimarlıkta Biyofili Olgusu ve Sağlık Yapıları Örneği. Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Gebze.
- Wilson, E. (1984). *Biophilia*, ABD. Erişim Adresi (14.03.2019): <https://epdf.pub/biophilia.html>
- Yıldırım, M., Dalkılıç, N., Halifeoğlu, F. M., Dağtekin, E. ve Payaslı Oğuz, G. (2012). D. Ü. Mimarlık Fak. Rölöve Teknikleri Dersi Öğrenci Çalışmaları, TMMOB Diyarbakır Şubesi Yayınları, 1. Baskı.





## Gün Işığı Yönlendirme Sistemleri

Muhammed Engin ÇİFTÇİ<sup>1\*</sup> , Ümit Turgay ARPACIOĞLU<sup>2</sup> 

ORCID 1: 0000-0002-7945-1677

ORCID 2: 0000-0001-8858-7499

<sup>1</sup> Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Fiziği ve Malzemesi Ana Bilim Dalı, 34427, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Yapı Fiziği ve Malzemesi Ana Bilim Dalı, 34427, İstanbul, Türkiye

\* e-mail: menginciftci@gmail.com

### Öz

Sürdürülebilir mimarlık kavramı ile yenilenebilir enerji kaynaklarının bina yaşam döngüsü içerisinde yer almaya başladığı görülür. Enerji tasarrufu ve kullanılan doğal kaynaklardan elde edilen enerjinin verimli şekilde kullanılması açısından yenilenebilir enerji kaynakları önem taşımaktadır. Tasarım süreci içerisinde ışığın hacimlerde etkin şekilde kullanılması fikri ile beraber hem enerji tasarrufu sağlaması hem de mekân içerisindeki konfor şartlarının oluşmasını amaçlanmıştır. Teknolojinin gelişmesiyle devam eden süreçte insanların konfor yönünden talepleri artmıştır. Sürdürülebilir mimarlık ilkeleri doğrultusunda iklimsel ve görsel konfor şartlarını sağlamak, enerji tüketimini azaltmak ve çevreye verilen zararı minimuma indirmek amacıyla gün ışığı yönlendirme sistemleri geliştirilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada 19.yy'da geliştirilmeye başlanan gün ışığı yönlendirme sistemlerinin iç mekânlardaki aydınlatma ve konfor ihtiyacının giderilmesine bulunduğu katkılar ve bu sistemlerin günümüz mimarlığında kullanılması durumunda ne gibi faydaları olabileceğine ışık tutmak istenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Gün ışığı, gün ışığı yönlendirme sistemleri, iç mekân

## Daylight Guidance Systems

### Abstract

Sustainable architecture concept and renewable energy sources begin to take places in to the building life cycle. Renewable energy sources are critical in terms of energy saving and using efficient of useable natural energy sources. With the idea of using the light in spaces actively, it is intended to save energy and create a comfortable space. During the ongoing process with the advancement of technology, people's demand for comfort has increased. Daylight guidance systems developed to provide the climatic and visual comfort conditions, reduce the energy consumption and minimizing the damage dealt to the environment. This study aims to show the contribution of the daylight guidance systems that are being started to develop in the 19th century, to meet the need for interior lighting and comfort. It also shows the possible benefits of these systems in the case of usage in today's architecture.

**Keywords:** Daylight, daylight guidance systems, interior

**Atıf/Citation:** Çiftçi, M. E., Arpacioğlu, Ü. T. (2021). Gün Işığı Yönlendirme Sistemleri. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 59-76. DOI: 10.30785/mbud.794257



## 1. Giriş

Endüstri devrimi, makineleşme ve teknolojinin gelişmesine bağlı olarak devam eden süreçte artan enerji ihtiyacına cevap verebilmek için kullanılan fosil yakıtların, yaşadığımız çevreye ve insan sağlığına olan zararlı etkileri insanları gerekli olan enerji ihtiyacının karşılanmasında yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirmiştir. 20.yy'ın son çeyreğinde meydana gelen petrol krizi sonucunda gelişmiş devletlerin ihtiyaç duyduğu enerji gereksinimini karşılayamaması sonucunda ortaya çıkan problemler yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yönelimi hızlandırmış ve bu konunun sadece insanlar tarafından değil devletler tarafından da ele alınmasına neden olmuştur. Dünya genelinde oluşmaya başlayan çevre duyarlılığı bilinci kapsamında sanayi kuruluşları ve konutlar üzerinde yeni kanunlar, yönetmelikler ve standartlar oluşturulmaya başlanmıştır. Çevreye duyarlı bina yapımı ön plana çıkmış ve enerji etkin yapı tasarımları önem kazanmıştır. Bu kapsamda oluşturulan 'Yeşil Bina Sertifika Sistemleri' ile yapılması planlanan mimari projelerin inşaat süreçleri ve yapı ömürleri boyunca çevreye duyarlılıkları değerlendirilmeye çalışılarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı teşvik edilmiştir.

Doğal enerji kaynağı olan güneş, yüzyıllardır doğa ve yeryüzünde yaşayan canlılar en önemli yenilenebilir enerji kaynağı olmuştur. Enerji üretimine ilişkin farklı kaynaklarının bulunmasına kadar ki geçen süre içerisinde insanlar güneş odaklı tasarımlar yapmış ve güneşten maksimum düzeyde faydalanmaya çalışmışlardır. Güneş aynı zamanda yapay ışık kaynaklarının bulunmasına kadar geçen sürede, doğal aydınlatma kaynağı olarak görülmüş ve ideal ışık olarak kabul edilmiştir. Isıtma enerjisi olarak kullandığımız güneş enerjisinin, dış ortamda ve iç mekânlarda aydınlatma için harcanılan enerjinin minimuma indirilmesi ve insan sağlığına olan pozitif etkileri bakımından önemli olduğunu görmekteyiz. Aydınlatma konusunda 'Doğal Aydınlatma' olarak adlandırdığımız iç hacimlerde gün ışığı kullanımı ile aydınlatma için harcanılan enerjinin azaltılması ve görsel konfor şartlarının oluşturulması sağlanmaktadır.

Bu çalışma kapsamında binalarda iç hacimlere alınan güneş ışığı miktarının artırılması, iç hacimlerde gün ışığı kullanımı ile herhangi bir enerji harcanmaksızın aydınlatma ihtiyacı duyulan hacimlerdeki aydınlatma ihtiyacının giderilmesi ve aynı zamanda bu ihtiyacın giderilmesi sırasında hacim içerisindeki konfor şartlarının sağlanmasına yardımcı olan gün ışığı yönlendirme sistemleri irdelenmiştir.

## 2. Yöntem

Çalışma kapsamında hem tasarımcılara yardımcı olabilmek hem de gün ışığı yönlendirme sistemlerinin kullandıkları ışık tipine bağlı olarak gösterdikleri davranışları derecelendirebilmek adına "IEA-Daylight In Buildings (Uluslararası Enerji Ajansı-Binalarda Gün Işığı)" yayınında ele alınan ve bütün gün ışığı yönlendirme sistemlerinin değerlendirilmesinde kullanılan 'Dış görüş, Işığı hacim içerisine taşıma, Gölgeleme performansı, Homojen aydınlatma, Kamaşmadan koruma ve Yapay aydınlatmadan tasarruf' olmak üzere 6 farklı değerlendirme kriteri belirlenmiştir. Sistemler kullandıkları ışık türüne göre direkt ve yaygın olarak ikiye ayrılmış ve belirlenen kriterlerin değerlendirildiği her iki ışık türü içinde ayrı çizelge oluşturulmuştur. Çizelge 1 ve Çizelge 2 üzerinde görülebileceği üzere sistemler iklim ve uygulandıkları konuma bağlı olarak gösterdikleri davranış performanslarına göre 'İyi-Normal-Kötü' şeklinde 3 farklı derecede değerlendirilmiştir.

## 3. Bulgular ve Tartışma

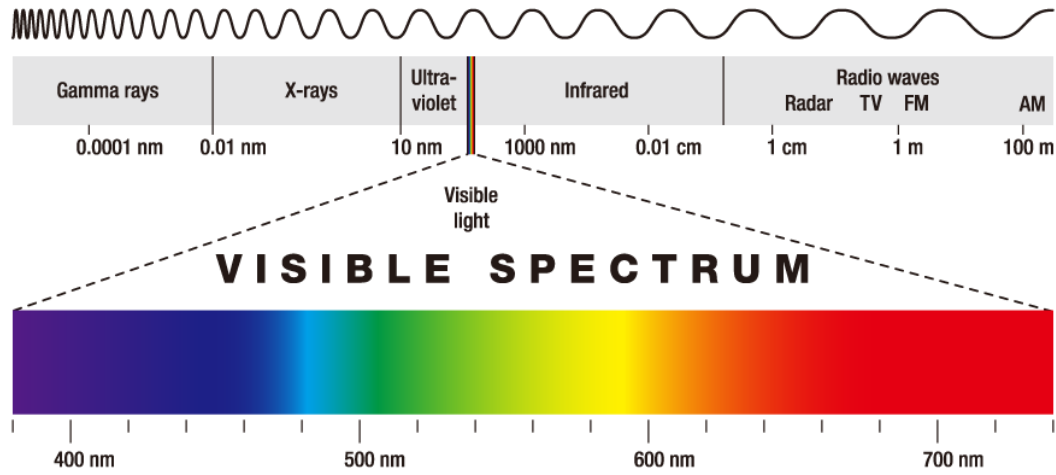
### 3.1. Gün Işığı ve Mimari Tasarım İlişkisi

Güneş, dünya üzerinde yaşayan bütün canlı ve cansız varlıklar için doğal aydınlatma ve enerji kaynağıdır. Yenilenebilir bir enerji kaynağı olması nedeniyle ihtiyaç duyulan enerjinin karşılanması, fosil kaynak kullanımının azaltılması ve çevre dostu bir enerji kaynağı olması bakımından önemlidir. Gün ışığı, direkt ışınım (güneş ışığı) ve yaygın ışınım (gök ışığı) toplamını ifade eder. Direkt ışınım adından da anlaşılacağı üzere, doğrudan güneşten gelen ışınım. Güneşten yeryüzüne gelen direkt ışınım şiddeti geliş açısına bağlı olarak sürekli değişim gösterir. Öğle vaktinde gelen direkt ışınım en yüksek değere ulaşırken gün doğumu ve batımında gelen ışınım düşük açıyla gelmelerinden dolayı fazla yansımaya uğrayıp şiddetini yitirmektedir. Yaygın ışınım ise, tüm gök küreden gelen belirli bir doğrultusu ve yönü bulunmayan ışınım. Atmosferden giriş yapan güneş ışığının atmosferi oluşturan bileşenler, su buharı, toz ve havadaki moleküller tarafından saçılması veya yutulması ile yaygın ışınım oluşur (Okutan, 2008).



Gün ışığı, yeryüzündeki canlı varlıklara hayat veren ışınımlardır. Işığın maddesel olarak özel bir yapıda olduğu kabul edilir ve hem dalga hem de parçacık özelliği göstermektedir. Hem dalga hem de parçacık özelliği gösteren ışık; boşlukta 300.000 km/sn hızla yol alan, foton adı verilen parçacıklardan oluşan ve insan gözünün algılayabildiği elektromanyetik ışınımlardır. Elektromanyetik ışınım, elektromanyetik dalgalar şeklinde yayılan bir tür enerjidir. İnsan gözü tarafından algılanabilen görünür ışık, elektromanyetik dalga boyunun ve elektromanyetik tayfın bir parçasıdır (Moayed, 2011).

İnsan, gözüyle ışık kaynaklarını algılayabilmektedir. İnsan gözü 380nm-780nm dalga boyu aralığındaki elektromanyetik dalgaların cisimlerden yansıtılarak gözümüze gelen ışınımlarıyla görebilmekte ve bu kısımlar renk olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Elektromanyetik tayf – dalga boyu gösterimi (Okutan, 2008)

Yüzyıllardır varlığını sürdüren güneş ışığı yeryüzündeki en büyük doğal ısı ve ışık kaynağı olmuştur. Bu özelliği sebebiyle güneş ışığının farklı iklim tiplerinde oluşturduğu yararlı etkilerden faydalanmak, zararlı etkilerden korunmak amacıyla tasarımcılar gereken önlemleri almışlardır.

Gün ışığı ile aydınlatmada; iklim, gök koşulları ve bulunulan enlem gibi dış çevresel faktörlerin yanı sıra; gün ışığının iç mekâna ulaşmasında, mekân içerisindeki dağılımında belirleyici olan binanın yönlendirilmesi, binanın geometrisi, günışığı stratejileri, güneş kontrol elemanlarının biçimsel ve malzeme özellikleri ile ışık geçiren yüzeylerin biçimi, konumu ve ışık geçirgenlik özellikleri önemli parametrelerdendir.

İnsanoğlu yaşam süreci boyunca barınma ihtiyacını karşılamak ve doğada kendine zarar verebilecek çevresel etkilerden kendisini korumak için farklı yapılar kullanmıştır. Mağara ve ağaç kovukları ile başlayan bu süreç insanın farklı teknikler öğrenmesi ve teknolojinin de gelişimi ile günümüzdeki halini almıştır. Bu süreç içerisinde gelişen yapı teknikleri ve barınma ihtiyacını karşılamak için kullanılan konutlarda pencere boşluğunun kullanılması ile güneş ışığı yapıların içerisine girebilmiş ve hem ısınma hem de aydınlatma kaynağı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yapı kabuğu üzerinde açılan pencere boşluğu sayesinde güneş ışığının yapı içerisine alınmaya başlanması ile gün ışığı odaklı tasarım gelişmeye başlamış ve iklim tipine göre binanın bulunduğu konum, bina yönlenmesi ve bina geometrisi istenilen özellikleri sağlayacak şekilde tasarımlar hayata geçirilmiştir (Phillips ve Gardner, 2012).

Sıcak iklim tiplerinde gün ışığı ile aydınlatma sağlanması istenirken, güneş ışığının oluşturduğu ısınma etkisinden kaçınmak için binaların yaşam alanı olarak adlandırdığımız hacimleri direkt güneş ışığını almayacak şekilde yerleştirilmiştir. Yine ısınmayı azaltmak ve soğutma yükünü düşürmek için binalar birbirlerini gölgeleyecek şekilde konumlandırılarak ya da oluşturulan eyvan tarzı ek hacimler ile gölgeleme sağlanarak, rüzgârın etkin kullanılması ve ısı konfor şartlarını oluşturulması amaçlanmıştır. Aynı şekilde direkt güneş ışığından korunmak ve yapay ışık kaynağı olmamasından dolayı gün ışığı ile aydınlatmanın sağlanması adına kuzey cephelerin saydamlık oranı yükseltilmiş ve oluşturulan bina geometrisi ile iç hacimlerin gün ışığı ile maksimum oranda aydınlatılması istenmiştir. Sıcak-kuru iklim tipinde tasarlanan avlu daha geniş boyutlarda oluşturulmuştur. Bu büyüklükte tasarlanan avlular daha

fazla güneş ışığı kullanımına olanak tanımaktadır. Bu durum aynı zamanda yüksek radyasyon kazanımına sebep olabilmektedir. Bu durumu dengelemek için avlular içerisinde havuzlar oluşturmak önemlidir. Avlu içerisinde oluşturulan havuzlar ile sıcak ikliminde ihtiyaç duyulan nem ihtiyacı karşılanmaya çalışılmıştır. Avlu içerisindeki yapıların belirli saatler aralığında birbirine gölgeleme yapması amaçlanmıştır. Aynı zamanda avlu içerisinde tasarlanan havuzun yansıtıcı yüzey olarak kullanıldığı ve güneş ışınlarının istenilen şekilde yönlendirildiği tasarımlar oluşturulmuştur (Salur, 2016).

Soğuk iklim tiplerinde ise kuzey yarım kürede bina tasarımında oluşturulan bina geometrisi ile rüzgâra karşı korunma sağlanması, ısı transfer yüzeylerinin azaltılması istenmiştir. Güneş ışığından kazanılan ısı enerjisini maksimum düzeye çıkarmak adına yapılara güneye yönlendirilmiş ve güney cephede saydamlık yüzeyi artırılmıştır. Isı tutma kapasitesi yüksek malzemeler kullanılarak ısasal konfor şartları sağlanmıştır. İhtiyaç duyulan doğal aydınlatmanın sağlanması için güney cephede oluşturulan saydam yüzeylerde gölgeleme elemanları kullanılarak direkt güneş ışınımının olumsuz etkilerinden korunmaya çalışılmış ve gün ışığı ile aydınlatmadan faydalanılmıştır (Boubekri, 2008).

Ilıman iklim bölgelerinde ise bina yönelimi, konumlandırılması ve geometrisi her iki koşula da uyum gösterecek şekilde tasarlanmıştır. Mevsim (yaz ve kış) şartlarına uygun olacak şekilde, pasif sistemler tasarlanmış ve güneş ışığından mevsimsel ihtiyaçlar doğrultusunda faydalanılmak istenmiştir. Örneğin antik yunan uygarlığına ait konut girişlerinde kullanılan saçaklar ile yazın yüksek açıyla gelen direkt güneş ışınlarından korunma sağlar ve gün ışığı ile aydınlatma için kullanırken kış mevsiminde düşük açıyla gelen güneş ışınları mekânın derinliklerine ulaşır ve hem ısınma hem de aydınlatma ihtiyacı karşılamış olur (Boubekri, 2008).

İklimsel etkenlerin dışında gün ışığının mimaride farklı amaçlarla kullanıldığını da görmekteyiz. Gotik dönemde yapılan kiliselerde oluşturulan vitray camlarla gün ışığı hacmin içine alınır. Vitray camlardan alınan gün ışığının farklı renk tonlarında hacme gelmesi, hem mekân içerisindeki sivri kemerler ve kaburga tonozların görsel etkisini hem de kilise içerisinde istenilen renkli ve gizemli havasının oluşmasına yardımcı olmaktadır (Moayed, 2011).

Günümüzde teknolojinin gelişme göstermesiyle geleneksel tasarım yöntemlerinin ihtiyaç duyduğu gereksinimler kolaylıkla sağlanabilmektedir. Bu ihtiyaçlardan biri ve tasarımın önemli bir ögesi olan gün ışığının mimaride kullanımı günümüz şartlarında da önemini korumaktadır. Günümüzde binalarda iç hacimlerin ihtiyacı olan gün ışığının sağlanmasında tasarım sırasında alınan kararlara ek olarak gün ışığı yönlendirme sistemlerinin kullanıldığı görülmektedir.

### 3.2. Gün Işığı Yönlendirme Sistemleri

19. yy da yapay aydınlatma kaynaklarının gelişimi ve devam eden süreçte kullanım oranının artmasıyla beraber gün ışığı kullanımını ihmal edilmeye başlandığı görülmüştür. Gün ışığı, 20.yy sonlarına doğru çıkan enerji krizi ve enerji ihtiyacının karşılanmasında kullanılan doğal kaynakların hızlı şekilde tükenmesi sonucunda çevre ve insan sağlığına olan olumsuz etkileri, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilginin artması ve kullanıcıların iyileştirilmiş aydınlatma kalitesi talep etmesi gibi nedenlerle aydınlatma konusunda tekrardan kullanılmaya başlanmıştır. Geleneksel mimaride gün ışığı kullanımını arttırmak amacıyla çağdaş çözümler olarak 'Gün Işığı Yönlendirme Sistemleri' oluşturulmuştur.

Geliştirilen 'Gün Işığı Yönlendirme Sistemleri'nin hedefleri olarak:

- Kullanıcıların talepleri doğrultusunda teşvik edici iç mekânlar oluşturmak,
- İçeriye alınan gün ışığının nicelik ve nitelik olarak kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak yeterlilikte olmasını sağlamak,
- Gün ışığının ulaşamadığı hacimlere gün ışığını ulaştırarak iç mekânda yeterli ve homojen aydınlık düzeyi elde etmek,
- Yeterli seviyede gün ışığının içeri alınması sırasında oluşacak kamaşmanın engellenmesini sağlamak,
- Güneşli iklimlerdeki direkt gün ışığının içeri girmesini önleyerek gölgelemek ve ısasal konfor şartlarının oluşmasına yardımcı olmak,
- Aydınlatma enerjisi için harcanan enerji miktarını minimum seviyeye indirmek,
- Görsel konfor şartlarının oluşmasını sağlamak,

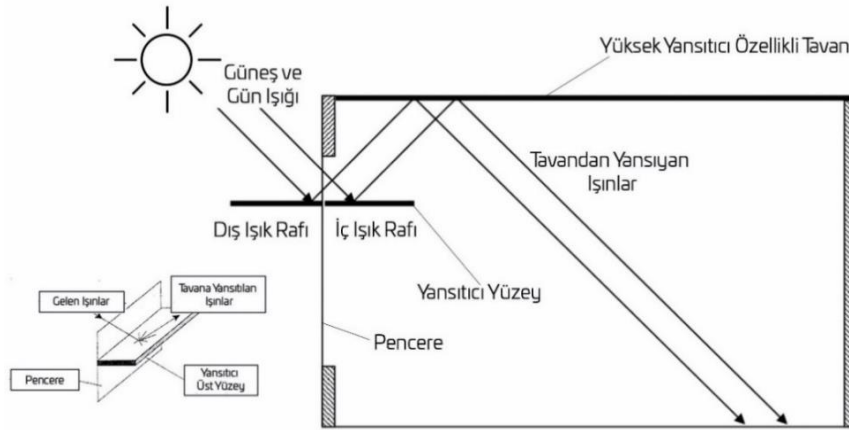
- İklimsel etkilerden oluşabilecek aydınlatma olumsuzluklarını en aza indirmek,
- Farklı işlevlerde kullanılan hacimlerde yeterli gün ışığı seviyesini oluşturmak gibi maddelerden bahsetmek mümkündür (IEA, 2010).

Gün ışığı yönlendiren sistemlerle ilgili bir tanımlama yapmamız gerekirse, ışık kaynağı olarak pencerelerden veya tepe ışıklıklarından gelen gün ışığının kullanıldığı genellikle pencere veya tepe pencerelerinden gelen gün ışığı seviyesinin düzenlenmesi, iç hacimlere doğru yönlendirilmesi ve sıcaklık kontrolü (gölgeleme) amacıyla kullanılan sistemlerdir.

Güneş ışınımının iklimsel konfor üzerindeki etkisi ve saydam yüzeylerin güneş ışınımı karşısındaki performansları gün ışığı yönlendirme sistemleri ile hacimlerin aydınlatılması sağlar. Saydam yüzeyler aracılığıyla iç ve dış ortam arasında kesintisiz bir bağ oluşturulmasıyla beraber iç mekâna gün ışığının iletilmesini sağlar (Kutlu, 2019).

### 3.2.1. Işık rafı

Işık rafı, gün ışığını hacmin derinliklerine ulaştırmak ve istenmeyen açılarda gelen direkt gün ışığının hacmin içerisine girmesini engelleyerek gölgeleme yapmak amacıyla kullanılan gün ışığı yönlendirme sistemidir. Sistem, üst yüzeyi yansıtıcı malzeme ile kaplı olan rafın üzerine düşen güneş ışığının yansıtıcı yüzey vasıtasıyla hacmin tavanına yansıtılması ve tavadan yansıyan ışığın iç hacmin gün ışığı almayan kısımlarına iletilmesi ile gün ışığı taşınması esasına dayanır. Şekil 2’de görülebileceği üzere ışık rafı, pencere yüzeyine döşemeden itibaren göz hizasından daha yüksek bir konuma yerleştirilmektedir. Bu yükseklikte konumlandırılması net bir manzara sağlar ve dış görüşü engellemez. Yüksekte konumlandırılan ışık raflarından alınan verimin artırılması için kat yüksekliğinin artırılması önerilmektedir (Yenidoğan, 2017).

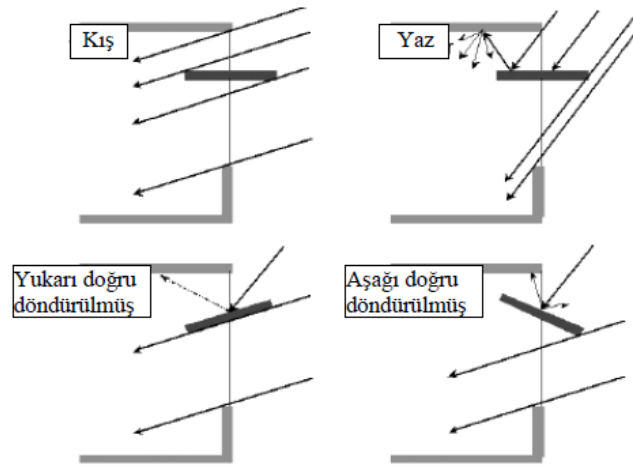


Şekil 2. Işık rafı çalışma prensibi (Erel, 2004)

Işık rafları pencere yakınındaki yüksek aydınlık düzeyini düşürerek oda içerisindeki en yüksek ve en düşük aydınlık düzeyi arasındaki farkı azaltır. Sistem bulunduğu konum nedeniyle pencereye yakın olan kısımlarda gölgeleme yapar ve özellikle yaz aylarında pencereye yakın kısımlarda oluşabilecek kamaşmayı engellemesi açısından önemlidir. Işık rafı, gün ışığını tavana ve hacmin arka kısımlarına yansıtır. Tavadan yansıyan ışınlar gün ışığının hacmin derinliklerine taşınmasını sağlayarak hacmin derinliklerindeki aydınlık düzeyinin artırılmasına yardımcı olur. Pencere yakınındaki yüksek aydınlık düzeyinin azaltılması ve mekân derinliklerindeki aydınlık düzeyinin artırılması ile ortamdaki aydınlık düzeyi farkı azalmakta ve bu da kullanıcı tarafından odanın daha iyi aydınlatıldığı hissini doğurmaktadır. Bu şekilde mekânda homojen bir aydınlatma oluşmasına yardımcı olur (Okutan, 2008 ; Erel, 2004).

Işık rafının konumu ve boyutu bulunduğu iklimsel bölge ve mevsimler baz alınarak gün ışığı ile aydınlatma ihtiyacına göre belirlenmelidir. Düşük enlemlerde hacmin içerisinde bulunan ışık rafının boyu gelen direkt güneş ışığını engelleyecek kadar uzatılabilir. Cephede bulunan ışık rafının en-boy gibi nicelikleri ise pencere yüzeyinin ne kadarı gölgelenmek isteniyorsa o oranda uzatılmasıyla sağlanır. Şekil 3’te görülebileceği üzere hareketli ışık rafı uygulamasında ise mevsimsel farklılıklardan

oluşabilecek olumsuzlukların engellenmesi için ışık rafları belirli açılarda döndürülmelidir (Kurtay ve Esen 2019).



Şekil 3: Işık rafının mevsime göre uygulanması (Erel, 2004)

Işık rafı, direkt gün ışığının bol olduğu bölgelerde güneye yönlendirilmiş derin hacimli binalarda optimum performans göstermektedir. Doğu, batı yönleri ve kapalı gök koşullarının hâkim olduğu bölgelerde aynı derecede etkili olmamaktadır (Okutan, 2008).

Şekil 4'te Kanada'nın İngiliz Kolombiya'sı eyaletinde 1998 yılında yapımı tamamlanan 'SURREY Vergi Dairesi' beş katlı olup şaşırtmalı kat planı ile gün ışığı kullanımını arttırmak istemiştir. Yapı tasarım fikri olarak çevre uzunluğunu maksimum düzeye çıkarılması ve içerisinde bulunan tüm ofis bölümlerinin gün ışığından faydalanması sağlanmaya çalışılmıştır. Gün ışığından fazla yararlanma düşüncesiyle bina doğu-batı doğrultusunda yerleştirilmiştir ve yapı kabuğundaki cam yüzeyler oranı yükseltilecek doğal ışık yapı içerisindeki kullanımı artırılması amaçlanmıştır (Yenidoğan, 2017).



Şekil 4: SURREY vergi binası (Yenidoğan, 2017)

Çalışma alanlarında kullanılan geniş yüzeyli cam cephede uygulanan ışık rafı sistemi ile iç mekânlarda doğal ışığın geçişi sağlanmış ve sekiz metreye kadar olan hacmi derinliklerine kadar doğal ışığın yönlendirilmesini sağlanmıştır. Binada geniş pencereler ve yüksek tavanlar ile birlikte kullanılan ışık raflarının hem ısı kazanımını hem de aydınlatmayı düzenlediği görülmüştür (Şekil 5).



Şekil 5. SURREY vergi binası cephesi ışık rafı uygulaması (Yenidoğan, 2017)

### 3.2.2. Anidolik sistemler

Eski yunanca olan 'Anidolik' kelimesi görüntü oluşturmeyen anlamına gelmektedir. Kapalı gök koşulları için geliştirilen anidolik sistemler optiğin teorilerini kullanarak tasarlanmıştır (Okutan, 2008).

Tasarlanan sistemlerde kullanılan yansıtıcılar anotlanmış alüminyum yüzeyler içerirler. Optik kontrolün sağlanması amacıyla değişik şekillerdeki çerçevelere yansıtıcı yüzeyler yerleştirilmiştir. Sistemin üst düzeyde performansını sağlayabilmek ve sistemi dış etkilerden koruyabilmek (temizlik ve bakım ihtiyacını) için gün ışınının gireceği kanalların giriş ve çıkış yüzeyleri saydam, tam geçirgen malzemeler ile kaplanmıştır (Yenidoğan, 2017).

Anidolik sistemlerde kullanılan reflektörler sayesinde yüksek seçicilik sağlanır. Binalarda, direkt gelen gün ışığının hacme girmesini engellemek ve gökyüzündeki yayınık ışığı hacmin derinliklerine taşınması için kullanılır. Yayınık gün ışığının kullanılması ile gün ışığından kaynaklanan kamaşmanın oluşmasını engellenir. Hacmin derinliklerine yönlendirilen gün ışığı ile düzgün bir aydınlatma sağlanmış olur.

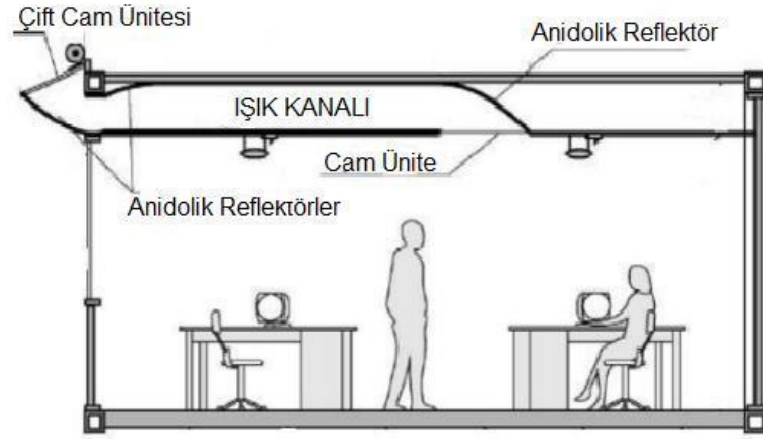
Anidolik sistemler üç başlıkta incelenmektedir. Bunlar; anidolik tavan, anidolik açıklıklar ve anidolik petek sistemleri olmak üzere üç başlıkta sınıflandırılabilir.

#### 3.2.2.1 Anidolik tavan

Anidolik tavan sistemleri, kapalı gök koşullarının hâkim olduğu bölgeler içerisindeki binalarda, gökyüzündeki yayınık ışığı toplamak ve toplanan ışığın bir kanal vasıtasıyla hacmin derinliklerine yönlendirilmesi amacıyla kullanılır. Kapalı gök koşulları için geliştirilen sistem optiğin teorileri kullanılarak tasarlanmıştır. Bu sistem açık gök koşullarına sahip bölgelerde kullanılmak istendiğinde kamaşma ve ısınma sorunlarını engellemek için ek gölgeleme sistemlerine ihtiyaç duyulabilir (Okutan 2008).

Şekil 6'da şematik olarak gösterilen biçimde cephede bulunan toplayıcı özellikteki reflektör yayınık ışığı toplayarak ışık kanalına aktarır. İç yüzeyi yüksek yansıtıcı özelliğe sahip olan malzemelerle kaplı olan ışık kanalı, tam iç yansımalar yaparak kanala yönlendirilen ışığı kanalın sonunda bulunan parabolik dağıtıcıya iletir. Parabolik dağıtıcıya gelen yayınık ışık hacmin içerisine düzgün bir şekilde dağıtılır.





Şekil 6. Anidolik tavan sistemi (Ünal, Çetegen ve Enarun, 2005 )

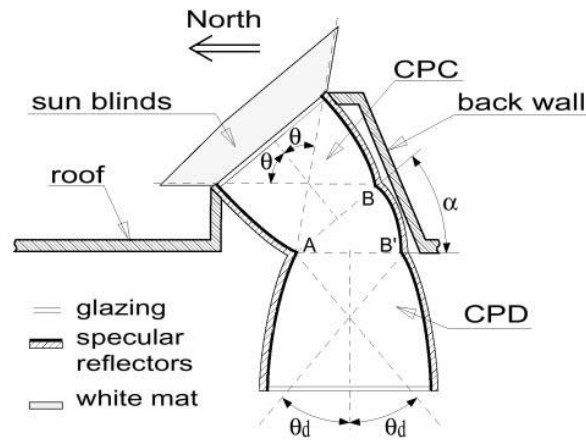
Sistemin girişinde yatay düzlemle  $25^\circ$ lik açı yapan cam bir ünite bulunur. Bu ünite üzerine gelen gün ışığını ışık kanalına yönlendirir. Işık kanalı boyunca iletilen ışık tavanda bulunan dağıtıcı ile hacme dağıtılır. Sistemin sağlıklı bir şekilde çalışmaya devam edebilmesi için hem sistem girişinde hem de çıkışında da bakım masraflarını azaltmak amacıyla saydam özellik gösteren bir ünite bulunur. Sistemdeki bütün harici parçalar yoğuşmayı ve ısı köprüleri engellemek için yalıtılmışlardır (Ünal, Çetegen ve Enarun, 2005).

### 3.2.2.2. Anidolik açıklık

Gökyüzünde bulunan yayınlık ışığı toplamak ve hacmin içine iletmek amacıyla oluşturulan sistem direkt gün ışığının hacme girmesini engeller. En verimli şekilde gün ışığından faydalanılması için güneşin hareket doğrultusuna uygun şekilde kuzey yarı kürede kuzey yönünde güney yarı kürede güney yönünde konumlandırılmalıdır. Bu şekilde optimum düzeyde yayınlık gün ışığı toplanır.

Kuzeye bakan bütün açıklık sistemleri gibi bu sistemde bulut hareketlerine bağlı değişimlerden en az şekilde etkilenir. Bu şekilde kamaşma önlenir ve hacim içerisindeki görsel konfor artar. Görsel konforun sağlanması istenilen müzeler, atriumlar ve süpermarketler gibi yapılarda kullanışlıdır (Erel, 2004).

Şekil 7' de görüleceği üzere genellikle çatılara yerleştirilen toplayıcı ve dağıtıcı özelliklere sahip reflektörlerden oluşan sistemde girişte toplanan yayınlık ışığın yansıtma oranı yüksek yüzeylerden yansıtılarak dağıtıcı elemana gelmesi sağlanır. Dağıtıcı elemana gelen ışınlar oluşabilecek kamaşma ve herhangi bir geri yansıma engellenerek hacim içerisine yönlendirilir. Sistem içerisine yabancı maddelerin girmesini önlemek ve bakım masraflarını azaltmak için açıklık girişinde bir saydam özellikte koruyucu bir ünite bulunur (Okutan, 2008).



Şekil 7. Anidolik açıklık sistemi (Ünal, Çetegen ve Enarun, 2005)

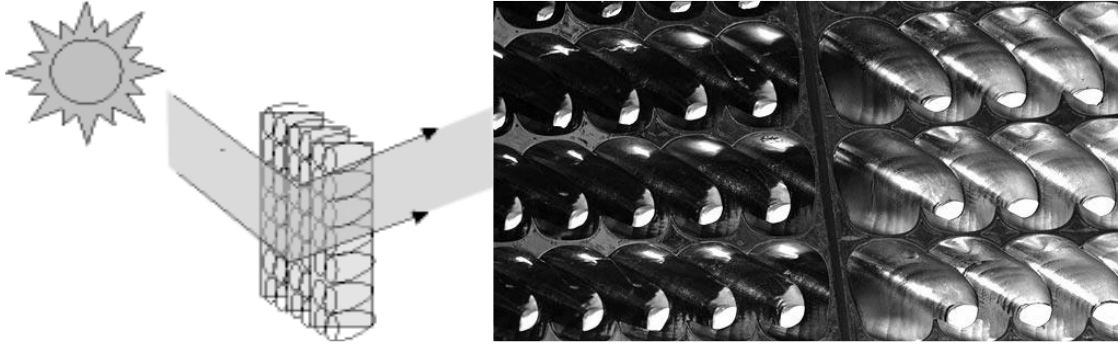
### 3.2.2.3. Anidolik petek

Diğer anidolik sistemlere göre sunduğu yenilik küçük ve üç boyutlu yansıtıcı yüzeyleri olan elemanlara sahip olmasıdır. Optik elemanları cephe yönüne ve sıcaklık değişimlerine göre tasarlanabilir.



Çoğunlukla açık gök koşulları için tasarlanmışlardır ve gün ışığını yönlendirmek için kullanılırlar. Gün ışığını yönlendirmesi sayesinde ısıtma ve soğutma yüklerinin azaltılmasında yardımcı oldukları görülür (Erel, 2004).

Şekil 8’de çalışma prensibi şematize edilen bu sistem, içi boş reflektörlerden oluşur. Her bir reflektörün içinde ikişer tane üç boyutlu parabolik yoğunlaştırıcı vardır. Parabolik yoğunlaştırıcılardan ilki dışarıya yönlendirilmiştir ve yüksek eğim açılı ışığı geri yansıtırken, düşük eğim açılı ışığı sistem içine geçirir. İkinci yoğunlaştırıcı eleman ters yönde yerleştirilir ve yayınık ışığı hacmin iç bölgelerine yönlendirmekle görevlidir. Kamaşmayı engellemek amacıyla ışık tavana doğru 25°lik açıyla yönlendirilir (Okutan, 2008).



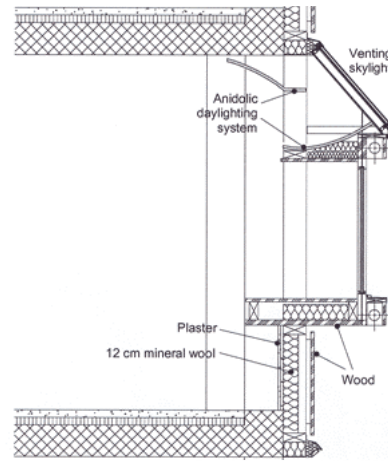
Şekil 8. Anidolik petek sistemi (Ünal, Çetegen ve Enarun, 2005)

Fransa’da 1988 yılında inşa edilen ‘LESO Araştırma Binası’ güneşe ait pasif enerji performansını inceleme ve izleme olanağı sunan araştırma lojmanıdır. Bu lojmanda firmalar üretmiş oldukları güneş enerjisi ile ilgili olan sistemleri uzmanlardan yardım da alarak uzmanların gözetiminde gerçek ölçeklerde test imkânı bulmaktadırlar. Şekil 9’da cephesi görülen lojman 1999 yılındaki geçirdiği yenileme sonrasında güney cephesinde anidolik sistem uygulanmıştır.



Şekil 9. Anidolik sistem örneği (Öztürk, 2006)

Uygulanan anidolik sistem uygulaması, bina içerisindeki fizik laboratuvarı için iyi bir deneme örneğidir. Şekil 10’da cephe kesitinde görülebileceği gibi cephede uygulanan anidolik sistem sayesinde iç mekândaki parıltının önüne geçilerek yayınık halde bulunana ışığın mekânın derinliklerine iletilmesiyle beraber iç mekânda homojen bir aydınlık düzeyi oluşturduğu gözlemlenmiştir (Öztürk, 2006).

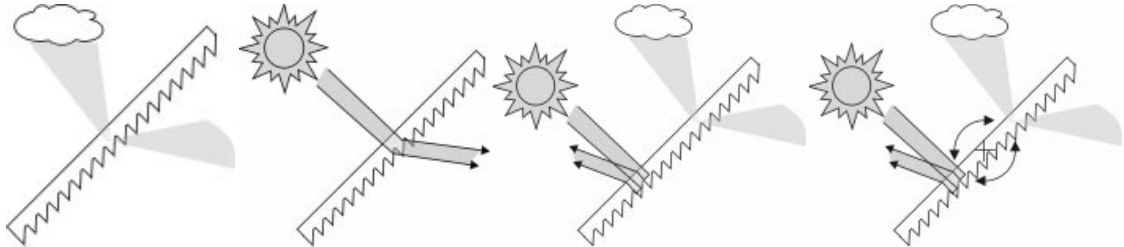


Şekil 10. Binanın dışından sistem kesiti (Öztürk, 2006)

### 3.2.3. Prizmatik sistemler

Prizmatik elemanlar, bir yüzeyi düz diğer yüzeyi prizmatik olarak yerleştirilmiş olan saydam materyallerden oluşur. Prizmatik elemanların dışlarının konumları, prizma tipleri ve prizma dışları üzerindeki açılar farklılık gösterebilir. 25 cm ya da 1cm kalınlığındaki paneller veya 1mm den daha ince esnek filmler panelleri halinde bulunabilir (Okutan, 2008).

Prizmatik paneller ışık raflarıyla beraber gün ışığı yönlendirmede kullanılan en eski sistemlerden biridir. Temel amacı yaygın gün ışığını hacmin derinliklerine ulaştırmaktır. Şekil 11’de de görülebileceği gibi sistemin optik özellikler sayesinde yaygın gök ışığı hacmin derinliklerine yönlendirirken aynı zamanda direkt gelen güneş ışığının da kontrol edilmesini sağlar. Prizmatik paneller, doğrudan gelen güneş ışığını iç mekâna yönlendirecek şekilde de kullanılabilirler. Bu durumda ışığın yansımaları ve kırılmasından oluşabilecek parlama ve renk bozulmasını önlemek için uygun panel seçimine dikkat edilmesi gerekmektedir.



Şekil 11. Prizmatik panelin yaygın gün ışığı ve direkt gün ışığı ilişkisi (Saritaş, 2008)

Yönlendirilen gün ışığının genellikle tavana ve hacmin derinliklerine doğru yönlendirilmesi ile oluşabilecek kamaşmanın engellenmesi amaçlanır. Prizmatik panellerin penceredeki görüşü etkilemesinden dolayı dış görüş ve manzaranın istenildiği yerlerde pencerenin üst kısımlarında kullanılmaları veya ek bir pencere açıklığı gerekmektedir.

Prizmatik paneller yaz mevsimi ve açık hava koşullarında, kış mevsimi ve kapalı hava koşullarına göre daha düzenli ve homojen bir gün ışığı dağılımı sağlamada başarılı oldukları gözlemlenmiştir (Kazanasmaz, Fırat ve Tosun, 2011).

Prizmatik paneller gün ışığı stratejisine göre farklı yerlerde konumlandırılmaktadırlar. Konumlandırıldığı yere göre dört farklı prizmatik panel kullanımı yapılabilmektedir. Prizmatik panellerin; pencere üstüne yerleştirilen prizmatik paneller, pencere camının arasına yerleştirilen prizmatik paneller, pencere önüne veya arkasına yerleştirilen prizmatik paneller ve çatıya yerleştirilen prizmatik paneller şeklinde kullanımı görülmektedir.

Şekil 12’de perspektif görünüşü verilen İsviçre’nin Basel kentinde 1993 yılında yapımı tamamlanan ‘SUVA Binası’ cephesinde yapılan yenileme çalışması ile cephede güneş kontrolü sağlanması amacıyla şeffaf giydirmeye yapılmıştır. Oluşturulan cephe sistemi ile üç farklı unsur amaçlanmıştır. Bunlardan ilki akustik açıdan yapıya dışarıdan gelen seslerin soğurulması, ikincisi şeffaflık oranının artırılması ile dış

görüşün arttırılması, üçüncüsü ise oluşturulan geniş şeffaf yüzeylerin oluşturacağı olumsuz etkisi olan güneş ışınlarından kaynaklı fazla ısınma yükü ve kamaşmanın engellenmesidir.



Şekil 12. SUVA binası ön cephesi (Seas Harvard, 2020)

Şekil 13'ten anlaşılacağı gibi üçüncü unsurun sağlanabilmesi için cephede çift cam arasında kullanılan prizmatik panellerden oluşan bir sistem uygulanmıştır. Bu sistem dik ve dike yakın belirli açılarda gelen güneş ışınlarını geri yansıtırken bu açılar haricinde gelen ışınların mekânın içerisine geçişine izin verir. Böylece hem ısınma yükünde kontrol sağlanır hem de iç mekânda gün ışığının kontrollü kullanımı ile iç mekânın aydınlatması için gereken enerji miktarının azaltılmasına yardımcı olmaktadır.



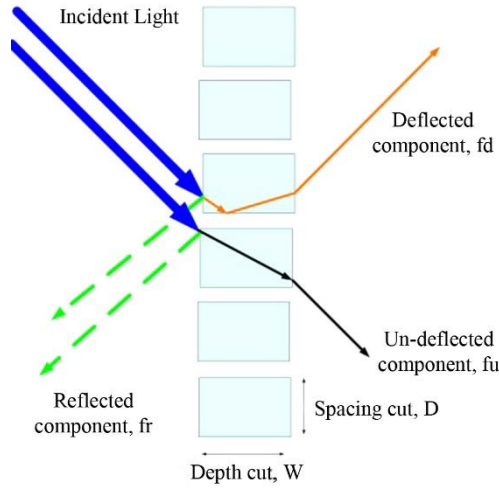
Şekil 13: SUVA binası çift cam arası prizmatik panel (Filters, 2020)

Katlarda bulunan paneller 1.70 m genişliğinde ve 1 m yüksekliğindedir. Camdaki bölümlerin her biri üç yatay sıradan oluşur ve her parça kendi basına hareket edebilecek şekilde tasarlanmıştır. Hareket eden paneller sayesinde güneşin açısal yüksekliğini elle ayarlanabilecek çift cam arasına yerleştirilen prizmatik panellerden oluşturulmuştur (Öztürk, 2006).

#### 3.2.4. Lazer Kesim Panel

Saydam akrilik malzemeden yapılmış ince paneller üzerinde lazer yardımı ile lazer kesikleri oluşturulması ile üretilir. Belirli ölçüleri yoktur. Bu nedenle genellikle uygulanacakları yüzeye özel olarak üretilirler. Panel yüzeyinde oluşturulan her kesik bir ayna gibi davranarak oluşturulan paneli etkili bir ışık yönlendiricisi haline getirir. Çoğunlukla iki cam arasına yerleştirilen lazer kesim paneller kesik yüzeylerin lamine cam ile korunması koşulu ile pencere dışında da yerleştirilebilmektedir (Okutan, 2008).

Şekil 14'te şematize dildiği gibi lazer kesim paneller yüksek açıyla gelen ışınları geri yansıtırken düşük açıyla gelen ışınları kırma-yansıma-kırma işlemlerinden geçirilmesiyle iç mekâna alırlar. Kesiklerin ayna gibi davranmasıyla gelen ışınları hep aynı açıda yönlendirir. Bu nedenle sistemin verimi oldukça yüksektir.

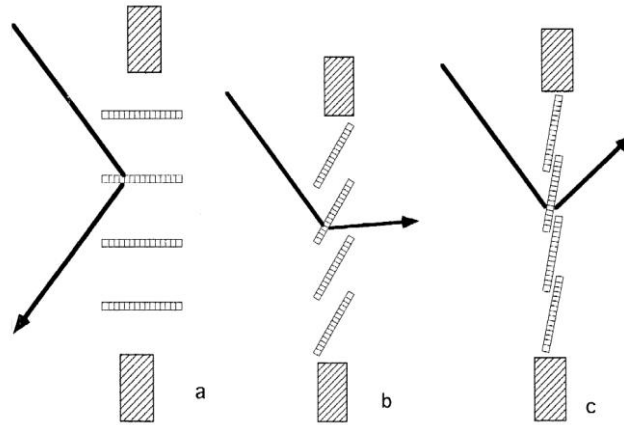


Şekil 14. Lazer kesim panel kesiti ve davranış şeması (Erel, 2004)

Kesik aralığının kesik derinliğine oranı ( $D/W$ ) 0.7 olan pencereye sabit olarak yerleştirilmiş bir lazer kesim panel  $45^\circ$  ve üzerinde gelen açılarda hemen hemen tüm ışınları saptırır ve  $20^\circ$ 'nin altından gelen açılardaki çoğu ışını da geçirir. Işığın büyük bölümü paneller vasıtasıyla tavana yansıtılır. Tavana yansıtılan ışık aynı ışık raflarında olduğu gibi, ikincil yaygın yansımış ışık kaynağı görevini yerine getirir (Erel, 2004).

Paneller uygulandıkları pencere yüzeyinde dış görüşü az miktarda olsa da engellemektedir. Gelen güneş ışınları tavana doğru yönlendirildiğinden kullanıcıda göz hizasında oluşabilecek kamaşmadan kaynaklanan rahatsızlık oluşturabilmektedir. Bunun engellenmesi lazer kesim panellerin pencerelerde göz hizasından yukarıda uygulanması önerilir (Kazanasmaz ve diğerleri, 2011).

Şekil 15'te görüldüğü üzere lazer kesim panellerin hareketli kanatçıklar şeklinde kullanılması durumunda mevsimsel etkilere (yaz/kış güneş gelme açısı) bağlı olarak güneş ışınlarının olumsuz etkileri engellenebilmektedir. Bu sayede istenmeyen güneş ışınlarını yansıtarak gölgelemek ve gün ışığının yönlendirilerek hacmin derinliklerine taşımak mümkün olabilmektedir.



Şekil 15. Hareketli lazer kesim panel kesiti ve davranış şeması (Kazanasmaz ve diğerleri, 2011)

Kış şartlarında dikey duran paneller gelen ışınların iç mekâna iletilmesini sağlarken yaz koşullarında yatay duran paneller üzerine gelen ışınları yansıtarak iç mekânda gölgeleme sağlarlar. Benzer şekilde çatı ışıklıklarında kullanılan lazer kesim panellerde gün içerisinde gelen güneş ışınlarını geliş açısına göre iç mekâna iletir veya geri yansıtır. Böylelikle gün ışığını yönlendirilerek iç mekânda rahatsız edici olmayan bir aydınlatma sağlanmış olur.

Şekil 16'da Avustralya'nın Brisbane kentinde bulunan 'Kenmore South State' okulunda asma pencerelerin çift camlar arasına yerleştirilen lazer kesim panellerin kullanılmıştır. Lazer kesim paneller üzerine gelen gün ışığını hacmin tavanına yansıtarak mekân içerisindeki aydınlık düzeyinin artırılmasına yardımcı olmuştur.





Şekil 16. Kenmore South State Okulu Brisbane/Avusturalya lazer kesim panel kullanımı (Solartan, 2020)

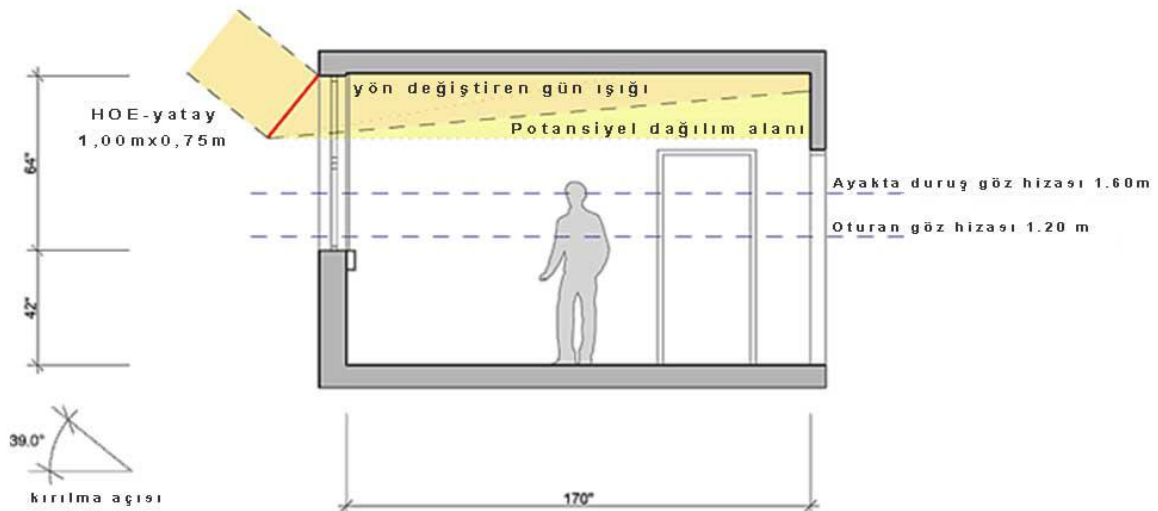
Alttaki kısımda bulunan pencere ve cam kapı dışardan bir veranda yardımı ile gölgelenir. Üst kısımda bulunana asma pencereler verandanın üzerinde kalır ve herhangi bir gölgelemeye maruz kalmazlar. Hem verandadan yansıyan ışınlar hem de direkt olarak asma pencerelere gelen gün ışığı lazer kesim panellerde kırılarak iç mekânın tavanına yönlendirilir. Bu şekilde gölgeleme elemanı bulunmayan asma pencerelerin iç mekânda oluşturacağı kamaşma ve parıltı etkisi giderilmiş olur. Böylelikle hem gölgeleme ihtiyacı giderilir hem de gün ışığı yönlendirilmesi ile aydınlatma sağlanmış olur (Solartan, 2020).

### 3.2.5. Holografik optik elemanlar

Temel bileşeni, iki cam panelin arasına lamine edilmiş holografik ızgaraların olduğu polimer film tabakasıdır (Okutan, 2008).

Holografik optik elemanlar çalışma prensibi olarak ışığın kırılma özelliğinden yararlanırlar. Bir kırılma ızgarası oluşturan ince mikroskobik çubuklar saydam bir film tabası üzerine basılır. Oluşturulan film tabakası çift cam arasına yerleştirilir. Izgaralar belirli açılardan gelen ışık ışınlarının yönlendirilmesine yönelik tasarlanabilir. Diğer doğrultulardan gelen ışınlar değişmeden kalırlar (Okutan, 2008) (Şekil 17).

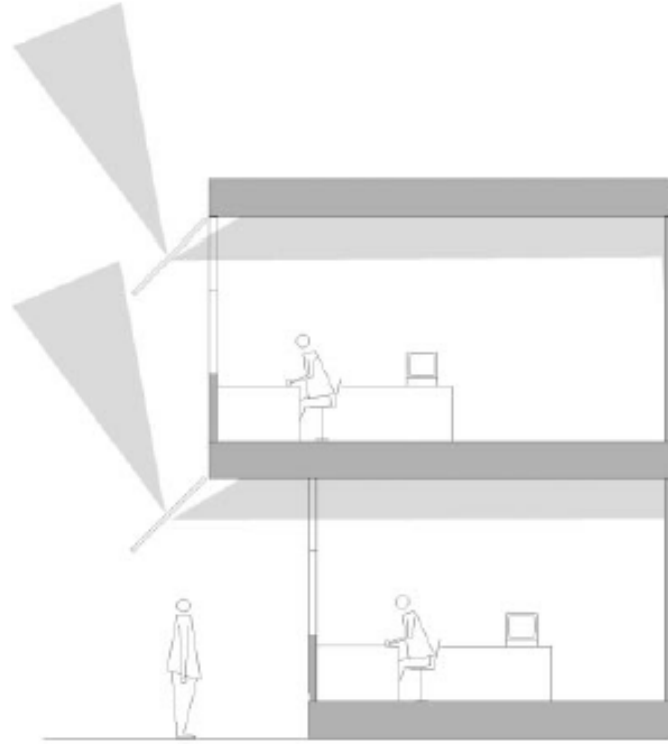
Bu elemanlar eğer iyi tasarlanıp düzgün bir şekilde kurulursa ışığı odaklamak ve seçmek için kullanılabilirler. Böylece bina içindeki aydınlatma ve termal performansı istenilen seviyelerde tutabilirler. Işığın dalga boyuna göre seçici olabilme özelliği sayesinde direkt güneş ışınlarını da engellemekte kullanılabilir. Bu özellikleri ile kapalı gök koşullarının hâkim olduğu bölgelerde, göğün tepe bölgesinden gelen yayınlık ışığın hacmin derinliklerine yönlendirilmesi için uygun bir sistem olarak görülmektedir. Sisteme direkt güneş ışığı geldiği zaman renk bozulmasına neden olduğu için direkt güneş ışığı almayacak şekilde cepheye yerleştirilmeleri gerekmektedir (Manav, Kutlu ve Küçükdoğu, 2009).



Şekil 17. Holografik optik eleman sistemleri ve gün ışığı yönlendirmesi (Okutan, 2008)

Holografik optik elemanların iki cam panelin arasına koyulmasıyla oluşan sistem pencere dışına konumlandırılabilmesine değinmiştik. Bu şekilde konumlandırılan sistemlere 'Tepe IşığI Kılavuz Sistemleri' de denilmektedir. Tepe IşığI Kılavuz Camlarının tasarlanma amacı; yayınlık gün ışığını odanı arka kısımlarına yönlendirerek odanın aydınlık düzeyi düşük olan kısımlarını aydınlatmak ve parlıtlı farklılığından kaynaklanan kamaşmayı azaltmaktır. Bu sistemler gün ışığını tavan doğru yönlendirirken dışarının görünmesini de engellememeyi hedeflemektedir (IEA, 2010; Apaydın, 2012).

Şekil 18'de Tepe ışığı kılavuz sistemi üzerine gelen belirli açılardaki güneş ışınlarını yansıtarak gölgeleme sağladığı gibi üzerine gelen gün ışığını hacim içerisine, tavana doğru dağıtarak hacmin derinliklerine gün ışığı iletimi sağladığı gösterilmektedir. Bu şekilde pencere yakınındaki aydınlanma seviyesinde düşüş olsa bile odanın iç kısımlarındaki gün ışığı faktörü artmış ve yaygın bir aydınlatma sağlanmıştır.



Şekil 18. Tepe ışığı kılavuzu kullanımı ile gün ışığının tavan ve hacmin derinliklerine taşınması (Erel, 2004)

### 3.3. Gün IşığI Yönlendiren Sistemlerin Gösterdiği Davranışlar

Sanayi devrimi ve sonrasında meydana gelen gelişmelere paralel bir şekilde yaşadığımız zaman dilimine kadar devam eden yenilenemeyen doğal enerji kaynakların hızla tüketilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının en büyüğü olarak niteleyebileceğimiz güneş enerjisini ve bu enerjiden maksimum düzeyde faydalanmayı önemli hale getirmiştir. Dünya genelinde farklı ülkelerdeki kurumlar tarafından oluşturulan 'Bina Sertifikasyon Sistemleri' de bu duruma kendi değerlendirme kriterleri içerisinde yer vermiştir. Güneş ışığından faydalanmak, güneş ışınlarını hem enerji kaynağı hem de aydınlatma kaynağı olarak bina tasarımlarına entegre edebilmesi ve kullanılması gibi konuları önemli başlıklar haline getirmiştir.








Gün ışığı yönlendirme sistemleri dışarıdan bakıldığında ilk yatırım maliyetlerini arttıran sistemler olarak görülmektedir ve aynı zamanda çoğunlukla sabit sistemler olmalarından dolayı uygulanmasının ardından yerlerinin değiştirilmesi masraflı olabilmektedir. Bu gibi dezavantajların engellenmesi oldukça kolaydır. Tasarım aşamasında gün ışığı kullanımı zor değildir fakat ön proje aşamasında ihtiyaçların iyi belirlenmesi, maliyet ve enerji analizinin iyi yapılması, iklimsel ve fiziksel koşulları göz önüne alarak bina için en verimli sistemi seçmesi gibi birden fazla faktörün birbiri ile entegrasyonu hem tasarımcı hem yüklenici hem de kullanıcı açısından önemlidir. Kullanım ömürlerinin yüksek olması sebebiyle ilk yatırım maliyetini amorti edebilmesi ve kullanıcıya hem görsel hem de ısısal konfor sağlama açısından öne çıkan sistemlerdir.










Tasarımcıların tasarım aşamasında aldıkları kararlar ve bu kararların devamında yapılması planlanan bütün iyileştirmeler esasında kullanıcı konforunu geliştirmek amacıyla yapılmaktadır. Yapı kabuğundaki boşluklar ve saydam yüzeyler aracılığıyla iç ve dış ortam arasında kesintisiz bağ kurularak iç mekâna gün ışığını alınmaktadır. Gün ışığı yönlendirme sistemleri, hacimler içerisinde yeterli gün ışığı sağlanması ve hacim içerisindeki görsel konfor şartlarının oluşturulmasına yardımcı olurlar. Bu durum kullanıcılarda iç mekânda yeterli aydınlık düzeyi oluşturduğu algısını uyandırır ve yapay aydınlatma kaynaklarına duyulan ihtiyacı azaltmasına yardımcı olur. Böylece aydınlatma için ihtiyaç duyulan enerji miktarının minimuma indirilmesi amaçlanır. Gün ışığı yönlendirme sistemleri iç mekânlardaki aydınlatma gereksiniminin karşılanmasını sağlamanın yanında oluşması muhtemel kamaşma ve fazla ısınma gibi olumsuz etkilerin önlenmesi amacı ile gölgeleme elemanı olarak da kullanılabilir. Bu şekilde fazla ısınma oluşmasının önüne geçilerek ısısal konfor şartlarının sağlanmasına yardımcı olur.

Oluşturulan gün ışığı sistemlerinde, sistemlerin kullandıkları ışık türüne (direkt ve yayınlık) göre farklı özellikler gösterdiği görülmektedir. Özelliklerinden yukarıdaki bölümlerde bahsettiğimiz gün ışığı yönlendirme sistemleri, farklı iklim tiplerinde farklı özellikler göstermektedir. Bazıları bütün iklim türlerinde kullanılacak sistemler olduğu gibi bazıları ise her iklim tipinde istenilen performansı gösterememektedir. Bundan dolayı gün ışığı yönlendiren sistemlerin entegre edilmek istendiği tasarımlarda, yapının yapılması planlanan iklim bölgesinin incelenmesi, iklim bölgesinin özelliklerinin iyi kavranması ve yönlendirme sisteminden beklenen davranışın tespit edilmesi gerekmektedir. İstenilen davranış özelliklerine sahip ve ihtiyaç duyulan gereksinimleri karşılayan sistemler arasında binanın bulunduğu veya konumlandırılacağı alanın iklimsel ve çevresel koşullarına en uygun olanın seçilmesi önemlidir.

**Çizelge 1.** Yayınlık gün ışığı yönlendiren sistemler ve davranış özellikleri (IEA SHC, 2000)

Görsel	Sistem	İklim	Uygulama Konumu	Seçim Kriterleri					
				Dış Görüş	Işığı Oda İçine Taşıma	Gölgeleme Performansı	Homojen Aydınlatma	Kamaşmadan Koruma	Yapay Aydınlatmadan Tasarruf
	Işık Rafı	Ilıman İklim, Bulutlu Gökyüzü	Düşey Pencere	İyi	Normal	Normal	İyi	Normal	İyi
	Andiolik Tavan	Ilıman İklim, Bulutlu Gökyüzü	Düşey Pencere Üzerinde Düşey Cephe Elemanı	İyi	İyi	Kötü	İyi	İyi	İyi
	Anidolik Tavan	Ilıman İklim	Tepe Işıklığı	İyi	İyi	Kötü	İyi	İyi	İyi
	Holografik Optik Elemanlar (Zenit Açıklık)	Ilıman İklim, Bulutlu Gökyüzü	Düşey Pencere, Düşey Cephe	İyi	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
	Prizmatik Sistemler	Her İklim	Düşey Pencere	Kötü	Normal	İyi	İyi	İyi	Normal
	Prizmatik Sistemler- Çatı	Her İklim	Tepe Işıklığı	Kötü	Normal	İyi	Normal	İyi	Normal
	Holografik Optik Elemanlar (Saydam Gölgeleme Sistem)	Ilıman İklim	Avluda Bulunan Düşey Pencere	Kötü	İyi	Normal	Normal	Normal	Normal

**Çizelge 2.** Direkt gün ışığı yönlendiren sistemler ve davranış özellikleri (IEA SHC, 2000)

Görsel	Sistem	İklim	Uygulama Konumu	Seçim Kriterleri					
				Dış Görüş	Işığı Oda İçine Taşıma	Gölgeleme Performansı	Homojen Aydınlatma	Kamaşmadan Koruma	Yapay Aydınlatmadan Tasarruf
	Işık Rafi	Sıcak İklim, Güneşli Göküzü	Düşey Pencere	İyi	İyi	Normal	İyi	Kötü	İyi
	Anidolik Petek	Her İklim	Düşey Pencere	Kötü	Normal	Normal	Normal	İyi	Normal
	Prizmatik Sistemler	Her İklim	Düşey Pencere	Kötü	Normal	İyi	İyi	İyi	Normal
	Prizmatik Sistemler- Çatı	Her İklim	Tepe Işıklığı	Kötü	İyi	İyi	İyi	İyi	Normal
	Lazer Kesim Panel	Her İklim	Düşey Pencere	Kötü	Normal	Normal	İyi	Kötü	Normal
	Lazer Kesim Panel-Çatı	Sıcak İklim, Güneşli Göküzü	Tepe Işıklığı	Kötü	İyi	Normal	İyi	İyi	Normal
	Holografik Optik Elemanlar (Tepe Işıklığı)	Her İklim	Tepe Işıklığı	İyi	İyi	İyi	Düşük	İyi	İyi

#### 4. Sonuç ve Değerlendirme

Günlük yaşantımızda aydınlatma ihtiyacımızı çoğunlukla yapay aydınlatma elemanlarıyla karşıladığımız bilinen bir gerçektir. Enerji sarfiyatı üzerinde büyük etkisi bulunan yapay aydınlatmanın yerini yenilenebilir bir doğal enerji kaynağı olan gün ışığı aydınlatma sistemleri aracılığıyla karşılanması hem insanlar hem de yaşadığımız çevre açısından büyük katkılar sağlayacaktır.

Son 40-50 yıl içerisinde geliştirilmeye başlanan ve günümüzde hala üzerinde çalışılan gün ışığı yönlendirme sistemleri gelişmiş ülkelerde yoğun talep görmektedir. Sürdürülebilirlik açısından yenilenebilir bir enerji kaynağı olan güneş ışınlarını kullanan aydınlatma sistemleri her geçen gün enerjiye talebin arttığı dünyada, bu talebin karşılanmasında fosil yakıtların kullanımını azaltması ve çevreye en az miktarda zarar vermesi açısından önemlidir.

Zaman içerisinde kullanıcıların bilinçlenmesi ve yeşil ürün sertifikalı ürünlere yönelmeleri üreticileri bu konularda ar-ge çalışması yapmaya yönlendirmiştir. Sürdürülebilir enerji kaynaklarına olan bu yönelime paralel olarak bu konuda çalışma yapan sertifika program sayısı ve üretici firma sayısındaki artış belirgin olarak gözlemlenmektedir. Gelişmiş ülkelere nazaran ülkemizde son zamanlarda talep görmeye başlayan ve kullanım alanı bulan bu sistemler hem kullanıcı konforu hem de gerekli olan aydınlatma ihtiyacının karşılanması bakımından önemlidir.

Ülkelerin ilgili bakanlıklarının teşvikleri ve sertifika sistemleri ile beraber çalışan tasarımcıların katkıları ile gün ışığı aydınlatma sistemlerin kullanım oranı ilerleyen günlerde artacaktır. Böylelikle hem sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımı açısından hem de hacimler içerisindeki görsel ve ısıl konfor şartlarının sağlanması açısından gün ışığı taşıma sistemleri kullanılması önem göstermektedir.

#### Teşekkür ve Bilgi Notu

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

#### Kaynaklar

Apaydın, S. (2012). Ofislerde Aydınlatma Tasarımının Sürdürülebilirlik Açısından Mekan Tasarımına Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi).Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,İstanbul.

- Boubekri, M. (2008). *Daylighting, Architecture and Health. Building Design Strategies*. Oxford: Architectural Press, Elsevier Publishers, UK.
- Erel, B. (2004). Gün Işığı İle Aydınlatma Alanında Geliştirilen Yeni Teknolojiler Hakkında Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Filters (2020), Erişim Tarihi: 15.06.2020. SUVA Binası, Erişim Adresi: <https://www.filt3rs.net/case/suva-hdm-484>
- IEA SHC. (2000). *Daylight in Buildings - a Source Book on Daylighting Systems and Components*. s.4-78 Erişim Adresi(28.05.2020): <https://facades.lbl.gov/sites/default/files/Downloads/daylighting-c4.pdf>
- IEA. (2010). *Daylight in Buildings, Energy Conservation in Buildings and Community Systems Programme*. s.4-33 Erişim Adresi: [http://www.iea-ebc.org/Data/publications/EBC\\_Annex\\_29\\_PSR.pdf%0Awww.iea-shc.org](http://www.iea-ebc.org/Data/publications/EBC_Annex_29_PSR.pdf%0Awww.iea-shc.org)
- Kazanasmaz, T., Fırat. P. ve Tosun, M. (2011). Prizmatik ve Lazer Kesim Panellerin Doğal Aydınlatma Performansı Açısından Değerlendirilmesi” VI. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu. Erişim Adresi (03.06.2020): [http://www.emo.org.tr/ekler/f20239b3aebdc66\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/f20239b3aebdc66_ek.pdf)
- Kurtay, C. ve Esen, O. (2019). Ofis Yapıları İçin Işık Rafı Tasarımında 30° ve 45° Enlemlerinde Optimum Verim Sağlanması İçin Bir Yöntem. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University* 34(2):835-43.
- Kutlu, R. (2019). Bir Tasarım Ögesi Olarak Günışığı. *TOJDAC* 9(2):226-33. Erişim Adresi(23.05.2020): <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/685315>
- Manav B., Kutlu, R. ve Küçükdoğu, M. Ş. (2009). Mimaride Kullanılan Cam Türlerinin Aydınlatma Açısından İncelenmesi. V.Ulusal Aydınlatma Sempozyumu. Erişim Adresi (20.05.2020) : [http://www.emo.org.tr/ekler/21654b2b0214ac5\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/21654b2b0214ac5_ek.pdf)
- Moayed, M. (2011). İç Mekan Tasarımında Gün Işığı Kullanımının Sürdürülebilir Tasarım Kriterleri.”(Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Okutan, H. (2008). Gün Işığı İle Aydınlatmanın Temel İlkeleri ve Gelişmiş Gün Işığı Aydınlatma Sistemleri. (Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Öztürk, Ç. (2006). Gelişmiş Doğal Aydınlatma Sistemleri ve Uygulama Örnekleri. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Phillips, D. ve Gardner, C. (2004). *Daylighting: Natural Light in Architecture*. Oxford : Architectural Press, Routledge Publishers, UK, 9-19.
- Salur, H. (2016). Avlulu Yapılarda Termal Konfor Analizi: Kayseri Köşk Medrese Örneği. (Yüksek Lisans Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Sarıtaş, N. (2008). Yapılarda Gün Işığı Denetiminde Cam Malzeme Kullanımının Değerlendirilmesi.” (Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Seas Harvard (2020). Erişim Tarihi: 19.05.2020 SUVA Binası, Erişim Adresi: [http://people.seas.harvard.edu/~jones/lab\\_arch/H\\_and\\_dM/translations/hdm\\_4/hdm\\_4.html](http://people.seas.harvard.edu/~jones/lab_arch/H_and_dM/translations/hdm_4/hdm_4.html)
- Solartran (2020). Erişim Tarihi: 20.06.2020. Lazer Kesim Panel, Erişim Adresi: <http://www.solartran.com.au/lasercutpanel.htm>
- Uğurtaş, A. (2007). Anadolu Medeniyetleri Müzesi Arasta Bölümü’nde Doğal Aydınlatma Alternatiflerinin Değerlendirilmesi ve Bir Sistem Önerisi. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünal, G., Çetegen, D. ve Enarun, D. (2005). Gelişmiş Aydınlatma Sistemleri. s.165-70. Erişim Adresi (12.05.2020) : [https://www.emo.org.tr/ekler/60d060b946d6dd6\\_ek.pdf](https://www.emo.org.tr/ekler/60d060b946d6dd6_ek.pdf)

Yenidoğan, C. (2017). Gelişmiş Doğal Aydınlatma Sistemlerinin İç Mekanda Kullanımı Açısından İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) Mimarşınan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.



## Mekân Dizimi ve Yol Bulma Metotları ile Yaya Hareketliliği ve Arazi Kullanımı İlişkinin Kadıköy Tarihi Merkezi'nde İrdelenmesi

Ömer ALEMDAR <sup>1</sup>, Müge ÖZKAN ÖZBEK <sup>2\*</sup>

ORCID 1: 0000-0003-2210-695X

ORCID 2: 0000-0002-7636-0438

<sup>1,2</sup> Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 34421, İstanbul, Türkiye.

\* e-mail: muge.ozkan.ozbek@msgsu.edu.tr

### Öz

Günümüzde kentlerin kimliklerini kaybetmesi, kentlerin strüktürünün, kentsel kullanımının, mimari çeşitliliğin, tartışılmasını gerektirmiştir. Bu ilişkileri açıklamak amacıyla morfolojik bir metot olan Mekân Dizimi (Space Syntax) yöntemi 1970'lerde Bill Hillier ve çalışma arkadaşları tarafından kentsel ve mimari ölçekte çalışmaları araştırmak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntemle birlikte hareketlilik ve arazi kullanımı arasındaki ilişkiyi mekânsal kalite ile birlikte değerlendirebilmek adına bir sağlama yapmak amacıyla "Yol Bulma" (Wayfinding) yöntemi de kullanılmaktadır. Bu çalışmada çalışma alanı seçilen Kadıköy bölgesinde mekân dizimi ve yol bulma metotları kullanılarak, analizler yapılmıştır. Kadıköy'de yayaların en fazla kullandıkları sokaklar her iki yöntemle analiz edilerek kullanım nedenleri ve mekânların fiziksel özellikleri tartışılmıştır. Ayrıca Kadıköy'ün tarihsel süreçteki morfolojik yapısının sentaktik incelemeleri de yapılarak güçlü aksların devamlılığı ya da değişim nedenleri tartışılmıştır. Sonuçta; kentsel mekânın kullanıcıları, en çok tercih edilen, en uzun görüşe sahip, en güvenli, mekânsal kalitesi en iyi olan ve kentin en fazla bütünlüğüne sahip yolları kullandıkları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kadıköy, mekân dizimi, yol bulma, yaya hareketliliği, kentsel morfoloji

## Examination of the Relationships between Pedestrian Mobility and Land Use with Space Syntax and Wayfinding Methods in Kadıköy Historical Center

### Abstract

Cities with identity issues, have required the discussion of the structure of cities, urban use and architectural diversity. Space Syntax as a morphologic method developed by Bill Hillier and his colleagues in the 1970's to analyze urban and architectural scale studies in order to explain their syntactic relationships. Along with this method, "Wayfinding" method is also used to make a check in order to evaluate the relationship between mobility and land use together with spatial quality. In this study, analyzes were carried out using the space syntax and route finding methods in the Kadıköy region. The streets mostly used by pedestrians in Kadıköy are analyzed and the results for the spaces are discussed. Syntactic examinations of the morphological structure of Kadıköy, from the historical process were also analyzed and the continuity of the strong axes or changes have been discussed. As a result; It has been determined that the users of the urban space use the most preferred roads with the longest view, the safest, with the best spatial quality and the most integrated streets of the city.

**Keywords:** Kadıköy, space syntax, wayfinding method, pedestrian mobility, urban morphology

### 1. Giriş

**Atıf/Citation:** Alemdar, Ö, Özkan Özbek, M. (2021). Mekân Dizimi ve Yol Bulma Metotları ile Yaya Hareketliliği ve Arazi Kullanımı İlişkinin Kadıköy Tarihi Merkezi'nde İrdelenmesi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 77-96. DOI: 10.30785/mbud.779991



İstanbul, birçok uygarlığın ve farklı kültürlerin yaşadığı ve geliştiği metropollerin en önemlilerinden biridir. Anadolu yakasında bulunan Kadıköy ilçesi de İstanbul'un özellikle Anadolu yakası için bir ticaret, kültür ve ulaşım merkezidir. Aynı zamanda Kadıköy; Rasimpaşa (Yeldeğirmeni bölgesi) kentsel sit alanı, tescilli yapıları ve Tarihi Çarşısı (kentsel sit alanı) ile bir bütün olarak tarihsel dokuya sahip olan geleneksel bir yerleşim merkezidir.

Çalışmanın amacı; morfolojik bir yöntem olan "Mekân Dizimi" metodu ile Kadıköy tarihi merkezinin erişilebilirlik ve "Yol Bulma" analizlerinin yapılarak bölgedeki hareketliliği, dolayısıyla etkilediği arazi kullanım değerlerini ve yerin kalitesini ölçmektir. Ayrıca çalışmada, kentsel çevredeki sentaktik faktörleri araştırmak, anlamak ve bunları şehirdeki kentsel yerleşimin sınırlandırılmış bir bölümü için sentezleyerek yaşam ve mekân kalitesini ölçmek amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda Kadıköy tarihi merkezine yönelik, alanın yaya hareketlilik dokusunun etkilerinin saptanması ve değerlendirilmesi mümkün olacaktır. Bu değerlendirmeler, mekânsal bir strateji üretmeyi amaçlayan çalışmalar için bir başlangıç aşaması niteliğini taşıyacaktır.

Mekânsal organizasyon ile hareket ve ikisi arasındaki ilişkinin belirlenmesi için çalışma alanı olan Kadıköy ilçesinde bir sınır belirlenmiştir. Bu sınırı belirleyen birtakım ögeler olmuştur. Bunlar su, otoyol, demiryolu ve TCDD'nin arazisidir. Çalışmada mekân dizimi ve yol bulma yöntemlerinin amaç ve analiz türleri örneklerle birlikte kavramsal açıklamalarıyla aktarılmıştır. Kullanılacak metodun matematiği ve birimlerinden bahsedilerek çalışmanın daha anlaşılır olması amaçlanmıştır. Mekân dizimi ve yol bulma yöntemleri kullanılarak yapılan yaya hareketliliği çalışmalarından örnekler değerlendirilmiş ve bu değerlendirmeler çalışmanın kavramsal çerçevesinin oluşturulmasında katkı sağlamıştır. Kadıköy tarihi merkezinin tarihsel süreçteki fiziksel değişimi ve özellikleri 19.yy'dan günümüze kadar ki olan süreçte kent mekânının geçirdiği fiziksel değişim ile ele alınmıştır. Kentsel mekânının tarihsel süreçte yaşadığı olumsuzluklarla birbirinden nasıl koparıldığı irdelenmiş ve bu aşamada kentsel mekândaki hareket ve yaya dolaşımı kavramları tarihsel süreç çerçevesinde değerlendirilebilmiştir. Kadıköy tarihi merkezi üzerinde mekân dizimi ve yol bulma yöntemleri ile alan çalışmasına dair yapılmış olan rota çalışması ve diğer analizlerle birlikte yapılan analizler aktarılarak kullanılan iki yöntemin ortaya çıkardığı verilerin genel bir değerlendirmesi ve sentezi yapılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Yöntemin kavramsal açıklamalarıyla anlatımlarının ardından, yöntem analizleri için, eski haritalar, hava fotoğrafları, Kadıköy'ün sayısal ortamdaki 2016 tarihli halihazır haritası kullanılmıştır. Mekân Dizimi yönteminin ana haritası olan aksiyel haritalar oluşturularak, bu çizimler *Depthmap 0.35* adlı program kullanılarak "Aksiyel Analiz" ve "Segment Analizi" biçimleri kullanılmıştır.

Yol bulma analizini yapabilmek için ise öncelikle Kadıköy tarihi merkezinde beş adet nirengi noktası belirlenmiştir. Daha sonra "yönlendirilmiş arama" (*directed search*) olan bu yol bulma çalışması için seçilen nirengi noktalarından bir rota oluşturulmuştur. Aslında bir deney olan yol bulma çalışması kapsamında, görece önceden bölgeyi daha az deneyimlemiş farklı yaş ve cinsiyette olan 10 kişi belirlenmiştir. Farklı zamanlarda her biriyle ayrı ayrı belirlenmiş aynı rota istikametinde dolaşarak yol bulma çalışması tamamlanmıştır. Böylelikle belirlenmiş rota için farklı farklı 10 adet hareket ağı oluşturulmuştur.

Mekân dizim metodunun kurucularından olan Hillier'e (1987) göre mekân; kültürel ve sosyal yapılara göre formunu alan bir makine ve bu formlara eşlik eden tarafsız bir çerçevedir. Fiziksel çevrenin, toplumu oluşturma potansiyeli sınırlı da olsa etkisi kesindir. Mekân sürekli olarak başka mekânlara doğru akıp dönüşebilmektedir. Başka bir deyişle de kentlinin varoluşu için mekân algısını en genel anlamda biçimlendiren olgu mekânın yaşanılması ve duyumsanmasıdır (Kurtar, 2006). Bir yerleşmede yaşayan insanlar o yerleşmenin fiziki kurgusuna göre yaşam biçimlerini örgütlerler ve birbirleri aralarında da o mekânı kullanmada ortak bir dil yaratırlar. Sosyal ve kültürel yaşam şekillerine göre birtakım kentsel mekânsal ögeler yaratırlar ve mekân içinde şekillenen kenti ortaya çıkarırlar (Özkan Özbek, 2007). Kentsel mekân, yapıların oluşturduğu, tüm kentsel olayların ilişkilendirildiği ve tüm kentlinin algıladığı bir bütündür. Kentsel mekânı oluşturan temel ögeler; Düğüm noktaları (merkez ve alt merkezler), sınırlar, yollar, bölgeler, anıtsal ögeler olarak tanımlanmıştır (Lynch, 1960). Kentsel mekândaki kimliğin oluşmasında mekânların biçimsel etkisi üzerinden hareketle bir tanımlama yapmak



için, kenti ortaya çıkaran en önemli etmen olan kentliyi de göz ardı etmemek gerekmektedir. Nitekim kentsel mekân ile kent kimliği arasında da ilişki kurarken, kentlinin gerek mekânın oluşumuna ve mekân üzerinden de kentsel kimliğe olan katkısı yadsınamazdır. Kentsel mekânı kullanan birey yani kentli, kentsel kimliğe mekân üzerinden katkı yapmaktadır. Günümüz şehirciliği açısından ilk olarak “niçin böyle?” sorusuna cevap aramak yerine; ortaya çıkan kentsel formu, biçimsel açıdan ve kullanıcıların algısına dayanarak değerlendirmek gereklidir (Taşçı, 2014). Londra Üniversitesi Barlett Mimari Çalışmalar Ünitesi’nde Hillier, Hanson, Peponis, Hudson ve Burdet tarafından geliştirilen Mekân Dizimi (*Space Syntax*) Yöntemi, binaların, kentsel alanların, mimari ve kent planlarının biçimsel analizinde kullanılmaktadır. Mekân dizimi (*Space Syntax*), bina ölçeğinden kent ölçeğine kadar uzanan mekânsal boyutun biçimsel yapısı ile kullanım biçimi ya da o bölgede söz konusu olan eylemler arasındaki ilişkileri tanımlayan, bu ilişkileri sayısal bir yöntemle değerlendiren ve ortaya koyduğu yaklaşımlarla sosyal yapıyı da ilişkilendirerek mekân organizasyonunda yeni biçimlenmelere olanak tanıyan bir yöntemdir (Özyılmaz, 2009).

Mekân dizimi yöntemi, yerleşimin veri haritalarını, o yerin sosyolojik ve kültürel gelişme evreleri temel alınarak oluşturulan ve bu verilere göre saptamalar yapmak amaçlı geliştirilmiş bir metottur (Özkan Özbek, 2007). Sadece sayısal olarak farklı alanların değerlerini karşılaştırmak suretiyle kentlerin ve kentsel alanların mekânsal organizasyonunun temel özelliklerinden birini ortaya çıkarabiliriz: entegrasyon yapıları (Hillier ve diğerleri, 1983). Mekân dizimi yöntemi, kentin strüktürünü ve dilini üç önemli değerle analiz eder ve tarif eder. Bunlar; bağlama (*connectivity*), bütünleştirme (integration) ve anlaşılabilirlik (*intelligibility*) (Hillier, 1984). Sosyokültürel teoriden çok, mimari ve kentsel çalışmalar için kullanılan mekân dizimi, analitik bir araç ve morfolojik bir yöntemdir. Bir yerleşimde yaşayan insan topluluklarının hareket yönleri, toplanma mekânları, doğrultuları, o yerleşimin geometrisinin oluşturduğu sisteme göre belirlenmektedir. Yani aslında kentsel sistemin ya da strüktürün gerçekliği, o kentsel mekânı kullananların bu mekândaki dağılım sistemini belirlemektedir. Bir yerleşimde kentin strüktürel yapısıyla orantılı olarak ona uyum sağlayan sosyal topluluk, mekânla bütünleşerek kentsel devamlılığı sağlamaktadır. Nitekim zamanla, bina ölçeğinde veya kentsel sistemde görülen değişimler, eklemlemeler, orada yaşayan sosyal topluluğun da değişmesine neden olmaktadır. Aynı zamanda kentler, sosyal, kültürel ve ekonomik açılardan değişime uğradıkça, kent formu da değişikliğe uğramıştır. Buradan hareketle kent formu ve sosyal topluluk arasındaki değişimin tam anlamıyla birbirlerini karşılıklı etkileyerek bir diyalektikle gerçekleştiğini söylemek mümkündür. Mekân dizimi yöntemi morfolojik yapıyla yerleşimin sosyal yapısı arasındaki ilişkiyi analiz etme ve tanımlama gibi bir görevi bulunmaktadır. Hatta bu yöntem, sosyal donelerden elde edilen ipuçlarıyla kentsel tasarım ve mimariyle ilgili sorunlara yanıt olacak olan spesifik projelerin de tasarlanmasına imkan tanımaktadır. Bilgisayar ile oluşturulan tasarımların aksine, gözlem ve analizler üzerinden birtakım sonuçlar çıkararak, sosyal donelere göre hareket eden mekânsal strüktürün oluşmasında da etkili bir yöntemdir (Özkan Özbek, 2007). Binaların ve şehirlerin mekânsal strüktürünün belli bir tanımıyla başlayan mekân diziminde mekâna ait bazı öğeler boşluklar olarak addedilmektedir (odalar, koridorlar, sokaklar, meydanlar, parklar, vb.). Kentler de bloklar arasında akan bir boşluk ağı tarafından bir arada tutulan binaların toplamıdır. Bu ağ, ayrı ayrı olan yapıyı bir araya getiren bir dizi sokak boşluklarını da birleştirir. Hepsini bir arada tutan şey bu ağın kendisidir. Bu ağ bir strüktürü teşkil etmektedir ve bu da belli bir geometriyi dolayısıyla da belirli bir bağlantı modelini ortaya koymaktadır (Al Sayed, 2018). Söz konusu metodun 4 farklı analiz biçimi bulunmaktadır (Çizelge 1):

**Çizelge 1.** Mekân dizimi yönteminde kullanılan yöntemler (Araştırma sürecinde oluşturulmuştur.)

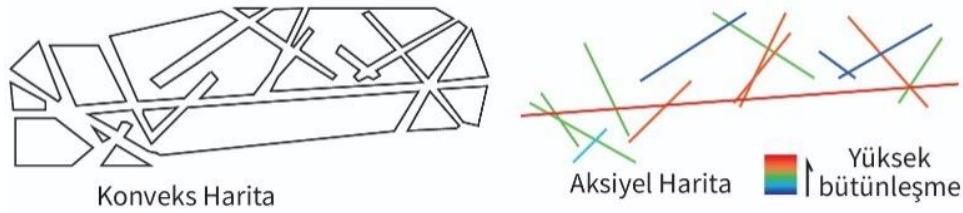


## 2.1. Mekân Dizimine Yönelik Bazı Temel Kavramlar ve Açıklamalar

Çalışmaların yapılması sürecinde temel altlık haritalar oluşturulur. Aksiyel ve konveks haritalar bu haritalardan biridir. Konveks mekânlar basitçe açık alanları tanımlar ve her konveks mekân içinden en az bir aksiyel doğru geçer. Konveks mekânlar yerleşim özelliklerine göre daralır veya genişlerler. Bu konveks mekânlar arasındaki ilişkiler yerleşimlerin özelliklerini bize verir. Konveks mekânların devamlılığı veya kopukluğu sınır yerleşiminin sınır özelliklerini bize tanımlar. Aynı şekilde aksiyalite de yerleşimdeki açık alanların aksiyel uzantılarıdır. Bu uzantılar yerleşimin ne tür bir özelliğe sahip olduğunu gösterirler. Örneğin çok fazla kırılmaların olduğu bir yerleşim bütünleşme özelliği göstermez. Aksiyaliye mantığında en uzun doğrular en fazla algılanan doğrular olacağından bütünleşmenin güçlü olacağı ve erişimin kolay olacağı aksları belirlerler (Şekil 1 ve Şekil 2).



Şekil 1. Aksiyel ve konveks mekân (Hillier ve Vaughan, 2007)

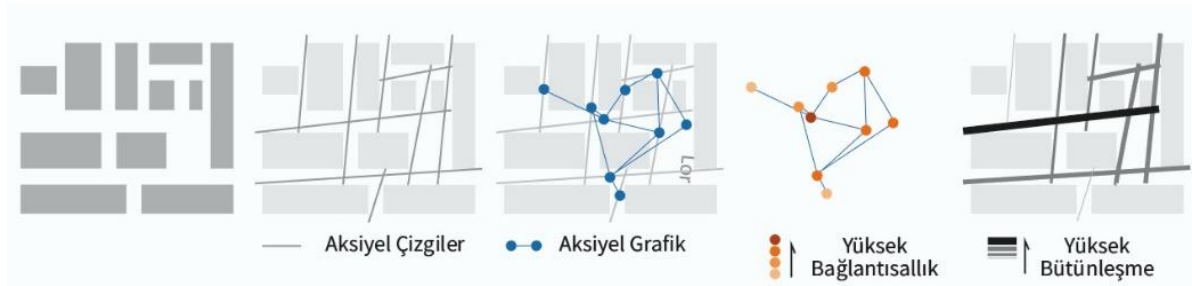


Şekil 2. Dışbükey (konveks) harita ve aksiyel harita analizlerine örnek (Al Sayed, 2018) (Düzenlenerek tekrar çizilmiştir.)

### 2.1.1. Aksiyel analiz

Mekân dizimi metodunun en önemli kavramı "entegrasyon" (Hillier ve Hanson, 1984) yani bütünleşme kavramıdır. Bu metotla kentsel sistem üzerindeki hareketlilik önceden tahmin edilebilmekte ve şimdiki hareketliliği açıklayacak veriler de üretilebilmektedir. Yerleşme alanlarının temelini aksiyel haritalar oluşturmaktadır. Bu haritalar yerleşimdeki hareket eden yayaların bulunduğu noktadan etrafına baktığında en uzun görüş mesafesini aktarmaktadır. Haritalar, yerleşimin kamuya açık tüm açık alanlarından geçen en uzun ve en kısa doğrular çizilerek oluşturulur. Böylelikle sistemin uzunluğu metre cinsinden değil doğru sayıları ile ifade edilmiş olur. Aksiyel doğrular hareketliliği belirlemektedir. Hareket ederken dönüş yapmak zorunda kalındığında algılama mesafesi kısalmakta ve gidilecek yer görülemez olmaktadır. Dolayısıyla ikinci bir doğru diğer bir kesişme noktasına götürür. Böyle kırılmaların çoğalması hareket edenlerin fazla uzağa gidememesine sebep olmaktadır. Bir yerleşime giren insanlar kırılmaların en az olduğu doğrusal akslar üzerinden yürümektedirler. Bu yürüyüş mesafesi esnasında da görüş mesafelerine göre hareketlerini yönlendirmektedirler. Sonuçta insanlar tarafından oluşturulan güvenli bir hareket dizisi ve mekânlar zinciri ortaya çıkmaktadır. Farklı farklı mekânlar arasındaki görüş noktaları, vistalar ve bina özellikleri kentsel mekânda hareket örüntüsü ile paralel yürümektedir. Mekân dizimi, binaların ve kentsel alanların temsilinde; hareketi ve kentsel kullanımı bir yerleşim düzeninin temel işlevleri olarak tanımlamakla başlar. Aksiyel analiz tipik olarak farklı yarıçaplar bazında yapılmaktadır. Bu da belirli bir çalışma alanı için bütünleşme değerinin, belirli bir adımdaki tüm çizgiler için hesaplandığı anlamına gelmektedir. Radius\_3; yerel (local, HH3) entegrasyon ve radius\_n ise küresel (global, HHN) entegrasyonu ifade etmektedir. Bu farklı entegrasyon ifadeleri çok önemlidir. Çünkü ayrı ayrı analiz edildiklerinde aktivite, eylemler ve kullanımlar gibi farklı özelliklerini sergilemeye başlamaktadırlar ki bu da kentsel mekânla

ilişkilendirilebilecek bir analiz çıktısını teşkil etmektedir. Aksiyel analizin ana işlevi yaya hareketini tahmin etmektir ve bu analiz gerçek yaya sayısını öngörmemektedir (Özkan Özbek, 2007) (Şekil 3).



Şekil 3. Mekân dizimi metodunun kentsel bir alanda, aksiyel harita üzerindeki bir temsili (Al Sayed, 2018)

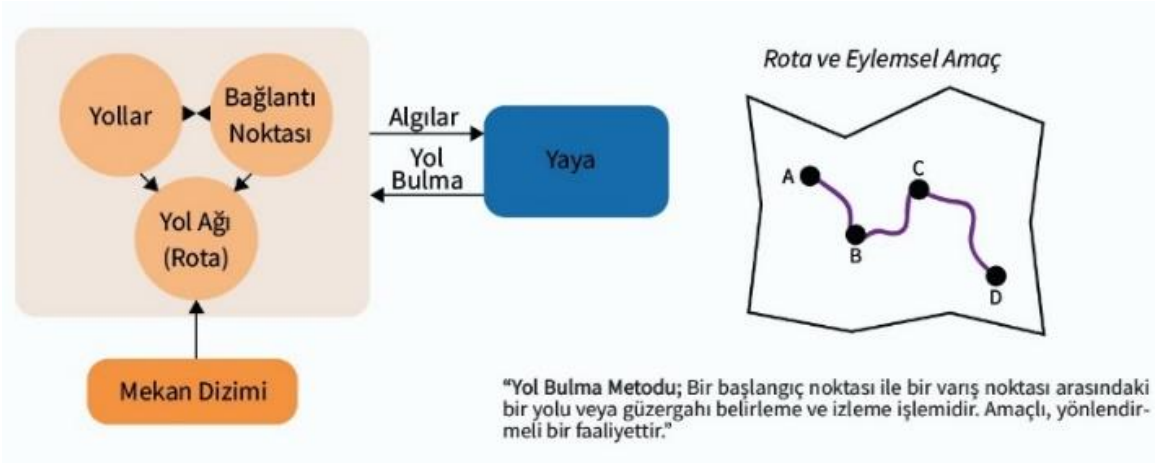
### 2.1.2. Segment analizi

Mekân dizimi metodunun bir analiz türü olarak kent mekânının hem topolojik hem de geometrik yapılanması için geçerli olan bir sentaktik gösterimdir. Kentsel yapıdaki doğrusal veya yarı doğrusal bağlantıları tespit etmek için segment analizindeki gibi bir temsile ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle topolojik konfigürasyonlar yerine açısıl bir ölçüm kullanılmaktadır. En kullanışlı konfigürasyonel analiz yöntemi açısıl derinliğe sahip olan mekânsal ağ üzerinden en kısa açısıl yolculukları ana hatlarıyla belirtmektedir. Buradaki en çarpıcı nokta; yayaların yabancı bir çevrede yürürken bilişsel mesafeyi en aza indirmesi muhtemel olduğundan, açısıl analizlerin algısal yol bulma (*wayfinding*) ile iyi uyduğunun bulunmuş olmasıdır. Yerel hareket normalde en iyi yerel yarıçap ölçüsü ile temsil edilmektedir. Bu da 10 dakikalık yürüyüşe eşdeğer olan radius 800 ya da 1000 metredir. Açısıl segment analizi ölçümlerinden birisi de "tercih (*choice measure*) ölçümü" dür. Seçim farklı yarıçaplar için Depthmap'te otomatik olarak hesaplanır. Temel olarak, yayalar tarafından en kısa yol olan her segment elemanının potansiyellerini hesaplar. Dolayısıyla tercih, bir mekânsal sistemde bir segmentin hareket potansiyelini göstermektedir (Al Sayed, 2018).

### 2.2. Yol Bulma Yöntemine Yönelik Bazı Temel Kavramlar ve Açıklamalar

Yol bulma, bireyin yaptığı seçimlerle mutlaka ilgili olan ve bilinmeyen (yabancı) bir ortamda yayanın belirli etkenlere göre kendi mekânını keşfetmesini sağlayan bir yöntemdir. Bir başlangıç noktası ile bir varış noktası arasındaki bir yolu veya güzergâhı belirleme ve izleme işlemidir. Amaçlı, yönlendirmeli bir faaliyettir. Lynch (1960) yol bulma ile ilgili olarak "*dış ortamdan alınan belirli duyuşsal ipuçlarının tutarlı bir şekilde kullanımı ve organizasyonu*" olarak bahsetmektedir. Karar verme süreci olarak yol bulma, bireysel mekânsal karar verme sürecini ifade etmektedir. Birçok araştırmacı yol bulma ile mekân dizimi arasındaki güçlü ilişkiyi göstermiştir. Yaya daha bağlantılı ve daha bütünleşik olan mekânlara ulaşmaya çalışmaktadır. Bir yerleşimdeki şematik bir haritayı öğrenmek mekânsal bilgiyi etkilerken yol bulma davranışının üzerinde ise herhangi bir etkisi yoktur. Yol bulma davranışında yayaların eylemlerinin amaçları da önem teşkil etmektedir. Örneğin bir yol ağzında bulunan yaya, sağındaki ya da solundaki yolu seçebilir. Burada onun hareketini etkileyen bir eylemsel amaç vardır. Yolun sağında bir otobüs durağı varsa ve amacı otobüse gitmek ise o yolu tercih edecektir. Solunda bir kafe varsa ve amacı da bir şeyler içmek ise oraya doğru yolunu seçecektir. Çalışmada da yönlendirilmiş arama şekli kullanıldığından katılımcı yayaların, verilmiş olan belli nirengi noktaları arasında yol bulmaları onların eylemsel amaçlarını oluşturmuştur (Jansen, Heil ve Schmid, 2007).

Yol bulma davranışını birkaç faktör etkilemektedir. Bazıları yayaların; çevreye aşına olup olmadığı, kendileri için mevcut olan mekânsal bilginin türü, hedeflerinin niteliği ve mekânsal algılama yeteneklerinin ne olduğu gibi özellikle bireyle ilgili olanlardır. Mekânsal konfigürasyon gibi diğer faktörler ise çevrenin kendisi ile ilgilidir (Emo, 2014) (Şekil 4).



Şekil 4. Yol bulma yönteminin süreci (araştırma sürecinde üretilmiştir.)

Özetle; yol bulma tamamen rastgele gerçekleşen bir eylem değildir. Görsel algılamaya dayalı psikolojik kalıpları izlemektedir. Yön tayinindeki hareketlilikte, karar verme süreci önemlidir ve bu mutlaka bireyin yaptığı seçimlerle ilgilidir. Yol bulma metodunda özellikle katılımcı yayaaların daha önce bulunmadığı bir yere gitmesi yöntemin varmak istediği nokta için önemli ve gereklidir (Şekil 5).



Şekil 5. Yaya hareketlerini etkileyen etmenler (araştırma sürecinde üretilmiştir)

### 3. Bulgular ve Tartışma

Kentsel mekânın değişimi çerçevesinde tarihsel süreç içerisinde 19. yy'ın sonlarına kadar çok büyük fiziksel değişikliklere uğramamış olan Kadıköy 20. yy'da hızla kentleşmiş, nüfusu artmış ve büyümüştür. 19. yy'ın sonlarına kadar bir köy ve sayfiye alanı olarak nitelendirebileceğimiz Kadıköy günümüzde İstanbul metropolünün küresel rekabet koşulları altında mekânsal gelişimini tamamlamış ve birtakım kentsel baskılar altında kalmıştır. Kısaca bu şekilde bir değişime sahne olmuş bu kent mekânında mekân dizimi ve yol bulma yöntemlerinin kullanılmasıyla hareketlilik, yerel ve metropol ölçeğinde bütünleşme durumu ile mekânsal kalite Kadıköy merkezinde ölçülebilecektir. Böyle bir çalışmaya uygun bir kentsel değişim süreci ve hareketliliği barındırdığı için Kadıköy çalışma alanı olarak seçilmiştir. Çalışma alanının sınırlarını belirleyen birtakım öğeler olmuştur. Bunlar kent merkezinin doğu, batı ve güneyi olmak üzere üç tarafını saran su ögesi, kuzeydoğusundaki otoyol ve demiryolu ile kuzeyindeki TCDD'nin arazisidir (Şekil 6). Bu şekilde kendiliğinden ortaya çıkan sınırlandırıcı öğeler aynı zamanda çalışma alanının sınırlarını oluşturmuştur. Bu sınır birtakım analitik ölçümler ve analizlerin yapılmasını kolaylaştırmış ve anlamlandırmıştır.

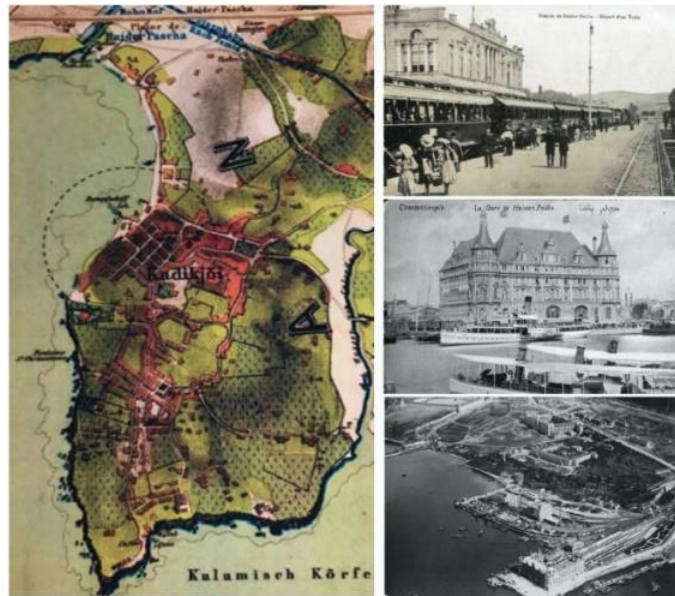




Şekil 6. Çalışma alanını belirleyen doğal ve yapay sınırlar

### 3.1. Kadıköy'ün Mekânsal Gelişimi ve Önemli Fiziksel Değişimleri

19. yy'ın başlarında askeri faaliyetlerin önem kazandığı Kadıköy, aynı yüzyılın ikinci yarısından itibaren kararlı bir gelişim göstermeye başlamıştır. Kadıköy, bu yüzyılda sınırlarını Altıyol'a kadar genişletmiştir. Kadıköy'ün bu gelişiminde pay sahibi olan üç önemli olay vardır. Birincisi, 1856 yılında gerçekleşen yangındır. Yangının ardından Kadıköy'de bir ızgara plan uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamayla çarşı içinde yapı adalarının köşelerinin kırılmasıyla meydancıklar oluşturulmuş ve doğrusal sokaklar açılmıştır. İkincisi, 1857 yılında başlayan buharlı gemi seferleridir. Üçüncü olay ise, 1871'te Haydarpaşa-İzmit arasında tek hat olarak hizmete giren demiryoludur (Akbulut, 2004). Ayrıca 1896'da Üsküdar Sancağına bağlanınca Haydarpaşa çayırında 1899-1903 yılları arasında deniz doldurulmuştur. 20. yy.'ın hemen başında Haydarpaşa Askeri Hastanesi (1899) ve Haydarpaşa Garı (1908) gibi binaların tamamlanması ve Selimiye Kışlası'nın önem kazanmasıyla da gelişmeye başlamıştır (Şendur, 2010) (Şekil 7).



Şekil 7. 1882 Stolpe haritası ve Haydarpaşa Tren Garı (Kubilay, 2010), (Kentvedemiryolu, 2018), (Sebuhyan, 2018), (Pingudumuzayede, 2018)

Kadıköy 1930 yılında Üsküdar'dan bağımsız olarak ilçe özelliği kazanmış ve gelişimini devam ettirmiştir. Bu dönemde yangın sonrası oluşan planlı yerleşmeye ek, dar sokaklı organik bir dokudan çok, otomobillere uygun doğrusal sokakların açıldığı 1925 yılına ait Rahtre haritasından da görülmektedir.

Kadıköy iskelesi 1926 senesinde inşa edilmiştir.1927 yılında ise şimdiki Haldun Taner Sahnesi zamanında Hal binası olarak İtalyan mimar U. Ferrari tarafından inşa edilmiştir. 1930'larda İstanbul'un imarı ile ilgili çalışmalarda Kadıköy için de bazı öneri ve projeler geliştirilmiştir. 1936-1951 arasında İstanbul Nazım Planı'nı hazırlayıp yönlendiren Prost Kadıköy'de bir stadyum, Fenerbahçe Yarımadası'nda da İçişleri Bakanlığı isteğiyle bir yat limanı düzenlemiştir. Kadıköy ve çevresinin de konut ve ticari kullanımların yer aldığı bir alan olarak değerlendirilmesini önerilmiştir.1936 yılında, Sabri Oran'ın plan teklifi ise kısmen gerçekleşebilmiştir. Bağdat Caddesi'nin genişletilmesi, Rıhtım Caddesi'nin önünün doldurulması uygulanan önerilerinin birkaçıdır. Yapılan uygulamalar; Rıhtım Caddesi'nin önünün doldurulması ve Bağdat Caddesi'nin genişletilmesidir (Gür, 2006) (Şekil 8).



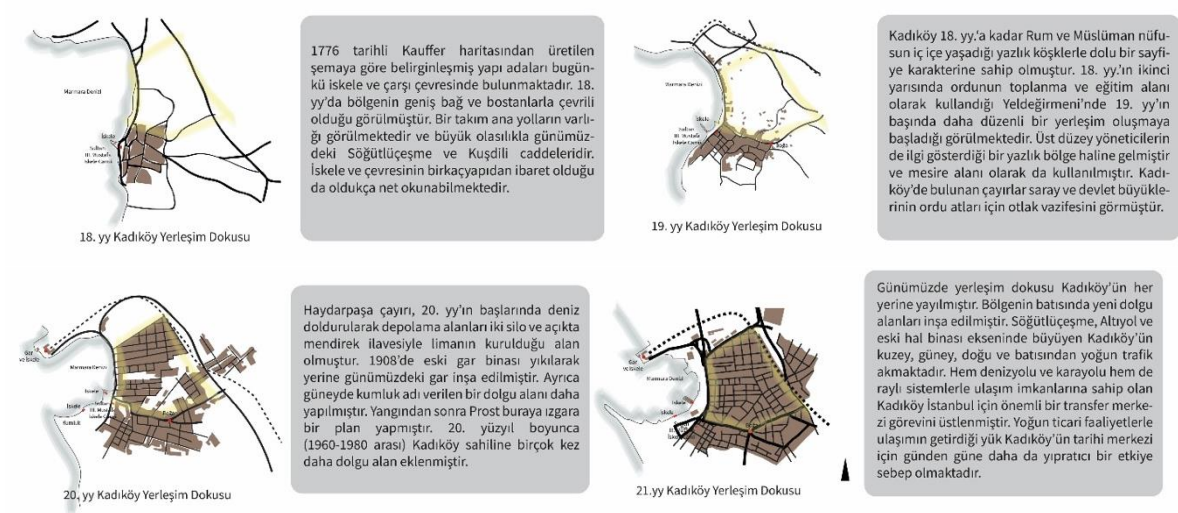
Şekil 8. Zeki Sayar'ın çizimi, tarihi iskele ve hal binası (Atılğan 2017a; 2017b)

1938-1950 yılları arasında dönemin mimarlarından Zeki Sayar, Hal Binası'nın Çarşı'ya uzak olmasını doğru bulmamaktadır. Altıyol Caddesi'ne inen parselin önünde binaların bulunmasının hal ile çarşının ilişkisini kestiğini söyleyerek bu binaların istimlak edilmesiyle ilişkinin kurulabileceğini savunmuştur (Gür, 2018). Hal Binası'nın 1938 yılında yıkılması düşünülmüştür. Bu tarihten sonra Altıyol'dan aşağı gelen caddenin üzerindeki istimlakler yapıp yol açılmış ve sebze-meyve toptancılarına kullanma zorunluluğu getirilmiştir. 1940 yılında Hal olarak işletilmeye başlanmıştır. Sanayileşme ve iç göç etkisi ile 1950'lere gelindiğinde, İstanbul'un birçok yerleşim bölgesinde olduğu gibi Kadıköy'ün de mekânsal ve sosyal yapısında birtakım farklılaşmalar yaşanmıştır. 1953-1958 yılları arasında gerçekleştirilen Haydarpaşa Liman inşaatı ve Haydarpaşa-Pendik çift şeritli D-100 karayolu bölgeyi etkileyen önemli projelerdendir. 1960'lardan sonra iskele meydanında, hal binası konservatuvara tahsis edilmiş, iskele ile hal arasındaki alan yayalara açılmış ve park düzenlemesi yapılmıştır. Dolgu alanlarla meydanın genişletilmesi meydan algısının yitirilmesine sebep olmuştur. 1993'te tamamlanan İskele-Mühürdar arasında deniz doldurularak meydan büyütülmüştür. Dolgu alanı üzerinde minibüs durakları bulunmaktadır. Aynı kıyı üzerinde motor iskelesi, İETT otobüs durakları, eski ve yeni vapur iskeleleri, eski Hal Binası, dolmuş durakları, İDO deniz otobüsleri iskelesi, polis merkezi ile yine yapay bir dolgu alanı üzerinde de İSKİ Atık Su Arıtma Tesisi yer almaktadır. Kadıköy Meydanı olarak adlandırılan rıhtım bölgesi de bu dönemde önemli değişiklikler geçirmiştir. İskele ile eski Hal Binası arasında kalan alan trafiğe kapatılarak yaya kullanımına açılmıştır. Dolgunun güney kısmı bu amaç için kullanılırken, kuzeye doğru olan Haydarpaşa yönünde otobüs ve minibüs durak yerleri oluşturulmuştur. 2005 ve 2013 yılları arasında 1990'larda yapılan dolgu alanlarına ek büyük ölçekli doldurma işlemleri yapılmamıştır. Şekil 9 ve Şekil 10'da anlaşılacağı üzere Kadıköy koyundaki dolgu alanlar özellikle 70'li ve 80'li yıllardan sonra hızla ve büyük ölçekte müdahalelerle yapılmıştır. Doldurma işleri o tarihlerdeki kadar büyük ölçekte olmasa da 2016 yılında da İBB, Kadıköy rıhtımını yeniden düzenleyerek birtakım doldurma faaliyetlerine başlamıştır. Alanı tamamen yaya kullanımına açmak ve otobüs duraklarını bulunduğu bölgeden kaldırmayı hedeflemektedirler (Gür, 2018).





Şekil 9. Geçmişten günümüze Kadıköy koyundaki doldurulan alanlar (araştırma sürecinde üretilmiştir)

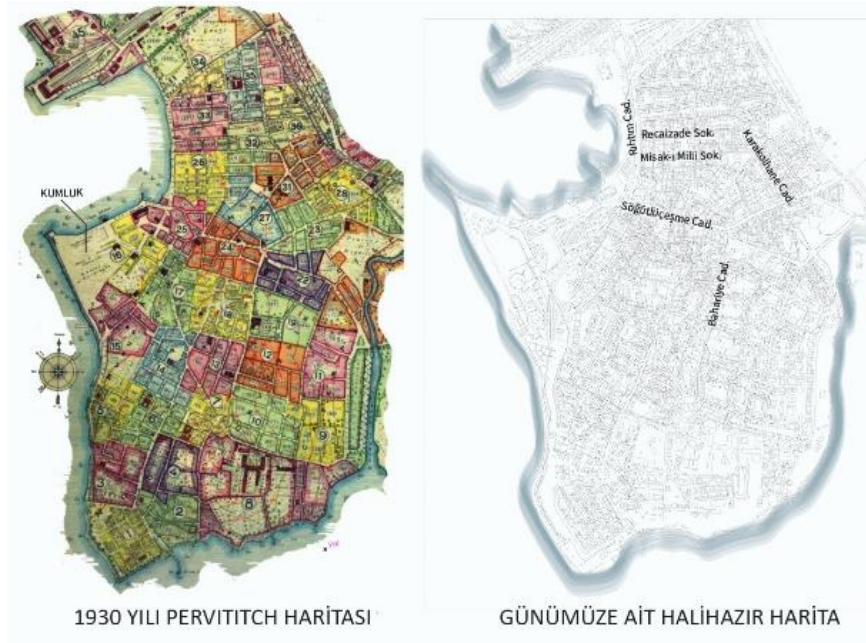


Şekil 10. Kadıköy tarihi merkezinin mekânsal gelişimi (araştırma sürecinde üretilmiştir)

### 3.2. Morfolojik Bir Metot Olan Mekân Dizimi (Space Syntax) Yöntemiyle Yapılan Analizler

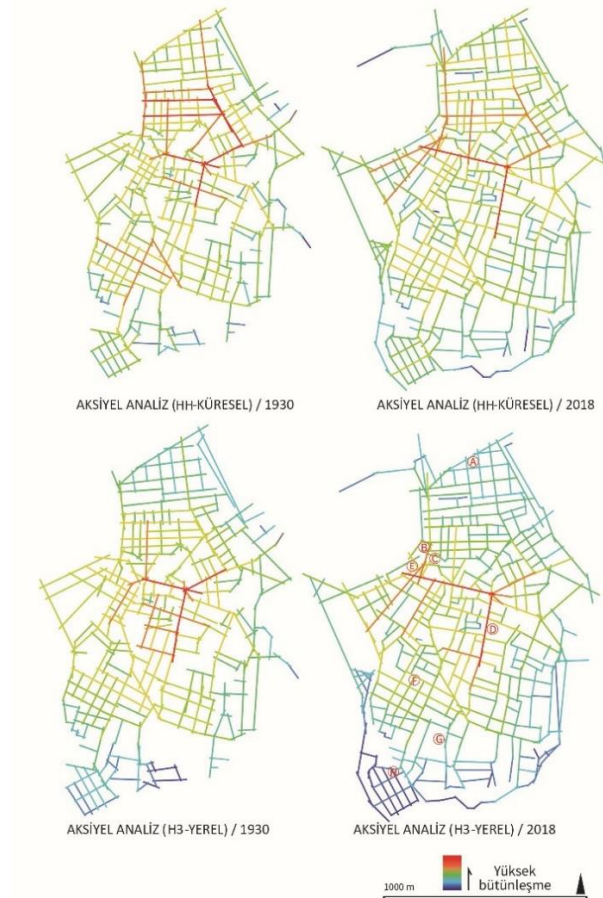
#### 3.2.1. Aksiyel analiz

Kadıköy'ün tarihi merkezini kapsayan mekân dizimi metodunun aksiyel analizlerini içeren görseller bulunmaktadır. Burada değişimi okuyabilmek adına; aksiyel analiz hem 1930 yılı hem de günümüz haritaları kullanılarak lokal ya da yerel ve global ya da küresel bütünleşme değerleri Depthmap programı aracılığıyla üretilmiştir (Şekil 11).



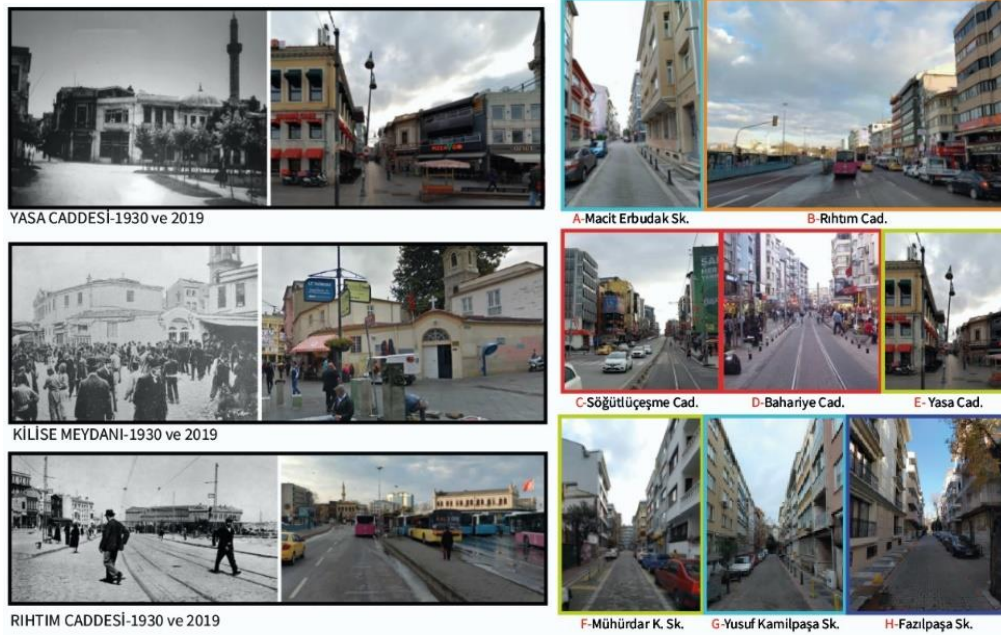
Şekil 11. 1930 yılı Pervititch ve günümüz hâlihazır haritaları

Pervititch haritası altlık olarak kullanılarak 1930 yılına ait ve günümüz halihazır haritası altlık olarak kullanılarak 2018'e ait, sokakların/caddelerin öncelikle global sistemde aksiyel analizi yapılmış ve bütünleşme değerleri hesaplanmıştır. Kırmızıdan koyu maviye kadar bu değerlere göre aksiyel doğrular program aracılığıyla renklendirilmiştir. Kırmızı renkteki aksiyel doğrular en fazla global sistemle bütünleşmiş cadde ve sokakları ifade ederken koyu maviye doğru ilerledikçe aksiyel doğruların sistemle olan bütünleşme değerleri düşmektedir (Şekil 12).



Şekil 12. Pervititch ve günümüz haritalarının bütünleşme analizleri

1930 yılında küresel sistemde bütünleşme değeri en yüksek olan sokak ve caddeler: Söğütlüçeşme Caddesi, Bahariye Caddesi, Karakolhane Caddesi, Misak-ı Milli Sokağı ve Rezaizade Sokağıdır. Günümüzde ise bütünleşme değeri en yüksek olan sokak ve caddelerden yalnızca ikisi ön plana çıkmaktadır: Söğütlüçeşme Caddesi ve Bahariye Caddesi. Bunun dışında 1930 ve 2018 yıllarının küresel sistemde bütünleşme değerlerini gösteren aksiyel haritaları bazı bölgeler haricinde benzerlik göstermektedir. Bunun önde gelen nedeni kent izgarasının büyük oranda korunmuş olmasıdır. Farklı olan durumlardan biri şudur; Kadıköy'ün güneybatısındaki kumluk adı verilen bölgenin 1930'da sistemle daha bütünleşik olduğu görülmektedir. Diğer ise Yeldeğirmeni'nin kuzey ve kuzeydoğu bölgesinin de yine günümüze göre sistemle olan bütünleşmesi daha fazladır. Aşağıda solda 1930'lu yıllardaki fotoğrafların günümüzdeki yeni durumları belgelenmiş ve bütünleşme değerlerine göre (kırmızı en yüksek sarı en düşük) sokaklar fotoğraflanmıştır (Şekil 13).



**Şekil 13.** Eski ve günümüz önemli aksların karşılaştırılması(solda) ve bütünleşme derecelerine göre sokaklar (sağda)

Mekân Dizimi dilinde kırmızı, turuncu ve sarı renklerde görülen sokak ve caddeler yerel sistemle iyi bütünleşmiş olan sokak ve caddelerdir. Bu durumla örtüşen ve aynı zamanda mekân dizimi-arazi kullanımı arasındaki ilişkiyi anlatan durum kentsel kullanımlardır. Kentsel kullanımlarda da yaya hareketini belirleyici olan kullanım büyük oranda ticari kullanımlardır. Yani yayalar ticari faaliyetlerin yoğun olduğu kentsel izgarada daha yoğun olarak hareket etmektedirler (Şekil 14).



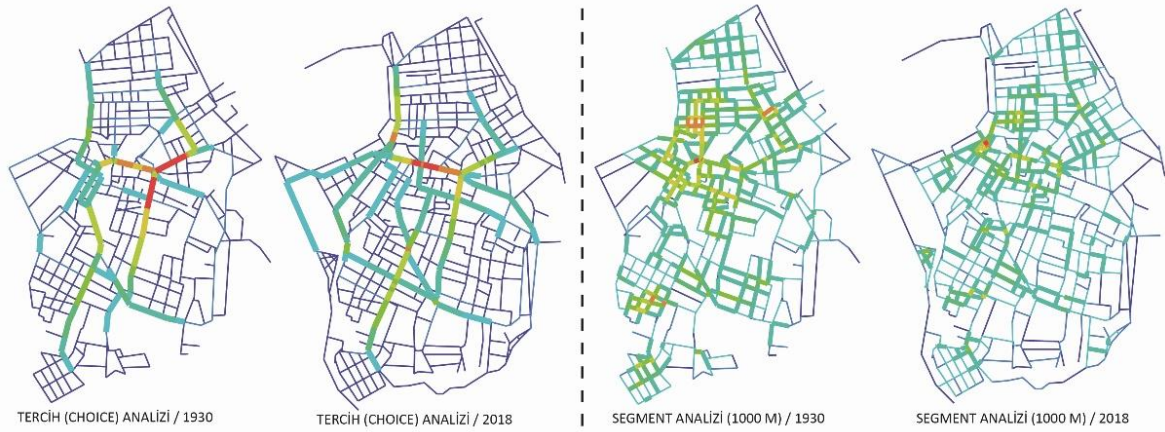
**Şekil 14.** Konut dışı kullanımlar siyah renkle gösterilen alanlardır (yoğunlukla ticari işlevler) (Data Mining, Geovisualation, Research, 2017)



1930 yılı ve günümüzde de yerelde en iyi bütünleşmeyi gösteren caddeler aynı caddelerdir. (Söğütlüçeşme Caddesi ve Bahariye Caddesi). Bu caddelerin en iyi bütünleşmeyi göstermesinin sebepleri; kentsel ızgara içerisinde çok fazla sokakla kesişiyor olmaları, güvenli olmaları, fazla eğimli olmamaları, görüş mesafelerinin uzun olması, toplu taşıma duraklarının bulunması ve en önemlisi de ticari faaliyetlerin yoğun olarak bulunmasıdır. Farklı olan durum yine küresel sistemdeki gibi yerel sistemde de Yeldeğirmeni bölgesinin kuzey ve kuzeydoğusunun bütünleşme değerleri günümüze göre 1930'da daha yüksek görülmesidir. 1930 yılı ve günümüzde de tarihi merkezin güney ve güneybatısını oluşturan Moda bölgesinin yerel sistemdeki bütünleşmenin en düşük olduğu yerdir. Buradaki sokaklar ızgara dokusunda olmasına rağmen bütünleşmeleri zayıftır. Bunun en önemli nedeni; kentsel işlevler, mekânsal kalite ve yerin coğrafi, konumsal özelliğidir. Bu bölge bir noktadan bir noktaya erişmek için değil, kullanıcılar tarafından rekreatif kullanım isteğiyle kullanılan bir bölgedir. Konut kullanımlarının fazla olması sebebiyle de genel yaya hareketliliğinden uzak kalmaktadır.

### 3.2.2. Segment analizi

Çalışma alanı için yine 1930 yılı ve günümüze yönelik açıl segment analiz metodu olan tercih (choice) analizi ve metrik yarıçaplı açıl segment analizleri (radius=1000m) yapılmıştır. Böylece bazı sokak ve caddeler yoğun olarak tercih edilen sokak ve caddeler şeklinde Depthmap programı aracılığıyla ortaya çıkarılmıştır (Şekil 15).



Şekil 15. 1930 ve günümüz Choice ve Segment analizleri karşılaştırmaları

1930 yılına göre tercih etme yoğunluğu için yapılan tercih (choice) analizinde sırasıyla; Bahariye Caddesi, Söğütlüçeşme Caddesi, Üzerlik Sokağı, Karakolhane Caddesi, Rıhtım Caddesi, Yasa Caddesi, Mühürdar Caddesi, Moda Caddesi, Dr. Esat Işık Caddesi, Serasker Caddesi, Halitağa Caddesi ve Kuşdili Caddeleri yoğun çıkmıştır. Günümüzde de yine aynı şekilde tercih etme yoğunluğu analizine göre sonucun 1930 yılındakine benzediği yandaki görsellerden de okunabilmektedir. Günümüze göre yapılmış olan analizde farklı olarak bazı caddeler arasındaki yoğunluk ve yönler değişirken bazı sokak ve caddeler ortaya çıkmıştır. Bunlar; Sakız Sokağı, Süleyman Paşa Sokağı, Rıhtım Caddesinin Kadıköy sahilinin güneyine uzanan kısmı, Moda Parkı Yoludur. Geçmişten günümüze tercih yoğunluğunda Bahariye ve Karakolhane Caddesinde azalma görülürken Söğütlüçeşme ve Rıhtım Caddelerinde artış görülmektedir. 1000 metre yarıçaplı açıl segment analizi de tercih analizini doğrulamakta ve örtüşmektedir. Bu kentlerin hat yapısını inceleyen analizin tercihlerle de paralel olduğunun göstergesidir. Bu analiz ayrıca kentsel mekânda yayaların nasıl gezindiğini göstermektedir. Aksiyel analiz başlığı altında bütünleşme değeri yüksek olan caddelerin ticari fonksiyonlarla doğrudan ilintili olduğundan bahsedilmiştir. Bu durum aynı aksiyel analizde olduğu gibi segment analizlerinde de yine arazi kullanımı ve ticari fonksiyonların yoğunluğuyla doğrudan ilintili çıkmıştır. Bütünleşme değeri yüksek olan cadde ve sokakların tercih edilmesi söz konusu olmuştur. Metrik çaplı açıl segment analizi, tercih analizi ve aksiyel analiz bu noktada örtüşmektedir.

### 3.3. Hareket ve Algı Esasına Dayanan Yol Bulma (Wayfinding) Yöntemiyle Yapılan Rota Çalışması

Kadıköy tarihi merkezindeki yaya hareketliliğini anlamak amacıyla morfolojik bir yöntem olan Mekân Dizimi metodunun yanı sıra hareket ve algı esaslı yol bulma yöntemi olan Wayfinding metodu da

kullanılmıştır. Bu metot yayaaların yollarını bulurken nelerden etkilenerek tercih yaptıklarını da açıklamaktadır ve metot şu şekilde uygulanmıştır: Öncelikle Kadıköy kent merkezinde beş adet nirengi noktası (*landmark*) belirlenmiştir. Bu nirengi noktaları merkezin analiz edilebilmesini sağlayacak büyüklükte 1x1 km<sup>2</sup> bir alanın içerisinde belirlenmiştir. Belirlenen noktalar ise şunlar olmuştur: Kadıköy-Eminönü Vapur İskelesi, Kilise Meydanı, Balıkçılar Çarşısı, Boğa Heykeli ve Rasimpaşa kentsel sit alanından seçilmiş bir Art Nouveau apartman olan Velpreda İtalyan Apartmanı'dır (Şekil 16).

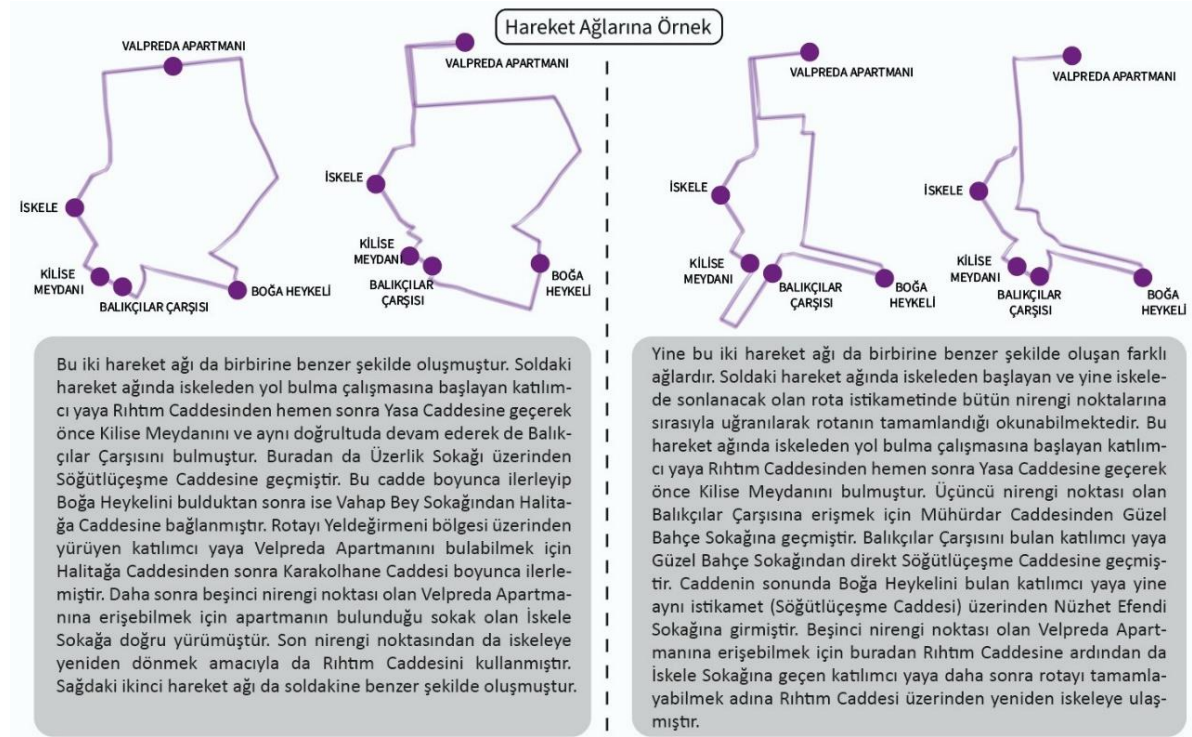


Şekil 16. Wayfinding yöntemi için kullanılan rota ve nirengi noktaları (koyu renklerden en fazla geçilmiştir)

Yönlendirilmiş arama (*directed search*) olan bu yol bulma çalışması için seçilen nirengi noktalarının bir "rota" oluşturması hedeflenmiştir. İskeleden başlanılarak; sırasıyla Kilise Meydanı, Balıkçılar Çarşısı, Boğa Heykeli, İtalyan Apartmanı ve yeniden iskele noktaları takip edilmiştir. Daha sonra aslında bir deney olan yol bulma çalışması kapsamında, görece önceden bölgeyi daha az deneyimlemiş ya da hiç deneyimlememiş farklı yaş ve cinsiyetten 10 kişi belirlenmiştir. Farklı zamanlarda her biriyle aynı rota istikametinde ayrı ayrı dolaşarak yol bulma çalışması tamamlanmıştır. Rota üzerinde yürünürken herhangi bir şekilde navigasyon aleti kullanmadan ve dışarıdan bir yönlendirme yapılmadan deneyimleyen kişilerden söylenen sırayla bahsi geçen nirengi noktalarını bulmaları istenmiştir. Yalnızca dijital olmayan bir haritaya bakılabilmektedir. Bu şekilde kendi hisleri ve kent ızgarasının verdiği algıyla birlikte yürüyen kişiler sonunda rotayı en son nokta olan apartmandan iskeleye doğru yeniden yürüyüp, yani başlangıç noktasına vararak tamamlamışlardır. Böylelikle belirlenen rota için farklı 10 adet hareket ağı oluşturulmuştur. Ortalama bir hareket ağının uzunluğu 2,4 km olmakla beraber bir hareket ağının ortalama tamamlanma süresi de 38,9 dk olmuştur.

Yukarıdaki harita üzerinde hangi sokak ve caddelerin yol bulma esnasında daha yoğun olarak kullanıldığı/tercih edildiği görülmektedir. Özellikle kent merkezinin batısında bulunan sahil boyunca ilerleyen Rihtım Caddesi en yoğun tercih edilen caddelerden birisi olmuştur. Bu caddenin yanı sıra güneydeki Yasa Caddesi (tarihi çarşı içi) ve direkt Boğa Heykeline çıkan Söğütluçeşme Caddesi de en yoğun tercih edilen caddelerdendir. İkincil olarak Vahap Bey Sokağı, Üzerlik Sokağı, Halitağa Caddesi, Karakolhane Caddesi ve İzzettin Sokağı yoğun olarak tercih edilmiş caddeler ve sokaklardandır. Bu beş nirengi noktasının tanımladığı rotayı tamamlayan diğer cadde ve sokaklar ise üçüncül derecede yoğun olarak tercih edilmiş cadde ve sokaklar olmuştur. Bu tercihler katılımcı yayaaların algısal özellikleri ve mekânsal konfigürasyon (kent ızgarası, yükselti, eğim ve mekânsal kalite gibi niteliksel ve niceliksel özellikler) ile arazi kullanımının etkileşimleriyle oluşmuştur (Şekil 17).

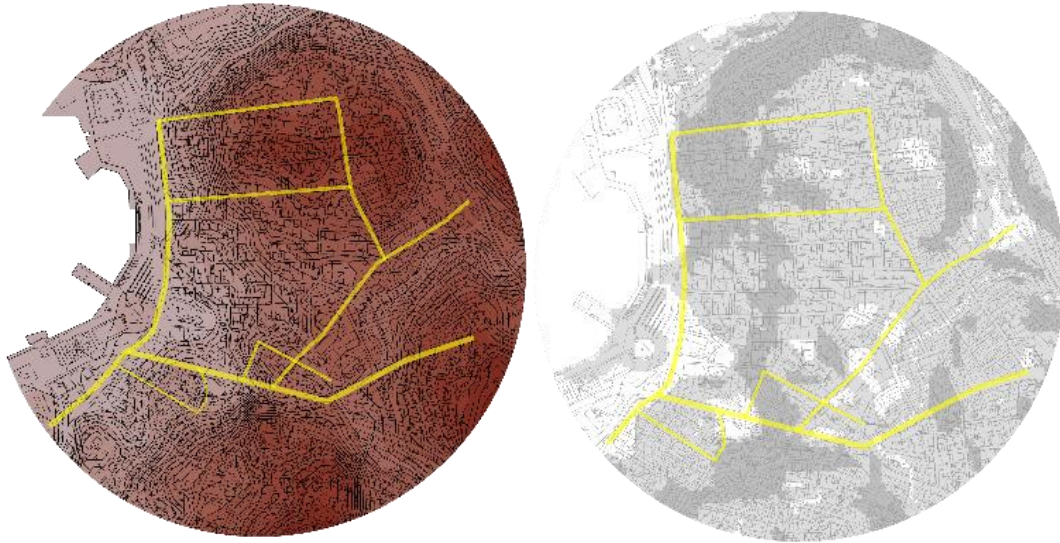




Şekil 17. Gönüllü katılımcıların oluşturdukları hareket ağları

### 3.4. Tespitler

İnsanların sokaklarda rahat yürüyebilmesi için maksimum eğimin %6-7 oranında olduğu düşünüldüğünde çalışma alanının insanlar için eğim açısından zorlayıcı olduğunu söylemek mümkündür. Bu da sokak ve caddelerdeki tercihleri etkilemiştir. Nitekim Balıkçılar Çarşısından Boğa Heykeline doğru rota istikametinde ilerlemesi gereken katılımcı yayaların çoğunlukla Üzerlik Sokağı üzerinden Söğütlüçesme Caddesine çıkıp oradan istenilen noktaya varmasındaki etkenlerden birisi de arazideki eğim olmuştur. Şekil 18’de sarı renkteki çizgiler en yoğun ve yoğun olarak tercih edilmiş olan Rıhtım Caddesi, Yasa Caddesi, Söğütlüçesme Caddesi, Vahap Bey Sokağı, Üzerlik Sokağı, Halitağa Caddesi, Karakolhane Caddesi ve İzzettin Sokağını göstermektedir (Şekil 18).



Şekil 18. Yükselti ve eğim analizleri

Şekil 18’de özellikle ticari kullanımların yoğunlaştığı bölgelerdeki sokak ve caddelerin katılımcı yayaların tercih ettiği sokak ve caddelerle büyük oranda örtüştüğü görülebilmektedir. Buna örnek vermek gerekirse; zaten tarihi çarşı içerisinde bulunan iki adet nirengi noktası (KİLİSE Meydanı ve Balıkçılar Çarşısı) ticari kullanımların varlığı sebebiyle yayalar tarafından yoğun olarak kullanılan bir bölgedir.



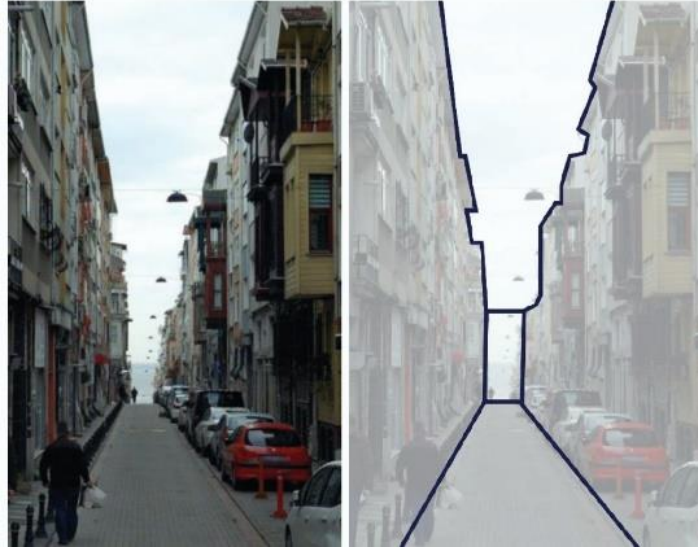
Çalışmadaki katılımcı yayalar da bu noktalara erişebilmek için iskeleden hareketle başlayan rotayla Rıhtım Caddesini ve ardından da Yasa Caddesini kullanmışlardır (Şekil 19).



Şekil 19. Çalışma alanının arazi kullanımı

Diğer bir örnek, katılımcı yayaların dördüncü noktası olan Boğa Heykeline doğru yollarını bulurken cadde ve sokak seçiminde eğimden sonra etkili olan diğer bir unsur da Söğütlüçeşme caddesindeki ticari kullanımların varlığı olmuştur. Yine katılımcı yayaların Boğa Heykelinden hareketle Velpreda Apartmanına doğru yollarını bulurken en yoğun ve yoğun olarak kullandıkları Halitağa Caddesi ve Karakolhane Caddesi de ticari kullanımların yoğun olarak var olduğu caddelerdir. Bu ticari faaliyetlerin birçoğu da kafeler, restoranlar ve giyim mağazalarıdır.

Aktarılan bilgileri daha somut bir hale getirmek adına en yoğun (Rıhtım Caddesi) ve yoğun (Yasa Caddesi ve İzzettin Sokağı) olarak tercih edilmiş olan cadde ve sokaklardan bazıları hakkındaki tespitler yapılmıştır. Yol bulma çalışması sırasında çalışma alanında yoğun olarak tercih edilen bir sokak da İzzettin Sokağı olmuştur. Görselden de anlaşılacağı üzere bu sokak üzerinde tarihi ve tescilli yapılar bulunmaktadır. Yapılan gözlemler sonucu, sokak günün hemen hemen her saatinde yoğun olmayan bir yaya hareketliliğine sahiptir. Ancak bu durum sokağın tercih edilmemesine neden olmamıştır. Sokağın görüş mesafesi oldukça uzundur. Nitekim bu sokak batı yönünde rıhtıma açılmaktadır. Sokağın başından denizi görmek mümkündür (Şekil 20).



Şekil 20. İzzettin Sokağı

Yeldeğirmeni bölgesinin denize açılan önemli bir vistaya sahip birkaç sokağından biridir. Aynı zamanda bu sokak yine yayalar için güvenli bir sokaktır. Sokak eğimlidir (maksimum eğim; %13,3) ve ortalama eğimi %6,4'tür. Üzerindeki yapıların tamamına yakını konut işlevine sahiptir. Az da olsa yayayla etkileşen zemin katlarında; kafe ve bakkal gibi ticari kullanımlar mevcuttur. Sokağın mekânsal kalitesi genel itibariyle iyi seviyededir. Yapı durumları yine geneli itibariyle iyi durumdadır (Şekil 21).



Şekil 21. Rıhtım Caddesi ve Yasa Caddesi

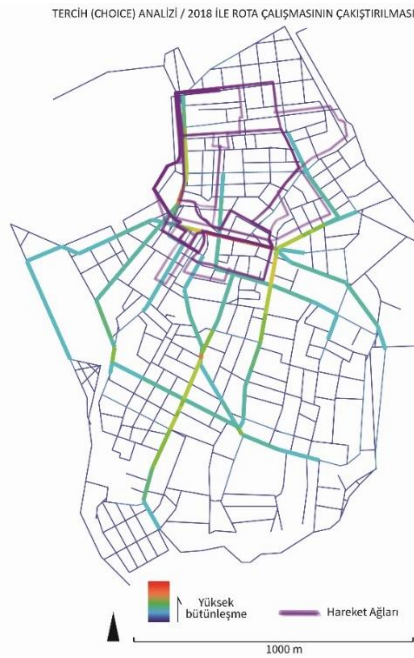
Yol bulma çalışması sırasında çalışma alanında en yoğun tercih edilen cadde olan Rıhtım Caddesi yukarıdaki görselden de anlaşılacağı üzere otobüs peronlarıyla apartmanların arasındaki bir caddedir. Yapılan gözlemler sonucu, cadde günün hemen hemen her saatinde yoğun bir yaya akışına sahiptir. Caddenin görüş mesafesi uzundur. Aynı zamanda burası yayalar için güvenli bir caddedir. Çünkü gece ve gündüz aktif olarak kullanılmaktadır. Caddenin ortalama eğimi %1,8'dir. Caddenin üzerindeki yapıların %90'ı ticari işleve sahiptir. Özellikle yayayla etkileşen zemin katlarda; restoran, kafe, turizm acentesi, bakkal vb. kullanımlar mevcuttur. Caddenin mekânsal kalitesi iyi seviyededir. Yapı durumları iyi ve bakımlıdır. Yayanın yürüyebilmesi için yeterli genişlikte bir kaldırım alanı bulunmaktadır. Çalışmadaki katılımcı yayaların bu caddeyi kullanmadaki bireysel algılarının yönlendirilmesinde bu etmenler rol oynamıştır.

Yol bulma çalışması sırasında çalışma alanında en yoğun olarak tercih edilen diğer bir cadde de Yasa Caddesidir. Yukarıdaki görselden de anlaşılacağı üzere bu cadde üzerinde tarihi ve tescilli yapılar bulunmaktadır. Yapılan gözlemler sonucu, cadde günün hemen hemen her saatinde yoğun bir yaya akışına sahiptir. Caddenin görüş mesafesi uzundur ve rıhtımdan bakıldığında kilise meydanını görmektedir. Aynı zamanda burası yine yayalar için güvenli bir caddedir. Çünkü gece ve gündüz aktif olarak kullanılmaktadır. Caddenin ortalama eğimi %4,5'dir. Caddenin üzerindeki yapıların %90'ı yine ticari işleve sahiptir. Özellikle yayayla etkileşen zemin katlarda; restoran, kafe, giyim dükkanı, kitapçı vb. kullanımlar mevcuttur. Caddenin mekânsal kalitesi iyi seviyededir. Yapı durumları iyi ve bakımlıdır. Tamamen yayalaştırılmış olan bu cadde yayaların yürüyebilmeleri açısından uygundur

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Çalışma alanında yapılmış olan rota çalışması ile açılmal segment analizinin bir türü olan tercih (*choice*) analizinin birbiriyle olan bağlantısı değerlendirilmiştir. Çalışmada özellikle tercih analizinin seçilmesinin sebebi rota çalışmasının da tercih ve bireysel algılara göre yapılmasıyla ilgili olmasıdır. (Şekil 22)

Aşağıdaki görselde tercih analizi ve rota çalışmasının çakıştırılması sonucu iki verinin de birbiriyle örtüştüğü görülmektedir. Mor renkte ifade edilmiş olan çizgiler tüm katılımcı yayaların oluşturduğu hareket ağlarını ifade etmektedir. Katılımcı yayaların tercih ettiği sokak ve caddeler %90 oranında segment analizindeki tercih ölçümünün tespit etmiş olduğu sokak ve caddeler ile örtüşmektedir. Bunlar; Bahariye Caddesi, Söğütluçeşme Caddesi, Üzerlik Sokağı, Karakolhane Caddesi, Rihtim Caddesi, Yasa Caddesi, Mühürdar Caddesi, Moda Caddesi, Dr. Esat Işık Caddesi, Serasker Caddesi, Halitağa Caddesi ve Kuşdili Caddesidir. Hareket ağlarının Yeldeğirmeni bölgesinde oluşması rota çalışmasının varılması gerekli son nirengi noktası olan Valpreda Apartmanının orada bulunmasıdır. Mekân Dizimi yönteminin en önemli araştırma konusu olan yaya hareketliliğinin kentsel aktivite alanlarıyla olan yoğun ilişkisi olduğu varsayımından yola çıkılarak yapılan bu karşılaştırmalı iki analizde morfolojik ve sentaktik bir analiz metodu olan mekân dizimi yönteminin sonucuyla çalışma alanında yapılan hareket ve algı esaslı bir deneyi içeren rota çalışmasının sonucunun örtüşmüş olmasıdır. Buradan hareketle yayalar kent mekânında yollarını ya da herhangi bir noktayı bulmaya çalışırken en kısa yoldan kent ızgarasının yönlendirmesi (mekânsal konfigürasyon) ve bireysel algılarıyla da kentsel fonksiyonlardan ticari ve kamusal aktivitelerin yoğunlaştığı, mekânsal kalitesi iyi, görüş mesafesi uzun ve güvenli olan cadde ve sokakları tercih etmektedirler.





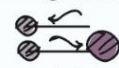
Şekil 22. Rotalarla choice analizi çakıştırılması

Sosyal ve fiziksel katmanlara sahip olan kent dokuları, barındırdıkları ağ sistemleri ve bu ağın içerisinde hareket eden yayalar ile birlikte kentsel dokunun canlılığını ve o kentsel mekânın ne derece yoğun kullanıldığı ile doğrudan ilintili hale getirmektedirler. Çünkü kentsel mekânlar gün içerisinde; alışveriş, dinlenme ve rekreatif faaliyetler, eğlence ve çalışma gibi çeşitli gereksinimlerin karşılanması için devamlı bir hareket ve akış halindedir. Bu hareketliliği sağlayanlar kentin asıl kullanıcıları olan yayalar, gündelik yaşamları içerisinde belirli mekânlardan belirli mekânlara doğru sürekli bir hareket içerisinde. Kent parçalarının içerisinde yayalar günlük hayatlarında kendilerine özgü hedef ve amaçlar istikametinde kentsel dokuları içerisinde hareket ederler.

Elbette bu hareket dizisi sürecinde bireysel duyumsama ve algı mekanizmalarına bağlı olarak farklı tercih ve yönelmeler gerçekleşebilmektedir. Yayaların içerisinde hareket halinde bulunduğu kentsel mekânlar devamlı olarak bu algı mekanizmasını uyaran uyarıcılar üretmektedir. Bu uyarıcılar da yayaların kentsel mekân içerisindeki hareket etmelerinde rol oynayan psikolojilerini etkilemektedir. Bu akış yayaların amaçları çerçevesinde gerçekleşmektedir. Buradaki önemli olan nokta, yayaların amaçları çerçevesinde kentsel mekân içerisinde hareket ederken kullandığı cadde ve sokakları hangi etmenlerin etkisinde tercih ettiğinin tespit edilebilmesidir. Böylelikle o kentsel mekânı daha iyi analiz ederek anlamak ve sorunlarına çözüm getirebilmek kolaylaşmaktadır. Çünkü yoğunluğun çok olduğu iş ve ticaret merkezlerinin hem taşıt hem de yaya akışının karşılıklı olan olumsuz etkilerini minimum

düzeyde tutmak, günümüz çağdaş kentsel tasarım ve şehir planlama anlayışı içerisinde başka yeni arayışlar gerektirmektedir. Çalışmada temel olarak yaya hareketliliği dokusu incelenerek bu hareketliliğin kentlerdeki arazi kullanımı ve mekânsal kalite ile ilgisinin olduğu açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Farklı boyutlarda yapılan analizler ve karşılaştırmalı irdelenen sonuçlar doğrultusunda bu çalışma, yaya hareketliliği ile arazi kullanımı ve mekânsal kalite ve yerin coğrafi özellikleri arasında anlamlı ve paralel bir ilişki olduğunu göstermeye çalışmıştır.

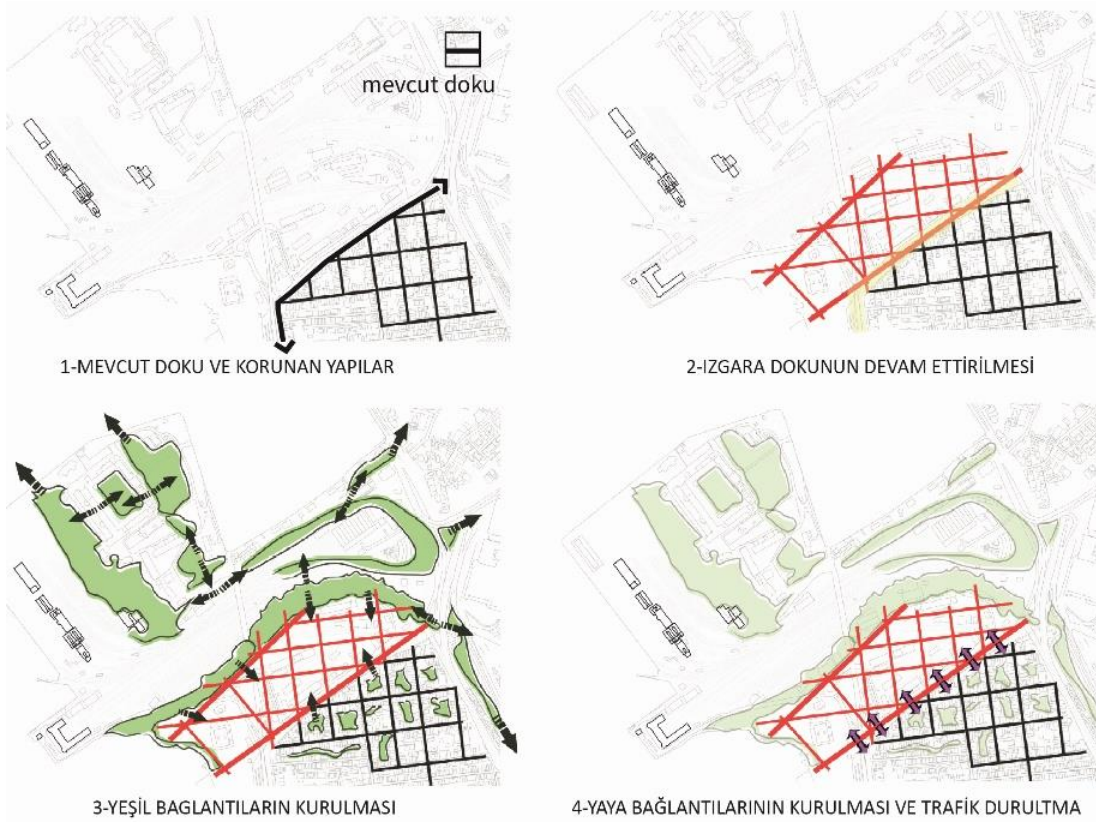
Kadıköy, kentsel sit alanına sahip yoğun nüfuslu bir kent parçası olarak merkez mekân, tarihsel arka plan gibi olumlu yönlerinin yanı sıra, transfer merkezi yükü, yaya-taşıt trafiğinin düzensizliği, ticaret işlevinin getirdiği yoğunluk, atıl kalan yapıların varlığı, tanımsız kent boşlukları gibi olumsuz yönlerinin baskısı altında kalmıştır. İki yöntemin de analiz sonuçlarına göre kent mekânının kullanıcıları Kadıköy'ün belli başlı bölgelerinde özellikle tarihi çarşı ve çevresinde tek merkezli bir bölgeyi tercih etmekte ve kullanılmaktadırlar. Yapılan analizlerden çıkan sonuçlara dayanarak Kadıköy merkezi üzerindeki baskıların giderilmesi ve yeni bir çekim alanı oluşturularak yaya hareketliliğinin kent bütününe yayılması adına, yayaların çokça tercih etmediği Yeldeğirmeni ve Haydarpaşa Bölgesinin yerel sistem ile bütünleştirilmesi amacıyla için bazı alt eylem projeleri düşünülmüştür. Potansiyel alan olarak özellikle Haydarpaşa Tren İstasyonu ve Yeldeğirmeni bölgesi düşünülmüştür. Çünkü özellikle 2010 yıllarından önce uğranılmayan ve nitelik yapılmış olan analizlerde de hala daha entegrasyonu düşük olan Yeldeğirmeni bölgesi 2011 yılında Kadıköy Belediyesi ve ÇEKÜL tarafından bir canlandırma projesine tabi tutulmuştur (Şekil 23).

	İhtiyaç/Yöntem	Potansiyel Alan	
Eylem Projesi-1	*Mahallelinin ve İstanbul'un kullanabileceği aktif yeşil alanlar oluşturmak. *Yeniden işlevlendirmeler ile mahalle kültür, turizm ve hizmet alanları kazandırmak.	*Haydarpaşa tren garının açık alanları ve eski TCDD yapıları ile eski et balık kurumu binası.	 Eylem Projesi-1: Aktif Yeşil Alan, Kültür, Turizm ve Hizmet Alanları Oluşturulmasıyla Bir Çekim Noktası Yaratmak ve Yaşam Kalitesini Yükseltmek
Eylem Projesi-2	*Trafik durultma yöntemi ve paylaşımlı yol tasarımlarıyla (bölgesel çözümlerle), trafik vanalarıyla kavşak ve caddeleri düzenlemek.	*Rıhtım Caddesi, Org. Şahap Gürlü Caddesi, Toplu taşıma peronları.	 Eylem Projesi-2: Yaya-Taşıt Karşılaşmasını Azaltmak, Güvenli Kılmak ve Ulaşım Kaosunu Engellemek
Eylem Projesi-3	*Eski yapılara işlev verilerek, sanatsal faaliyetler desteklenerek ve gezi rotaları oluşturularak kentsel mekanda akışı yeniden yönlendirebilecek aktivite alanlarını yaratmak. (Aynı zamanda kent ile deniz arasındaki ilişkiyi güçlendirecek akışları da tasarlamak.)	*Kent'in kuzey ve kuzeydoğusundaki tarihi yapılar, kentsel boşluklar, atıl alanlar ve sağır cepheler ile sahildeki dolgu alanları.	 Eylem Projesi-3: Mahalle İçindeki Bütünleşik Olmayan Alanları Bütünleştirmek ve Kentin Sahille İlişisini Güçlendirmek

Şekil 23. Öneri eylem şeması

Potansiyel alan olarak düşünülen Haydarpaşa Tren İstasyonu ve Yeldeğirmeni'nin kuzeyini içine alan bölgeye yönelik bir tasarım şeması da önerilmiştir. Yeldeğirmeni'nin güçlü izgara dokusunun devam ettirilerek yerel sistemdeki bütünleşmenin artırılması önerilmiştir. Onun dışında mekânsal kalitenin iyileştirilebilmesi adına yeşil bağlantıların kurulması ve yaya bağlantılarının planlanması önerilmiştir. Trafikte durultmaya gidilerek ve paylaşımlı yol tasarımlarıyla da yayaya daha çok alan kazandırılması önerilmiştir (Şekil 24).





Şekil 24. Mekânsal kaliteyi arttırmada yönlendirici akşların önerisi

### Teşekkür ve Bilgi Notu

Bu makale, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nde Doç. Dr. Müge Özkan Özbek yürütücülüğünde Ömer Alemdar tarafından Bitirme Ödevi olarak hazırlanmış olan ve "Bitirme Ödevi Projesi Yarışmasında" mansiyon ödülü alan ödevden üretilmiştir. Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### Kaynaklar

- Akbulut, M.R. (2004). Kentsel Tarih Araştırmalarında Bilgi Teknolojilerinin Kullanımıyla Yeni Bir Yöntem Geliştirilmesi (Kentsel Dönüşümde Kaos Kuramı ve Kadıköy-İstanbul Örneği), Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Al Sayed, K. (2018). *Space Syntax Methodology*, Bartlett School of Architecture, UCL.
- Atılğan, A. (2017a). Kadıköy İskelesi [Blog yazısı]. Erişim adresi: <http://atilganblog.blogspot.com/2017/02/>
- Atılğan, A. (2017b). Kadıköy Hal Binası Erişim Tarihi: 02.12.2018 <http://www.mimdap.org/?p=197524>. Kadıköy Hal Binası / Arif Atılğan.
- Data Mining Geovisualation Research. (2017). Erişim tarihi: 28.04.2019. <http://bitsnbricks.com/location-mining/>. Location Mining in Kadikoy.
- Emo, B. (2014). Real-World Wayfinding Experiments, University College London, Doctoral Thesis, London.
- Gür, B. (2006). Yenileşme ve Kentsel Sit Alanlarında Uygulamalar-Kadıköy Tarihi Çarşı Sit Alanı Örneği, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Gür, B. (2018). Kadıköy İskelesi ve Çevresinin Tarihsel Süreç İçerisindeki Değişimi Üzerine Bir İnceleme, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Lisans Bitirme Ödevi, İstanbul.



- Hillier, B., Hanson, J. Peponis, J. ve Hudson, J. (1983). *Space Syntax A Different Urban Perspective*, AJ.
- Hillier B. ve Hanson, J. (1984). *Social Logic of Space*, Cambridge University Press, London.
- Jansen, P., Heil, M. ve Schmid, J. (2007). *Wayfinding Behavior and Spatial Knowledge of Adults and Children in a Virtual Environment: The Role of the Environmental*, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Germany.
- Kentvedemiryolu. (2011). Erişim Tarihi: 20.11.2018. <http://kentvedemiryolu.com/yali-garimiz-haydarpaşa/>. Yalı Garımız Haydarpaşa.
- Kubilay, A. Y. (2010). *İstanbul Haritaları 1422-1922*. İstanbul: Denizler.
- Özkan Özbek, M. (2007). *Fizik Mekan Kurgularının Sosyal İlişkiler Üzerinden Arnavutköy Yerleşimi Bütününde Mekan Dizimi (Space Syntax) Yöntemi İle İncelenmesi*, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Özyılmaz, P. (2009). *Kentsel Açık Alan Tasarımlarının Değerlendirilmesi İçin Mekan Dizimi Yaklaşımı*, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.
- Pingudumuzayede (2018), Erişim Tarihi: 21.11.2018. <https://www.pingudumuzayede.com/Images/Shop/9/Product/2357/17.jpg>. Haydarpaşa Tren İstasyonu.
- Sebuhyan, L. (2018, 26 Ekim). *Mimari Yapıların Tarihçesi* [Blog yazısı]. Erişim adresi: <http://loransebuhyan.com/wp-content/uploads/2016/05/haydarpaşa-tren-istasyonu-gari-1-1024x686.jpg>. Haydarpaşa Tren İstasyonu.
- Şendur, S. (2010). *Kadıköy-Yeldeğirmeni Semti Mimarisinin Tipomorfoloji Yöntemiyle İncelenmesi*. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Taşçı, H. (2014). *Bir Hayat Tarzı Olarak Şehir, Mekan, Meydan*, İstanbul: Kaknüs Yayınevi.
- Vaughan, L. ve Hillier, B. (2007). *The Spatial of Urban Segregation, Space Syntax Articles*. Bartlett School of Graduate Studies, UCL, London.

## İnovasyon Değerinin Yaratılmasında Mimarın Rolünün Walter Gropius'un Çalışmaları Bağlamında Analizi

İlkay KOMAN <sup>1\*</sup> 

ORCID 1: 0000-0002-2195-3594

<sup>1</sup> Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Yapı Bilgisi Ana Bilim Dalı, 34427, İstanbul, Türkiye.

\* e-mail: ilkay.koman@msgsu.edu.tr

### Öz

Tarihte insan yaşamını etkileyen yeni süreçler ve teknolojiler sadece yeni olmakla değil, var olan fikirlerin farklı bir şekilde hayata geçirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Mühendislik tarihte çoğunlukla inşaat bilgisini yönlendiren ve yenilikleri geliştiren yegâne meslek olarak görülmüştür. Modern Hareket'in öncüleri olan mimarlar bu imajı değiştirmeye çalıştıklarında, hayatın her alanında sanayi ve makineleşmenin kabul görmesine karşılık mimari geleneksel sanatsal statüsünden uzaklaştırmakla suçlanmıştır. Bu makale, mimarların endüstriyel inşaat yöntemlerinin geliştirilmesindeki rolünün yanı sıra, prefabrikasyon alanındaki inovatif katkılarını incelemeyi amaçlamaktadır. Bu incelemede tarama ve çapraz başvurulara dayanan tartışma yöntemi kullanılmıştır. Mimari tasarım düşüncesinin inşaat inovasyonunun ortaya çıkmasındaki etkisi, inovasyon teorileri ile mimari tasarım ve üretim düşüncesi bağlamındaki literatürün tartışılmasında Modernizmin önemli temsilcilerinden Walter Gropius'un çalışmaları örnek alınmıştır. Sonuçta mimarın rol oynadığı inovasyon süreçleri üç temel başlıkta yorumlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İnovasyon, yapım tarihi, prefabrikasyon

## Analysis of the Architect's Role in Creating Innovation Value in the Context of Walter Gropius's Works

### Abstract

Engineering has been widely accepted as the only profession that directs and develops construction knowledge. When the leading architects of the Modern Movement in Architecture tried to change this image, they were accused of distancing the architect from the traditional artistic status despite the acceptance of industry and mechanization in all areas of life. In the history of construction, important innovations, which are often associated with prefabrication, have been realized as a result of architects' design approaches that interpret function and construction together. The aim of this article is to examine the effect of architectural design thinking on the emergence of construction innovation. The literature in the context of innovation theories and architectural design and production thought was discussed through Walter Gropius, one of the important representatives of Modernism. As a result, the impact of the architect on construction innovations was evaluated and the innovation processes they contributed to were identified.

**Keywords:** Innovation, construction history, prefabrication

**Atıf/Citation:** Koman, İ. (2021). İnovasyon Değerinin Yaratılmasında Mimarın Rolünün Walter Gropius'un Çalışmaları Bağlamında Analizi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 97-114. DOI: 10.30785/mbud.881914



## **1. Giriş**

Tarihte insan yaşamını etkileyen yeni süreçler ve teknolojiler sadece yeni olmakla değil, var olan fikirlerin farklı bir şekilde hayata geçirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Toplumdaki gelişmeleri de yönlendiren bu yenilikler “inovasyon” olarak nitelenir. Kökeni 16. yüzyıla dayanan inovasyon önceleri “bir eylem veya etkinlik içeren yeni bir fikir, cihaz veya yöntem” olarak tanımlanmıştır. 19. yüzyılda Gabriel Tarde, inovasyon kavramını yeniden yorumlamış, inovasyonların sosyal fenomenlerin seyrini değiştirdiğini ve insanların değişen ortamlarına uyum sağlamasına yardımcı olduğunu vurgulamıştır. Buna göre toplumda gelişmeleri yönlendiren ve onları taklit edebilenler vardır. Keşfe yol açan yenilikler ise toplumun geri kalanının takip etmesi için yeni bir çağ açar (Kinnunen, 1996). 20. Yüzyılda inovasyon araştırmaları çeşitli alanlarda sürerken, devletler inovasyonu ekonomik verimliliği artırmak için entelektüel bir meta olarak kabul etmiştir (Meyrick, 2016). Bugünkü kabulü ile inovasyon sosyal, kültürel ve yönetsel alanlarda değişen koşullara uygun yenilikleri ve bunların tanıtımını kapsar. Yapılı çevrenin inşası insanlık tarihinde değişen ve çeşitlenen ihtiyaçlar ile teknolojiye gelişmelerin etkisi ile yeniliğe açık bir üretim alanı olarak yer alır. Sanayi Devrimi’nden bugüne, sanayileşmiş inşaat paradigması seri üretimden başlayarak, yapım seti, yapım sistemi, standartlaşma, modülerlik ve ön üretim gibi değerleri kazanmıştır. Bunların hepsi inovasyon olarak kabul edilerek, “prefabrikasyon” kavramı ile özdeşleştirilmiştir. Tasarım, çizim, imalat ve son montaj süreçleri ile koordine edilen yapı üretimi süreçleri prefabrikasyon olarak tanımlanır.

1800’lerin ortalarından itibaren, tanıdık malzemelerin ortadan kalkması ve kullanılmaz olması inşaat sektörünün müşteri taleplerini karşılayacak yeni uygulamalara yönelmesini gerektirdi. Henry Ford’un seri üretim kavramını geliştirdiği 1910’lar bir dönüm noktasıydı. Bileşenlerin standartlaştırılmasına ve üretim süreçlerinin sistemleştirilmesine dayanan üretim yaklaşımı, kısa sürede tüm sektörler için hızla nüfuz etti. Mimarlık ve inşaat alanı da bu sistemden etkilenen sektörlerden biriydi. Özellikle Fordizm’den sonra değişen ekonomik görüşler, işverenlerin veya müşterilerin değişen ihtiyaçları ve uluslararası rekabet ortamı inşaat sektöründeki inovasyonları tetiklemiştir (Miozzo ve Dewick, 2004).

Mimarlıkta endüstrileşmiş imalat tekniklerinin benimsenmesi diğer üretim sektörlerine göre yavaş olmuştur. 19. Yüzyılın ortalarından sonlarına kadar endüstrileşmiş inşaat teknikleri köprüler, tren istasyonları ve diğer altyapı tesislerinde kullanılmıştır. Yirminci Yüzyıl başlarında ise bu teknikler konut üretim sistemlerine uyarlanmıştır (Rupnik, 2012). Aladdin Evleri (1906), Sears Evleri (1930) ve Lustron Evleri (1948) gibi örnekler mimarların katılımını göz ardı eden diğer disiplinler tarafından ticari bakış açısı ile geliştirilmiştir. Piroozfar ve Farr (2013) Yirminci yüzyılda mimari teori ve pratiğin oluşturulması sürecinde önemli bir rol oynayan teknolojinin, inşaat yöntemlerinin gelişimine ve bunların mimarlık ile ilişkisine vurgu yapmaktadır. Yazarlar Mumford (1930)’a atıf yaparak mimaride estetiğin imalat sektöründeki teknolojik gelişmelerin etkisi ile önemini yitirmeye başlamasını 1930’a tarihlenmektedir. Çoğu mimarın teknolojiyi koşulsuz olarak benimsediği, gerçekleşen bu dönüşümün doğasını anlamaya çaba göstermediği ve mimari tasarım ile arasındaki bağlam üzerine düşünmediği görüşünün ortaya çıkışında ise, II. Dünya Savaşı’ndan sonra, yıkılan Avrupa’nın yeniden inşası için seri üretim ile desteklenen konut pazarının etkisi vardır. İnşaat endüstrisinde olanlar bu anlamda teknolojiden ilham alan üretim endüstrisinden farklılık gösterir. Öte yandan özellikle Modernizm ile öncü mimarlar teknoloji ve sanayileşmeyi keşfetmek için kendi yollarını aramış, teknoloji ve sanayileşmeyi tasarımları ile yorumlamıştır. Walter Gropius, Le Corbusier, Konrad Wachsmann, Frank Lloyd Wright ve Richard Buckminster Fuller gibi öncüler teknolojiye ve toplumsal yaşamdaki hızlı değişimi kavrayan, geleceği öngören, zamanlarının ötesinde düşünce yapısına sahip kişiliklerdir (Alvis, 2017).

## **2. Amaç ve Yöntem**

Inovasyon literatüründe yapım, mimarlık ve tasarım anahtar kelimelerinin yer aldığı çalışmalar çok geniştir. Xue, Zhang, Yang ve Dai, (2014)’nin literatür araştırmasına göre yapım ve inşaat alanında inovasyonla ilgili literatür dört ana kulvarda devam etmektedir. Bunlar; (1) inovasyon, (2) inovasyon girdileri, (3) inovasyon sürecinin itici güçleri ve (4) inovasyon çıktılarıdır (Xue ve diğerleri, 2014). Literatürde proje paydaşlarının inovasyondaki rolünü ve benimseme davranışını içeren çalışmalar mevcut olmasına rağmen prefabrikasyon tarihi ve inovasyon arasındaki bağlantıları inceleyen çok az

sayıda makale bulunmaktadır. Bunun nedenlerinden biri, prefabrikasyonun daha çok bir mühendislik sorunu olarak görülmesi olabilir. Buna dayanarak bu makalede, prefabrikasyon teknolojisindeki inovasyonlara mimarın katkısının incelenmesi hedeflenmiştir. Mimaride prefabrikasyon tarihindeki somut olaylar ile inovasyon kavramı arasındaki bağlamın oluşturulmasında tarama ve tartışma yöntemi kullanılmıştır. Seçilen olayların tek bir mimarın çalışmalarını içermesi tercih edilmiş, böylece tasarım deneyimindeki gelişimsel sürecin inovasyonla ilişkisinin kurulması da amaçlanmıştır. Bu bağlamda, mimaride Modern Hareketin en başta gelen aktörlerinden biri olan Walter Gropius'un (1883-1969) çalışmaları incelenmiştir. Bauhaus'un kurucusu Gropius, çağdaş mimarlık, endüstriyel tasarım, sanat eğitimi, sanatların karşılıklı ilişkisi veya endüstriyel bir çağda sanatın sosyal temelleri hakkında tartışmalar söz konusu olduğunda, her zaman gündemde olan bir mimardır. Çalışmada Gropius'un endüstriyel inşaat yöntemlerinin geliştirilmesindeki katkısının yanı sıra, teknoloji ve sanayileşme kavramları üzerine fikirleri, özellikle prefabrike konut üretimine yenilikçi katkıları; teknoloji, inovasyon, tasarım, yapım ve mimari arasındaki ilişkileri ele alan geniş bir literatüre ve çapraz başvurulara dayanan analiz ile aktarılmaktadır.

Makale sonucunda mimarın rol oynadığı inovasyon süreçleri tanımlanmış ve mimarın inovasyon değeri oluşturmadaki rolü değerlendirilmiştir. Bilimsel literatürde büyük çoğunlukla teknik bir mühendislik konusu olarak yer alan prefabrikasyonun, mimarlık ve mimari tasarım bakış açısından aktarılması ve genellikle teknoloji bağlamında incelenmiş olan inovasyon kavramının, mimaride tasarım düşüncesi ile ilişkilendirilerek yorumlanmasının literatüre yeni bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **3. Bulgular**

#### **3.1. Walter Gropius'un Tasarım ve Uygulamalarında İnovasyon**

Günümüzde inovasyonun bilimsel ve teknik literatürde, tarih, sosyoloji, yönetim, ekonomi gibi sosyal bilimlerde, beşerî bilimler ve sanatta tartışıldığına dikkat çeken Godin (2008) toplumda çoğunlukla teknolojik yenilik olarak algılandığını, oysa etimolojik ve tarihsel olarak kavramın çok daha geniş bir anlam içerdiğini savunur. Godin (2008)'e göre günümüzde inovasyon, modern toplumun amblemi, pek çok sorunu çözmek için her derde deva ve üzerinde çalışılması gereken bir olgu haline gelmiştir. Bu geniş tartışma alanında inovasyon kavramının tanımı üzerine pek çok araştırma yer bulur. Alandaki ilk araştırmacılarda Ogburn (1941) inovasyonu "çevreyi derinden dönüştürmeye hizmet eden icatlar" olarak tanımlamıştır. Kamien ve Schwartz (1982) ve Rogers (1983) ise inovasyonu kullanıcı veya benimseyenin kabulü ve davranışları açısından yorumlar. Buna göre; inovasyon kullanıcıların yararlanma ve kullanma şekline bağlı olarak süreç veya ürün" veya "benimseyen tarafından yeni olarak algılanan bir fikir, prosedür veya nesne" olarak ortaya çıkar. Ayrıca geçmişten gelen bir fikrin veya buluşun yeniden yorumlanarak yeni kullanıcılara sunulması ile de yenilikçi bir değer yaratılır. Dosi (1988)'ye göre ise bir tasarım, ürün, sistem veya süreç için araştırma, geliştirme ve keşiflerin ticarileştirilmesi ile inovasyon gerçekleşir. Abrahamson (1996) ve Freeman ve Soete (1997) inovasyonda teknolojinin baş aktör olmasının gerekmediğine vurgu yapar. Uygulanan bir tekniğin yeni olabilmesi için mevcuttaki tekniklerden ayırt edilebilir ölçüde farklı olması yeterlidir. Ayrıca "bir süreç, ürün veya sistem içerisinde uygulayıcılar için yeni ve önemli olan bir değişim veya gelişimi hayata geçirmek" de inovasyon olarak kabul edilir. Kişiler veya kurumların ortaya çıkardıkları değeri "yeni ve önemli bir gelişim veya buluş" olarak nitelendirmiş olmaları da gerekir. Oslo Rehberi'nde ise inovasyon "yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş bir ürün veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi veya işletmelerde yeni bir örgütsel yöntemin gerçekleştirilmesi" şeklinde tanımlanmıştır (OECD, 2005).

Literatürde inovasyonun buluştan farkını savunan görüşler bulunur. Schumpeter (1939)'e göre, inovasyon nitelik olarak buluştan farklıdır. Her buluş inovasyonu teşvik etmez. Buluş, entelektüel bir yaratıcılık eylemidir ve ekonomik önemi yoktur. İnovasyon ise ekonomik bir karardır ve "kalkınma için itici güç" olarak tanımlanarak, birçok bileşeni olan karmaşık bir kavram olduğundan hem bir süreç yenilemesini hem de bir sonucu kapsar. Godin (2008), tarihte önceleri hayal gücüyle ortaya çıkan buluşların, daha sonra edebiyat ve şekil sanatlarında, mimari, denizcilik, metalürji ve askeri zanaatta giderek artan bir şekilde teknolojiden kaynaklandığına vurgu yapar. On dördüncü ve on beşinci

yüzyılın sonlarından itibaren patent yasaları aracılığıyla teknolojik buluşun kurumsallaştırılması sağlanmıştır. Teknolojik buluşları karakterize eden üç norm vardır: özgünlük, köken veya önceliğe göre özgünlük ve fayda (Godin, 2008). Brookes ve Poole (2012) ise buluşun “özgün bir fikir yaratma veya keşfetme süreci”, inovasyonun ise “bir fikrin kullanılması ve bilinçli bir şekilde uygulanması” olduğunu savunur.

İnovasyonun oldukça geniş bir terminolojiye sahip olması, ilgili literatürün geniş bir alanı kapsamından kaynaklanır. Bu makalede inovasyon terminolojisi “inovasyon” ve “teknolojik inovasyon” olmak üzere iki temel alt başlıkta ve üç kategoride sınıflandırılmaktadır. Buna göre kaynak, eylem ve etkileri bağlamındaki terminoloji Çizelge 1’de gösterilmektedir. Makalede, tasarımcı kimliği ile mimarın inovasyon değeri oluşturmadaki katkısı Walter Gropius örneğinde bu terminoloji bağlamında tartışılacaktır.

**Çizelge 1.** İnovasyon ve teknolojik inovasyonla ilişkili terminoloji (Godin, 2008)

<b>İnovasyon Terminolojisi Kategorisi</b>	<b>İnovasyonla ilişkili terminoloji</b>	<b>Teknolojik İnovasyonla ilişkili terminoloji</b>
<b>Kaynak</b>	İlham, Yaratıcılık, Merak, Hayal gücü, Mantık,	Özgünlük, Özgürlük, İfade, İrade, Seçim
<b>Eylem</b>	Taklit, İcat, Keşif, Deneysel Araştırma, Girişim, Değişiklik, Yaratıcılık, Üretim, Yenilik, İnşaat-İmalat, Ürün-Süreç, Yöntem, Fabrikasyon-Yapım, Uygulama	Taklit, Sanat-Zanaat, Proje, Makine, Araç-Alet, Cihaz-Motor, Teknik, Teknoloji, Otomasyon-Mekanizasyon, Sermaye-Ekipman
<b>Etkiler</b>	Kültür, Medeniyet, Evrim, Modernite, İlerleme, Gelişme-İlerleme, Devrim, Yenilik	İşe yararlık-Fayda, Kullanışlılık, Büyüme-Üretkenlik, Verim, Rekabet gücü, Liderlik, Çıkar-Ayrıcalık, Etkililik, Kalite-Standart, Sağlık

### 3.1.1. Fikir inovasyonu: endüstriyel mimarlık

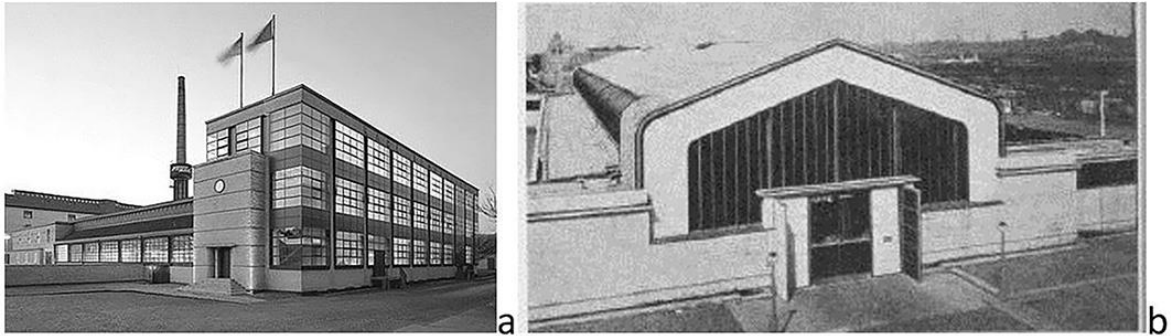
Münih’teki (1903-04) ve Berlin’deki (1905-07) teknik enstitülerde mimarlık okuduktan sonra, bir süre Berlin’de bir mimarlık ofisinde çalışan Gropius 1907’de faydacı okulun ilk üyelerinden olan Peter Behrens’in Berlin’deki ofisine katıldı (Koeper, 2020). Gropius’un ofisteki görevi AEG fabrika projelerinde çalışmaktı. Behrens haberi ve izni olmadan bir prefabrik yapı sistemi geliştirerek ve AEG yetkililerine sunan yenilikçi genç Gropius’u işten çıkardı (Jones, 2017). Gropius daha sonra, Behrens’le yaptığı çalışmanın ilerici mimariye ile sanatın karşılıklı ilişkisine olan ömür boyu ilgisini şekillendirdiğini söyleyecekti. Gropius’un farklı bir tasarım düşüncesi ve yapı üretimi vizyonuna sahip olduğu daha kariyerinin başlarında belliydi. Tasarım düşüncesi “herhangi bir tasarımcı için temel yaratıcı süreç” olarak tanımlanır. İnovasyon ve tasarım düşüncesi arasındaki ilişki sadece teknoloji bağlamında oluşmamaktadır. Scruton (2013) estetik algı ve mimarlık deneyimi tartışmasında, fikrin deneyime dair bazı iç görülerle ortaya çıktığını vurgular. Bu mimari ürünü algılayanlar kadar, yatanlar açısından da geçerli bir durumdur. Gropius örneğinde olduğu gibi mimari tasarım sürecinde mimarın deneyimi, hayal gücü ve yeteneği güçlü motivasyonlardır. İnovasyon yaratımında bu motivasyonlar önemli rol oynar. Yaratıcı algı mefhumu, bir fikrin doğuşunu da temsil eder (Wylant, 2008). Loureiro ise (2014) yaratıcılık ve iç görü yeteneğini Brezilyalı filozof Carvalho (2017)’nin “devrimci zihniyet” tanımlaması ile ele alır. Bu düşünceye göre devrimci zihniyet, anlık sorunlara ve durumlara yanıt aramaz, dünyayı ve geleceği varsayım dayalı senaryolara göre inşa edecek evrensel yanıtlar arar. Devrimci, bugünü geçmiş deneyimlerle karşılaştırarak yargılamak yerine, onu idealize edilmiş varsayım dayalı gelecekle karşılaştırır. Modern insanların “yeni” yaşamları için mükemmel ortamı şekillendirdiği bir gelecek ideali başta Gropius olmak üzere Modern Mimarının öncülerinin de gündemindeydi. Modernizm’in ilk yıllarından itibaren bu varsayım dayalı geleceğe uyacak binalar “iyi mimari” örneği olarak kabul edildi (Loureiro, 2014).

1919’da Gropius, Bruno Taut ve Adolf Behne, Berlin’de düzenlenen “Sanat için Çalışma Konseyi” (Arbeitsrat für Kunst) sergisinin broşürünü yazdı. Gropius metnin açılışını “döneminin mimarisinin gerçek güzellikten yoksun olduğuna inandığını ve sadece anlık ihtiyaçlara pratik bir cevap olduğunu” vurgulayarak yapar. Gropius’a göre, yirminci yüzyılın başlarındaki mimari inşa edilmiş bir güzellik dünyasına duyulan özlemi tatmin etmemektedir. Ayrıca kendi neslinin, gelecekte gelmesi beklenen



daha mutlu bir çağla gerçekleştirilecek ateşli, cesur, ileriye dönük bir mimariyi tasarlayabileceğine inanıyordu. Gropius'un yazdığı metinden devrimci zihniyeti anlaşılmalıdır. Ütopik, ideal bir gelecek için mevcut mimari üretim yetersiz ve anlamdan yoksundur (Loureiro, 2014). Bu zihniyetin yarattığı tasarımlarının mimari ve yapı üretiminde devrimci etki yaratmış olması tesadüf değildir. Kuşkusuz her devrimci zihniyet inovasyon yaratamaz. Devrimci zihniyet mimarın zengin yaratıcı algısı ile birleşince inşaat inovasyonlarının kaynağını oluşturabilir.

19. yüzyılın ortasından itibaren Batı Avrupa ve İngiltere'deki zanaatkârlar, Endüstri Devrimi'nin etkisiyle fabrika yapımı ucuz ürünler ile rekabet etmenin zorluğunu deneyimlemekteydi. Öte yandan, entelektüel ve sanat çevrelerinde, sanatçılar ile zanaatkârların ekonomik hayattan soyutlanması sonucu oluşacak sorunlar da gündemdeydi. Bunun sonucu olarak Alman Sanatlar ve Zanaatlar Derneği (Deutscher Werkbund) 1907'de Almanya'da kuruldu. Dernek, "sanat, endüstri, zanaat ve ticaretin en iyi temsilcilerini seçerek, endüstriyel işlerde kaliteye yönelik mevcut tüm çabaları birleştirerek" zanaatkarlığı yüceltmeyi hedeflemekteydi. 1910'da Adolf Meyer ile bir ofis açan Gropius da ve 1911'de derneğe üye oldu. 1911'de Hagen'deki "Anıtsal Sanat ve Endüstriyel Mimari" konulu konuşmasında dikkatini endüstriyel mimariye çevirdiğini açıklayarak, 19. yüzyıl demir ve çelik yapılarındaki süslemelere karşı çıktı. Mimarlığın insanlığın sonu gelmeyen ve sürekli değişen ihtiyaçlarını karşılaması gereken bir meslek olduğuna vurgu yaparak, sanat ve teknolojiyi uzlaştırmanın mimarların görevi olduğunu savunuyordu. Gropius yapı üretiminde, parçaların prefabrikasyonu ve şantiyede montaj gibi yapım teknikleri ile makineleşmenin kaçınılmazlığını vurguluyordu. Diğer taraftan, bunların beraberinde getirdiği kısıtlamaları kabul ediyordu. Ancak sanatsal değerlerle donatılmış ve eğitilmiş tasarımcıların makinenin ölü tabiatına ruh kazandırma vazifesi olduğuna inanıyordu. Sanatta taklide, aşırılığa ve dogmaya karşıydı. Bir ürünün işlevinin görünümünü belirlemesi gerektiği fikrini desteklemekle birlikte, ürünlerin aşırı basitleştirmesine karşıydı (Hoffa, 1961; Röder ve Elliott, 1998; Laureiro, 2014).



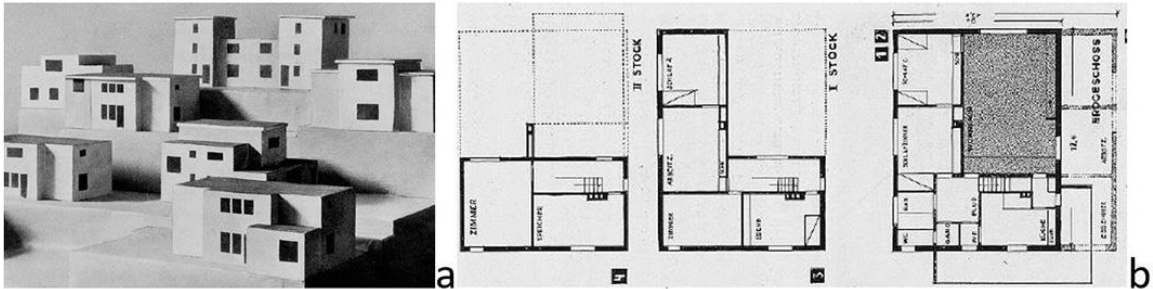
**Şekil 1. a.** Walter Gropius ve Adolf Meyer, Faguswerk fabrika binası (1911) (Carsten Janssen / cc-by-sa-2.0-de, 2021) **b.** Walter Gropius ve Adolf Meyer, Werkbund Sergisi ofis ve fabrika binaları (1914) (Bayer ve diğerleri, 1938, s.17)

Gropius, Alman Sanatlar ve Zanaatlar Derneği'ndeki liderliği sayesinde, sanatları bir toplumda tutarlı ve üretken bir güç olarak birleştirmenin gerekliliğini daha çok fark etmişti. Bu dönemde kariyerine iki önemli bina damgasını vurdu. Meyer ile ilk olarak Alfeld-an-der-Leine kentindeki Faguswerk (Şekil 1.a) ayakkabı fabrikasının cam perde cephesini tasarladılar (1911). İlk defa bu binada kullanılan köşe doğramalar sayesinde bu tasarım Avrupa modernizminin en önemli anıtlarından biri kabul edilmektedir. Cephe Gropius'un işçi sınıfı için sağlıklı fiziksel koşullar ve doğal ışık ve havalandırma sağlama kaygısının ve endüstriyel yapı üretimine olan ilgisinin bir göstergesidir. Köln'deki model ofis ve fabrika binaları (1914) (Şekil 1b) ise Werkbund Sergisi için yapılmıştır. Serginin amacı derneğin kuruluşundan itibaren geçirdiği yedi yıldaki çalışmaların bir özetini sunmaktır. Gropius bir binanın yapısal oranlarını belirlemenin mimarın en temel görevlerinden olduğunu, dekoratif süslemelerin bu anlayışın önüne geçmemesi gerektiğini savunuyordu. Ona göre modern yaşamın enerjisi ve ekonomisi, seçilen sanatsal biçimler üzerinde kesin bir etkiye sahip olmalıydı. Fagus işleri, görünür çelik desteklerle kırılan geniş cam duvar alanlarıyla özgün ve başka yapılardan etkilenilmeyen bir örnek olarak gösterilmektedir. Köln binaları ise resmi bir dile; gösterişli yalın bir nesnellığe sahiptir (Koeper, 2020; Röder ve Elliott, 1998).

Yenilikçi düşünce yapısı, Gropius'un 1919'da Weimar'daki Grand-Ducal Saxon Sanat ve El Sanatları Okulu'nu devralarak Bauhaus Okulu'nu kurması ile tasarım eğitimi alanındaki çalışmalarına da yön verecekti. Hoffa (1961)'ya göre Bauhaus, yıllar içinde gittikçe güçlenen uluslararası bir harekete dönüşmüştür. Uzun (2019)'a göre "Bauhaus'ta biraraya gelen avangard sanatçılar, Bauhaus'un reform hareketleri ile toplumu değiştirebilecek bir güç olmak istedi ve modern bir insan ve çevre türü oluşturmayı hedeflediler. Disiplinlerarası bir çalışma topluluğunda, "geleceğin inşası" - ve dolayısıyla geleceğin kendisi - tasarlanmalı ve yaratılmalıydı". Bu nedenle Bauhaus'un başında olan Gropius bir mimar endüstriyel tasarımcı ve toplum planlamacı olarak ününü hak etmiştir. Carvalho (2007)'ye göre "Teknolojinin toplum üzerindeki etkisi artarken, kültürün her şeyi teknoloji kategorisi altında yorumlama eğilimi vardır. Teknolojik eylemin dışında kalan her şey de hayal gücünün dışında kalır." Bu nedenle Gropius örneğinde olduğu gibi, inovasyon değeri yaratmakta öncülük eden mimarlar sadece teknolojik ürünleri veya cihazları kullanmakla yetinmeyip, aynı zamanda yapılı çevreyi bir "teknolojik mantık" da dahil ederek tasarlama eğilimindedir. Böylece toplumu değiştirmeyi de amaçlarlar (Loureiro, 2014). Örneğin Gropius'a göre çığır açan endüstri mimarlığı anlayışında, mimarlar prototipler tasarlamak yerine, yapı endüstrisinin kendisini tasarlamalıydı. Bauhaus, bu yeni anlayışı temsil eden bir okuldu. Özellikle seri üretime yönelik modelleri geliştiren bir laboratuvardı. Gropius, inşaatın sahadan uzakta fabrika koşullarında yapılacağı tek bir organize endüstrinin geliştirilmesi çağrısında bulunmuştu. Buna göre mimar, konutu bir tüketici ürünü olarak görmeli ve tamamen saha dışı çağdaş endüstri üretime dayanan bina ticareti kavramına uygun fikirleri geliştirmeliydi (Rupnik, 2012).

### 3.1.2. Sistem ve süreç inovasyonu: konut sistemleri üzerine fikirler

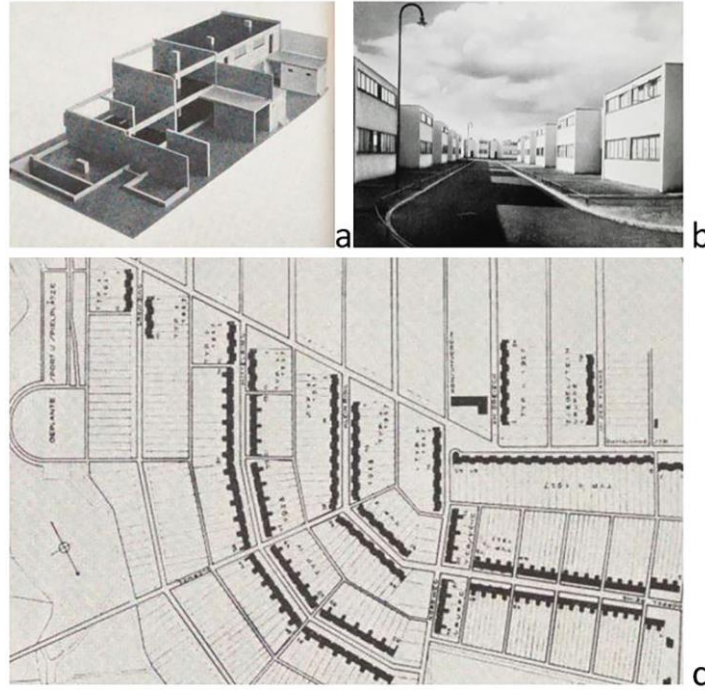
Savaş sonrasında 1921'den itibaren ilgisini Amerika'da gelişen teknoloji ve endüstriye çeviren Gropius 1922'de, yayınlanmamış bir el yazmasında "konut makineleri" (Wohnmaschinen) fikri üzerinde durmuştu. Toplumun her ferдинin bir evi olması idealine ulaşmada gelişen makineleşmenin konut makineleri fikrini uygulamak için bir fırsat yarattığını düşünüyordu. Sanayileşmede Almanya'nın Amerika'nın çok gerisinde kaldığını düşünüyordu. Ford'un montaj hattından ilham alarak çok sayıda konut üretimi için yapım seti kurma fikri üzerinde çalışıyordu. Geçmiş Otto ve Gustav Lilienthal'ın 1870'lerde icat ettiği Anker yapı oyun setine dayanan yapım seti fikri 19. yüzyılın ortalarından itibaren mimaride uygulanmaktaydı. Gropius'a göre yapım setleri hassasiyet ve değiştirilebilirlik özelliklerine sahip olmalıydı. Bu özellik teknoloji tarihinde tek tek öğelerin daha büyük bir birlik oluşturma yeteneğini, yani öğelerin esnek bir şekilde bir araya getirilmesi ve bir bütün halinde konfigürasyonunu tanımlayan "totipotent" kavramı ile özdeşleşmiştir. Gropius tarafından yeniden yorumlanan bu yaklaşım izleyen yıllarda diğer mimarlar tarafından da benimsenmiştir. Gropius, bu yaklaşımları bir dizi deneysel konut projelerinde uygulamıştır. Bunlardan ilk ikisi 1923'teki büyük Bauhaus sergisinde sergilenen "Petek yapı" (Wabenbau) konutu (1922) (Şekil 2.a) ve "Tip serisi" (Typenserienhaus) konutudur (1923) (Şekil 2.b). Petek yapı projesinde meslektaşı Fred Forbát'a standartlaştırılmış, değişken evler yapmak için çalışma talimatı vermişti. Standartlaştırılmış beton oda üniteleri kullanma fikrine dayanan Petek yapı sistemi projesinde Gropius'un imzası yer almamıştır (Seelow, 2018; Jönsson, 2013).



Şekil 2. a. Walter Gropius ve Fred Forbát, Petek yapı ev sistemi, 1922, b. Walter Gropius, Tip serisi ev sistemi, 1923 (Nierendorf, 1923, s.169-170)

Gropius'un prefabrikasyona ilişkin yenilikçi fikirlerini inşa sürecine çevirmek ise kuşkusuz hayal edildiği kadar basit değildi. Yirminci Yüzyılda Gropius gibi çok az sayıda mimar yaratıcı çalışmalarla prefabrikasyona yenilikçi katkılar sağlayabildi. Bu katkıları sağlamak için sistem düşüncesi yetkinliğinin

mimarda bulunması gereklidir. Sistem düşüncesi, indirgemeciliğe ve analitik düşünceye bir tepki olarak Yirminci Yüzyıl'da ortaya çıkmıştır. Bu düşünce, doğrusal neden ve sonuç ilişkilerinden ziyade ağların geniş ölçekli dinamiklerine odaklanır. Mimari tasarımın inşa edilmesi için çok sayıda yolun olduğunu kabul etmek gereklidir. Tasarım uygulamalarını, inşaat sözleşmelerini, malzemeleri, montaj süreçlerini, uygulama şekillerini ve kullanım süreçlerini organize etmek için farklı yollar sistem düşüncesi yaklaşımı ile araştırılır. İnovasyon yaratımında sistem düşüncesi, bir bina sistemini neyin oluşturduğuna dair geniş bir anlayış gerektirir. Mimari tasarıma dayalı inşaat eylemi niteliksel ve niceliksel bilginin bir ürünü olmayıp, proje karmaşıklığı ve sosyal ajanların çok ve farklı oluşu nedeniyle kolayca ölçülemeyen ve değişken bir sistemdir. İnşaat karmaşıklık sistemin yönetilemez olmasına neden olacak düzeye erişmemelidir. Bu nedenle, meslek pratiğinde ve uygulamada sistem düşüncesi, sistemin kapsamını, parçalarını, bağlantıları ve ağları belirlemek üzere geniş bir sorgulama yaklaşımı içerir. Böylece ortaya çıkan çözümler sistem işlevi, ölçek, kapsam, hiyerarşi, girdiler, çıktılar ve öğeler arasındaki dinamik denge dereceleri, bozulma gibi soruları da yanıtlar. Bu nedenle, Gropius gibi yenilikçi mimarlar bir binanın yapı sistemlerini tasarlayıp belirlerken, eş zamanlı olarak kültürel, ekonomik, ekolojik ve hatta politik sistem ağları arasında da sistematik ilişkiler kurduklarından toplumdaki birçok sistem kurucularından biri olarak kabul edilirler (Moe ve Smith, 2012).

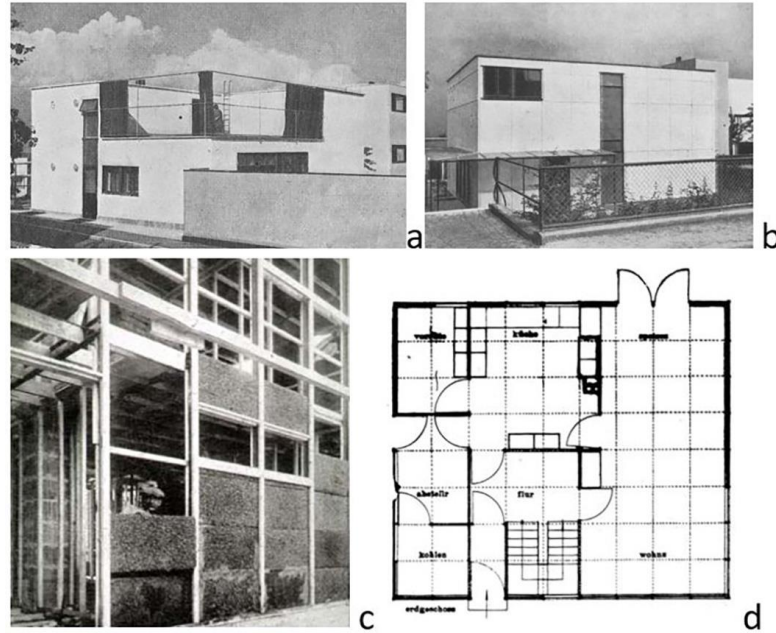


**Şekil 3.** Walter Gropius, Törten Konutları, 1926-1928, **a.** Sistem perspektifi, **b.** Genel görünüm, **c.** Vaziyet planı (Bayer vd., 1938, s.110-111; Gropius, 1930, s.161)

Gropius bu rolü Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra Avrupa'da kentsel nüfus için yeni konut alanları inşa edilmesi ihtiyacının ortaya çıkması ile üstlenecektir. Almanya'da 1926'da bir konut teşvik yasası çıkarılmış, 1927'de Reich İnşaat ve Konutta Ekonomik Verimlilik Araştırma Derneği kurulmuştu. 1931'e kadar, standardizasyon ve planlama yoluyla ekonomik konut üretimi gerçekleştirilen çok sayıda konut yerleşkelerine teşvik veren dernekte Gropius da yer aldı Gropius bu süreçte tasarladığı ve yönettiği Dessau'daki Törten Yerleşkesi (1926-1928) konut üretiminde bir devrim yaratan inşaat sahasının endüstriyel bir montaj hattına dönüştürüldüğü planlama modeli ile öne çıkar. Projede büyük ölçekli ve fabrikada üretime dayalı prefabrikasyon yerine, şantiyede endüstrileşmiş küçük kapasiteli saha teknolojileri kullanma yolu tercih edilmişti. Üç farklı tipte ve altı varyasyonlu toplam 316 sıra ev üç ayrı aşamada inşa edildi (Şekil 3a-b). Gropius'un amacı maliyetleri düşürmek için teslim tarihlerindeki gecikmeleri önlemektir. Bu nedenle bütün iş süreçlerinin organizasyonunu önceden planladığı karma bir iş akış diyagramı ile yönetti. İnşaat malzemelerinin temini ve nakliyesi, inşaat teknikleri, iş planlaması, sahanın boş alanının düzenlenmesi, vinçlerin organizasyonu ve vinç operatörlerinin eğitimi bu planlamada yer aldı. İnşaat bölgesinde bol miktarda bulunan çakıl, kum ve çürüftan yararlanarak yerel kaynakları kullanma yoluna giden Gropius, kum ve çakılın agrega olarak

kullanıldığı prekast beton elemanların sahada üretimine dayanan bir inşaat sistemini kurdu. Cüruf ise, bölme duvarlarının ve iç bölmelerin taşıyıcı duvarları için beton blokların üretiminde kullanılarak, bugünkü sürdürülebilir yapım ilkelerinden biri olan malzeme ve kaynak kullanımına uygun bir yaklaşım sergilenmiş oldu. Bloklar içi boş ve tek bir operatörün kaldırabileceği boyutlarda (22,5x25x50cm) tasarlanmıştı. İlk kez burada uygulanan prefabrike beton elemanlar, daha sonra Ernst May'ın Yeni Frankfurt projesinde gerçekleştirdiği panel sistemine (Plattenbau) ilham oldu. Gropius'un kararları malzeme maliyetlerini düşürmüş, şantiye organizasyonu, çalışma ekiplerinin konumlanması ve malzemelerin depolanması için sahada yeterli alanlara sahip olma güçlüklerini beraberinde getirmişti. Bu sorun sıra evlerin ön ve arkalarında bahçe alanlarında merkezi bir omurga oluşturarak vaziyet planı kararları ile çözüldü (Şekil 3.c). İnşaat sürecince bu omurga destek duvarları, döşemeler, cephe panelleri ve çatı sisteminin montajı için her iki tarafa hizmet veren vinçler için hareket alanı olarak kullanıldı (Nerdinger, 1988; Rodríguez ve Montrabal, 2011; Seelow, 2018).

Törten projesi endüstrileşmiş yapım tekniklerinden, fabrikada prefabrikasyona geçişin başlangıç deneylerinden biri olarak kabul edilir. Projenin inovasyon değeri ise Manley (2008)'in kategorilerine göre, teknoloji ve organizasyon temeline göre inşaat inovasyonu oluşturması açısından ortaya çıkmaktadır. Projelerde organizasyon yapısındaki değişiklikler yoluyla teknik yenilikler ortaya çıkarılarak ekonomik sonuçlara dönüştürebilmektedir. Teknolojik yenilikler hem süreç hem de ürün yeniliği olarak ortaya çıkabilir (Lundvall, 2007). Tatum (1989) süreç yeniliklerinin, olağan inşaat işlemlerinin gerçekleştirilmesi veya standart bir işlemin verimliliğinin iyileştirilmesi için tasarlanan veya geliştirilen inşaat yöntemlerinde iyileştirmeler olduğu görüşündedir. Ayrıca, süreç yeniliği, ilgili girdilerle daha fazla çıktı sağlayan teknolojideki ilerlemeler olarak görülmüştür (Davis ve diğerleri, 2016). Bu sınıflandırmalar kapsamında, Törten projesinin prefabrikasyon alanında ekonomik sonuçları olan bir teknik yenilik ile süreç yeniliğini barındırdığı sonucuna varılabilir.



**Şekil 4.** Walter Gropius, Weissenhof konutları, 1927, **a.** 16 numaralı konut, **b.** 17 numaralı konut, **c.** Çelik iskelet ve panel dolgu inşaatı (Gropius, 1927, s. 61) **d.** Planda modüler ızgara düzeni (Rodríguez ve Monrabal, 2011, s.378)

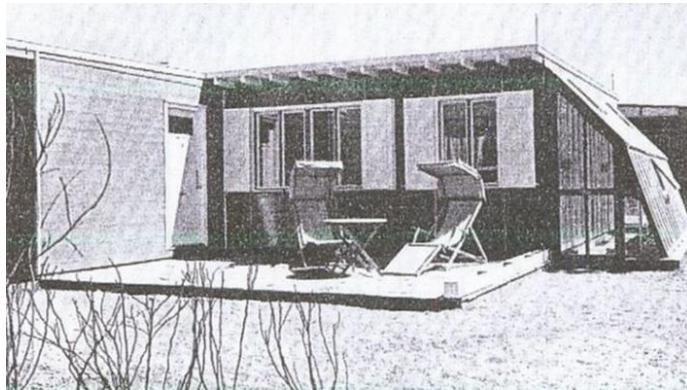
Gropius'un jenerasyonundaki Mies van der Rohe gibi öncü mimarların 1920'nin başlarında geleceğin modern Almanya'sı için yapılar tasarlama eğilimi inşaat inovasyonları için yeni laboratuvarlar olarak tanımlanabilecek projeleri de beraberinde getirmişti. Bunlardan biri olan Weissenhofsiedlung konut projesi için, Alman Sanatlar ve Zanaatlar Derneği'nin organizasyonu ile Ludwig Mies van der Rohe'nin seçtiği ve yönettiği 17 mimarlardan oluşan bir grup görevlendirildi. Grup üyelerine göre proje 'dönemin yeni yapı sanatı' örneği olarak hayata geçirilmişti. Gropius Weissenhofsiedlung'da 16 (Şekil 4a) ve 17 (Şekil 4b) numaralı evleri tasarladı. Törten'de deneyimlediği üretim tekniklerini, süngertaşından yapı bloklar ile çelik çerçeve strüktürü birleştirerek geliştirdi (Nerdinger, 1988).



Gropius 16 numaralı yapıda tamamen kuru inşaat tekniklerini uygulamak istese de başarılı olamamış, yapı yarı kuru inşaat teknikleri ile gerçekleştirilebilmiştir. 17 numaralı evde ise standart ticari hazır panoları kullanarak kuru inşaat teknikleri hedefine ulaşmıştır. Panoların ölçülerini referans alarak metrik bir modülasyon uygulanan yapı, modüler yapım ve tasarım alanındaki deneysel yapılardan biri olarak kayda geçti (Şekil 4d). İskelet Z profilli çelik elemanlardan oluşmaktaydı (Şekil 4.c). Cephe kaplaması olarak ise fiber çimento plakalar kullanıldı. Bu projelerde kat planı ve tüm yapı bileşen ve elemanları bir modüler ızgaraya göre planlanmıştır. İlk olarak 1802’de Jean Nicolas Louis Durand tarafından önerilen, binaların standart bir ızgaranın parametrelerine göre bölümlenmesi fikri, daha sonra geleneksel yapı malzeme ve elemanlarının konumlanmasında kullanıldı. Gropius fabrika ürünü yapı bileşenlerini kullanarak boyutsal koordinasyonu sağlayacak, bu tasarım yeniliği inşaat endüstrisinde daha önce benzeri görülmemeyen, ancak makine mühendisliğinde yaygın olan bir sistemleştirme ve boyutsal doğruluğu da beraberinde getirecekti (Alvis, 2017; Seelow, 2018; Rodríguez ve Montrabal, 2011).

### 3.1.3. Ürün ve organizasyon inovasyonu: modüler yapı elemanları ve yapım seti araştırmaları

1928 tarihli "Modern Yapı Endüstrisinin Organizatörü Olarak Mimar ve Sanayiye Yönelik Talepleri" başlıklı makalesinde Gropius, rasyonelleştirme çabaları ve deneyimi sonucunda konut üretimindeki üç seçeneğe vurgu yaptı. Birincisi "geleneksel, tamamen zanaatkarlığa benzeyen inşaat tarzı", ikincisi "seri üretim ve montaj hattına dayalı özdeş konut inşaatı", üçüncüsü ise "esnek yapım seti sistemi ile konut üretimidir". Gropius kuru inşaat tekniklerine dayanan açık ve modüler yapı elemanlarından oluşan esnek yapım sistemleri geliştirmeye odaklanmıştır. Günümüzde de inşaatta inovasyon, farklı karmaşıklık derecelerine sahip esnek bina bileşenleri kullanılarak, binaların ve mimari tasarımın benzersiz bir sistem yaklaşımıyla gerçekleştirilmesi ile sağlanabilmektedir. Gropius geleneksel malzemelerle mimariyi yeniden icat etmekle ilgilenmemiş, endüstriyel olarak üretilmiş malzeme ve mekanizmalar yardımı ile üretilecek mimari fikrine odaklanmıştır. Bu kapsamda hafif panellerin performanslarının iyileştirilmesi, esnek ve hafif duvarların üretilmesi, iyileştirilmiş cephe, pencere ve kapı mekanizmaları, mekanik havalandırma mekanizmaları gibi inşaat endüstrisine yönelik taleplerini sık sık vurgulamıştı (Seelow, 2018; Smith ve Quale, 2017).



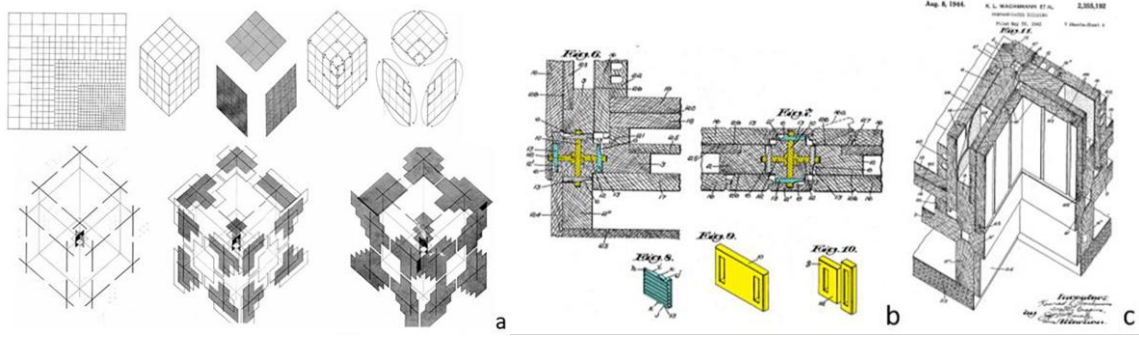
Şekil 5. Walter Gropius, Bakır evler, Güneş, Hava ve Herkes İçin Ev Sergisi, 1932, Büyüyen ev, tip L-1 (Anlage Katalog Kupferhäuser)

Gropius’un konut üretim araştırmaları 1920’lerde bakır ve pirinç endüstrisinde küresel bir yeri olan Hirsch Kupfer ve Messingwerke şirketindeki çalışmalarında devam etti. Konut krizi nedeniyle kitlesel konut üretimi konusuyla ilgilenmeye başlayan şirket, bunun için bünyesinde özel bir birim kurmuş, Friedrich Förster ve Robert Krafft tarafından taşınabilir, yalıtımlı bakır panel duvarlardan oluşan prefabrik bakır evler geliştirilerek patentleri 1930 yılında alınmıştır. 1930’da burada çalışmaya başlayan Gropius prototipleri "sökülebilir" ve "büyüyen" ev fikirleri doğrultusunda geliştirdi. 1932’de Berlin’de "Güneş, Hava ve Barınma" sloganı ile düzenlenen İkinci Alman Yapı Fuarı’nda Gropius’un prototiplerden iki tanesi (L-1 ve L-2) yer aldı (Şekil 5). Bu evlerde Gropius’un günümüzde önemi artan "yapı bozumu" kavramını tasarım ile bütünleştirme, geliştirme çabası açıkça görülmektedir. Konstrüksiyon, herhangi bir ek bağlantı olmaksızın tek bir duvar elemanının sabitlendiği ahşap bir çerçeveden oluşuyordu. Duvar elemanı dört katmanlı bir yapıdan oluşuyordu: dışta bakır levhalar ve



içte ince oluklu alüminyum levha. Bu levhalar içindeki boşluk, bitümlü karton üzerine iki alüminyum levha ve arasında üç hava katmanı oluşturur. Elemanlar daha basit ve daha etkili bir bağlantı mekanizması ile birleştirildi. Böylece bağlantıların sızdırmazlığı sağlanmaya çalışıldı (Kunkel, 2006; Tomlow, 2003; Prochiner, 2006).

Gropius'un kariyeri Bauhaus'un 1933'te kapatılması ve siyasi ve sosyal arka planıyla bağlantılı olarak, 1934'te İngiltere'ye ardından 1937'de ABD'ye göçünden sonra yeni bir yola girdi. 1937-1941 yılları arasında Marcel Breuer'le ortak çalışmalar yaptı (Uzun, 2019). İki mimar New York Dünya Fuarı (1939) için Pensilvanya Pavyonu başta olmak üzere birçok konut binası tasarladı (Tökmeci, 2013). Amerika'daki yıllarında Gropius, inşaat endüstrisi üyeleri ve prefabrikasyona dayalı inşaat endüstrilerinin yöneticileri ile sık sık görüşmeler yaparak, ülke çapında prefabrikasyona dayalı bina sistemi geliştirmek için mimarlar ve konut pazarlama şirketlerinin ortaklığı ile enstitüler kurulması gerektiğini ısrarla vurgulamaktaydı. Böylece çok sayıda rakip inşaat firmalarının prefabrike yapı bileşenlerini standart boyutlarda üretmek için uzlaşmaya varmasının, mimarlar için birbirinin yerine geçebilecek bileşen parçalarını kullanarak özgün konut binaları gerçekleştirme fırsatı yaratacağını savunuyordu (Jones, 2017). Bu idealini Otto Hetzer ile modern ahşap konstrüksiyonun iki inşaat öncüsünden biri olarak tarihe geçen Wachsmann ile yapacağı ortaklıkta gerçekleştirmeye çalışacaktı (Lennartz ve Jacob-Freitag, 2015). Wachsmann, ahşap yapı şirketi Christof ve Unmäck'ta Amerikan Balon ve Platform Çerçeve sistemlerini Alman gereksinimlerine uyarlamak için yeni patentler üzerinde çalıştıktan ve İkinci Dünya Savaşı'nda İtalya ve Fransa'daki sürgün yıllarından sonra, 1941'de Gropius'un yardımı ile ABD'ye gittiğinde yanında iki tane yenilikçi çizim vardı. Bunlardan biri çelik boru yapı sistemi tasarımı olan Mobil Hangar (Mobilar Hangar) diğeri ise; üç boyutlu modüler bir ızgaraya yerleşen panel yapı sistemiydi. İki mimar bu sistemler üzerinde çalışmaya başladı. Harvard Üniversitesi Tasarım Enstitüsü Dekanı Joseph Hudnut, tamamlanan çalışmayı ilk görenlerden biri olmuş ve Paketlenmiş Ev (Packaged House) (Şekil 6c) adını önermişti. Bu sistemin benzerlerinden farkı modülasyon, montaj ve inşaat sistemi kavramlarının eşdeğer önemde dikkate alan çözümler içermesiydi. Wachsmann'ın metrik sisteme göre hazırlanmış çizimlerinin, inçlere uyarlanması ise Gropius'un katkısı ile gerçekleşti. Amaç ABD'deki ticari ürünlerin ve üretim sistemlerinin tasarlanan sistemle bir çatışma yaşamasını önlemektir (Şekil 6.a). Böylece 1931'de Gropius'un bakır evlerde dendiği teori, Paketlenmiş Ev projesinde kısmen uygulamaya geçti. Wachsmann panel modülleri ile bağlantı modüllerinin birbirine kolay entegre edilmesi, dört yönde duvar düzenleme imkanının modüler koordinasyon ile sağlanması için panel boyutları ile bağlantı modüllerinin geometrik biçimlerinin tasarımına odaklandı. Paketlenmiş ev sistemin en büyük yeniliği şüphesiz kancalı bağlantı elemanları idi (Şekil 6b-c). Çünkü yapısal dikmeler olmadan kendi kendini destekleyen panellerden oluşan modüler sistemler zaten biliniyor ve uygulanıyordu. Gropius ve Wachsmann modüler ahşap çerçeve paneller ve bağlantılar üzerinde kapsamlı bir araştırma yaptı. Bu proje, bireysel olarak kolayca inşa edilebilir, tüketici ürünü olarak standartlaşmış, sanayileşmiş ve alternatif planlamalara imkân tanıyacak esnek bir sistem ortaya çıkarmayı amaçladığından bağlantılarda bu esnekliğe imkân tanıyacak yeni bileşenlerle oluşturulması hedeflenmişti. Böylece X şeklinde kesitleri olan profiller üzerinde çalışıldı. Modüler panellerin kenarlarında 45 derece pahlı yüzeyler oluşturularak bağlantı profillerine kolayca bağlanması sağlandı (Deamer, 2000; Seelow, 2018; Rodríguez ve Montrabal, 2011; Imperiale, 2012). Burkhart ve Arieff (2002)'a göre, ev için gerekli olan gerekli duysal mekânsal niteliklerin, prefabrike ve önceden tanımlanmış bir sistem olarak inşaatın teknik meselelerinin gölgesinde kaldığı görüşü yer alır. Geleneksel yerinde yapım binaların, yüksek hassasiyetli fabrika montajı gerektiren yapı parçalarına dönüşümü ve prefabrikasyonu, geleneksel inşaat kadar maliyetli, bağlantı ve tolerans zorluklarına neden olmuştur (Frier vd., 2008). Bunlara rağmen, özellikle Gropius ve Wachsmann'ın evrensel eklemi tekrarlanabilir ve benzersiz bir inovasyondur. Çünkü herhangi bir kişinin bile sistemi kolayca kurmasına imkân tanıyan, esnek, özgün ve sürdürülebilir bir yenilik içerir. Bu deneysel proje aynı zamanda fabrika işçiliğinin ekonomik ve kültürel olarak değerli hale getirilmesinde gösterilen ileri çabaları da temsil eden inovasyon değerlerini de inşaat sektörüne kazandırmıştır.



**Şekil 6.** Konrad Wachsmann ve Walter Gropius, Paketlenmiş Ev, 1941, **a.** Sistemin üç boyutlu anlatımı (Sabatto, 2015, s.142), **b.** 12 doğrultuda büyüeyebilen bağlantı noktası, **c.** Kesit-perspektif (Wachsmann ve Gropius, 1944)

Gropius'un Paketlenmiş Ev projesine katkısı daha çok plan tipleri geliştirerek olmuştur. Temel bir plandan yola çıkarak, farklı plan tiplerinin paketlenmiş ev sistemi ile uygulanabilirliğini göstermeyi hedeflemiş, mimaride esneklik kavramının tasarım alternatifleri üzerinden test edilmesine yönelik bir çalışma modelinin hayata geçmesinde rol oynamıştır. Binaların yere bağlı olmama iddiaları pazarlama güçlüklerini beraberinde getirdiğinden sisteminin üretimi ve pazarlanması için kurulan General Panel Corporation şirketi birkaç prototip ve yaklaşık 150-200 birim inşa ettikten sonra devlet desteği yeterli gelmeyince iflas etmiştir. Yetersiz fonlar sistemin doğru şekilde tanıtılmasına engel olmuştur (Seelow, 2018; Rodríguez ve Montrabal, 2011; Herbert, 1984). Bu noktada pazarlanabilme yeteneğinin inovasyon değeri belirlemede önemli bir yeri olduğuna vurgu yapmak gerekir. İnovasyon tasarım, bilim ve teknoloji etkinliği alanlarını kapsayan bir süreçtir. Fikrin bir yarara dönüşmesi ve bu yararın pazarlanabilir, somut bir çıktı haline gelmesi inovasyonların en önemli özelliğidir (Kavak, 2009). Bu bağlamda mimari veya yapısal inovasyonların pazarlanabilir olması ve tasarımda pazarlama stratejisi girdisinin kullanılmış olması da değerlendirilmesi gereken bir unsurdur. Gropius Paketlenmiş ev projesinde esnek tasarım ve uyarlanma imkânı sunan teknolojik ve sistemsel yeniliği pazarlama için öncelik olarak belirlemişti. Tanınmış kişiliği ve bağlantıları nedeniyle projede halkla ilişkiler ve tanıtım görevini üstlendi. Finansman sağlamak için çalıştı. Halka açık gösteriler düzenleyerek sistemin yaygınlaşmasını teşvik etmeye çabaladı. Ancak, Gropius'un girişimci yapısına rağmen Wachsmann'ın mükemmeliyetçiliği ve detaycılığının projenin gelişmesini kısmen engellemiştir. Bütün bunlara rağmen, benzersiz ve esnek dikme profillerinin o yıllarda yeterli ilgiyi görememiş olması bu projedeki inovasyonun değerini düşürmez. Daha önce üzerinde durulduğu üzere inovasyonda uzun vadedeki etkiler ve çıktılar ile sektördeki gelişmelere katkısının göz ardı edilmemesi gerekir.

Paketlenmiş Ev girişiminin sonuçlanmasının ardından Gropius genç nesil mimarlar ile bir araya gelerek TAC (The Architects Collaborative) Mimarlık Grubu ile mesleki çalışmalarına devam etti. Bu grupla beraber pek çok büyük ve önemli projeye imza attı. Gropius'un modern mimarının gelişmesi için önemine inandığı ekip çalışması ve disiplinler arası etkileşimin etkileri bu projelerde de görülmektedir (Tökmeci, 2013).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmaları ve yayınladığı metinler değerlendirildiğinde Gropius'un inovasyon için kaynak motivasyonları aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

- Sanayi, teknoloji, üretim sistemleri ve yaratıcılıkla beslenen ilham.
- Devrimci düşünce yapısı, yetenek ve yorumlama becerisi ile ön plana çıkan iç görü.
- Teknik, teknoloji ve geleceğe duyulan merak.
- Farklılaşma ve ilerleme arzusu ile gelecek idealini şekillendiren hayal gücü.
- Gerçekçi, ilerici, rasyonel düşünce yapısının oluşturduğu mantık.
- Çeşitlilik, esneklik, değişebilirlik, uyarlanabilirlik, yapılabirlik hedefleyen tasarımda özgünlük.
- İstikrarlı gelişme, çalışkanlık, üretme ve sebatkarlıkla biçimlenen irade.
- Girişimci ve paylaşımcı karakter ile ortaya çıkan ifade gücü.

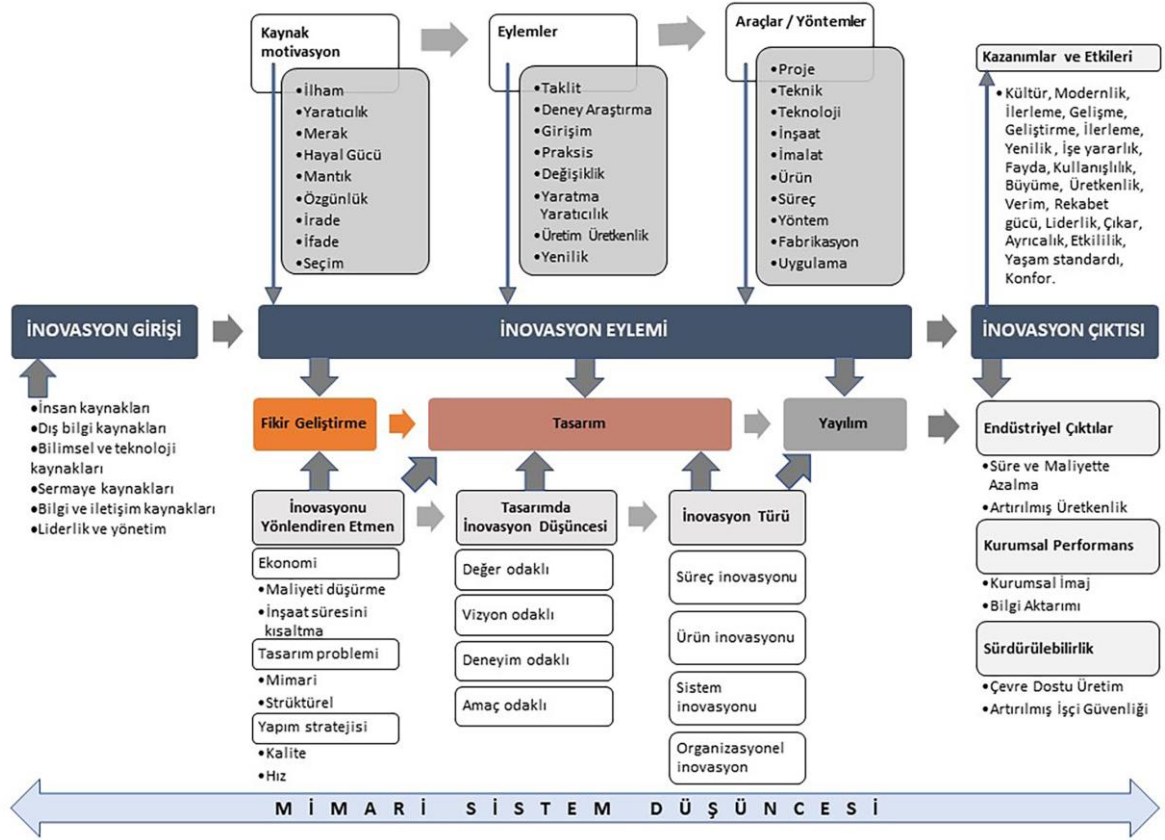
- Özgür düşünce, meslek etiği ve görev bilinci ile seçim yapma.

Mimarın bu motivasyon kaynakları sistem kurucu sıfatını da fazlasıyla hak ettiğini gösteriyor. Amacı doğrudan inovasyon değeri oluşturmak olmasa da ona göre mimar “biyolojik, sosyal, teknik ve yaratıcı tüm sorunları bir araya getirerek birleştirmesi gereken bir organizatördür”. Asıl amaç tasarımda özgünlükten ödün vermeden gelişmeye açık proje hedeflerine ulaşmaktır. Günümüzde inovasyonun temel kaynaklarından biri kabul edilen proje, farklı alanlarda uzmanlığa sahip aktörlerin bilgilerini belirli sorunları çözmek için kullanabilecekleri yaratıcı bir ortamdır. İnşaat sektöründe geliştirilen yaklaşımların inovasyon olarak değerlendirilebilmesi için çözümler içermesi, bu çözümlerin tarif edilmiş hatta kodlanmış olması ve gelecekte kullanılacak fikirleri içermesi gerekir (Davis vd., 2016; Slaughter, 1993; Winch, 1998). Öte yandan inşaat sektöründeki aktörlerin tasarım yaklaşımlarındaki belirsizlikler bina üretiminde inovasyon değeri elde etmeyi zorlaştırmaktadır. Bunun en güçlü nedeni, tasarım düşüncesine ilişkin mevcut teorik bilgi ile pratik uygulaması arasındaki önemli boşluk olarak görülür (Kleinsmann ve diğerleri, 2017). Endüstriyel ilkelere göre tasarım ve inşaat süreçlerinin rasyonalizasyonunun öncülleri ve tahminçileri olarak kabul edilen Gropius ve döneminin ilerici meslektaşları, mimaride pek çok müteakip sanayileşme çabalarının da temelini attılar. Bu temeli oluştururken bilgiyi üretme ve bilgiyi uygulamaya dönüştürme ilkeleri ile hareket etmişlerdir. Özellikle Gropius, mimarının rasyonalizasyonu için iki farklı kavramı keşfetmekle kalmamış, bunları uygulayarak sonuçlarını inşaat inovasyonu literatürüne kazandırmıştır. Böylece daha sonraki inovasyonlar için zemin hazırlamıştır. Teknolojinin genel yaşam koşullarını iyileştirme yeteneğine inanan ve inşaat inovasyonunda sürdürülebilirlik sağlamaya çalışan Gropius, bu kavramları bir dizi proje ve deneysel çalışmada çoğu kez kanıtlayıcı ve öğretici tarzda formüle etmiştir. Ford montaj hattı mantığından farklı olarak, farklı bileşen türlerine dayalı ve farklı endüstriyel biçimlere bağlı prefabrike yapı üretim sistemlerine yönelik çalışmaları bugünkü “açık yapı” (open building) ve “kitlese özel üretim” (mass customization) kavramlarının ilk uygulama örneklerini de barındırır. Gropius endüstriyel üretim yolu ile esnekliği sağlama ve seri üretim yoluyla maliyeti düşürme hedefine istediği seviyede ulaşamamış olsa da bu deneyimler inşaat sektöründe sürdürülebilir inovasyonları başlatmıştır. Örneğin, Richard Buckminster Fuller (Dymaxion evi), Fritz Haller (USM Haller Mini, Midi ve Maxi), Jean Prouvé (Maison Tropicale) gibi tasarımcıların, esnek yapı mite ilkesi üzerinde çalışmaya ve özgün tasarımları ile prefabrikasyona inovasyon değeri kazandıracak projeleri ortaya koymaya ısrarla devam ettiler (Seelow, 2018). Bazı çevrelerde toplumsal, ekonomik ve sosyal nedenlerle Modernizm’in öncü mimarlarının prefabrikasyona yönelik bu çalışmaları başarısızlık olarak değerlendirilmektedir. Ancak bu değerlendirmeye katılmak, söz konusu mimarların kolaylıktan ve tekrardan kaçınarak yenilik yapma ve ilerleme için bütün riskleri göze alarak çalışma iradelerini görmezden gelmek olur. Mimarlığın bilgiyi kullanma ve üretmeye dayalı bir alan olduğu düşünüldüğünde, yaratıcı ve devrimci iradesi bilgiyi üreten, uygulamaya dönüştüren ve gelecekteki ilerlemelerin yolunu açan bu öncülerin entelektüel ve teknolojik inovasyonları yarattığını söylemek mümkündür.

Mimarların yalnızca tasarımın temel gereksinimlerini karşılayan geçerli yaklaşımlara saygılı davranma ihtiyacıyla değil, aynı zamanda birçok konuyu, sorunu gerçekten kavrama ihtiyacıyla da yüzleşir. Mimari karmaşık bir problemin çözülmesi için mimarın kullandığı iki tür bilgi vardır. Resmi (açık) bilgi, tasarımın standartlarından, teknik şart ve standartlardan kaynaklanan, aynı zamanda tasarım paradigmasını da içeren bilgilerdir. Örtük (zımni) bilgi ise, bireysel yaratıcılık ile ilgilidir. Her iki bilgi türü de inovasyon yaratımında mimarın entelektüel ve yaratıcı sermayesidir (Bonenberg ve Kapliński, 2017). Örneğin, Gropius tarafından yaratılan tüm değerlere akıl, aydınlanma ve yenilikçi düşünce yaklaşımı rehberlik eder. Amacı, sanatsal iradeyi kısıtladığı düşünülen teknoloji ve ekonomik sınırlamaların üstesinden yine “yaratıcı irade” ile gelmektir (Röder ve Elliott, 1998). Bu noktada inovasyon değeri yaratmada tasarım düşüncesinin rolünü de sorgulamak gerekir. Tasarımcının proje hedefine yönelik karşılaştığı zorluklar, tasarımcının inovasyon vizyonunu ortaya çıkaran en önemli faktördür. Bu zorluklarla yüzleşen mimar çözümlerini prototipler ile test eder. Gropius ve diğer öncülerin “prototip” olmaktan öteye gidemedikleri için bazı çevrelerce değersizleştirilen projeleri, bu bakış açısı ile tam tersine birer inovasyon değeri veya girdisi olarak yorumlanabilir. Kleinsmann vd. (2017) inovasyona yönelik tasarım düşüncesine ilişkin uygulamaların dört ana başlıkta toplandığına ve

her birinde prototip üretmenin önemine vurgu yapar. Bunlar değer odaklı inovasyon, deneyim odaklı inovasyon, amaca yönelik inovasyon ve vizyon odaklı inovasyondur. Buna göre, tasarım odaklı düşünme, yenilikçinin projeye yönelik amacına, yenilik konusundaki vizyonuna ve karşılaştığı ana zorluğa bağlıdır. Değer odaklı inovasyonda, yenilikçiler prototiplemeyi temel olarak farklı paydaşların çeşitli bilgi tabanlarının sentezi için kullanırlar. Prototipler, inovasyon projesinin teknik karmaşıklığı hakkında ortak bir anlayış oluşturmak ve paydaşlar hakkında zımnî varsayımları ortaya çıkarmak için kullanılır. Deneyime dayalı inovasyonda, özellikle son kullanıcı için neyin değer yaratacağının belirlendiği keşif aşamasında, kullanıcılarla iş birliğine dayalı prototip oluşturmaya vurgu yapılmaktadır. Mimari tasarımda da yenilikçi yaklaşımlar içeren projeler, prototipler oluşturularak, tüm paydaşların katılımı ile teknik karmaşıklıkların çözümü için kullanılırlar. Amaca yönelik inovasyonda, yenilikçiler fikirleri kavramlara dönüştürmek için prototipler kullanır. Bu kavramlar, çok disiplinli ekipte ortak bir anlayışın oluşturulmasını kolaylaştırır. Vizyona dayalı inovasyonda ise yenilikçiler, paydaşlarla bir diyalog başlatmak ve oluşturulan vizyonu test etmek için prototipler kullanır. İnovasyon faaliyetleri, yenilikçilerin tüm inovasyon süreçlerinin önemli yönlerini ele almak için tasarım düşüncesini kullandıklarını açıkça göstermektedir.

Bu çalışmada incelenen literatüre dayanarak inovasyon süreci üç temel aşamaya ayrılmış, Bonenberg ve Kapliński (2017), Davis (2016), Godin (2008), Kleinsmann ve diğerleri (2017), Lundvall (2007), Manley (2008), Moe ve Smith (2012), Scruton (2013), Smith ve Quale (2017), Tatum (1989), Xue vd. (2014) ve Wylant (2008)'den yorumlanarak bir süreç grafiği hazırlanmıştır (Şekil 7). Bunlar "inovasyon girişi", "inovasyon eylemi/işlemi" ve "inovasyon çıktısıdır". Sürecin girdileri ise "motivasyon kaynağı", "inovasyon düşüncesine etki eden etmenler", "tasarımda inovasyon düşüncesi" ve "inovasyon türü"dür. Mimar inovasyon girişi için gerekli olan kaynakları belirleme, temin etme ve yönetmekle sorumludur. Diğer taraftan motivasyon kaynakları yanında mevcut veya yeni araçları, yöntemleri teknik, teknoloji, ekonomi ve mantık çerçevesinde kullanarak sürecin proje aşamalarındaki girdileri de belirler. Bu süreçte sistem düşüncesi yeteneğini kullanır. İnovasyonun yaratılmasındaki aşamalar fikrin geliştirilmesi, tasarım, dönüştürme, yayılım olarak devam eder. Bu aşamalar fikri ortaya koyma ve tasarım aşamalarında inovasyon düşüncesini yönlendiren etmenler ekonomi, tasarım problemi veya yapım stratejisi olabilir. Örneğin prefabrikasyonda yirminci yüzyılın ortalarına kadar, yapıların teknik verimliliğini artırma ya da maliyetlerini düşürme çabasının ön planda tutulduğu uygulamalar inovasyonu teşvik etmemiştir (Bowley, 1966; Manseau, 2018). Aşına olunan materyal, yöntem veya kaynakların çözüme ulaşmada yetersiz kalması, yapılarda büyük yeniliklerin gelişimini teşvik etmekle birlikte, inovasyonları teşvik eden nedenler genellikle bir tasarım problemi veya müşteri taleplerini karşılamak için yapım yöntemlerine teknolojinin entegrasyonu olarak karşımıza çıkar.



Şekil 7. Yapı üretiminde mimarın rol aldığı, yönlendirdiği ve etkilediği inovasyon süreçleri

Sonuç olarak, inovasyonu başlatan temel tetikleyici yenilikçi ve onun motivasyon kaynaklarıdır. Tasarıma dayalı ürünü gerçekleştirme faaliyeti olan mimarlık ve yapı üretimi söz konusu olduğunda bu görev mimardadır. Mimarın deneyimi, vizyonu ve sanat, estetik ve teknolojiyi tasarım düşüncesi ile yorumlama becerisi inovasyon değerinin ortaya çıkmasında önemli faktörlerdir. Hatta bu niteliklerin üst düzeyde varlığı, mimari ürünün başlı başına bir inovasyon olarak ortaya çıkmasına neden olur. Bu nedenle mimarlıkta inovasyon değeri, teknoloji dar alanı içerisinde değerlendirilemez. Tasarımcı kimliği ile mimarın formu oluşturmak üzere, en güçlü yönleri ile uzlaşarak her türlü teknolojiyi yeniden şekillendirmesi inovasyonların sürdürülebilirliğini sağlar.

### Teşekkür ve Bilgi Notu

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### Kaynaklar

- Abrahamson, E. (1996). Management fashion. *Academy of Management Review*, 21(1), 254-285.
- Alvis, J. A. M. (2017). Through a Technique of Building, *Icon*, 23, 83-112.
- Anlage Katalog Kupferhäuser, katalog no:12. Erişim adresi (10.01.2021): [https://depositonce.tu-berlin.de/bitstream/11303/3743/3/Dokument\\_16.pdf](https://depositonce.tu-berlin.de/bitstream/11303/3743/3/Dokument_16.pdf).
- Arieff, A. ve Burkhart, B. (2002). *Prefab*, 1st edition, Layton: Gibbs Smith, 24-25.
- Bayer, H., Gropius, W., ve Gropius, I. (Ed.). (1938). *Bauhaus, 1919-1928*, CT Branford Company, 17, 110-111.
- Bonenberg, W. ve Kapliński, O. (2017). Knowledge is the key to innovation in architectural design, *Procedia Engineering*, 208, 2-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.11.013>.
- Bowley, M. (1966). *The British building industry: Four studies in response and resistance to change*, 1st edition, Cambridge: Cambridge University Press, 169-170.



- Brookes, A. J. ve Poole, D. (2012). *Innovation in Architecture: A Path to the Future*, 1st edition, New York & London: Taylor & Francis, 1-16.
- Burkhart, B. ve Arieff, A. (2002). *Prefab*, 1st edition, Layton: Gibbs Smith, 24-25.
- Carsten Janssen / cc-by-sa-2.0-de (2021). File: Fagus Gropius Hauptgebaeude 200705 wiki front.jpg. (2021, January 31). Wikimedia Commons, the free media repository. Erişim adresi (03.05.2021): [https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Fagus\\_Gropius\\_Hauptgebaeude\\_200705\\_wiki\\_front.jpg&oldid=529526621](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Fagus_Gropius_Hauptgebaeude_200705_wiki_front.jpg&oldid=529526621).
- Carvalho, O. (2007). *The Revolutionary Mentality*, ev. Tiago Tondineli, A mentalidade revolucionaria, Diario do Comercio. Erişim adresi (13.12.2020): <http://againstred.blogspot.com/2007/09/revolutionary-mentality-by-olavo-de.html>.
- Davis, Gajendran, T. Vaughan, J. ve Owi, T. (2016). Assessing construction innovation: theoretical and practical perspectives, *Construction Economics and Building*, 16(3), 104-115. doi:10.5130/AJCEB.v16i3.5178.
- Deamer, (2000). Detail: The Subject of the Object, *Praxis*, 1(1), 108-115.
- Dosi, G. (1988). Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation, *Journal of Economic Literature*, 26(3), 1120-1171.
- Freeman, C. ve Soete, L. (1997). *The Economics of Industrial Innovation*, 3rd edition, Oxon: Routledge, 197.
- Frier, M. Fisker, A. M. ve Kirkegaard, H. (2010). Prefab-Interiority: Design Principles for a Sensuous Prefab Practice, *Design Principles and Practice: An International Journal*, 4(2),415-426. Erişim adresi (15.01.2021): <http://ijg.cgpublisher.com/product/pub.154/prod.390>.
- Godin, B. (2008). Innovation: the History of a Category. Project on the Intellectual History of Innovation, Working Paper, Montreal: INRS, 1-67. Erişim adresi (12.11.2020): <http://www.csiic.ca/PDF/IntellectualNo1.pdf>.
- Gropius, W. (1927). *Wege zur fabrikatorischen Hausherstellung*, In *Bau und Wohnung*, Deutscher Werkbund, Stuttgart: Akad. Verlag Dr. Fr. Wedekind & Co., 61.
- Gropius, W. (1930). *Bauhausbauten Dessau*, Walter Gropius & Laszlo Moholy-Nagy (Ed.). Bauhausbucher 12, Munich: A. Langen. 161.
- Herbert, G. (1984). *The Dream of the Factory-Made House: Walter Gropius and Konrad Wachsmann*, 1st edition, Cambridge: Mit Press.
- Hoffa, H. (1961). Walter Gropius Innovator, *Art Education*, 14(1), 22-28.
- Imperiale, A. (2012). An American Wartime Dream: The Packaged House System of Konrad Wachsmann and Walter Gropius, 2012 ACSA Fall Conference: OFFSITE, Philadelphia: Temple University, Modular Building Institute, 39-43. Erişim adresi (05.11.2020): <https://www.acsa-arch.org/proceedings/Fall%20Conference%20Proceedings/ACSA.FALL.12/ACSA.FALL.12.8.pdf>.
- Jones, D. E. (2017). Walter Gropius and the (Not So) Infinite Possibilities of Prefabrication. Erişim adresi (24.11.2020): <https://aiacalifornia.org/walter-gropius-and-prefab/>
- Jonsson, R. (2013). Fred Forbat and the History of Functionalism, *Nordic Journal of Architectural Research*, 16(4), 79-85. Erişim adresi (05.01.2021): <http://arkitekturforskning.net/na/article/download/300/260>.
- Kamien, M. I. ve Schwartz, N. L. (1982). *Market Structure and Innovation*, Cambridge: Cambridge University Press, 2.

- Kavak, Ç. (2009). Bilgi Ekonomisinde Inovasyon Kavramı ve Temel Göstergeleri, Akademik Bilişim'09-XI. Akademik Bilişim Konferansı, 11-13 Şubat, Şanlıurfa: Harran Üniversitesi, 617-628. Erişim adresi (16.01.2021): [https://ab.org.tr/ab09/kitap/kavak\\_inovasyon\\_AB09.pdf](https://ab.org.tr/ab09/kitap/kavak_inovasyon_AB09.pdf).
- Kinnunen, J. (1996). Gabriel Tarde as a Founding Father of Innovation Diffusion Research, *Acta Sociologica*, 39(4), 431-442. Erişim adresi (05.01.2021): <https://www.jstor.org/stable/4194846>.
- Kleinsmann, M. Valkenburg, R. ve Sluijs, J. (2017). Capturing the Value of Design Thinking in Different Innovation Practices, *International Journal of Design*, 11(2), 25-40.
- Koeper, H. F. (2020). Walter Gropius, Encyclopedia Britannica, Erişim adresi (03.01.2021): <https://www.britannica.com/biography/Walter-Gropius>.
- Kunkel, U. (2006). Kupferhäuser der Hirsch Kupfer- und Messingwerke aus Eberswalde-Finow, 1930 – 33 ... in die Jahre gekommen, db deutsche bauzeitung, Erişim adresi (03.01.2021): <https://www.db-bauzeitung.de/db-themen/schwerpunkt/in-die-jahre-gekommen-25/>.
- Lennartz, M. W. ve Jacob-Freitag, (2015). *New Architecture in Wood: Forms and Structures*, Birkhäuser, 8.
- Loureiro, F. (2014). The Revolutionary Mind of Walter Gropius: Architectural Utopias for the Machine Age, *Utopian Studies*, 25(1), 174-193. doi:10.5325/utopianstudies.25.1.0174.
- Lundvall, B. A. (2007). National Innovation Systems: Analytical Concept and Development Tool, *Industry and Innovation*, 14(1), 95-119. doi:10.1080/13662710601130863.
- Manley, K. (2008). Against The Odds: Small Firms in Australia Successfully Introducing New Technology on Construction Projects, *Research Policy*, 37(10), 1751-1764. doi:10.1016/j.respol.2008.07.013.
- Manseau, A. (2005). *Building Tomorrow: Innovation in Construction and Engineering*, Kindle Edition, Taylor & Francis, 409-411.
- Meyrick, J. (2016). Exactly what is innovative about the word 'innovation'?, Erişim adresi (08.12.2020): <https://theconversation.com/exactly-what-is-innovative-about-the-word-innovation-58720>.
- Miozzo, M. ve Dewick, (2004). *Innovation in Construction: A European Analysis*, Edward Elgar Publishing, 13-15.
- Moe, K. ve Smith, R. (2012). Introduction: systems, technics, and society, *Building Systems: Design Technology and Society*, Kiel Moe & Ryan E. Smith (Ed.), New York: Routledge, 1-9.
- Mumford, L. (1934). *Technics and Civilization*, San Diego: Hartcourt Brace and Co., 13-20.
- Nerdinger, W. (1988). *Walter Gropius: opera completa*, Segrate: Edizioni Electa, 70.
- Nierendorf, K., (1923). *Staatliches Bauhaus Weimar 1919–1923*, Weimar and Munich: Bauhausverlag. 169-170.
- OECD. (2005). Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3. Basım (Dijital kopya), Paris: OECD Publishing, Erişim adresi (05.11.2020): <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264013100en.pdf?expires=1610794466&id=id&accname=guest&checksum=0150B3015F3A0406CF41FC99219734C8>.
- Ogburn, W. F. (1941). *National Policy and Technology, Technology And Society: The Influences of Machines in The United States*, Rosen M. & Rosen L. (Ed.), New York: Macmillan Co., 3-29.
- Piroozfar, P. ve Farr, E. R. (2013). Evolution of Nontraditional Methods of Construction: 21st Century Pragmatic Viewpoint, *Journal of Architectural Engineering*, 19(2), 119-133. doi:10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000078.
- Prochiner, F. (2006). *Homes 24* (Doktorarbeit). Münih: Technische Universität München, Fakultät für Architektur, 25.

- Rodríguez, L. F. ve Monrabal, C. (2011). El General Panel System de Konrad Wachsmann y Walter Gropius, 1941, *Actas del Séptimo Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Santiago, 375-385, Erişim adresi (12.12.2020): <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4133200>.
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of Innovations*, 3rd Edition, New York: Free Press.
- Röder, S., ve Elliott, F. (1998). Moderne Baukunst 1900-14: The Architectural Collection of the Deutscher Werkbund. *The Journal of the Decorative Arts Society 1850-the Present*, (22), 4-17. Erişim adresi (26.12.2020): <http://www.jstor.org/stable/41809268>.
- Rupnik, I. (2012). Industrialized Housing Delivery and The Role of the Architect, Kiel Moe & Ryan E. Smith (Ed.), *Building Systems: Design Technology and Society* (86-103). New York: Routledge.
- Sabatto, S. (2015). L'espace dans l'iconoclaste distribution des contraintes et des souhaits : Modèles, photos et dessins dans la conception des systèmes constructifs de la Guerre Froide. Carte Semiotiche / Images qui font signe. Modes et pratiques de représentation diagrammatique dans les images informationnelles, 142. Erişim adresi (19.01.2021): [https://www.researchgate.net/publication/321211317\\_L'espace\\_dans\\_l'iconoclaste\\_distribution\\_des\\_contraintes\\_et\\_des\\_souhaits\\_Modeles\\_photos\\_et\\_dessins\\_dans\\_la\\_conception\\_des\\_systemes\\_constructifs\\_de\\_la\\_Guerre\\_Froide](https://www.researchgate.net/publication/321211317_L'espace_dans_l'iconoclaste_distribution_des_contraintes_et_des_souhaits_Modeles_photos_et_dessins_dans_la_conception_des_systemes_constructifs_de_la_Guerre_Froide).
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York: McGraw-Hill, 84-85.
- Scruton, R. (2013). *The Aesthetics of Architecture*, New Jersey: Princeton University Press, 85-87.
- Seelow, A. M. (2018). The Construction Kit and the Assembly Line—Walter Gropius' Concepts for Rationalizing Architecture, *In Arts*, 7(4), 95. doi:10.3390/arts7040095.
- Slaughter, E. (1993). Builders as Sources of Construction Innovation, *Journal of Construction Engineering and Management*, 119(3), 532-549. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(1993)119:3(532).
- Smith, R. E. ve Quale, J. D. (Ed.) (2017). *Offsite architecture: constructing the future*, 1st Edition, Londra: Routledge.
- Tatum, C. B. (1989). Organizing to Increase Innovation in Construction Firms, *Journal of Construction Engineering and Management*, 115 (4), 602-617. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(1989)115:4(602).
- Tomlow, J. (2003). Industrialized log building by the Christoph & Unmack in Saxony (1907-1940), *Proceedings of the First International Congress on Construction History*, 20-24 January, Madrid: Instituto Juan de Herrera, 1989-1999, Erişim adresi (05.11.2020): [http://www.sedhc.es/biblioteca/actas/CIHC1\\_186\\_Tomlow%20J.pdf](http://www.sedhc.es/biblioteca/actas/CIHC1_186_Tomlow%20J.pdf).
- Tökmeci, E. Ö. (2013). *Mimarlıkta Rasyonellik*, 1. Basım, İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Yayınları, 85-86.
- Uzun, T. (2019). Bauhaus Ekolü ve Kuramsal Arka Planı, Latif Gürkan Kaya (Ed.), *Mimarlık Planlama ve Tasarım Alanında Yeni Ufuklar* (411-488). Ankara: Gece Akademi. Erişim adresi (5.11.2020): [https://www.gecekitapligi.com/Webkontrol/uploads/Fck/mimarlik\\_9.pdf](https://www.gecekitapligi.com/Webkontrol/uploads/Fck/mimarlik_9.pdf).
- Wachsmann, K. L., ve Gropius, W. (1944). U.S. Patent No. 2,355,192. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office, Erişim adresi (19.01.2021): <https://patentimages.storage.googleapis.com/20/0c/74/26583f61abd58b/US2355192-drawings-page-3.png>.
- Winch, G. (1998). Zephyrs of Creative Destruction: Understanding the Management of Innovation in Construction, *Building Research and Information*, 26(5), 268-279. doi: 10.1080/096132198369751.

Wylant, B. (2008). Design Thinking and the Experience of Innovation, *Design Issues*, 24(2), 3-14.  
doi:10.1162/desi.2008.24.2.3.

Xue, X. Zhang, R. Yang, R. ve Dai, J. (2014). Innovation in Construction: A Critical Review and Future Research, *International Journal of Innovation Science*, 6(2), 111-126.  
doi:doi.org/10.1260/1757-2223.6.2.111.

## Engelli Kullanımı Açısından Yaya Yollarının Erişilebilirliğinin Değerlendirilmesi: Çorlu (Tekirdağ) Örneği

Burçin EKİCİ <sup>1\*</sup> 

ORCID 1: 0000-0002-2553-5656

<sup>1</sup> Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 59030, Tekirdağ, Türkiye

\* e-mail: bekici@nku.edu.tr

### Öz

Günümüzde hızla artan şehirleşme ve planlama eksiklikleri nedeniyle kentlerde düşme eğilimi gösteren yaşam konforunun arttırılması, kent yaşayanlarının kentsel hizmetlere eşit bir şekilde erişilebilirliği ile mümkün olmaktadır. Bu kapsamda, özellikle kamusal alanların herkes için erişilebilir şekilde tasarlanması temel kentsel planlama hedefleri arasında olmalıdır. Bu çalışmada Çorlu kent merkezinde bulunan yaya yollarının mevcut durumları ve engelli bireylerin bu mekânları kullanım sorunları değerlendirilmiştir. Çalışmanın materyalini, Tekirdağ'ın Çorlu ilçesindeki ana aksları meydana getiren ve yoğun kamu kullanımının görüldüğü; Atatürk Bulvarı, Bülent Ecevit Bulvarı, Cumhuriyet Bulvarı, Kumyol Caddesi ve Omurtak Caddesi oluşturmaktadır. Araştırmanın yöntemi ise; literatür araştırması, alan çalışması ve verilerin analizinden oluşmaktadır. Bu bağlamda araştırma kapsamında; yaya yollarının genişliği, eğimi, yüzey malzemesi, rampalar, yaya geçitleri, kentsel donatı elemanları ve mevcut bitkisel materyalin durumu ortaya konmuş, sorunların çözümüne yönelik öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Erişilebilirlik, yaya yolu, fiziksel engelli, kentsel alan, Çorlu

## Evaluation of Accessibility of Pedestrian Roads in Terms of Disabled Use: The Case of Çorlu (Tekirdağ)

### Abstract

Increasing the living comfort, which tends to decline in cities today due to rapidly increasing urbanization and planning deficiencies, is possible with the equal access of urban residents to urban services. In this context, designing public spaces in a way that is accessible to everybody should be among the basic urban planning objectives. In this study, the current conditions of the pedestrian roads in the city center of Çorlu and the use of these spaces by the disabled individuals were evaluated. The material of the study includes Atatürk, Bülent Ecevit and Cumhuriyet Boulevard, Kumyol and Omurtak Street which constitute the main axes of Tekirdağ's Çorlu district and where intensive public use is observed. The method of the research consists of literature research, fieldwork and analysis of data. In this context, within the scope of the research; the width, slope, surface material of the pedestrian roads, ramps, pedestrian crossings, urban reinforcement elements and the current vegetative material have been revealed, and suggestions have been made to solve the problems.

**Keywords:** Accessibility, pedestrian road, physically disabled, urban area, Çorlu

**Atıf/Citation:** Ekici, B. (2021). Engelli Kullanımı Açısından Yaya Yollarının Erişilebilirliğinin Değerlendirilmesi: Çorlu (Tekirdağ) Örneği. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 115-124. DOI: 10.30785/mbud.827732





## 1. Giriş

Günümüzde hızla artan şehirleşme eğilimi, planlama eksiklikleri ve altyapı sorunları; kentlerde yaşam konforunu düşürmektedir. Kentsel yaşam kalitesinin artırılması, kentte yaşayanların kentsel hizmet alımı ve bu hizmetlere eşit bir şekilde erişilebilirliği ile mümkün olmaktadır. Kentlerin yaşanabilir olarak nitelendirilmesinde erişilebilirlik önemli bir yer tutmaktadır. Bu kapsamda, özellikle kamusal alanların herkes için erişilebilir şekilde tasarlanması temel planlama hedefleri arasında olmalıdır.

Kentsel planlamalarda kentlerin sunduğu fırsatlara eşit katılımın temel hak olduğu göz önüne alınmalıdır (Berkün, 2016). Bu nedenle özellikle engelli ve dezavantajlı bireylere ilişkin düzenlemeler önem kazanmaktadır. Psikolojik, anatomik veya fiziksel yapı ve fonksiyonlardaki kalıtsal ya da sonradan olma herhangi bir noksanlık sonucunda meydana gelen ve belirli aktiviteleri yapamama durumu olarak da tanımlanan; korunma, bakım, rehabilitasyon, danışmanlık ve destek hizmetlerine ihtiyaç duyan kişiler engelli olarak tanımlanmaktadır (United Nations, 1975; Gleeson, 1998; Reeve, 2004; Hashim, Samikon, Ismail, Kamaruddin, Jalil ve Arrif, 2012; Akbaş ve Atabeyoğlu, 2015; Goggin, 2016). Türk Standartları Enstitüsü'ne göre ise engelli; vücut fonksiyonlarını kullanımında fiziki kısıtlılık veya kayıp olan kişi olarak tanımlanmaktadır (Aykal, Yılmaz ve Çelik, 2017). Birleşmiş Milletler ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından hazırlanan Dünya Engellilik Raporu'nda nüfusun yaklaşık %15'inin engelli bireylerden oluştuğu ifade edilmektedir. Bu oran, dünyada engelli nüfusun miktarı yönünden oldukça önemlidir (Azarkan ve Benzer, 2018; Olgun, 2019). Dünyada yaşanan nüfus artışıyla beraber sağlık alanındaki gelişmelerde, yaşlı nüfusun önemli bir ölçüde artışına neden olmuştur (Nazlier Keser, 2019). Yaşlanmaya bağlı olarak engelli bireylerin sayısında da bir artış gözlenmektedir. Bütün bu verilerin dışında bağımsız değişkenlere sahip geçici engellilik durumu, hamileler, çocuklar ve aileleri eklenecek olursa hareket kısıtlılığı yüksek nüfusun oranı dikkat çekmektedir. Bu nedenle sosyal altyapıların tasarım ve planlama süreçlerinin herkese ve her koşula yönelik yapılması gerekmektedir (Gürbey, 2019). Türkiye nüfusunun %6,9'u engelli olmasına rağmen, ülkemizde uygulamalarda büyük ölçüde eksiklikler bulunduğu görülmektedir (Berkün, 2016).

Erişilebilirlik, kentsel alanlarda engellilerin karşılaştığı en büyük sorundur. Birçok ulusal mevzuat ve sosyal politika ile erişilebilirlik standartlarına ulaşmak ortak bir hedef olarak benimsenmiştir. Ancak ülkemizle beraber birçok ülkede bu hedeflere henüz ulaşamamıştır. Erişilebilirlik standartları oluşturma girişimi ilk kez 1961 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde "Bedensel Engelliler ve Çevreleri" adlı Stockholm Konferansı sonrasında gerçekleştirilmiştir (Şat ve Göver, 2017). Bu standartlar zaman içerisinde ihtiyaçlara göre gelişmiş ve günümüzde sadece engellileri değil, çeşitli nedenlerle hareket kısıtlılığı bulunan tüm bireylerin gereksinimlerine karşılık veren bir duruma gelmiştir (Berkün, 2016). Erişilebilirlik; tüm bireylerin günlük hayatta hiç kimsenin yardımına ihtiyaç duymadan kendilerine yeterli olmaları, serbestçe daha geniş alanlara ulaşabilmeleri ve bu alanlardaki tesis ve hizmetlerden eşit erişim sağlayabilmeleridir (Church ve Marston, 2003; Soltani, Mashita, Mohamad ve Rostam, 2011; Evcil, 2012; Basha, 2015; Yıldız, 2018; Sönmez ve Aydın, 2019).

Günümüzde pek çok uluslararası hukuki metinde erişilebilirlik temel bir hak olarak kabul edilmektedir. Bu kapsamda, ülkemizde engellilerin kent yaşamına katılabilmelerine ilişkin çeşitli düzenlemeler yapılmıştır (Bıçkı, Yetkin Şale ve Ak, 2016). Hukuki düzenlemelerin kentle bütünleşme açısından maddeleri incelendiğinde, en önemli konunun erişilebilirlik olduğu görülmektedir (Erdoğan, 2016). Türkiye'de engelliler için erişilebilirlik, ilk kez 1985 yılında çıkarılan 3194 sayılı İmar Yasası'na 1997 yılında dâhil edilen ek madde ile yasal düzenlemede yer almıştır. Bununla; fiziksel çevrenin engelliler için ulaşılabilir olması için, imar planları ile kentsel tüm alanlarda Türk Standartları Enstitüsü'nün ilgili standartlarına (TS 9111, TS 12460, TS 12574, TS 12575, TS 12576, TS 23599) uyulması zorunluluğu getirilmiştir (Gümüş, 2010; Tiyek, Eryiğit ve Baş, 2016). Bu standartlar;

- TS 9111: Özürlü insanların ikamet edeceği binaların düzenlenmesi,
- TS 12460: Şehir içi yollar- raylı taşıma sistemleri- Bölüm 5: Özürlü ve yaşlılar için tesislerde tasarım kuralları,
- TS 12574: Şehir içi yollar- raylı taşıma sistemleri- Bölüm 10: İstasyon içi işaret ve grafik tasarım kuralları,

- TS 12575: Şehir içi yollar- raylı taşıma sistemleri- Bölüm 14: İstasyon platformu oturma elemanları,
- TS 12576: Şehir içi yollar- kaldırım ve yaya geçitlerinde ulaşılabilirlik için yapısal önlemler ve işaretlemelerin tasarım kuralları,
- TS 23599: Görme engelli veya az gören kişilerin bağımsız ve güvenli dolaşımına yardımcı olması amacıyla hissedilebilir yürüme yüzeyi işaretlerinin uygulama önerileri kurallarını içermektedir (Yıldız, 2018).

Tüm bu ifade edilenlerden hareketle araştırmada; Tekirdağ'ın Çorlu ilçesindeki ana aksları oluşturan ve yoğun kamu kullanımının görüldüğü sokak ve caddelerin engelli erişilebilirliği yönünden değerlendirmesi yapılmıştır. Bu kapsamda; belirlenen örnek alanlardaki yaya yollarında yer alan rampa, merdiven ve donatı elemanları incelenmiş, gözlem ve ölçümler yapılmış, elde edilen sonuçlara göre alanların fiziksel engellilere yönelik standartlara uygunluğu değerlendirilmiş ve öneriler geliştirilmiştir. Bununla fiziksel çevrenin, toplumun tamamının kullanabileceği ve ihtiyaçlarına cevap verebileceği şekilde tasarlanarak erişilebilirliğinin artırılması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini, Çorlu ilçesindeki cadde ve bulvarlar oluşturmaktadır. Çorlu; Türkiye'nin kuzeybatısında, Trakya Bölgesi'nde, Tekirdağ iline bağlı bir ilçedir. İlçe; doğusunda İstanbul, kuzeyinde Kırklareli, batısında Edirne ve Çanakkale, güneyinde ise Marmara Denizi ile sınırlıdır (Çorlu Belediyesi, 2019). Araştırmada Çorlu kentinin seçilmesinin nedeni; sosyal- kültürel- ekonomik gereksinimler ve mekansal gelişmeler öngörülmeden, hızlı kentleşme- sanayileşme sürecinde aşırı nüfus artışı ile karşı karşıya kalması ve yakın gelecekte kentsel gelişmelere son derece açık bir yerleşme potansiyeline sahip olmasıdır (Tosun, 2007; Ekici ve Bolat, 2018). Konumu ve sosyo- ekonomik yapısı ile sürdürülebilir kent planlarına ihtiyaç duyan bir alan olması, bu çalışmanın önemi ve gerekliliğini arttırmaktadır. Çalışma kapsamında, ilçenin ana akslarını oluşturan ve yoğun kamu kullanımının görüldüğü; Atatürk Bulvarı, Bülent Ecevit Bulvarı, Cumhuriyet Bulvarı, Kumyol Caddesi ve Omurtak Caddesi araştırılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanlarının konumu (Google Earth, 2020)

Araştırmanın yöntemi; literatür araştırması, alan çalışması ve verilerin analizinden oluşmaktadır. Literatür araştırması ile çalışma konusuyla ilgili veriler toplanmış, engelli bireylere ilişkin belirlenen ulusal ve uluslararası standartlar ile kentsel alanların erişilebilirliğine yönelik alan gözlem formları oluşturulmuştur. Belirlenen örnek alanlarda yaya yolları incelenmiş, gözlem ve ölçümler yapılarak görsel materyaller elde edilmiş ve gözlem formlarına işlenmiştir. Verilerin analizi aşamasında ise örnek alanlardan elde edilen ölçüm sonuçlarının fiziksel engellilere yönelik standartlara uygunluğu değerlendirilmiş ve öneriler geliştirilmiştir. Gözlem formlarının değerlendirilmesinde; bu konuda yapılmış çalışmalar yönlendirici olmuştur (United Nations, 2004; Özcan, 2008; Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2010; Dünya Engelliler Vakfı, 2011; Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, 2011). Araştırma sonuçları; alanın mevcut durumunun ortaya konması ve engelsiz mekânların oluşturulabilmesi için çözüm önerileri sunması bakımından önem taşımaktadır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmada; Çorlu kent merkezinde bulunan yaya yollarının mevcut durumları ve engelli bireylerin bu mekânları kullanım sorunları değerlendirilmiştir. Bu kapsamda; yaya yollarının genişliği, eğimi, yüzey malzemesi, rampalar, yaya geçitleri, kentsel donatı elemanları ve mevcut bitkisel materyalin durumu ortaya konmuştur.

Dış mekânda farklı alan ve aktiviteleri birbirine bağlayan yaya yolları ve kaldırımların tasarımında temel hedef; tüm kullanıcılar için, güvenli ulaşım imkânı ile birlikte erişilebilirliğin sağlanmasıdır. Kentsel mekânlarda serbestçe dolaşım için yaya yolunda; yeterli genişlik, hareket alanı, düz ve kaygan olmayan yüzey, yönlendirme ve uyarı elemanları bulunmalıdır. Araştırma alanlarında yapılan ölçümlerde bu genişliklerin; Atatürk Bulvarı'nda 220- 320 cm, Bülent Ecevit Bulvarı'nda 270- 420 cm, Cumhuriyet Bulvarı'nda 230- 320 cm, Kumyol Caddesi'nde 250- 320 cm ve Omurtak Caddesi'nde 270- 420 cm'ler arasında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2). Yaya yollarında özellikle tekerlekli sandalye kullanıcıları açısından problem oluşmasını engellemek için kaldırım eğimine dikkat edilmelidir. Ancak tüm araştırma alanlarında, eğimin %10 gibi oldukça yüksek oranlara ulaştığı gözlenmiştir (Çizelge 1).



Şekil 2. Yaya kaldırımı örnekleri; Bülent Ecevit Caddesi (Özgün, 2020)

Yaya yollarında seçilen döşeme malzemesi; kaymayı önleyici ve dolaşımı kolaylaştırıcı olmalı, yer altı tesisatı ve rögar kapakları çıkıntı oluşturmamalı ve ani seviye değişikliklerinden kaçınarak aynı seviyede zemin oluşumuna dikkat edilmelidir. Araştırma alanlarında döşeme malzemesi olarak; beton parke küp, karo ve kilit taş kullanıldığı gözlenmiştir. Yol yüzeyinde döşeme farklılıklarında sorun görülmekle beraber yer yer çukurlar ve Atatürk Bulvarı ile Kumyol Caddesi'nde menhol kapakların meydana getirdiği çıkıntılar nedeniyle seviye farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Cumhuriyet Bulvarı'nda yürüyüş yollarının zemin kaplama elemanlarında bozulmalar ve çökmeler meydana gelmiştir (Çizelge 1). Bozulan bu alanlara yağış suları birikmekte ve bu durum yürüyüş konforunun azalmasına neden olmaktadır.

Araştırma alanlarının tamamında görme engelli yayaların yönlenmesinin sağlanması için bulunması gereken kılavuz çizgilerin yetersiz olup, sürekliliğinin sağlanmadığı gözlenmiştir. Yürüyüş yolları, görme engelli bireylerin bastonlarını rahat bir şekilde kullanabileceği genişlikte olup bu alanlarda, engellilere yönelik belirli bir sirkülasyonu tamamlayacak şekilde zemin kaplamasından ayrı herhangi bir algılanabilir, duyumsanabilir yüzey bulunmamaktadır (Çizelge 1). Yol ortasında yer alan bitki parterleri, zemin kaplama elemanlarında meydana gelen bozulmalar ve kot farklılıkları; görme engelli bireylerin alanı rahat ve güvenli bir şekilde kullanımını engellemektedir.

Engellilerin yaya kaldırımında bulunan yükseklik farklılıklarını aşmaları için uygun eğimler verilmelidir. Rampaların boyutları; kullanım yoğunluğuna, aşılması gereken yükseklik farkına ve seçilen rampa tipine göre değişmektedir. Rampaların yüzeyleri; sert, stabil, kaymaz ve çok az pürüzlü malzeme ile kaplanmalıdır. Araştırma alanlarındaki rampaların ölçümünde sonuçlar değişkenlik göstermektedir. Bununla beraber ölçüm sonuçları genellikle 130-220 cm civarındadır. Güvenliğin sağlanması amacıyla rampaların başlangıç ve bitişinde bulunması gereken 150 cm'lik düz ve farklı dokuda bir alan mevcut değildir. Sadece Bülent Ecevit Bulvarı'nda kısmen görülmektedir. Rampa yüzeyleri çoğunlukla düz ve kaygan bir yapıya sahip olup en fazla %9 olması gereken eğimlerinin çok yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 1).



Yaya geçitlerinde duyumsanabilir yüzeylerin yer almasına dikkat edilmelidir. Özellikle rampa başlangıcının duyumsanabilmesi son derece önemlidir. Yol yüzeyi kaldırım ile aynı seviyeye getirilerek tekerlekli sandalye kullanan engellilerin yükselti farkını aşma zorluğuyla karşılaşmaları engellenmelidir. Araştırma alanlarında; yaya geçitlerinin başlangıç ve bitişlerinde bulunması oldukça önem taşıyan kılavuz çizgilerin kullanımına, her yerde dikkat edilmediği gözlenmiştir (Şekil 3) (Çizelge 1).



Şekil 3. Yaya iz örnekleri; Bülent Ecevit Caddesi (Özgün, 2020)

Yaya kaldırımının genişliğine bağlı olarak, taşıt yolu ile kaldırım kenarına dikilecek bitkiler, elektrik, trafik işaretleri ve direkleri ile benzeri tesisler; yaya kaldırımını boyunca en az 75 cm, en çok 120 cm genişliğinde bir şerit içinde ve aynı hizada düzgün olarak yerleştirilmelidir. Araştırma alanlarındaki bitkilerin uygulanma yeri, kaplama ve dal durumuna bakıldığında; tüm alanlarda engel teşkil eden uygulamaların mevcut olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Bitkiler yolların ortasında veya bitişğinde yer aldığı için yürüyüş yolunu kullanan yayaların geçişini engellemektedir (Şekil 4). Ayrıca dal yükseklikleri baş kurtarma mesafesinin altındadır. Bitkisel düzenleme, çoğunlukla yaprak döken bitkilerden meydana gelmiştir. Bu durum, Kumyol Caddesi dışında tüm alanlarda ortaya çıkardığı kirlilik ile zemini kayganlaştırmaktadır.



Şekil 4. Yaya yollarında bitkisel tasarım örnekleri; Kumyol Caddesi (Özgün, 2020)

Araştırma alanlarında kentsel donatı elemanlarının engelli erişilebilirliği yönünden durumu ortaya konurken; oturma birimleri, çöp kutuları ve aydınlatma elemanları incelenmiştir. Sadece Kumyol Caddesi'nde bulunan oturma birimleri, alan içerisinde yer alan banklar olup düzenli aralıklarla yerleştirilmiştir. Bankların zeminden yüksekliği 45 cm, sırt yaslama yerinin yüksekliği 70 cm olup standartlara uygundur. Diğer araştırma alanlarında oturma birimlerine rastlanmamıştır. Çöp kutuları, yürüyüş yolları üzerinde zeminde sabit bir şekilde yer almakta ve kullanıcı hareketini engellemektedir. Alanda 110 ve 120 cm yüksekliklere sahip standartlara uygun iki tip çöp kutusu kullanılmıştır. Araştırma alanlarında düzenli aralıklarla yüksek aydınlatma elemanları kullanılmıştır. Aydınlatma elemanlarının yükseklik ölçüleri baş kurtarma yüksekliği olan 220 cm'nin üzerindedir. Tüm alanlarda donatı elemanlarının miktarının oldukça yetersiz olduğu ve kullanım yeri bakımından yolun genişliğini kısıtlayarak sadece engelli ulaşımı için değil, yaya trafiğinin tamamını olumsuz etkilediği tespit

edilmiştir. Mevcut donatı elemanlarının etrafı, duymasanabilir yüzey öğelerinden uyarıcı öge ile çevrelenmemiş olup farklı dokuya ve renk zıtlığına sahip değildir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Araştırma alanlarının standartlara uygunluğu ve yapılan değerlendirmeler (United Nations, 2004; Özcan, 2008; Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2010; Dünya Engelliler Vakfı, 2011; Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, 2011)

ÖZELLİKLER VE STANDARTLAR		ARAŞTIRMA ALANLARI					
		Atatürk Bulvarı	Bülent Ecevit Bulvarı	Cumhuriyet Bulvarı	Kumyol Caddesi	Omurtak Caddesi	
YAYA YOLLARI	Genişlik (150- 200 cm)	220- 320 cm	270- 420 cm	230- 320 cm	250- 320 cm	270- 420 cm	
	Eğim (%2)	%5- 10	%5- 10	%5	%5- 10	%5	
	Yükseklik (3- 15 cm)	10- 25 cm	10- 20 cm	10- 25 cm	10- 15 cm	10- 15 cm	
	Malzeme (Kaymayı önleyici ve dolaşımı kolaylaştırıcı, aynı seviyeye ve kılavuz çizgilere sahip)	Kısmen	Hayır	Kısmen	Kısmen	Kısmen	
RAMPALAR	Genişlik (90- 180 cm)	130- 220 cm	130- 220 cm	110- 200 cm	100- 200 cm	130- 220 cm	
	Eğim (%8- 9)	%7- 10	%10- 15	% 7- 10	%10- 15	%10- 12	
	Sahanlık (120- 250 cm)	Yok	Kısmen	Yok	Yok	Yok	
	Yüzey (Pürüzlü ve kaymaz)	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	
	Rampa kenarındaki tirabzan yüksekliği (80- 140 cm)	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	
	Başlangıç ve bitişinde uyarı işaretleri	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	
YAYA GEÇİTLERİ	Trafik adasının derinliği ve genişliği (150- 160 cm; 150- 300 cm)	Standartlara uymuyor	Standartlara uymuyor	Standartlara uymuyor	Standartlara uymuyor	Standartlara uymuyor	
	Sinyal butonunun maksimum yüksekliği (90- 120 cm)	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	
KENTSEL DONATI ELEMANLARI	Oturma birimleri	Yerden yüksekliği (45 cm)	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun
		Sert kısımlarının yüksekliği (70 cm)	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun
		Derinliği (45- 50 cm)	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun
		Yeterliliği	Yeterli değil	Yeterli değil	Yeterli değil	Kısmen	Yeterli değil
	Çöp kutuları	Etrafında duymasanabilir yüzey	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
		Tekerlekli sandalyeli engelli için gerekli genişlik (90x 90 cm)	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
		Yerden yüksekliği (90- 120 cm)	110- 120 cm	110- 120 cm	110- 120 cm	110- 120 cm	110- 120 cm
Çöp kutuları	Bordür taşına mesafesi (40 cm)	Standartlara uymuyor	Standartlara uymuyor	Standartlara uymuyor	Standartlara uymuyor	Standartlara uymuyor	
	Etrafında duymasanabilir yüzey	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	



Aydınlatılma elemanları	Yerden yükseklik (Minimum 220 cm)	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun	Standartlara uygun
	Yeterliliği	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli
	Etrafında duyumsanabilir yüzey	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
BİTKİSEL MATERİYAL	Uygulanma yeri, kaplama ve dal durumu	Uygun değil	Uygun değil	Uygun değil	Uygun değil	Uygun değil
	Yeterliliği	Kismen	Kismen	Kismen	Kismen	Kismen

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Kentsel mekânlara ilişkin geniş tabanlı katılım ve kullanım, kentin tüm fonksiyonlarıyla birlikte erişilebilirlik imkânlarını artırmasıyla mümkün olabilir. Bunun için de kentsel alan planlamalarında, toplumsal açıdan bütünleştirici ve kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayabilmelerine olanak tanıyan alan detaylarına sahip mekân tasarımını gerçekleştirecek bir anlayış hâkim olmalıdır.

Bu araştırma kapsamında; Çorlu kent merkezinde bulunan yaya yollarının mevcut durumları ortaya konarak erişilebilirlik açısından değerlendirilmiş, engelli bireylerin bu mekânları kullanım sorunları ortaya konmuştur. Günümüzde kentsel mekânların konforlu ve güvenli bir şekilde kullanımı sadece engelli bireyler açısından değil sağlıklı bireylerin de sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (Olgun, 2019). Bu nedenle araştırmanın konusunu oluşturan yaya yollarının trafiğin olumsuz etkilerinden uzak, güvenli ve konforlu bir hareket olanağı sunması ve kesintiye uğramadan herkes için erişilebilir olması önemli bir gerekliliktir.

Bu bağlamda çalışma kapsamında örnek olarak incelenen alanların, erişilebilirlik açısından yeterli düzeyde olmadığı gözlemlenmiştir. Araştırmada dikkate alınan kullanımlar açısından erişilebilirlik için çevre standartlarına nispeten en uygun alanlar; Bülent Ecevit Caddesi ve Atatürk Bulvarı'dır. Bununla birlikte, bu alanlardaki tüm kullanımlar da standartları tam olarak karşılamamaktadır.

Araştırma alanlarındaki yaya yollarında taban elemanlarının genişlikleri yeterli olmakla beraber, tekerlekli sandalye kullanımına yönelik dönüş hareketleri için gerekli alanın bulunmaması, eğimin hareketi güçleştirecek derecede fazla, yüzey dokusunun bozuk olması, uyarıcı yüzey uygulamalarının ve korkuluk, sahanlık gibi uygulamaların olmaması sorun olarak karşımıza çıkmıştır. Bu sorunların en yoğun olduğu alan; Cumhuriyet Bulvarı'dır (Şekil 5). Tüm alanlarda standartlara uygun eğime göre düzenleme yapılarak döşeme hatasından kaynaklı bozuklukların giderilmesi, caddeler boyunca duyumsanabilir yüzeylerin renk, şekil ve güzergâh olarak standartlara uygun bir şekilde kullanılması ulaşılabilirliği artıracaktır. Yaya yollarındaki malzemelerin; düzgün, pürüzsüz ve sıkı olması fiziksel engelli bireyler kadar yaşlı ve bebek arabalı bireyler için de oldukça önemlidir.



Şekil 5. Yaya yolu döşemelerinde görülen sorunlara yönelik örnekler; Cumhuriyet Bulvarı (Özgün, 2020)

Araştırma alanlarındaki rampaların yüzeylerinin çoğunlukla bozuk olduğu ve erişimi engelleyecek nitelikte malzemelerden yapıldığı, eğiminin ise standartların çok üstünde olduğu tespit edilmiştir. Rampalar tasarlanırken, engelli bireylerin yaya kaldırımında bulunan yükseklik farklılıklarını aşmaları için uygun eğimler verilerek standartlara uygun malzeme, genişlik, işaret ve güvenlik donatıları ile desteklenmesi kullanım kolaylığını ve güvenliği sağlayacaktır.

Araştırma alanlarındaki yaya geçitlerinde uyarıcı işaretler veya sinyalizasyona yer verilmediği, başlangıç ve bitişlerinde bulunması oldukça önem taşıyan kılavuz çizgilerin ve duyumsanabilir yüzeylerin kullanımına dikkat edilmediği gözlenmiştir. Bu alanlarda hissedilebilir uyarıcı yüzey uygulamalarına yer verilmesi, yaya geçitleri üzerinde engellilerin hareketini kısıtlayan uygulamaların kaldırılması ve yol yüzeyinin kaldırım ile aynı seviyeye getirilmesi erişilebilirliği ve yaya güvenliğini arttıracaktır.

Alandaki donatı elemanlarına ilişkin ölçüler standartlara uygundur. Ancak miktarı oldukça yetersiz olup mevcuttakilerin kullanım yeri yaya trafiğini olumsuz etkilemektedir. Tamamının etrafında olması gereken duyumsanabilir ve uyarıcı yüzeyler ile tekerlekli sandalye kullanan bireylerin yaklaşabilmesi için özel ayrılmış alanlar yoktur. Aydınlatma elemanlarının yükseklikleri baş kurtarma mesafesini aşacak şekilde konumlandırılmış olmakla beraber insan ölçüsünün oldukça üstündedir. Alan içerisindeki donatı elemanlarının öncelikli olarak engelli kullanıcılarına uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Tüm kullanıcılar için engel teşkil eden, kullanımı kısıtlayan ve güvenliği riske eden donatılar kullanım rahatlığı açısından yeniden tasarlanmalıdır.

Araştırma alanlarındaki bitkiler, habitusu ve kullanım yeri ile yayaların geçişini engellemektedir. Bitkilerin yürüyüş yolunu kullananları engellememesi için yoldan belirli bir uzaklığa dikilmeli ve yaprak, meyve, tohum gibi dökülen ve zemini kayganlaştıran kısımları düzenli bakımla temizlenmelidir. Omurtak Caddesi'nde tespit edilen *Rosa* sp. ve *Berberis thunbergii* sp. gibi dikenli ve *Nerium oleander* gibi zehirli içeriği bulunan taksonlardan kaçınılmalıdır. Bunların yerine duyu organlarını uyarıcı *Laurus nobilis*, *Lavandula officinalis*, *Philadelphus coronarius*, *Rosmarinus officinalis*, *Syringa vulgaris* gibi kokulu ve mevsim geçişlerini yansıtan *Acer campestre*, *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Albizia julibrissin*, *Betula pendula*, *Lagerstroemia indica*, *Malus × purpurea*, *Platanus orientalis*, *Prunus cerasifera*, *Tilia cordata* ve *Tilia argentea* gibi yaprağını döken bitki türlerinin artırılması önerilmektedir.

Araştırma alanlarında yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı işaret ve sembollerini içeren donatıların bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda ilgili donatılarda; bilgilendirme işaret ve sembollerini uygulanmalı, okunabilir ve anlaşılabilir olmalı ve uygun yüksekliğe monte edilmelidir. Bu işaretler; görülebilir, duyulabilir ve dokunulabilir bilginin verilmesinde kullanılan yazı ve sembollerle ifade edilmelidir.

Sonuç olarak tüm bireylerin kentsel yaşama katılımını sağlayacak planlama, tasarım ve uygulama çalışmaları yaşam kalitesi yüksek kentlerin oluşturulmasını sağlayacaktır. Bu nedenle planlama ve tasarımı yapılacak olan kentsel mekânlar bireylerin mekânsal kullanım düzeyini yükseltecek niteliklere sahip olmalıdır. Bunun için engelli bireylerin de kentsel mekânlara erişebilirliği ile ilgili gerekli yasal düzenlemeler yapılarak çevre düzenleme planlarındaki ulaşılabilirlik kriterlerinin uygulanması zorunlu hale getirilmelidir.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### **Kaynaklar**

- Akbaş, H. B. ve Atabeyoğlu, Ö. (2015). Sırrı Paşa (Fidangör) yaya bölgesinin engelli kullanımı açısından ulaşılabilirliğinin değerlendirilmesi. *Artium*, 3, 37-53.
- Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı. (2011). Yerel yönetimler için ulaşılabilirlik temel bilgiler, T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Özürlü ve Yaşlı Hizmetleri Müdürlüğü, Ankara.
- Aykal, F. D., Yılmaz, A. ve Çelik, S. (2017). Kent parklarının erişilebilirliği üzerine bir araştırma: Van Dilek Doğan Kent Parkı örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5, 29-40.
- Azarkan, E. ve Benzer, E. (2018). Birleşmiş Milletler engelli kişilerin haklarına dair sözleşme ve Türkiye'de engelli hakları. *Dicle Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 23(38), 3-29.

- Basha, R. (2015). Disability and public space- case studies of Prishtina and Prizren. *International Journal of Contemporary Architecture*, 2, 22-29.
- Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı. (2010). Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel Bilgiler Teknik El Kitabı, Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, No: 49, Ankara. Erişim adresi: [https://www.researchgate.net/publication/305390790\\_YEREL\\_YONETIMLER\\_ICIN\\_ULASILABILIRLIK\\_TEMEL\\_BILGILER\\_TEKNIK\\_EL\\_KITABI\\_A\\_Concise\\_Handbook\\_of\\_Accessibility\\_Planning\\_for\\_Local\\_Authorities/link/578c8add08ae59aa667e8380/download](https://www.researchgate.net/publication/305390790_YEREL_YONETIMLER_ICIN_ULASILABILIRLIK_TEMEL_BILGILER_TEKNIK_EL_KITABI_A_Concise_Handbook_of_Accessibility_Planning_for_Local_Authorities/link/578c8add08ae59aa667e8380/download)
- Berkün, S. (2016). Avrupa Kentsel Şartı'nın kentlerdeki özürü ve sosyo- ekonomik bakımdan engellilere yönelik ilkeleri ve Bursa kentinde kamu kurum ve kuruluşlarının erişilebilirliği. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 62-71.
- Bıçkı, D., Yetkin Şale, H. ve Ak, D. (2016). Herkes için erişilebilir kentler; Muğla örneği. *International Journal of Social Science*, 51, 449-470.
- Church, R. ve Marston, J. (2003). Measuring accessibility for people with disability. *Geographical Analysis*, 35(1), 83-96.
- Çorlu Belediyesi. (2020). Stratejik Plan, Çorlu. Erişim adresi: <https://www.corlu.bel.tr/yayin/5/0/1/stratejik-plan-20102014>
- Dünya Engelliler Vakfı. (2011). Engelliler için evrensel standartlar kılavuzu. Erişim adresi: <https://www.scribd.com/doc/219143511/Engelliler-Icin-Evrensel-Standartlar-Kilavuzu>
- Ekici, B. ve Bolat, Y. D. (2018, Ekim). *Yeşil altyapı sistemleri ve kent sürdürülebilirliği ilişkisi; Çorlu ilçesi örneği*. 2. Uluslararası Mimarlık ve Tasarım Kongresi, Çanakkale.
- Erdoğan, M. (2016, Mayıs). *Engellilerin kentleşmesi: Çanakkale örneği*. Kentlilik Bilinci ve Kültürü Sempozyumu, Bursa. Erişim adresi: [https://www.researchgate.net/publication/331839276\\_ENGELLILERIN\\_KENTLILESMESI\\_CANAKKALE\\_ORNEGI/link/5c8f9d6445851564fae63336/download](https://www.researchgate.net/publication/331839276_ENGELLILERIN_KENTLILESMESI_CANAKKALE_ORNEGI/link/5c8f9d6445851564fae63336/download)
- Evci, A. (2012). Raising awareness about accessibility. *Procedia- Social and Behavioural Sciences*, 47, 490-494.
- Gleeson, B. (1998). A place on earth: Technology, space, disability. *The Journal of Urban Technology*, 5(1), 87-109.
- Goggin, G. (2016). Disability and mobilities: Evening up social futures. *Mobilities*, 11(4): 533-541.
- Google Earth (2020). Çorlu ilçesi uydu görüntüsü. Erişim adresi: <https://earth.google.com/web/search/%c3%a7orlu+tekirda%c4%9f/@41.88892444,28.88282803,241.92432153a,993293.4427008d>
- Gümüş, Ç. (2010, Haziran). *Özürü kişiler için ulaşılabilirlik*. Türkiye Belediyeler Birliği Şehir İçi Yol Kavramı Tasarım ve Uygulaması Bilgilendirme Toplantısında sunulan bildiri, İstanbul. Erişim adresi: <https://www.tbb.gov.tr/belediye-akademisi/egitimler/gecmis-egitimler/00000000-sehirici-yol-kavramitasarimi-ve-uygulamasi>
- Gürbey, A. P. (2019, Aralık). *Kentsel rekreasyon alanlarının engellilere yönelik tasarım ve planlama ilkeleri açısından değerlendirilmesi: Göztepe 60. Yıl Parkı*. Kamusal Yeşil Alanlarda Evrensel Peyzaj Tasarımı Çalıştayı, İstanbul.
- Hashim, A. E., Samikon, S. A., Ismail, F., Kamarudin, H., Jalil, M. N. M. ve Arrif, N. M. (2012). Access and accessibility audit in commercial complex: Effectiveness in respect to people with disabilities (PWDs). *Procedia Social Behavioral Sciences*, 50, 452-461.
- Nazlıer Keser, E. N. (2019). Türkiye'de yaşlı yoksulluğu sorununa yönelik bir değerlendirme. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 30(2), 739-764.
- Olgun, R. (2019). Görme engelliler için kent parklarının erişilebilirliğini arttırmaya yönelik peyzaj tasarım yaklaşımları. *Turkish Journal of Forest Science*, 3(2), 170-181.

- Özcan, Y. (2008). *Engelli standartlarının Adana kenti açık ve yeşil alanlarında analizi ve uygulama önerileri* (Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=JGNBT9oU81b6njMb3lQQvA&no=juFT12jNMium3UXoigBIOQ>
- Reeve, D. (2004). *Psycho- emotional dimensions of disability and the social model*. Leeds: The Disability Press. Erişim adresi: <http://donnareeve.co.uk/wp-content/uploads/2014/03/ReeveChapter2004b.pdf>
- Soltani, S. H. K., Mashita, S., Mohamad, A. ve Rostam, Y. (2012). Accessibility for disabled in public transportation terminal. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 35, 89-96.
- Sönmez, Z. ve Aydın, C. C. (2019). Fiziksel engelli bireylerin erişilebilirlik problemi için network analizi: Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü örneği. *Geomatik*, 4(1), 58-67.
- Şat, N. ve Göver, T. (2017). Engelliler için belediyelerin erişilebilirlik sorumlulukları: Çorum engel haritası projesi. *Çorum Engel Haritası Projesi*, 10(1): 521-542.
- Tiyek, R., Eryiğit, B. H. ve Baş, E. (2016). Engellilerin erişilebilirlik sorunu ve TSE standartları çerçevesinde bir araştırma. *Kastamonu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12, 226-261.
- Tosun, E. (2007). *Tekirdağ ili Çorlu ilçesi açık ve yeşil alanların saptanması üzerine bir araştırma* (Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ). Erişim adresi: <http://dspace.trakya.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/1/464/0058361.pdf?sequence=1>
- United Nations. (1975). Declaration on the Rights of Disabled Persons. Erişim adresi: <https://www.ohchr.org/en/professionalinterest/pages/rightsofdisabledpersons.aspx>
- United Nations. (2004). Accessibility for the Disabled a Design Manual for a Barrier Free Environment. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Division for Social Policy and Development. Erişim adresi: <https://www.un.org/esa/socdev/enable/design/>
- Yıldız, N. (2018). Engelliler için erişilebilirlik kavramının kentsel ergonomi bağlamında değerlendirilmesi. *2nd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies*, 3, 416-424. Erişim adresi: [http://www.set-science.com/manage/uploads/ISAS2018-Winter\\_0039/SETSCI\\_ISAS2018-Winter\\_0039\\_0078.pdf](http://www.set-science.com/manage/uploads/ISAS2018-Winter_0039/SETSCI_ISAS2018-Winter_0039_0078.pdf)

## Kent Kimliğinde Peyzaj Donatı Elemanlarının Önemi; Çanakkale Çarşı Caddesi Örneği

Alper SAĞLIK <sup>1\*</sup> , Fatoş KARTAL <sup>2</sup> , Dilan ŞENKUŞ <sup>3</sup> , Çetin Burak ÖZCAN <sup>4</sup> 

ORCID 1: 0000-0003-1156-1201 - ORCID 2: 0000-0003-3897-7493

ORCID 3: 0000-0002-4577-7580 - ORCID 4: 0000-0003-0998-1960

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Mimarlık ve Tasarım Fak., Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 17000, Çanakkale, Türkiye.

<sup>2,3,4</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Lisansüstü Eğitim Enst., Peyzaj Mimarlığı A.B.D., 17000, Çanakkale, Türkiye.

\* e-mail: alpersaglik@gmail.com

### Öz

Kentsel donatı elemanlarının değişen ve gelişen dünya düzeni ile birlikte kentlerde yaşamakta olan kullanıcıların istek ve ihtiyaçlarına hitap edebiliyor olması gerekmektedir. Tasarım aşamasında estetik ve işlevsel fonksiyonları göz önünde bulundurularak kent kimliği ile bütün oluşturacak şekilde konumlandırılmalıdır. Kent mobilyaları insan ile çevre arasında köprü görevi gören alan kullanımını arttırarak gereksinimleri gideren en önemli olgudur. Bu bağlamda Çanakkale kenti Çarşı Caddesi üzerinde bulunan donatı elemanları gruplandırılarak; yapı malzemeleri, kent içerisindeki konumları, kullanılmalarındaki amaç ve işlevlerine göre; ergonomiklik, estetiklik ve işlevsellik açısından incelenmiştir. Sonuç olarak alanın donatı elemanlarıyla ilişkisinin tam olarak kurulamadığı, bitki ögesi ile donatı elemanlarının sayıca yetersiz olduğu ve aynı zamanda bakım ve onarımı yapılmamış elemanların varlığı saptanmıştır. Bunlara yönelik Peyzaj tasarım ilkeleri doğrultusunda; çalışma alanına uygun doğru malzeme seçimi, kullanıcı ihtiyacına yanıt verebilmesi amacıyla donatı elemanlarının sayıca arttırılması, bitkisel öğelerin çeşitlendirilmesi ve donatı elemanlarının bakım ve onarım faaliyetlerinin takibi gibi tasarım önerileri takdim edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kent mobilyaları, kent, peyzaj tasarımı, Çanakkale

## The Importance of Landscape Reinforcement Elements in Urban Identity; The case of Çanakkale Çarşı Street

### Abstract

Urban equipment elements should be able to address the needs of users with the changing world. It should be positioned to form a whole with urban identity. In this context, the reinforcement elements in Çanakkale Çarşı Caddesi; building materials, according to their location, purpose and function in the city; it has been studied in terms of ergonomics, aesthetics and functionality. As a result, it was determined that the relation of the area with the reinforcement elements could not be established exactly, the number of plant and reinforcement elements was insufficient, and there were elements that were not maintained and repaired at the same time. For these, in line with the landscape design principles; Design suggestions such as choosing the right material suitable for the work area, increasing the number of reinforcement elements for the needs, and following up the maintenance and repair activities of the reinforcement elements were presented.

**Keywords:** Accessory elements, urban, landscape design, Çanakkale

**Atıf/Citation:** Sağlık, A, Kartal, F, Şenkuş, D, Özcan, Ç. B. (2021). Kent Kimliğinde Peyzaj Donatı Elemanlarının Önemi Çanakkale Çarşı Caddesi Örneği. *Journal of Architectural Sciences and Application*, 6 (1), 125-140. DOI: 10.30785/mbud.869581





## **1. Giriş**

Kentler oluştuğu dönemden günümüze kadar daima değişim içinde bulunan alanlardır. İçinde oldukları döneme ait ekonomik ve sosyal yapı zaman içinde gösterdikleri bu değişimi doğrudan etkilemektedir. ‘Kent’ olgusunun oluşabilmesi o mekânda yaşayan toplam insan sayısı ile bağdaştırılmamaktadır. Bu fikirden yola çıkılarak kentsel tasarımın daha önemli ve değerli bir seviyeye geldiği görülmüştür. İnsan ile kentsel mekân ilişkileri ve bunlara bağlı olarak ortaya çıkan davranış şekilleri toplumun hayat standartlarının ortaya çıkarmasına olanak sağlamıştır (Es, 2009; Bayramoğlu ve Özdemir, 2012). Kentler buldukları zaman içerisinde gelişme kaydeden, birden çok işlevi yapısında bulunduran, zaman ve mekân arasında hareket gösteren ve birden çok kişinin meydana getirdiği mekânlardır. Bu nedenle kent hiçbir zaman tam olarak şekillenemez ve son biçimini alamaz fakat müdahalelerde bulunularak ilerleyişinin kontrolü sağlanabilir (Kuşkun ve Yılmaz, 2003).

Donatı elemanları, kentsel açık alanlarda toplumun tüm bireyleri tarafından kullanılabilir durumda olan, açık alanlarda oluşabilecek ihtiyaçları gidermeye yönelik, genellikle sabit olan kent aksesuar ve ekipmanlarıdır. Kullanıcıların değişen dünya düzeni ile ortaya çıkan gereksinimleri sonucu donatı elemanları ile kent kavramı arasındaki ilişki meydana gelmiştir (Hacıhasanoğlu, 1991; Erdoğan, Oktay ve Yıldırım, 2011). Kent mobilyaları kent içerisinde insanların çeşitli birçok ihtiyaçlarına cevap niteliğinde konumlandırılmış çevre donatı elemanlarıdır (Y.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Kentsel Tasarım Çalışma Grubu, 1992; Durmuş, 2008).

Peyzaj mimarları, mimarlar ve çevre bilimcileri gibi bazı meslek disiplinleri tarafından kullanılan donatı elemanları yerine “donatı malzemeleri”, “kent mobilyaları”, “kent aksesuarları” gibi terimler de kullanılmaktadır. Peyzaj tasarım ya da kentsel tasarım çalışmalarında kullanıcıların güvenlik, bilgi ve konfor ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir, çevrenin temiz görünmesi açısından da gerekli farklı yapı taşlarına ihtiyaç vardır. İşlevine ve amacına uygun olarak kullanıldıklarında bu elemanlar, peyzaj ya da kentsel tasarımın görsel niteliğini arttırarak kullanıcılara doku, biçim, malzeme, renk özelliklerine göre belirli bir algı oluşturmaktadırlar (Kuter ve Erdoğan, 2009; Kuter ve Kaya, 2019).

Peyzaj mimarlığı meslek disiplini için aslolan kent aksesuarlarını kullanacak olan toplumun estetik ve psikolojik gereksinimlerinin mekân tasarımları üzerindeki etkisidir. Bu etki mekânların daha işlevsel, estetik ve sağlıklı olmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda oluşturulacak olan tasarımlar sürdürülebilir kullanımı desteklemeli, ergonomik ihtiyaçlara cevap verebilmelidir (Akpınar Külekçi, 2018).

Kentsel donatı elemanlarının sosyal hayatın en önemli unsurlarından olan kullanıcılara hitap etmesi sebebiyle tasarım aşaması birincil dereceden önem arz etmektedir (Fusaro, D’Alessandro, Baldinelli ve Kang, 2018). Kentsel donatı elemanları işlevsel, estetik veya sembolik hangi amaçla tasarlanmış olursa olsun asıl amacı alanı geliştirme, canlandırma ve iyileştirmeye yönelik olmalıdır. Kentsel donatı elemanları tasarımında kullanılan doğru malzeme seçimi ise alanda eğlenceli, göze hitap edici, rahatlatıcı bir atmosfer oluşmasını sağlarken, insan psikolojisinde de olumlu etkiler bırakmaktadır (Dascălu, 2011).

Kent kimliği, doğada yaşamını devam ettiren canlıları veya nesnelere, diğer canlı ve nesnelere farklılaştıran, özellikle görsel, işitsel ve farklı duyuyla idrak edilen, kendine has olma durumu, teklilik ve orijinallik olarak açıklanmaktadır (Deniz, 2004; İlgar, 2008).

Kent kimliğini meydana getiren unsurlar: doğal, beşeri ve insan eliyle oluşturulmuş çevreden kaynaklanan faktörlerle incelenebilir (Önem ve Kılınçasan, 2005; Birol, 2007). Doğal çevreden kaynaklanan kent kimliği bileşenleri, kente ait toprak yapısı, iklim şartları, hâkim bitki ögeleri, coğrafi konumu vb. özelliklerdir. Beşeri çevrenin oluşturduğu kent kimliği bileşenleri, birey ve toplumdur. Bireylerin ve toplumun bünyesinde bulundurduğu değer yargıları, kent karakterlerini meydana getirir ve bu değerler kent kimliği ile direkt olarak bağlantılıdır. İnsan eliyle oluşturulmuş muhitten kaynaklanan kent kimliği bileşenleri ise kentte çalışılmış her türlü düzenlemenin sonucudur. Bu düzenleme çalışmaları içinde; kent meydanları, sokaklar, anıtlar, donatıları elemanları vb. her türlü kentsel unsurlar bulunabilir (Birol, 2007).

Kentsel donatı elemanları, kullanıcıların kentsel objelerden beklentileri, sosyo-kültürel davranış özellikleri, estetik göreceleri kent içi düzen sağlayacak işlevleri gibi faktörlere dayanarak meydana gelirler. Kent kimliğinin ayırıştırıcı öğelerinden olan, donatı elemanlarının hem görsel ve teknik bakımdan kent içinde devamlılık göstermesi gereklidir. Bu devamlılık, tüm kullanıcılar aracılığı ile kullanılabilir ve yaşatılacak olmayı gerektiren bir ‘dil’ işlevi taşımasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle kent aksesuarları için üstlendikleri işlevsel fonksiyonlarla beraber kent kimliği ve anlamsal

değerini de meydana getirmeleri doğru bir kanı olacaktır (Bayrakçı, 1991; Bulut, Atabeyoğlu ve Yeşil, 2008).

Kent genelinde kenti yaşanabilir ve algılanabilir kılan kent mobilyaları, kent içinde farklı ve önemli bir değere sahiplerdir. İnsanların ilk olarak kent içinde oluşturdukları görsel-fiziksel bağlantının kent mobilyaları aracılığıyla oluşması nedeniyle bu elemanlar kullanıcılar için fazlasıyla önemlidir. Kent mobilyaları buldukları çevreyi tanımlamaları, belirleyici ve özelleştirici niteliklere sahip olmaları nedeniyle kent bakımından önemlidir. Buldukları yerden ayrı düşünülmemeyerek, belli bir sistem içerisinde incelenen, kente ait bir unsur olan kent mobilyaları kendi aralarında oluşturdukları ortak dil beraberliği ile bir kentin kimlik olgusunun oluşmasına yardımcı olan en önemli elemanlardır (Bayraktar ve ark 2008). Kentin açık alanlarının bir parçası olan çevre donatıları, kent sakinlerinin rahatlama, eğlenme, bekleme vb. ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla tasarlanan aydınlatmalar, oturma elemanları, yer-zemin döşemeleri, çöp kovaları, bariyerler vb. bileşenlerdir (Bozdoğan ve diğerleri, 2015; Öztürk, Işınkaralar, Çiçek, Vural ve Meydan, 2020).

Donatı elemanlarının kent kimliği ile bütünlük sağlayacak şekilde tasarlanması ve konumlandırılması, estetik ve işlevsel yönlerden kullanıcılara hitap edebilmesi kentin algılanabilir ve anlamlandırılabilir olması açısından büyük önem taşımaktadır (Bingöl, 2017).

Kent mobilyalarının estetik ve işlevsel fonksiyonları ile kullanıcılara hitap edebilmesi için; güvenilir, sağlıklı, koruyucu, kullanıma davet edici, bulunduğu yerin özelliklerine sahip, renk, doku ve form özellikleri gibi kriterleri göz önünde bulundurularak tasarlanmalıdır (Bulduk, 2012; Sağlık, Sağlık ve Kelkit, 2014).

Ergonomi, kentsel muhit ve bu muhite ait her çeşit yaşamsal ve işlevsel öğeler ile kullanıcılar arasındaki uyumu sağlayan bir yöntemdir. Kent mobilyalarının tasarımındaki öncelikli hedef estetik olmasından çok işlevsel olmasıdır. Kent mobilyalarının işlevsel olarak kullanıcılara kaliteli hizmet sağlaması aynı zamanda elemanların etkin kullanımını ve gereksinimlere cevap verebilme oranını arttırmaktadır. Bu peyzaj donatı elemanlarının yoğun olarak kullanılmasını ve maksimum verim alınmasını sağlayan en önemli özellik ise ergonomiktir (Bulut ve diğerleri, 2008).

Kuşkun (2002)'a göre; Donatı elemanlarını işlevlerine göre şu şekilde sınıflandırılabilir:

1. Yer-Zemin döşemeleri (beton, taş, asfalt, tuğla, vb.)
2. Oturma elemanları (banklar, sandalyeler, grup oturma elemanları)
3. Aydınlatma birimleri (yol aydınlatıcıları, alan aydınlatıcıları)
4. Bilgilendirici ve yönlendirici tabelalar (yönlendiriciler, yer belirleyiciler, bilgi iletişim panoları)
5. Sınırlandırma öğeleri (caydırıcılar, sınırlandırıcılar, yaya bariyerleri, trafik bariyerleri, vb.)
6. Su elemanı (süs havuzları, çeşmeler, tulumbalar, kanallar, yangın musluğu, vb.)
7. Üstü kapalı öğeler (duraklar, gölgelikler, pergolalar, vb.)
8. Satış yerleri (kiosklar, sergi pavyonları, büfeler, vb.)
9. Sanat objeleri (heykeller)
10. Diğer öğeler (bayrak direkleri, çöp kutuları, posta kutuları, umumi tuvaletler, çiçeklikler, bilet otomatları, bisiklet park yerleri, saatler, parkmetreler, bitkisel öğeler, vb.) (Bulut ve diğerleri, 2008).

Bu çalışmada, Çanakkale Kenti Çarşı Caddesi üzerinde yer alan donatı elemanlarının, kent kimliğine uyumu, kent içindeki kullanımları ve konumları irdelenerek ortaya konulmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak ise, Çarşı Caddesi üzerinde bulunan elemanların kullanımlarına ve kentin karakteri ile bütünleşmesine ilişkin sorunlar saptanarak, nasıl olması gerektiğiyle ilgili çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

## **2. Materyal ve Yöntem**

Çalışmanın ana materyalini Çanakkale ili kent merkezinde yer alan Çarşı Caddesi, 40,147144 enlem ve 26,401848 boylamlarında yer almaktadır (Haritamap, 2021). Cadde, Çanakkale Merkez ilçesine bağlı, Kemalpaşa Mahallesinde yer almaktadır. Cadde genişliği genel olarak 4 ile 6 metre arasında değişiklik göstermektedir. Çarşı caddesinin yaklaşık olarak uzunluğu ise 479,3 m'dir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı olan Çarşı Caddesi, Çanakkale (Google Earth 2020'den değiştirilerek)

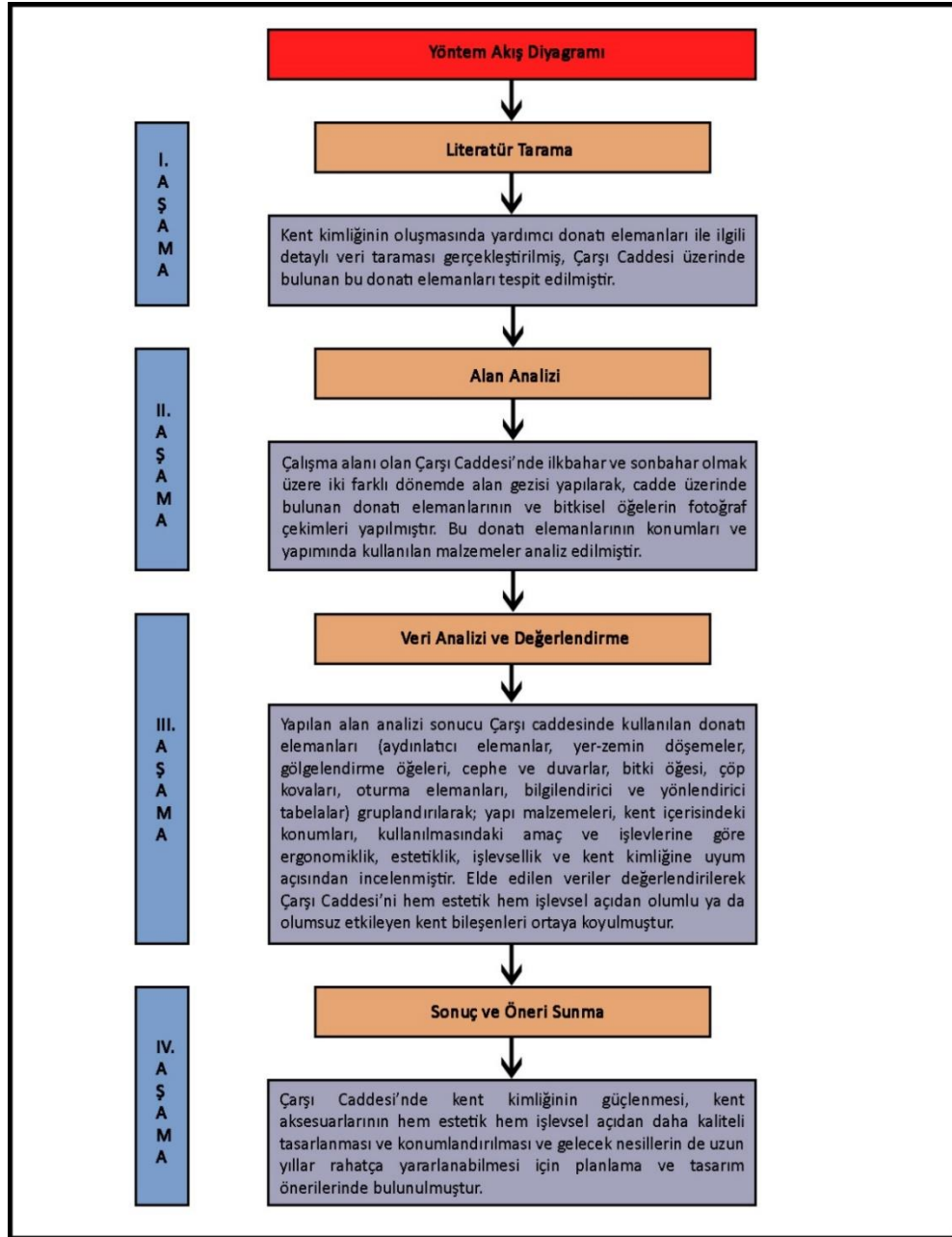
Çanakkale kentinin ilk kuruluşundan bu yana ticaret merkezi olması nedeniyle insanların en çok kullandığı alanlardan birisi olmuştur (Erten, 2015). Çanakkale kenti iklim bakımından genel olarak ılıman sayılmaktadır. Akdeniz ve Karadeniz iklimi arasında bir geçiş iklimi etkisi göstermektedir. Kentte Balkanlar'dan esen soğuk rüzgârlar etkilidir. Kar yağışı az, yağış miktarı ise kış ve ilkbaharda fazladır (Coğrafya Dünyası, 2021). Çarşı Caddesi üzerinde; kuyumcu, büfe, kafe, yemek mekanları, banka, kıyafet dükkanları gibi insanların ihtiyaçlarını karşılayabileceği birçok alışveriş mekanlarının yer alması, konumu itibarıyla herkesin ulaşabileceği merkezi bir konumda bulunması ve mahalleler arası geçiş (kestirme) bölgesi olması alanın yoğun olarak kullanımına sebebiyet vermektedir. Ayrıca, Çarşı Caddesi'nin Aynalı Çarşı ve Yalı Cami gibi tarihi yapıları bünyesinde bulundurması hem yerli hem yabancı turistler tarafından yoğun olarak kullanılmasını sağlayarak, alanı şehrin cazibe merkezlerinden biri haline gelmiştir. Taşıt trafiğine kapalı olması alanın insan sirkülasyonunu ve mekân kullanımlarını daha canlı tutmaktadır. Bölgede halen kullanılan, belli mekanlara dönüştürülmüş Fugalı Eski Çanakkale evleri ise insanı modern dünyadan alıp eskiye götüren etkisiyle alanı tarihten koparmamakta kullanıcılara nostaljik duygular yaşatabilmektedir. Tüm bu sebepler göz önünde bulundurulduğunda; Çanakkale için bu kadar önemli, kullanımı fazla, değerli yapıları bünyesinde bulunduran ve şehre çok daha fazla gelir getirme potansiyeline sahip bu bölge hakkettiği değeri görebilmesi için, daha doğru ve tasarım donatı elemanlarının kullanılması, doğru bitkilendirme ile daha sıcak ve yeşil bir alan yaratılması gerekmektedir. Ekolojik, estetik ve işlevsel ölçütlere uygun olarak alanın kullanımını daha iyi hale getirmek amacıyla Çarşı Caddesi çalışma alanı olarak seçilmiştir.

## 2.1. Tarihçe

Çanakkale kenti kuruluş yılı olan 1463' den bugüne, özellikle garnizon ve savunma kenti özelliğini bırakarak ticaret kenti olmaya başladığı 1700'li yıllardan günümüze, ciddi şekilde ticaret sistemi ve çarşı mekânları farklılaşmaları yaşamıştır. Yaşanan farklılaşmanın çok büyük ölçek ve niteliksel kapsamı son yarım yüzyılda yaşanmış ve yaşanmaya devam etmektedir. Kentin ilk kuruluş noktası olan Çimenlik Kalesinin doğu ve kuzey bölgelerinde ilk iskân yerleri oluşmuştur. Oluşan bu iskân bölgelerinin orta bölümü çarşı için ayrılmıştır. İlk çarşı başlangıcı Yalı Caddesi ile Çarşı Caddesi'nin başlangıçları farz edilen Yalı Camisi ve çevresidir. Çarşı Caddesi'nin başlangıcı olan şimdiki Yalı Cami çevresinden doğu tarafa doğru gelişmiştir. Bugün Değirmenlik Sokak kesişimi olan İş Bankası – Ziraat Bankası, Akbank'ın bulunduğu kısma kadar olan bölge Aşağı Çarşı olarak adlandırılmıştır. Bu çarşı perakende alışverişin her türlüünü içine alan mekânları bünyesinde bulundurmaktadır. Büfe, manav, kumaş, kuyumcu, ayakkabı ve kıyafet, vb. dükkanları bu bölümün ticaret faaliyetlerinin baş karakterleridir. Kent özellikle 1850 yılından sonra ticaret ve nüfus bakımından büyümüştür. Deniz ve kale odaklı yerleşimler doğu yönde gelişmiştir. Aynı büyüme çarşının da doğuya doğru gelişmesini sağlamıştır. Bugünkü Aynalı Çarşığı da kapsayan ve İnönü Caddesinde başlayan Musevi Mahallesine

doğru gelişen çarşı oluşmuştur. Çarşı Caddesinin doğu kısmı olan bu ticaret alanına Yukarı Çarşı denilmeye başlanmıştır. Yukarı çarşının bünyesindeki mekânlar Aşağı Çarşı mekanlarının devamı niteliğindeki çeşitliliği barındırmaktadır (Erten, 2015).

Araştırmada, etüt, veri toplama, analiz ve senteze dayalı peyzaj araştırma yöntemi kullanılmıştır (Sağlık ve ark., 2014). Çalışma 4 aşamada gerçekleştirilmiştir;



Şekil 2.Yöntem-akış diyagramı

### 3. Araştırma Bulguları

Çarşı Caddesi Çanakkale'nin ilk yerleşim yerleri arasında yer almaktadır. Ayrıca kentsel sit alanı içinde de bulunarak tarihi dokunu korumaya devam etmektedir. Bu özelliği ile Çanakkale'nin nüvesini oluşturmaktadır.

Çarşı Caddesi üzerinde bulunan gölgelendirme elemanları Şekil 3'de verilmiştir.





Şekil 3. Çarşı Caddesi üzerinde bulunan gölgelendirme elemanları

Alanın oturma ve dinlenme konumlarında güneş ve rüzgârın etkisini hafifletmek, yağmurdan korunmak gibi amaçlara hizmet veren; kumaş tente, PVC ve bez branda gibi gölgeleme elemanları kullanılmıştır. Genellikle açık renklerde kullanılması çok geniş olmayan alana ferahlık kazandırmıştır; fakat gölgeleme elemanları tarihi dokuyu yansıtmak açısından alanla uyumlu olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca kullanımların çoğu, kafelerin kendi bünyesinde ve yalnızca müşteri kitlesine hizmet vermektedir. Bundan dolayı yayaların kullanımı için yetersizdir.

Çarşı Caddesi üzerinde bulunan cephe-duvar örnekleri Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. Çarşı Caddesi üzerinde bulunan cephe-duvar örnekleri

Alanda; Alanın kimliğinin oluşmasında önemli bir payı olan, birleştirici ve sınırlayıcı özelliğiyle bölgenin hatlarını belirleyen; beton, ahşap, cam, taş, mermer gibi malzemelerden yapılmış cephe ve duvarlar yer almaktadır. Belli cephelerin dışında kullanılan fugalı cephe kaplamalar ise alanın tarihi havasını desteklemekle beraber görsel kalitesini de arttırmıştır. Bazı duvar ve cepheler ise Vandalizm’e uğrayarak görüntü kirliliğine sebep olmuşlardır.

Çarşı Caddesi üzerinde bulunan döşeme örnekleri Şekil 5’te verilmiştir.





Şekil 5. Çarşı Caddesi üzerinde bulunan döşeme örnekleri

Alanda farklı doku, renk ve formda; Bazalt plak taş, granit küp taş ve beton blok taş gibi çeşitli yer döşemeleri kullanılmıştır. Ayrıca yaya ile bisiklet yollarını, mekânlar ile farklı kullanım alanlarını ayırma gibi işlevsel ihtiyaçları da karşılamıştır. Fakat cadde üzerinde bulunan yapılar ile zemin uyumunun olmadığı görülmüştür. Belli alanlarda uzun süre kullanım sonucu deforme olmuşlardır. Engelli yollarına yer verilmemesinin alanın en önemli eksiklikleri arasında olduğu saptanmıştır.

Çarşı Caddesi üzerinde bulunan bitkisel öğeler Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Çarşı Caddesi üzerinde bulunan bitkisel öğeler

Alanda estetik, ekolojik ve psikolojik fonksiyonları karşılamak amaçlı; *Washingtonia filifera* (Çöl palmiyesi), *Lagerstroemia indica* (Oya ağacı), *Cupressus macrocarpa* 'Goldcrest' (Limoni servi) gibi bitkiler kullanılmıştır. Fakat yetersiz sayıda oldukları tespit edilmiştir. Sonbaharda yapraklarını döken ağaççıklar ise alana kaligrafik bir görüntü katmıştır.

Çarşı Caddesi üzerinde bulunan oturma elemanları Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Çarşı Caddesi üzerinde bulunan oturma elemanları

Alanda kullanıcıların dinlenme, oturma, izleme gibi ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile ahşap ve demir konstrüksiyonlu oturma elemanları konumlandırılmıştır. Kullanılan konstrüksiyon malzemeleri ortamın ruhuna uygun tasarlanmıştır. Oturma elemanlarının sadece belli bir noktada, yetersiz sayıda olduğu saptanmıştır. Bu oturma elemanlarının çeşitli bitkilerle desteklenerek alana daha estetik bir hava katması uygun görülmüştür.

Çarşı Caddesi üzerinde bulunan aydınlatma elemanları Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Çarşı Caddesi üzerinde bulunan aydınlatma elemanları

Alanda hava karardığında çevredeki nesnelere algılanabilir kılmak amacıyla tek armatürlü direkt lamba ve sarkıt sokak lamba olmak üzere 2 çeşit aydınlatma elemanı kullanılmıştır. Aydınlatıcı elemanların boylarının insan kullanımına uygun olmasının yanında; bazılarının yetersiz bakımdan dolayı çalışmadığı görülmüştür.

Çarşı Caddesi üzerinde bulunan çöp kutuları Şekil 9’da verilmiştir.





Şekil 9. Çarşı Caddesi üzerinde bulunan çöp kutuları

Alanda kirliliği önlemek amacıyla, kullanıcıların kolay ulaşabileceği ve görebileceği yerlere konumlandırılmış çelik ve plastik çöp kutuları kullanılmıştır. Sayılarının alan büyüklüğüne göre az sayıda olduğu tespit edilmiştir. Yeterince bakımı ve temizliği yapılmayan çöp kutuları ise alanda görüntü ve koku kirliliğine sebep olmuştur.

Çarşı Caddesi üzerinde bulunan tabela örnekleri Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. Çarşı Caddesi üzerinde bulunan tabela örnekleri

Alanda yayaları ve araç sürücülerini bilgilendirmek ve yönlendirmek amacıyla yerleştirilmiş, insan boy ve kullanımına uygun, trafiğin düzenini ve ulaşımını sağlamak amacıyla çeşitli işaret ve bilgi levhaları kullanılmıştır. Bazı levhaların boyulu bitkilere yakın konumlandırılması algılanabilmesini ve okunabilirliğini zorlaştırmıştır. Çeşitli bilgilendirme levhalarında bakımsızlıktan dolayı soyulmalar ve yıpranmalar görülmüştür.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak Çarşı Caddesi peyzaj donatı elemanlarının; kent kimliğine uyumsuz olduğu, estetik ve işlevsel açıdan yetersiz kaldığı, alanın donatı elemanlarıyla ilişkisinin tam olarak kurulamadığı, bitki ögesi ile donatı elemanlarının sayıca yetersiz olduğu ve aynı zamanda bakım-onarımı yapılmamış elemanların varlığı saptanmıştır. Yapılan bu tespitlere yönelik öneri tasarım fikirleri aşağıda verilmiştir. Alanda bulunan gölgeleme elemanlarının alanla uyumlu olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle Çarşı Caddesinin ruhuyla bütünleşmesi bakımından ahşap veya üzeri atlatmalı pergola kullanılması, alanda gölge alanlar yaratacağı gibi daha canlı ve estetik görünmesine de yardımcı olacaktır (Şekil 11).



Şekil 11. Tarsus, Mersin (Yerçekim, 2017)

Çarşı Caddesi boyunca karşılıklı olarak devam eden cephe ve duvarların peyzaj tasarımının uyum, denge, tekrar, bütünlük gibi ilkelerine göre yeterli olduğu saptanmıştır. Fakat cadde üzerinde bazı cephelere izinsiz yapıştırılmış olan ilanların kötü ve düzensiz görüntü yaratması nedeniyle alandan kaldırılması ve Vandalizm'e uğramış olan duvarların boyanarak kapatılması uygun görülmüştür (Şekil 12).



Şekil 12. Brooklyn, ABD (Kaler, 2019)

Alanda kullanılan döşeme malzemeleri arasındaki geçiş uyumları yeterli görülmüştür. Ayrıca alanda bulunan döşemelerde birçok deforme mevcut olması nedeniyle bu deformeğin onarılması gerektiği tespit edilmiştir. Zeminler arasındaki uyum yeterli olsa da alanda mimari yapı ve zemin arasındaki uyumu sağlayıp, tarihi ruhu daha iyi yansıtacak eskitme traverten zemin döşeme kullanılması uygun görülmüştür (Şekil 13). Zemin üzerinde bulunan bisiklet yolunun, özellikle yayaların yoğun olduğu zamanlarda kullanımı sonucu, küçük çaplı da olsa kazalara yol açtığı tespit edilmiştir. Bu da mekân ile yaya uyumunun sağlanmadığı sonucunu ortaya koymuştur. Caddenin dar bir alan olması nedeniyle sadece yayaların kullanımına açılması ve bisiklet yolunun çarşı caddesinden kaldırılması gerektiği ve son olarak eksik olan engelli yolunun alana eklenmesi gerektiği uygun görülmüştür.





Şekil 13. Girona, İspanya (Kalligiannaki, 2018)

Çarşı caddesi üzerinde kullanılan bitkilerin yetersiz sayıda ve bakımsız olması nedeniyle beklentiyi yeterince karşılayamadıkları saptanmıştır. Kullanıcılar için yeterli gölge alan sağlamamaları işlevsellikten uzak, alana düzensiz ve öylesine yerleştirilmiş izlenimi vermeleri ise estetik kaygıdan uzak bir bitkilendirmenin söz konusu olduğunu da göstermektedir. Kısacası doğa ve mekân uyumu önemsenmemiştir. Bitkilerin caddeyi canlandırması, gölge alanlar yaratması ve kullanıcıları doğayla buluşturması amacıyla sık ve belirli bir düzen içinde yerleştirilmesi, daha boylu ağaçların tercih edilmesi, bitkilerin daha sağlıklı olması açısından düzenli olarak bakımının yapılması ayrıca donatı elemanlarıyla birlikte kombin edilecek şekilde konumlandırılması uygun görülmüştür (Şekil 14).



Şekil 14. Barselona, İspanya (Erin, 2021)

Alanda kapasite üstü kullanım mevcuttur ve alanda bulunan oturma birimleri yetersizdir. Bu nedenle hem mekanların hem de oturma birimlerinin sayısının artırılması gerekmektedir. Mimari yapıyla uyum sağlayıp alanın ruhunu yansıtmak, kapasite üstü kullanıma hizmet edip, yetersizliği gidermek amacıyla estetik ve çift yönlü ahşap oturma birimlerinin kullanılması uygun görülmüştür (Şekil 15).





Şekil 15. Milano, İtalya (Scott, 2020)

Alanda bulunan aydınlatma elemanlarının bazılarının çalışmaması ve aydınlatma elemanlarının az oluşu nedeniyle gece aydınlatması bakımından yeterli olmadığı saptanmıştır. Aydınlatma elemanlarının sayısını arttırıp belli bir simetride konumlandırılarak görsel kalite arttırılmalıdır (Şekil 16). Çalışmayan aydınlatma elemanlarının ise onarılarak alana kazandırılması uygun görülmüştür.



Şekil 16. Prag, Çek Cumhuriyeti (Boguszak, 2015)

Alanda sayıları az, kırık ve kötü durumda olan çöp kutularının olduğu saptanmıştır. Bu çöp kutularının sayısının arttırılması, kırık ve kötü durumda olanların bakımının yapılması gerekmektedir. Caddenin yoğun bir kullanıma sahip olması nedeniyle çevrenin daha temiz ve düzenli olması amacıyla alanın ihtiyaç kapasitesini karşılayacak ekolojik temelli çevreci çöp kutuları kullanımı uygun görülmüştür (Şekil 17).



Şekil 17. Seul, Güney Kore (Jes, 2019)

Alanda kullanılan tabelalar insan boy ve kullanımına uygun olsa dahi, yer yer silinmeler ve soyulmalar meydana geldiği için bakımlarının yapılması gerekmektedir. Alanda bitkilerle yakın konumlandırılmış olan bu nedenle okunabilirliği azalan levhalar bulunmaktadır. Bu levhaların yerinin değiştirilmesi ya da bitkinin tabelayı kapatmayacak şekilde düzenli olarak budanması gerektiği uygun görülmüştür (Şekil 18).



Şekil 18. Paris, Fransa (Kontorigas, 2014)

Çalışma alanının içinde yer alan Çarşı Caddesi bünyesinde bulunan Yalı Camii, Yalı Hamamı, Aynalı Çarşı gibi tarihi öğeleri ile ön plana çıkmakta, üzerinde bulundurduğu aktiviteler bakımından her yaşta kullanıcıya hitap etmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda alanla ilişkisi tam olarak kurulamamış, birbirinden bağımsız olan donatı elemanlarının alanla uyumunun sağlanması gerektiği tespit edilmiştir. Özellikle yoğun kullanıma karşı yeterli olmayan oturma elemanları, çöp kutuları gibi donatı elemanlarının sayıları artırılmalı ayrıca bu elemanlar ile birlikte bakımsız ve deforme olan zemin döşemeleri ve tabelaların da onarımı yapılmalı, yetersiz olan bitkilendirme, alanın ekolojik ve mekânsal özellikleri de göz önünde bulundurularak çeşitlendirilmelidir.

## Teşekkür ve Bilgi Notu

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

## Kaynaklar



- Akpınar Külekçi, E. (2018). Kent Donatı Elemanlarında Özgün Tasarımların Peyzaj Ergonomisi Yaklaşımıyla İrdelenmesi. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi (MBUD)*, 3(2), 89-109.
- Bayrakçı, O. (1991). Kent Mobilyaları Tasarımında Kimlik Sorunu ve Kent Kimliği İçindeki Yeri. Kamu Mekanları Tasarımı ve Kent Mobilyaları Sempozyumu. Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, 75-77, İstanbul.
- Bayraktar, A. N., Tekel, A. ve Ercoşkun, Ö. (2008). Ankara Atatürk Bulvarı Üzerinde Yer Alan Kentsel Donatı Elemanlarının Sınıflandırılması, Değerlendirilmesi ve Kentin Kimliği İlişkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1), 105-118.
- Bayramoğlu, E. ve Özdemir, B. (2012). Trabzon Kent Merkezi, Uzun Sokak Kentsel Donatı Elemanlarının Kent Kimliği Açısından Değerlendirilmesi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(2), 182-191.
- Bingöl, B. (2017). Kent Mobilyalarının Kentsel Mekanlarda Kent Kimliği ile İlişkilendirilmesi: Isparta Kaymak Kapı Meydanı Örneği. *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi*, 6 (3), 193-202.
- Biröl, G. (2007). Bir Kentin Kimliği ve Kervansaray Oteli Üzerine Bir Değerlendirme. *Arkitekt Dergisi*, 514(1), 46-54.
- Boguszak, M. (2015, 26 Eylül). Back Stage [Fotoğraf]. Erişim adresi (03.05.2021): <https://500px.com/photo/123106783/Back-Stage-by-Marek-Boguszak/>
- Bozdoğan, E., Öztürk, S. ve Korkmaz, E. (2015). Asi Nehri (Antakya) Kıyı Bandı Rekreasyon Alanı Donatı Elemanları Ve Kullanıcı Memnuniyetinin Belirlenmesi. *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(1), 45-52.
- Bulduk, B. (2012). An Analysis of the Use of Urban Furniture in City Advertising in Terms of Aesthetic/Visual Appreciation Training: City Design. *Procedia-Social and behavioral sciences*, 46, 3279-3283.
- Bulut, Y., Atabeyoğlu, Ö. ve Yeşil, P. (2008). Erzurum Kent Merkezi Donatı Elemanlarının Ergonomik Özelliklerinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(2), 131-138
- Coğrafya Dünyası (2021, 3 Mayıs). Çanakkale İklim ve Bitki Örtüsü. Erişim adresi (03.05.2021): <https://www.cografya.gen.tr/tr/canakkale/iklim.html#:~:text=%C3%87ANAKKALE%20%2D%20%C4%B0klim%20ve%20Bitki%20%C3%96rt%C3%BCs%C3%BC&text=Genel%20olarak%20%C4%B1%C4%B1man%20say%C4%B1%C4%B1r.,gelen%20so%C4%9Fuk%20r%C3%BCzg%C3%A2rlar%20tesirli%20olur.>
- Dascălu, D. M. (2011). Landscape Effects of Urban Furniture Textures. *Bulletin UASVM Horticulture*, 68(1), 324-331. Doi: 10.15835/buasvmcn-hort:6875
- Deniz, K. (2004). Konya'da farklı Üç Kentsel Mekânda Kent Kimliği Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi).

- Durmuş, Ç. (2008). İstanbul Kent Mobilyaları Üzerine Bir Araştırma. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). Erişim Adresi (17.12.2020): <http://dspace.yildiz.edu.tr/xmlui/handle/1/11343>
- Erdoğan, R., Oktay, H. E. ve Yıldırım, C. (2011). Antalya-Konyaaltı Parklarında Kullanılan Donatı Elemanları Tasarımlarının Kullanıcı Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(1), 1-8.
- Erin. (2021, 15 Şubat). Why Gracia is the Perfect Neighbourhood to Stay in Barcelona. Erişim adresi (03.05.2021): <https://www.neverendingvoyage.com/gracia-barcelona-guide/>
- Erten, İ. (2015). Çanakkale Ticaretinde Sistem ve Mekan Değişimi. Erişim adresi (12.11.2020): <https://www.canakkaleicinde.com/canakkale-ticaretinde-sistem-ve-mekan-degisimi/>
- Es, M. (2009). Kent Kimliği, Kent Kültürü. *ET*, 21, 2009.
- Fusaro, G., D'Alessandro, F., Baldinelli, G. ve Kang, J. (2018). Design of Urban Furniture to Enhance the Soundscape: A Case Study. *Building Acoustics*, 25(1), 61-75. Doi: 10.1177/1351010X18757413
- Hacıhasanoğlu, I. (1991). Kent Mobilyaları, Teknografik Matbaacılık, İstanbul.
- Haritamap. (2021, 3 Mayıs). Çarşı Caddesi Haritası. Erişim adresi (03.05.2021): <https://www.haritamap.com/yer/carsi-caddesi-merkez>
- İlgar, E. (2008). Kent Kimliği ve Kentsel Değişimin Kent Kimliği Boyutu: Eskişehir Örneği. Anadolu Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). Erişim Adresi (14.04.2021): <https://earsiv.anadolu.edu.tr/xmlui/handle/11421/6205?locale-attribute=tr>
- Jes (2019, 20 Eylül). Rác thải tiếng Nhật là gì, 6 loại rác thải phổ liệu tại Nhật Bản. Erişim adresi (03.05.2021): <https://jes.edu.vn/rac-thai-tieng-nhat-la-gi-6-loai-rac-thai-phe-lieu-tai-nhat-ban>
- Kaler, T. (2019, 21 Kasım). Living a Sweet Life in Carroll Gardens, Brooklyn [Fotoğraf]. Erişim adresi (03.05.2021): <https://www.tracysnewyorklife.com/carroll-gardens-brooklyn-everyday-life/>
- Kalligiannaki G. (2018, 7 Ocak). Banyoles Old Town Redesign Highlights the Medieval Footprint of the City [Fotoğraf]. Erişim adresi (03.05.2021): <https://land8.com/banyoles-old-town-redesign-highlights-medieval-footprint-city/>
- Kontorigas, N. (2014, 16 Eylül). A Different Side of Paris | The Latin Quarter. Erişim adresi (03.05.2021): <https://advisortravelguide.com/a-different-side-of-paris-the-latin-quarter/>
- Kuşkun, P. (2002). Erzurum Kent Bütününde Donatı Elemanlarının Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). Erzurum.
- Kuşkun, P. ve Yılmaz, H. (2003). Erzurum Kent Bütününde Donatı Elemanlarının Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(4), 345-351.
- Kuter N. ve Erdoğan E. (2009). Kentsel Donatı Elemanlarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi. *Çankırı Araştırmaları Dergisi*, 243-256.
- Kuter, N. ve Kaya, Z. (2019). Kentsel Donatı Elemanlarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi: Çankırı Örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21(1), 81-96.
- Önem, B. ve Kılınçaslan, İ. (2005). Haliç Bölgesinde Çevre Algılama ve Kentsel Kimlik. *itüdergisi/a mimarlık, planlama ve tasarım*, 4(1), 115-125.

- Öztürk S., Işınkaralar Ö., Çiçek E., Vural Ö. ve Meydan K. (2020). Kentsel Donatı Elemanlarının Kent Kimliği Açısından Değerlendirilmesi: Safranbolu Örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 69 (13), 667-677.
- Sağlık, A., Sağlık, E. ve Kelkit, A. (2014). Kentsel Donatı Elemanlarının Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi: Çanakkale Kent Merkezi Örneği. 1. Uluslararası Kentsel Planlama-Mimarlık-Tasarım Kongresi, Kocaeli, Türkiye, 8-11.
- Scott, A. (2020, 12 Mart). Coronavirus Hits Europe. Erişim adresi (03.05.2021): <https://cen.acs.org/business/economy/Coronavirus-hits-Europe/98/i10>
- Yerçekim (2017, 14 Kasım). Erişim adresi (03.05.2021): <http://www.yercekim.com/albums/works/content/tarsus-kazi-evi-3/>
- Y.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Kentsel Tasarım Çalışma Grubu (1992). İstanbul Kentsel Tasarım Kılavuzu 2, İstanbul.



## Bitkisel Tasarımda Kullanılabilecek Bilgi Sistemi ve Yazılımların Karşılaştırılması

Ömer Faruk UZUN<sup>1\*</sup> , Atila GÜL<sup>2</sup> 

ORCID 1: 0000-0002-8541-4098

ORCID 2: 0000-0001-9517-5388

<sup>1</sup> Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 54580, Sakarya, Türkiye

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye.

\* e-mail: omerfarukuzun@subu.edu.tr

### Öz

Bu çalışmada; günümüzde mevcut bulunan ve bitkisel tasarıma yardımcı olabilecek nitelikteki online veri tabanları, bilgi sistemleri, web siteleri ve bazı yazılımlar araştırılmış ve bu niteliklere sahip 5 adet program seçilmiştir. Bunlar; Right Plants 4 Me web sitesi, Ağaçlar.Org Bitki Veri Tabanı, Shoot Gardening web uygulaması, BITKIVT Online Bitki Veri Tabanı ve LikeThat Gardening akıllı telefon uygulaması gibi bilgisayar tabanlı yazılımlardır. Seçilen yazılımların özellikleri incelenmiş olup belirlenen değerlendirme kriterleri baz alınarak uzman anketi çalışması yapılmış ve anket sonuçlarına göre yazılımların bitkisel tasarıma yardımcı olması bakımından avantaj ve dezavantajları ortaya konulmuştur. Buna göre; bitkisel tasarıma yardımcı olabilmesi bakımından, BITKIVT Online Bitki Veri Tabanı ve Shoot Gardening web uygulaması diğer yazılımlara kıyasla daha avantajlı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bitkisel tasarım, yazılım, bilgi sistemleri, veri tabanları, dijital peyzaj tasarımı

## The Comparison of Information Systems and Softwares Suitable for Planting Design

### Abstract

In this study; online databases, information systems, websites and some software that are available today that can help with planting design were researched and 5 programs with these qualities were selected. These are computer based software such as; Right Plants 4 Me website, Agaclar.org plant database, Shoot Gardening web app, BITKIVT Online plant database and LikeThat Gardening smartphone application. The features of the selected software have been examined and expert survey has been conducted based on the determined evaluation criteria, and according to the survey results, the advantages and disadvantages of the software in terms of helping with the planting design have been revealed. According to this; BITKIVT Online Plant Database and Shoot Gardening web application are determined to be more advantageous compared to other software in terms of helping with planting design.

**Keywords:** Planting design, software, information systems, databases, digital landscape design

**Atıf/Citation:** Uzun, Ö. F, Gül, A. (2021). Bitkisel Tasarımda Kullanılabilecek Bilgi Sistemi ve Yazılımların Karşılaştırılması. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 141-152. DOI: 10.30785/mbud.736138



## 1. Giriş

Peyzaj Mimarlığı meslek disiplinini diğer tasarım tabanlı mesleklerden ayıran en önemli özelliklerden birisi canlı ve doğal olarak dinamik değişimler sergileyen bitkisel materyal ile tasarım yapmasıdır. Peyzaj tasarımı (yapısal ve bitkisel), belirlenen konsept ışığında tasarım öğeleri, ilkeleri ve materyalleri kullanılarak tamamlanmaktadır. Bitkisel tasarım, bilimi, sanatı ve teknolojiyi birleştiren bir süreçtir. Bitkisel tasarım; bitkilerin ekolojik, estetik, fonksiyonel, sembolik ve psikolojik amaç, istek ve ihtiyaçlara göre tür seçimi, alan seçimi ve çevresi ile ilişkilendirilerek, özgün ve yaratıcılık gerektirecek biçimde, bütüncül, parçalı ve obje bazında en ideal kompozisyon ya da çözümlerin üretildiği uygulamaya dönük işlemler bütünüdür (Gül, 2006).

Bitkisel tasarım kavramı; tasarım, bilim ve sanatın bir arada yürüdüğü bir süreçtir. Bu süreç, soyut anlamda bir konsept oluşturulmasını ve hem estetik hem de işlevsel, doğru ve amaca yönelik bir bitkisel tasarım planı üretmek için alanın çevresel ve ekolojik özellikleri ile bu soyutlamanın kombine edilmesini gerektirmektedir. Bir başka deyişle; bu süreç yetenek, görüş ve sabır gerektirmektedir (Leszczynski, 1999).

Bitkisel tasarım yapılırken alanın ekolojik özelliklerine, konsepte ve kullanıcı isteklerine uygun olacak şekilde öncelikle kullanılması düşünülen bitki listesi oluşturulur. Bitkilerin, tasarımı sınırlayacak birçok özelliği bulunmaktadır. Bitki listesi oluşturulurken, bu özelliklerin hepsi bir bütün olarak değerlendirilmeli, sorgulanmalı ve bu şekilde bir neticeye varılmalıdır. Bu sorgulamayı manuel olarak yapmak, birçok faktörü bir arada değerlendirip analiz etmeyi gerektirdiği için çok zor ve karmaşık olabilmektedir. Ancak bazı yazılım ve veri tabanları kullanarak bu sorgulamayı daha kolay ve hızlı bir şekilde yapmak mümkündür. Bunun sonucunda oluşturulan bitki listeleri çeşitli tasarım programları aracılığı ile bitkisel tasarım sürecinde kullanılabilirlerdir.

Bitkisel tasarım konusunda bilgisayar ortamında oluşturulacak bir veri tabanı ile daha kapsamlı, etkili ve kolay şekilde sorgulamalar yapılması mümkündür (Eşbah ve Tunçay, 2005). Dijital peyzaj çalışmalarının, bitkisel tasarım uygulama proje sürecini hızlandırması, bitki tür seçimini ve amaca uygun çok kriterli karar verme süreçlerini kolaylaştırması, bitkileri üç boyutlu olarak görebilme gibi avantajları nedeniyle tercih sebebi kabul görmektedir (Olgun ve Yılmaz, 2014).

Bu çalışmada; günümüzde mevcut bulunan ve bitkisel tasarıma yardımcı olabilecek nitelikteki online veri tabanları, web siteleri ve bazı yazılımlar incelenmiş olup aralarında karşılaştırmalar yapılarak yazılımların bitkisel tasarıma yardımcı olması bakımından avantaj ve dezavantajları ortaya konulmuştur.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Peyzaj Mimarlığı meslek disiplinini diğer tasarım temelli mesleklerden ayıran önemli özelliklerinden birisi canlı materyal olan bitkileri kullanarak bitkisel tasarım yapmasıdır. Bitkisel tasarım süreci bitkisel materyalin özellikleri, tasarım öğe ve ilkeleri ve proje alanının ekolojik özellikleri gibi birçok faktörün bir arada değerlendirilip tamamlandığı karmaşık bir süreçtir. Günümüzde böyle karmaşık süreçleri daha hızlı ve kolay hale getirebilmek için teknolojiyi kullanabilmek büyük ölçüde önemli hale gelmiştir.

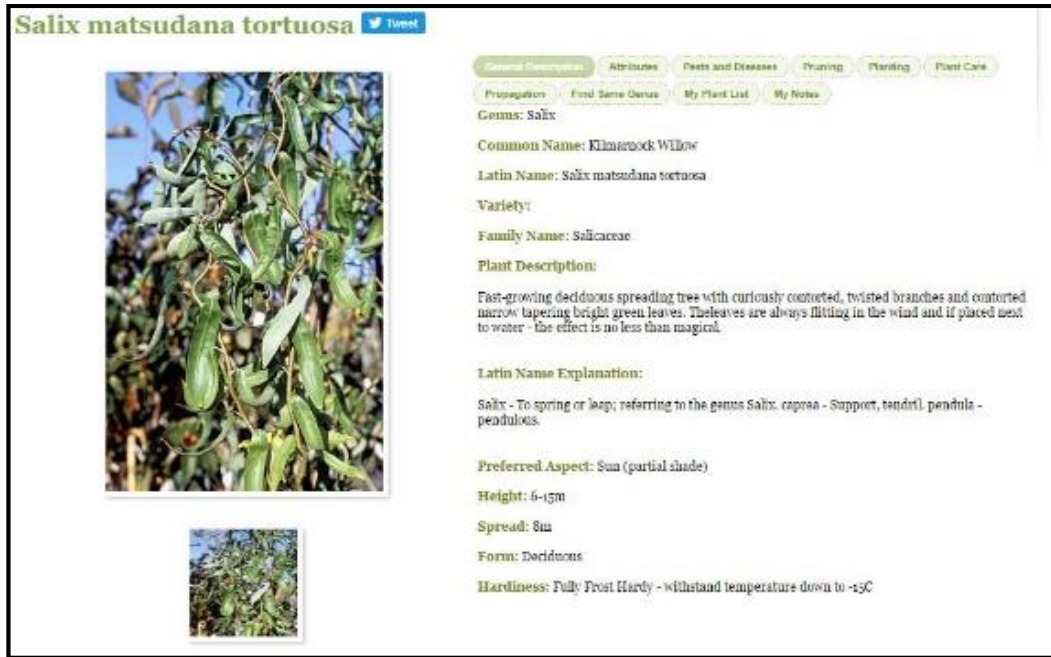
Çalışmanın materyalini yazılım, web sitesi ve online veri tabanı karakterinde olma özellikleri göz önünde bulundurularak seçilen ve bitkisel tasarım ile ilişkili olabilecek Right Plants 4 Me web sitesi, Ağaçlar.org Bitki Veri Tabanı, Shoot Gardening web uygulaması, BITKİVT Online Bitki Veri Tabanı ve LikeThat Gardening akıllı telefon yazılımı (android) oluşturmaktadır.

**2.1.1. Right Plants 4 me web sitesi:** Right Plants 4Me; bahçe peyzaj tasarımı için, değişen hava koşullarına ve mevsimlere göre, doğru bitki seçimi ve bitki bakımı konuları üzerine oluşturulmuş web sitesi olup aynı zamanda çevrimiçi bir ansiklopedidir (Şekil 1) (RightPlants4Me, 2016).



Şekil 1. Right Plants 4 Me Online Bitki Ansiklopedisi web sitesi (RightPlants4Me, 2016)

Bu web sitesini kullanarak bitkileri; botanik (latince) ismine göre, yerel ismine göre, tür ismine göre aramaları yapılabilmekte olup arama sonucunda bitkinin, fotoğrafı, sistematik adlandırması, alttür ve varyeteleri, ulaşabileceği boy, tepe taç genişliği, soğuğa dayanıklılık derecesi, ekolojik istekleri ve özellikleri, bitkinin zararlıları ve hastalıkları, bitkinin üretim, dikim ve bakım bilgileri gibi birçok ayrıntılı anlatımlara ulaşabilmektedir (Şekil 2).

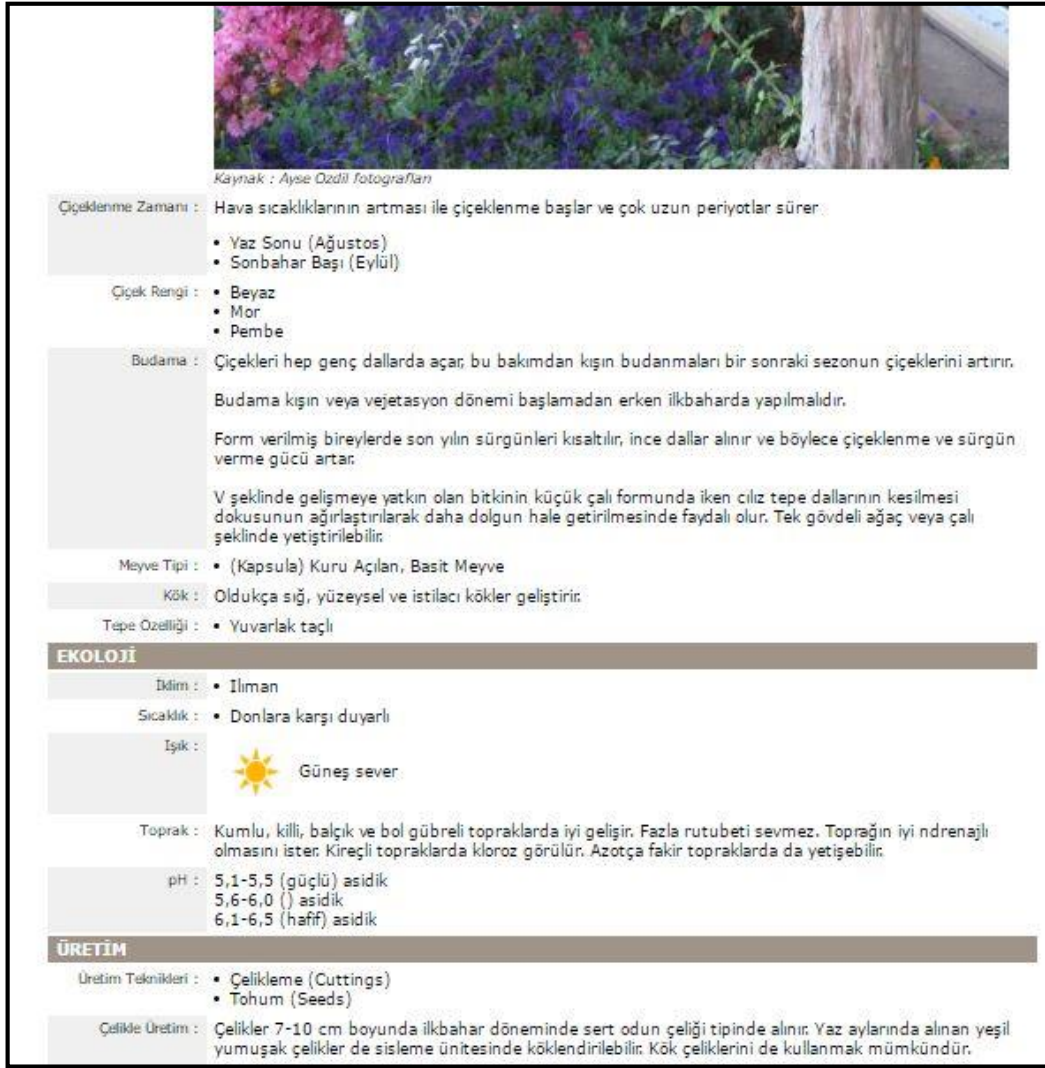


Şekil 2. Right Plants 4 Me isme göre bitki sorgulama sonucu (RightPlants4Me, 2016)

Right Plants 4 Me web sitesi ile bitkisel tasarım yapacağımız alanın özellikleri (toprak yapısı, iklim durumu vb.) ve kullanacağımız bitkinin karakterlerine göre (çiçek rengi, çiçeklenme periyodu, boyu, güneş sevmesi vb.) de sorgulama yapmakta olup girdiğimiz verilere uygun bitki türlerini ve bunların özelliklerini önümüze sunabilmektedir (Şekil 3).



ekolojik istekleri ve özellikleri, bitkinin zararlıları ve hastalıkları, bitkinin üretim, dikim ve bakım bilgileri, peyzajda uygun kullanım alanları ve kullanım dezavantajları gibi birçok ayrıntılı bilgiye ulaşılabilmektedir (Şekil 5).



**Çiçeklenme Zamanı :** Hava sıcaklığının artması ile çiçeklenme başlar ve çok uzun periyotlar sürer.

- Yaz Sonu (Ağustos)
- Sonbahar Başı (Eylül)

**Çiçek Rengi :**

- Beyaz
- Mor
- Pembe

**Budama :** Çiçekleri hep genç dallarda açar, bu bakımdan kışın budanmaları bir sonraki sezonun çiçeklerini artırır. Budama kışın veya vejetasyon dönemi başlamadan erken ilkbaharda yapılmalıdır. Form verilmiş bireylerde son yılın sürgünleri kısaltılır, ince dallar alınır ve böylece çiçeklenme ve sürgün verme gücü artar. V şeklinde gelişmeye yatkın olan bitkinin küçük çalı formunda iken cılız tepe dallarının kesilmesi dokusunun ağırlaştırılarak daha dolgun hale getirilmesinde faydalı olur. Tek gövdeli ağaç veya çalı şeklinde yetiştirilebilir.

**Meyve Tipi :** • (Kapsula) Kuru Açılan, Basit Meyve


**Kök :** Oldukça sığ, yüzeysel ve istilacı kökler geliştirir.

**Tepe Özelliği :** • Yuvarlak taçlı

**EKOLOJİ**

**İklim :** • Ilıman

**Sıcaklık :** • Donlara karşı duyarlı

**Işık :**  Güneş sever

**Toprak :** Kumlu, killi, balçık ve bol gübrelili topraklarda iyi gelişir. Fazla rutubeti sevmez. Toprağın iyi drenajlı olmasını ister. Kireçli topraklarda kloroz görülür. Azotça fakir topraklarda da yetişebilir.

**pH :** 5,1-5,5 (güçlü) asidik  
5,6-6,0 ( ) asidik  
6,1-6,5 (hafif) asidik

**ÜRETİM**

**Üretim Teknikleri :**

- Çelikleme (Cuttings)
- Tohum (Seeds)

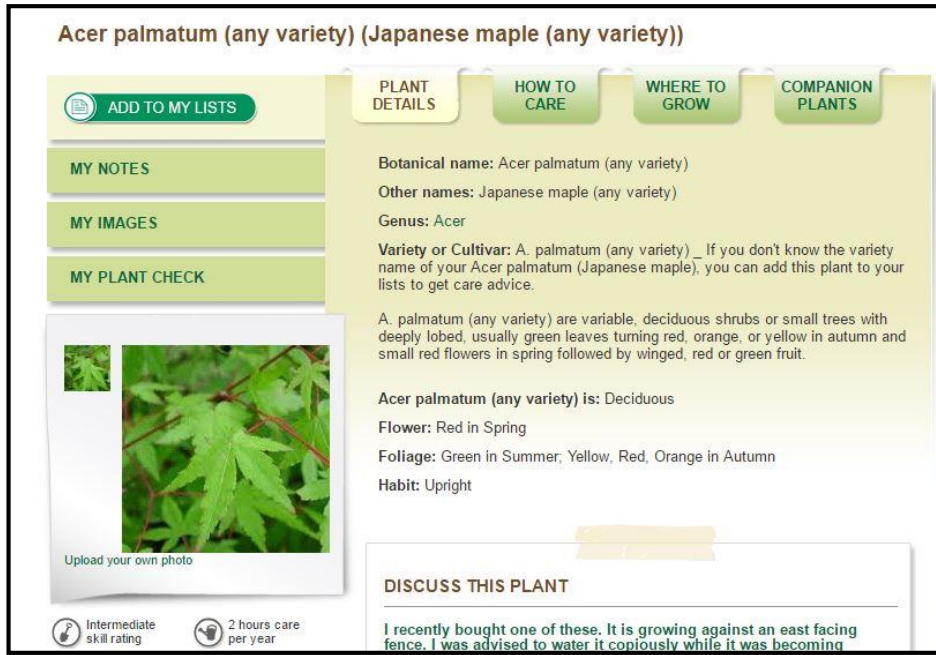
**Çelikle Üretim :** Çelikler 7-10 cm boyunda ilkbahar döneminde sert odun çeligi tipinde alınır. Yaz aylarında alınan yeşil yumuşak çelikler de sisleme ünitesinde köklendirilebilir. Kök çeliklerini de kullanmak mümkündür.

Şekil 5. Ağaclar.org bitki veri tabanı isme göre sorgulama sonucu ekranı (Ağaclar.org, 2016)

**2.1.3. Shoot Gardening web uygulaması:** Shoot Gardening, Nicola Gammon tarafından 2004 yılında oluşturulan ve sürekli geliştirilmekte olan, bahçe tasarımı yapmayı kolaylaştıran, bahçecilik ve peyzaj tasarımı hakkında gerekli bilgi ve materyali içinde barındıran bir web uygulamasıdır (ShootGardening, 2016). Shoot Gardening, web sitesi ve web uygulaması olmak üzere iki modülden oluşmaktadır.

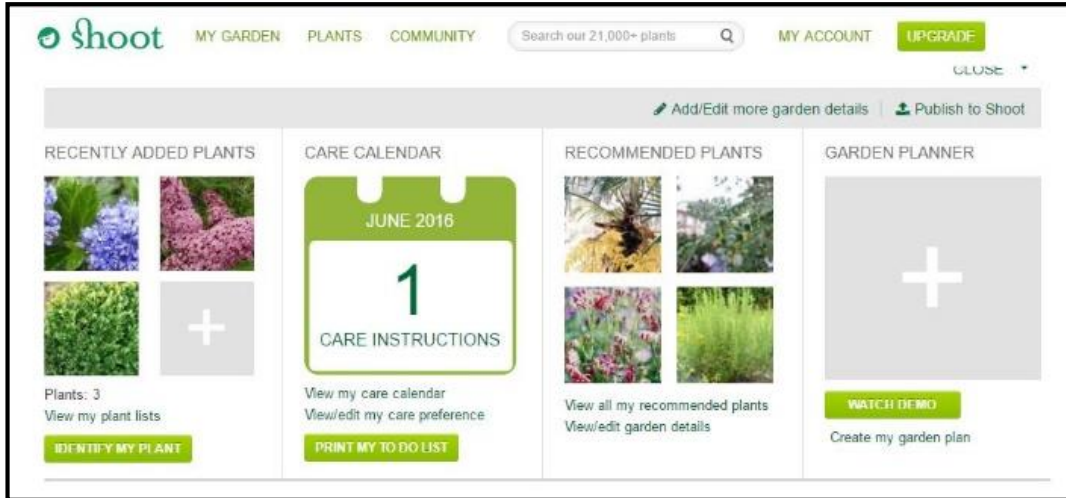
Web Sitesi: Shoot Gardening'in web sitesi modülünde, bitki veri tabanı bulunmakta olup bu veri tabanından bitki ismine (botanik ismi), familyasına, tür adına göre ve aynı zamanda çeşitli bitki özelliklerine göre de sorgulamalar yapılabilmektedir. Sorgulamalar sonucunda; bitki kısımlarının fotoğrafları, sistematik adlandırması, doğal yetişme alanı, alttür ve varyeteleri, morfolojik özellikleri, ulaşabileceği boy, tepe taç genişliği, soğuğa dayanıklılık derecesi, ekolojik istekleri ve özellikleri, bitkinin zararlıları ve hastalıkları, bitkinin üretim, dikim ve bakım bilgileri, peyzajda uygun kullanım alanları gibi birçok ayrıntılı bilgiye ulaşılabilmektedir (Şekil 6).





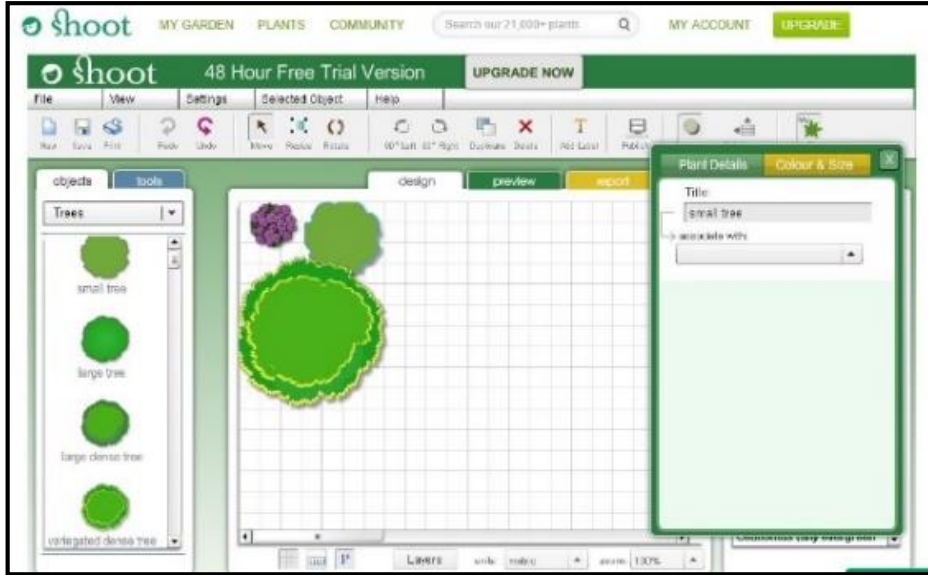
Şekil 6. Shooting garden bitki türü sorgulama ekranı (ShootGardening, 2016)

Web Uygulaması: Shooting Garden'ın web uygulaması modülünde, bitkisel tasarımda kullanmak istediğiniz türlerin eklenmesi ve tasarım yapacağımız alanın ekolojik özellik verilerini (iklim, toprak durumu, yükseklik, bakı vb.) girilmesi suretiyle yazılım sorgulama yapmaktadır. Sorgulama sonucunda kullanmak istediğimiz bitkilerin çalışma alanımıza ekolojik istekleri açısından uygun olup olmadığı ortaya çıkarmakta ve daha uygun olabilecek bitki türleri de yazılım tarafından önerilmektedir (Şekil 7).



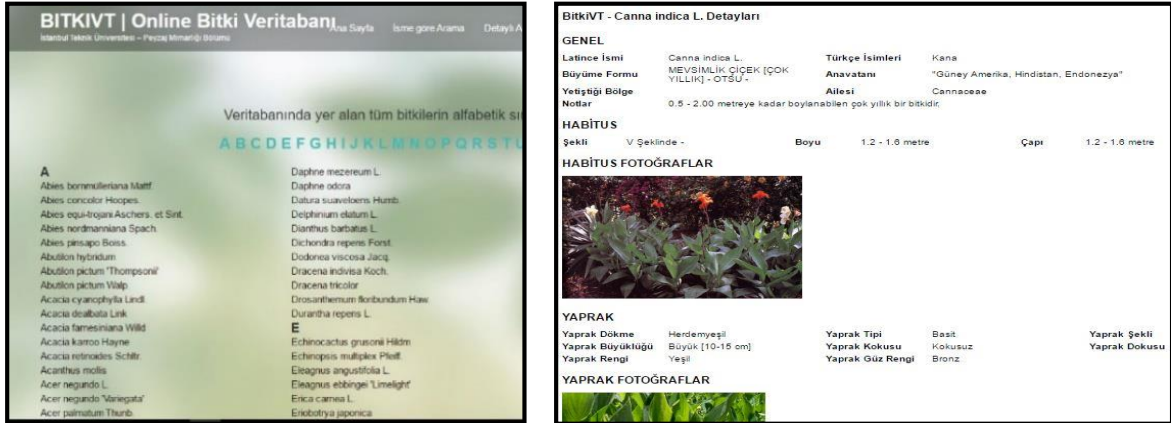
Şekil 7. Shooting garden web uygulaması modülü sorgulama sonucu ekranı (ShootGardening, 2016)

Ayrıca bir çizim ekranı bulunduran bu web uygulaması modülünde, çalışma alanının ölçüleri boyutunda alan çizilerek ve otomatik olarak tepeli taç genişliği gibi ölçüler ile seçilen bitkiler kullanılarak bitkisel tasarım için kolayca ön eskiz çalışması yapılabilmektedir (Şekil 8).



Şekil 8. Shooting garden web uygulaması çizim ekranı (ShootGardening, 2016)

**2.1.4. BITKİVT dijital veri tabanı:** Bu bitki veri tabanı sayesinde bitkiler; botanik (latince) ismine göre, yerel ismine göre sorgulanabilmekte olup, sonucunda bitki kısımlarının fotoğrafları, sistematik adlandırması, doğal yetişme alanı, botanik özellikleri, ulaşabileceği boy, tepe taç genişliği, soğuğa dayanıklılık derecesi, ekolojik istekleri ve özellikleri, bitkinin zararlıları ve hastalıkları, bitkinin üretim, dikim ve bakım bilgileri, peyzajda uygun kullanım alanları ve kullanım dezavantajları, kullanım amaçları gibi birçok ayrıntılı bilgiye Şekil 9'da gösterildiği gibi ulaşılabilir (BITKİVT, 2016).



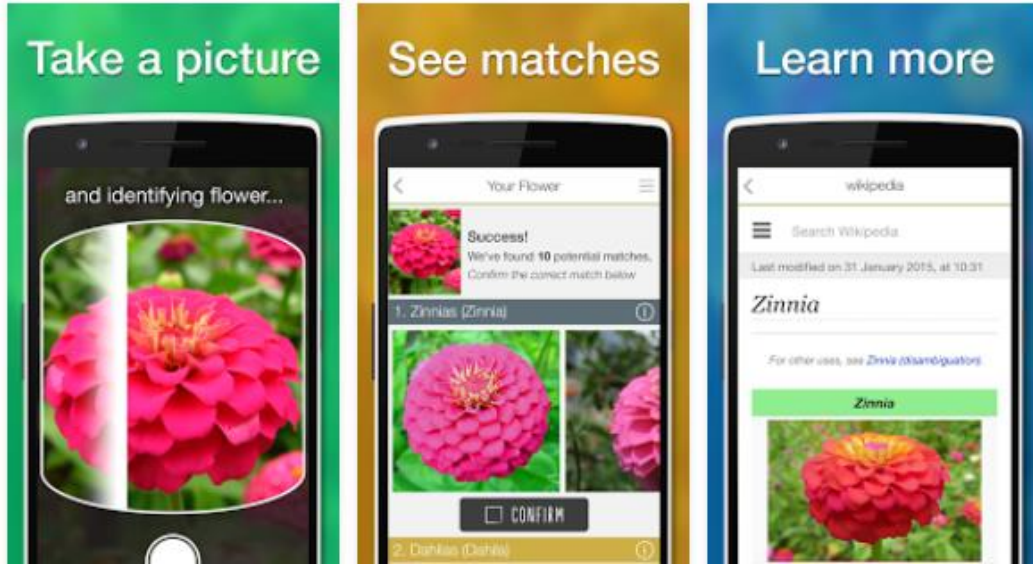
Şekil 9. BITKİVT online bitki veri tabanı isme göre sorgulama ekranı (BITKİVT, 2016)

Ayrıca detaylı arama kısmından bitkileri, tepe taç genişliği, boyu, morfolojik özelliği, botanik özellikleri, ekolojik istekleri, çiçeklenme zamanı, kullanım amacı, kullanım alanı, yetiştiği bölgeler vb. gibi birçok özelliğine göre sorgulama yapmakta olup seçici yapılan özelliklere uygun bitki türlerini ve bunların özelliklerini kullanıcılara sunabilmektedir (Şekil 10).



Şekil 10. BITKIVT Online Veri Tabanı detaylı arama ekranı (BITKIVT, 2016)

**2.1.5. LikeThat Garden mobil uygulaması:** Android tabanlı akıllı telefon uygulaması olan LikeThat Garden yazılımı, bitkileri akıllı telefon kamerası ile fotoğrafladıktan sonra, görüntü işleme motoru ile analiz ederek, bitkileri kolayca teşhis etmeye, teşhisi doğrulanan bitki türünün bilimsel sınıflandırma ve özellikleri gibi bilgileri de Wikipedia internet ansiklopedisi aracılığı ile kullanıcılara sunabilmektedir (Şekil 11) (LikeThatGarden, 2019).



Şekil 11. Fotoğraf çekme işlemi ile bitki teşhisi yapılması (LikeThatGarden, 2019)

Bu uygulamanın akıllı telefona entegre edilmiş olması kullanıcıya özellikle bitki teşhisi konusunda pratik çözüm ortaya koyabilmektedir.

## 2.2. Yöntem

Bu çalışmada, konu ile ilgili olabileceği düşünülen yerli ve yabancı tüm veriler hakkında, literatür ve internet taraması yapılmıştır. Tarama sonucunda bitkisel tasarıma yardımcı olabilecek ve bu amaçta kullanılacak bazı veri tabanı, yazılım ve web sitelerine ulaşılmıştır. Söz konusu programlardan, bitki bilgi sistemi, yazılım, web sitesi ve online veri tabanı karakterinde olma hususları göz önünde bulundurularak çalışma materyali olmak üzere 5 tanesi seçilmiştir. Ardından ilgili materyallerin bitkisel tasarıma yardımcı olma kapasiteleri açısından özellikleri araştırılmıştır. Bu kapsamda, söz konusu yazılımların, bitkisel tasarımda kullanımına yönelik avantaj ve dezavantajlarının belirlenebilmesi için beş adet değerlendirme ölçütü ortaya konulmuştur (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Yazılımların kıyaslanabilmesi için oluşturulan değerlendirme ölçütleri

No	Değerlendirme Ölçütleri
1	Bitki teşhis özelliği
2	Eskiz, çizim vb. özelliği ile tasarıma yardımcı olabilme özelliği
3	Bitki veri tabanı zenginliği
4	Bitki verilerini detaylı sorgulama olanağı
5	Bitki tür öznelik bilgileri yeterliliği

Belirlenen değerlendirme ölçütleri ile oluşturulan anket çalışması, lisansüstü düzeyindeki (yüksek lisans ya da doktora yapan veya mezun olanlar) Peyzaj Mimarlarından oluşan 20 kişilik uzman gruba uygulanmıştır. Bu bağlamda, ankete katılanlar bitkisel tasarım kavramına ve süreçlerine yönelik yeterli bilgi, beceri ve yetkinliklere sahip oldukları düşünülerek tercih edilmiştir. Çalışmada öncelikle ilgili uzmanlara söz konusu 5 farklı yazılıma ilişkin bilgilendirme yapılmış ve ardından 3'lü likert ölçeği (1 puan uygun değil, 3 puan orta uygunlukta ve 5 puan ise çok uygun) kullanılarak ilgili ölçütler puanlandırılmıştır.

Likert ölçeğinin temel hedefi, bireylerin belirli tutumlar karşısındaki tepkilerini derecelendirmektir. Ayrıca bireylerin yalnızca bir tutum cümlesine karşı olup olmadıkları değil, tutumlarının derecesini de ölçmek istemesidir (Barlas ve ark., 1985). Uzmanlar tarafından Likert ölçeğine göre yapılan puanlama sonucunda; programların aldıkları toplam puanlar, Çizelge 2'de verilen kıyaslama ölçeği temel alınarak değerlendirilmiştir.

**Çizelge 2.** Kıyaslama ölçeği

Puan Aralığı	Değerlendirme Ölçeği
0 - 33	Avantajlı değil
34 - 66	Orta derecede avantajlı
67 - 100	Yüksek derecede avantajlı

Buna göre; her bir ölçüte göre hangi yazılımın ne kadar avantajlı olduğu ortaya konulmuş olup toplam puan bazında öne çıkan yazılımlar ise bitkisel tasarımda yardımcı olabilecek araçlar olarak önerilmiştir.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Çalışmada Kullanılan Yazılımların Karşılaştırılması

Çalışmada bitki bilgi sistemi, yazılım, web sitesi ve online veri tabanı karakterine sahip olan 5 adet yazılım Çizelge 1'deki ölçütler çerçevesinde avantaj ve dezavantajlarını belirlemek amacıyla Uzman Peyzaj Mimarlarına uygulanan anket ile puanlanmıştır. Ankete katılan uzmanların genel profili ise Çizelge 3'te verilmiştir.

**Çizelge 3.** Ankete katılanların genel profili

Uzmanların genel profili	Yüzde (%) değerleri	
Cinsiyet	Kadın	60
	Erkek	40
Yaş Grupları	21-26 yaş grubu	80
	27-35 yaş grubu	20
Eğitim Düzeyi	Yüksek Lisans devam eden / mezun olanlar	70
	Doktora devam eden / mezun olanlar	30

Çalışmanın materyalindeki programların değerlendirme ölçütlerine göre uzman anketi sonucunda aldığı puanlar Çizelge 4'te ortaya konulmuştur.

Çizelge 4. Uzman anketi sonuçları

No	Değerlendirme Ölçütleri	Right Plants 4 Me Web Sitesi	Ağaçlar.Org Veri Tabanı	Shoot Gardening Web Uygulaması	BITKIVT dijital veri tabanı	LikeThat Garden uygulaması
1	Bitki teşhis edebilme özelliği	20	20	20	20	94
2	Eskiz, çizim vb. özelliği ile tasarıma yardımcı olabilme özelliği	24	20	84	20	20
3	Bitki veri tabanı zenginliği	36	82	28	38	78
4	Bitki verilerini detaylı sorgulama olanağı	70	28	56	86	28
5	Bitki tür öznitelik bilgileri yeterliliği	30	80	64	90	26
<b>Toplam Puan</b>		<b>180</b>	<b>230</b>	<b>252</b>	<b>254</b>	<b>226</b>

Çalışma yöntemi çerçevesinde, uzman anketi sonucunda söz konusu yazılımların aldıkları puanlar Çizelge 4'te verilmiştir. Bu puanlar, Çizelge 2'deki kıyaslama ölçeği kullanılarak değerlendirilmiş ve değerlendirme ölçütlerine göre yazılımların avantaj ve dezavantajlarının düzeyleri belirlenmiştir. Bu bağlamda;

- Right Plants 4 Me web sitesinin değerlendirme ölçütlerine göre aldığı puanlar incelendiğinde, *bitki teşhis edebilme özelliği*, *eskiz, çizim vb. özelliği ile tasarıma yardımcı olabilme özelliği* ve *bitki tür öznitelik bilgileri yeterliliği* ölçütleri bakımından avantajlı olmadığı, *bitki veri tabanı zenginliği* açısından orta derecede avantajlı olduğu ve *bitki verilerini detaylı sorgulama olanağı* yönünden de yüksek derecede avantajlı olduğu görülmektedir.
- Ağaçlar.org veri tabanının değerlendirme ölçütlerine göre aldığı puanlar incelendiğinde, *bitki teşhis edebilme özelliği*, *eskiz, çizim vb. özelliği ile tasarıma yardımcı olabilme özelliği* ve *bitki verilerini detaylı sorgulama olanağı* ölçütleri bakımından avantajlı olmadığı fakat *bitki veri tabanı zenginliği* ve *bitki tür öznitelik bilgileri yeterliliği* açısından yüksek derecede avantajlı olduğu ortaya çıkmıştır.
- Shoot Gardening web uygulamasının değerlendirme ölçütlerine göre aldığı puanlar incelendiğinde, *bitki teşhis edebilme özelliği* ve *bitki veri tabanı zenginliği* ölçütleri açısından avantajlı olmadığı, *bitki verilerini detaylı sorgulama olanağı* ve *bitki tür öznitelik bilgileri yeterliliği* bakımından orta derecede avantajlı olduğu, *eskiz, çizim vb. özelliği ile tasarıma yardımcı olabilme özelliği* yönünden ise yüksek derecede avantajlı olduğu anlaşılmaktadır.
- BITKIVT dijital veri tabanının değerlendirme ölçütlerine göre aldığı puanlar incelendiğinde, *bitki teşhis edebilme* ve *eskiz, çizim vb. özelliği ile tasarıma yardımcı olabilme özelliği* ölçütleri açısından avantajlı olmadığı, *bitki veri tabanı zenginliği* yönünden orta derecede avantajlı olduğu, *bitki verilerini detaylı sorgulama olanağı* ve *bitki tür öznitelik bilgileri yeterliliği* bakımından ise yüksek derecede avantajlı olduğu görülmektedir.
- LikeThat Garden uygulamasının değerlendirme ölçütlerine göre aldığı puanlar incelendiğinde, *eskiz, çizim vb. özelliği ile tasarıma yardımcı olabilme özelliği*, *bitki tür öznitelik bilgileri yeterliliği* ve *bitki verilerini detaylı sorgulama olanağı* ölçütleri açısından avantajlı olmadığı fakat *bitki veri tabanı zenginliği* ve *bitki teşhis edebilme özelliği* bakımından ise yüksek derecede avantajlı olduğu ortaya çıkmıştır.

Söz konusu yazılımlar aldıkları toplam puanlar üzerinden değerlendirildiğinde; BITKIVT dijital veri tabanı ve Shoot web uygulaması yazılımları diğerlerine göre daha avantajlı olarak öne çıkmakta olup bitkisel tasarım çalışmalarına yardımcı olabilecek araçlar olabilmesi açısından önerilmektedir.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Günümüzde, her geçen gün hızla ilerleyen teknolojik gelişmeler (donanımlar, akıllı telefon uygulamaları, web uygulamaları, çeşitli yazılımlar) peyzaj mimarlığı meslek disiplini içinde başarı ve



kalitenin olmazsa olmazı haline gelmiştir. Teknolojinin planlama ve tasarım süreçlerinde, projelendirme aşamasında hız kazandırması, geleneksel metotlarla yapılması zor olan aşamaları kolaylaştırması, maliyetinin düşük olması, kesin sonuçlar vermesi ve yapılan tasarımların görselliğini gerçeğine yakın ve 3 boyutlu olarak görebilme imkânı sunması gibi avantajlar, dijital peyzaj tasarımının meslek disiplini içerisinde, büyük öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu kapsamda; çalışmada bitkisel tasarım süreçlerinde yaşanan sıkıntı ve zorlukların çözümüne yönelik yeni yaklaşımlar ortaya konulmuştur. Bitkisel tasarım sürecinde; kullanılacak bitki türü seçiminde, bitkilerin özellikleri, tasarım öğeleri, ilkeleri, uygulanacak alanın özellikleri gibi faktörlerin hepsi bir bütün olarak sorgulanmalı ve bir neticeye varılmalıdır. Bu sorgulamayı manuel olarak yapmak, birçok faktörü bir arada değerlendirip analiz etmeyi gerektirdiği için çok zor ve karmaşık olabilmektedir. Fakat bazı yazılım ve veri tabanları kullanarak bu sorgulamayı yapmak mümkündür. Bu yazılımlar ile yapılacak olan sorgulama, ekolojik istekler, botanik özellikler ve çalışma alanının yapısına yönelik özellikler gibi bitkisel tasarımı direkt etkileyen özellik ve kriterlerin hepsini bütünü ile ele alıp sorgulayabileceğinden dolayı daha doğru sonuçlar verebilecektir. Böylece; tasarımda kullanılacak bitki türü seçimi ve akabinde yapılacak bitkisel tasarım çalışmaları daha ekolojik, amaca daha uygun ve sürdürülebilirliğe daha yakın uygulamalar söz konusu olacaktır.

Bu çalışmada; günümüzde mevcut bulunan ve bitkisel tasarıma yardımcı olabilecek nitelikteki online veri tabanları, web siteleri ve bazı yazılımlar incelenmiş olup aralarında karşılaştırmalar yapılarak yazılımların bitkisel tasarıma yardımcı olması bakımından avantaj ve dezavantajları ortaya konulmuştur. Buna göre; seçilen 5 adet programın her biri bitkisel tasarımdaki farklı bir iş aşamasında yardımcı olabilecek araçlar olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak, bitkisel tasarım bir bütün olarak ele alınan bir süreçtir. Bu sebeple bu yazılımların yeniden ele alınıp veri tabanı zenginleştirilmesi gerekmektedir.

Seçilen programlardaki bulunan farklı özelliklerin bitkisel tasarıma yönelik yapılacak olan yazılımda; bitki fotoğrafından, bitki tanıma ve teşhis özelliğinin geliştirilmesi, bitki tür seçimi sorgulama sistemlerinin revize edilip zenginleştirilerek güncellenmesi, eskiz, çizim ekranı gibi bitkisel tasarıma yardımcı olabilecek modüllerin geliştirilmesi ve eklenmesi, bitki türlerine yönelik, tasarım programlarında kullanabileceğimiz 2 ve 3 boyutlu ortamlarda hazırlanmış plan, kesit görünüş ve 3 boyutlu model dosyalarının eklenmesi ve tasarım öğe ve ilkeleri ile sorgulamaların yapılabilmesi gibi birçok karmaşık özelliği bir arada bulduran ve algoritmasıyla bunların sorgulamalarını yapabilen çok kapsamlı ve Peyzaj Mimarlığı meslek disiplinine paralel kurgulanmış yazılımlara, modellere ve bilgi sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Böylelikle daha ekolojik, sürdürülebilir ve amaca uygun tasarımların yapılması doğanın bozulmadan korunmasına ve memnuniyet verici peyzaj uygulamalarının ortaya çıkartılmasına olumlu katkılar sağlanabilecektir.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**



Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### **Kaynaklar**

- Ağaçlar.org, (2016). Ağaçlar.org bitki veri tabanı web sitesi. Erişim Adresi (05.05.2019): <http://www.agaclar.org>
- Barlas, T., İsen, G. ve Batmaz, V. (1985). Ben ve toplum: sosyal psikoloji I. Teori Yayınları, 329s, Ankara.
- BITKIVT, (2016). Online bitki veri tabanı web sitesi. Erişim Adresi (01.04.2021): <http://www.bitkivt.itu.edu.tr>
- Eşbah, H. ve Tunçay, A. A. (2005). Peyzaj bitkilerine ilişkin özgün bir veritabanı geliştirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 43-50. Online ISSN: 2717-7084, Erişim Adresi (10.04.2020): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aduziraat/issue/26437/278315>
- Gül, A. (2006). Peyzaj amaçlı bitkisel materyaller, Ders Notu, SDÜ Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı ve Orman Endüstri Bölümlerinin Ortak Projesi, Hafif İskeletli Ahşap Konut Yapımı ve Dış Mekân (Peyzaj) Düzenleme Eğitimi. Türkiye İş Kurumu (İŞKUR) ve Avrupa Birliği'nin Aktif İşgücü ve Yeni Fırsatlar Programları Projesi, 76s, Isparta.

- Leszczynski, N. A., (1999). *Planting the Landscape-A Professional Approach to Garden Design*. John Wiley&Sons Inc Publish, 208p, New York, USA.
- LikeThatGarden, (2019). Like That Garden telefon uygulaması yazılımı tanıtımı. Erişim Adresi (01.11.2019): <https://www.farms.com/agriculture-apps/gardening/like-that-garden-flower-identification>
- Olgun, R. ve Yılmaz, T. (2014). Peyzaj Mimarlığında Bilgisayar Destekli Tasarım ve Tasarım Aşamaları, *Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(1), 48-59. Online ISSN: 2564-6605, Erişim Adresi (03.03.2020): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ngumuh/issue/22341/239370>
- RightPlants4Me. (2016). Right plants 4 me yazılımı web sitesi. Erişim Adresi (05.06.2016): <https://www.rightplants4me.co.uk>
- Shoot Gardening, (2016). Shoot gardening yazılımı web sitesi. Erişim Adresi (02.05.2016): [www.shootgardening.co.uk/page/what-is-shoot](http://www.shootgardening.co.uk/page/what-is-shoot)

## Dinamik Kontrollü Uyarlanabilir Cephe ve Gölgeleme Sistemleri

Büşra YAMAN <sup>1\*</sup>, Ümit Turgay ARPACIOĞLU <sup>2</sup>

ORCID 1: 0000-0001-7457-3942

ORCID 2: 0000-0001-8858-7499

<sup>1</sup> Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Fiziği ve Malzemesi Ana Bilim Dalı, 34427, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Yapı Fiziği ve Malzemesi Ana Bilim Dalı, 34427, İstanbul, Türkiye

\* e-mail: yamannbusra@gmail.com

### Öz

Uyarlanabilir cephe, bina enerji kullanımı ve CO<sub>2</sub> emisyonlarında önemli miktarda tasarruf sağlarken, aynı zamanda iç ortamın kalitesi üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Farklı uyarlanabilir cephe konseptleri (malzemeler, bileşenler ve sistemler) yenilikçi çözümler ile geliştirilmeye devam etmektedir. Bu makalenin amacı, uyarlanabilir cephe konseptlerini sınıflandırarak gelişmelere katkıda bulunmaktır. Dinamik kontrollü uyarlanabilir bina cephesi, değişken ortam koşullarına adapte olabilen dinamik cephe için kullanılan bir kavramdır. Teknoloji ile gelişmekte olan bina bileşenleri ve sistemleri aracılığıyla cephe tasarım parametrelerine göre termal konfor ve enerji performansını sağlamak için bina enerji verimliliğinde iyileştirmeler sağlanması hedeflenmektedir. Makro veya mikro ölçekte uyarlanabilir gölgeleme sistemleri, özelliklerin veya davranışların değişmesine dayanır. Uyarlanabilir gölgeleme sistemleri diğer sistemlerle etkileşimli olarak tasarlanabilir. Bu makalenin amacı, mevcut kavramların analizinden yola çıkıp yeni bir yaklaşım önererek bu gelişmelere katkıda bulunmaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Uyarlanabilirlik, gölgeleme sistemleri, akıllı malzeme, enerji performansı, termal konfor

## Dynamically Controlled Adaptive Facade and Shading Systems

### Abstract

While the usable facades provide significant savings in building energy use and CO<sub>2</sub> emissions, it also has a beneficial effect on the quality of the indoor environment. Different adaptable facade concepts (materials, components and systems) continue to be developed with innovative solutions. The purpose of this article is to use adaptive facade concepts in classification practice. Dynamic dynamically adaptive building is a concept used for dynamic facades that can adapt to a variable environment. It is aimed to improve building energy efficiency in order to obtain thermal comfort and energy according to the green facade design parameters of developing buildings and systems with technology. Macro or micro adaptive shading systems rely on changing properties or behaviors. Adaptive shading systems can be designed interactively with other systems. The aim of this article is to present a new application based on the analysis of existing concepts.

**Keywords:** Adaptability, shading systems, smart material, energy performance, thermal comfort

**Atıf/Citation:** Yaman, B, Arpacioğlu, Ü. T. (2021). Dinamik Kontrollü Uyarlanabilir Cephe ve Gölgeleme Sistemleri. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 153-164. DOI: 10.30785/mbud.798233



## **1. Giriş**

Enerji performansını ve iç mekân konforunu iyileştirmek için çağdaş mimaride, cephe tasarımını statikten dinamiğe dönüştürme ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Binaların enerji verimliliğini artırmak için malzeme, konsept ve teknolojinin geliştirilmesi amacına ulaşmak için dinamik sistem tasarımına önem verilmektedir. Uyarlanabilir (Adaptive) mimarinin tanımı ilk kez şekil, konum, kullanım veya boyut değiştirebilen bir sistem olarak Frei Otto tarafından tanımlanmıştır (Ergin, 2019). Dinamik cephelerin tasarlanması konusu son yıllarda ciddi bir araştırma konusu haline gelmiştir. Dinamik kontrollü uyarlanabilir bina cephesi, değişken ortam koşullarına adapte olabilen dinamik cepheler için kullanılan bir kavramdır. 'Akıllı', 'kinetik', 'akıllı', 'aktif' vb. gibi 'dinamik' ve 'uyarlanabilir' terimlerinin çeşitli varyantları vardır. Her terimin anlamı farklı olsa da, bunlar genellikle birbirlerinin yerine kullanılır.

Mimari yapının uyarlanabilir olmasında en önemli katkıyı sağlayan yapı elemanlarından birisi cephelerdir. Binalar, iklimsel değişimler ile cephelerini bunlara adapte olabilmesini gerekli kılmaktadır. Küresel ısınma nedeniyle binalar ve kullanıcılar değişken iklimsel koşullara maruz kalmaktadır. Binanın iç ve dış uyumunun sağlanmasında, cephelerin ve bina kabuklarının kurguları, binaların yaşam süreçlerinde önemli yer tutmaktadır. Konfor seviyesinin optimum düzeye çıkartılarak, sistemin işlevselliği ile statik binalara göre daha fazla enerji verimliliği ve kullanıcı konforu sunabilmektedir. Binalara etki eden iklim ve enerji gibi etkenlerin sabit olmadığı, değişken ve geçici olduğu bilinerek bina cephesi tasarım konsepti, bir kabuk olmaktan çıkarak farklı roller üstlenmektedir (Ergin, 2019).

Dinamik cephelerin avantajları; kullanıcıya konfor sağlaması, bina ömrünün uzaması, işletim maliyetlerinin azalması ve farklı konseptlere olanak tanınması gibi düşünülebilir. Çevre açısından avantajları ise; hava kirliliğinin azaltılması, sürdürülebilirliğin sağlanmasıdır. Enerjinin etkin kullanımı, çevre koşullarına uyum sağlayabilen, uyarlanabilir bina cephe sistemlerinin geliştirilmesinde farklı alternatifler ortaya çıkmasına zemin oluşturmaktadır. Uyarlanabilir bina cephesi oluşturmak için teknolojik gelişmelerin yapıya hangi parametrelerde entegre edilebileceği ve tasarlanması gerektiği, böylece termal konforun hangi koşullarda sağlandığı bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. 'Statik' cephe olarak bilinen geleneksel cephelerin hava şartlarındaki değişikliklere ve kullanıcı taleplerine uyum sağlamadığı kabul edilmektedir. Dinamik bina cephe tasarımcıları, uyarlanabilir gölgeleme sistemleri ile donatılmış şeffaf bir binanın 'statik' olarak kabul edilemeyeceğini savunurlar (Hraska, 2019). Bu gölgeleme sistemleri, uygun biçimde binaya entegre edildiklerinde çok çeşitli çevresel değişikliklere yanıt verebilir. Literatür taramasında, uyarlanabilir gölgeleme sistemlerinden bazılarının güneşten korunmada veya binanın enerji dengesini iyileştirmede daha iyi performans gösterdiğini belirtilmektedir. Bazı gölgeleme sistemleri de parlamının ortadan kaldırılmasında veya gün ışığının dağıtılmasında daha iyi performans göstermektedir. Bu çalışmanın temel amacı, uyarlanabilir gölgeleme sistemlerinin sınıflandırılmasını sağlamaktır. Cepheler yapının ana unsurudur, dış ve iç ortamlar arasındaki bir sınırdır. Termal konfor koşulları sadece dış çevresel faktörlere değil, binanın konumu ve yönü, cephe malzemeleri, gölgeleme cihazları gibi mimari parametrelere ve tasarım öğelerine de bağlıdır. Bu nedenle, binanın tasarım sürecinde cephelerin tasarımı ve seçimi, iç mekan ortamlarında görsel ve termal duyumların kalitesini desteklemek için önemli görevlerden biri olarak düşünülmelidir.

## **2. Yöntem**

Bu araştırmanın değerlendirilmesinde tarama modeli kullanılmıştır. Örnek projelerden toplanan veriler kullanılarak konu-kapsam ve araştırmanın amacı doğrultusunda birincil ve ikincil kaynaklar kullanılarak çalışma alanı literatür taraması ile zenginleştirilmiştir.

Çalışmanın literatür özeti; farklı uyarlanabilir cephe konseptlerini sınıflandırarak gelişmelere katkıda bulunmaya zemin hazırlayacak çalışmaların taranması ve mevcut kavramların analizini gerçekleştirerek yeni bir yaklaşım yönteminin incelenmesini kapsamaktadır. Bu sistemlerin örnek proje üzerinden değerlendirilmesi çalışmanın sonraki aşamasını oluşturur. Çalışma sonucunda, makro ve mikro ölçekte gölgeleme sistemlerinin tasarım parametrelerine göre davranışlarının incelenmesi ve değerlendirilerek yeni yaklaşım önerileri sunulması hedeflenmektedir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Dinamik Kontrollü Uyarlanabilir Cephe Gereklilikleri

Dinamik cepheyle entegreli binalar dış ortamın sürekli değişikliklerine uyum sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu değişikliklere örnek verilecek olursa, günlük veya yıllık olarak gerçekleşen, bulutlu veya güneşli havada iç mekana daha çok günışığı girmesini sağlayacak şekilde uzayan veya kısalan gölgeleme sistemi tasarlanabilir. Dinamik cephe binalar sadece statik binalardan daha iyi performans sunmakla kalmamakla birlikte, aynı zamanda estetik bir görünüm de kazandıracaktır. Dinamik kontrollü cephelerin tanımını Loonen ve ark. "İklimle uyum sağlayan bir cephe, değişen performans gereksinimlerine ve değişken sınır koşullarına yanıt olarak zaman içinde bazı işlevlerini, özelliklerini veya davranışlarını tekrar tekrar ve geri dönüşümlü olarak değiştirme yeteneğine sahiptir ve bunu genel bina performansını iyileştirmek amacıyla yapar." şeklinde tanımlamıştır. Bu tanımdan yola çıkarak uyarlanabilir cephelerin iç ortama günışığı sağlamak, termal konfor sağlamak, ısıtmak, soğutmak, termal ve elektrik enerjisini depolamak gibi işlevlerinin olduğu saptanmıştır. Uyarlanabilir binalara ve sistemlere duyulan ihtiyaç uzun zamandır bilinmektedir ve 'FACET' gibi bazı araştırma projesine tabi tutulmuştur. FACET projesinin amacı, iç ve dış ortam koşullarına yanıt olarak ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma için enerji kullanımını minimuma indirmek amacıyla uyarlanabilir termal özelliklere sahip cepheleri araştırmaktır (Boer et al., 2011). Dinamik kontrollü uyarlanabilir cephe gereklilikleri, gölgeleme sistemi ve tasarım stratejileri ile enerji verimliliği olarak iki kısımda toparlanmıştır.

##### 3.1.1. Gölgeleme Sistemi ve Tasarım Stratejileri

İnsan vücudunun sıcaklığını korumak gibi biyolojik süreçleri yansıtmaya girişimi olan gölgeleme sistemlerinin iç mekan sıcaklığını kontrol etmek en temel görevidir. Bu amaçla geliştirilmeye devam edilen gölgeleme sistemlerinin yapıya özgü tasarım stratejisi de farklılık gösterebilmektedir. En bilinen gölgeleme elemanlarının yatay ve dikey entegre elemanlarından oluştuğunu görmekteyiz. Günümüzde gölgeleme sistemleri farklı bir yaklaşım ile ele alınmaktadır. Örneğin; Buckminster Fuller tarafından ABD'nin Expo'67 Pavyonu olarak tasarlanan jeodezik kubbe, içindeki yapılar için yapay bir iklim yaratmaktadır. Fuller'in tasarladığı bu yapıt, mimari bir başarı olarak teknoloji ile idealleşen bir tasarım stratejisini ortaya koymaktadır. Tamamen akrilik panellerle kaplanan strüktürün mekan içi ısı ve ışık denetimi ise, bilgisayarla yönetilen ve güneş ışınlarının doğrultusuna göre hareket eden gölgeleme elemanları ile sağlanmıştır. İç mekanda aşırı ısınmayı önlemek için, üst panellerde havalandırma delikleri yer almaktadır.

##### 3.1.2. Bina enerji verimliliği

Teknolojideki gelişmeyle birlikte, binalarda mekanik ve elektrikli ekipmanı kontrol eden bina yönetim sistemleri (BMS) yaygınlaşmıştır. Cepheler birçok senaryoya yanıt verecek çeşitli parametreleri karşılayacak stratejiler ile tasarlanmalıdır (Nady, 2017). Binaların enerji talebini yönetmek amacı ile geliştirilen bu teknoloji, binanın ısı yüklerini etkileyecek bina içi termal performansı iyileştirecek kinetik bileşenleri cepheye entegre etmek üzerine yoğunlaşmıştır. Elektronik olarak kontrol edilen, mekanik olarak aktive edilen gölgeleme sistemleri, kinetik veya dinamik yüksek performanslı bina cephe konseptini oluşturmaktadır. Böylece, binaların sürekli değişen çevresel koşullara dinamik bir şekilde yanıt vermesi ve bunu enerji verimli şekillerde yapma imkanı oluşarak uyarlanabilir bina cephesi kavramı günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte yaygınlaşmıştır. Asıl amaç, uyarlanabilir cephelerin tasarımında enerji akışını daha iyi yönetmek, binanın performansını ve kullanıcı konforunu iyileştirmektir. Bina cephesinin bir enerji kaynağı olma olasılığı da vardır. Fotovoltaikler aynı anda güç üretmek ve bir binayı gölgelemek için cephelere entegre edilebilir. Bina cephesinin potansiyeli, sürdürülebilir geleceğe yönelik mimarinin gelişimindeki ilerlemeleri teşvik etmek için yapısal, işlevsel, estetik ve ekolojik perspektiflerden anlaşılmalıdır.

#### 3.2. Dinamik Uyarlanabilir Cephe Kavramı ve Parametreleri

Bina cepheleri tasarlanırken dikkat edilmesi gereken bazı parametreler vardır. Her parametrenin o yapının karakterini tanımlama ve etkileme potansiyeli vardır. Bina içi termal ve görsel konfor düzeyi cepheden giren güneş ışığının kontrolüne bağlıdır. Yani içeriye giren ışık miktarı ile iç ortam sıcaklığı



doğru orantılıdır. Bu durumda, gölgeleme elemanları, güneş ışığını kısıtlamak için uygulanan en basit yöntem olarak kabul edilir ve güneş stratejisini cephe ile kurgulamaktadır. Aynı zamanda, hava sirkülasyonuna izin veren bina cephelerinde temiz havayı yönlendiren mekanik sistemler kullanılabilir. Böylece hava değişimi açısından yapı kabuğu önemli bir rol oynamaktadır. Çeşitli çevresel parametreler iç mekânların kalitesini ve kullanıcının memnuniyetini etkileyebilir. Bu nedenle, araştırmacıların çoğu çevrelerin termal yönlerine ve bina içindeki insan termal konforunun durumuna odaklanmaktadır.

### **3.2.1. Termal konfor için etkileşim**

Uyarlanabilir cepheler, konfor koşullarını ve bina enerji performansını dengelemeye çalışan kontrollü araçlardır. En basit bilinen gölgeleme elemanı olarak jaluziler, statik gölgeleme cihazına göre daha iyi termal performansa sahiptir. Aynı zamanda hem soğutma yüklerinde hem de aydınlatma enerjisinde tasarruf sağlamaktadırlar. İç mekân çevre kalitesi bina düzeyinde değerlendirildiğinde, çoğu araştırmacı ortamların termal yönlerine ve bina içindeki insan termal konfor seviyesine odaklanmaktadır. Termal konfor koşulları yalnızca dış çevresel faktörlere (hava sıcaklığı, hava hareketi, güneş radyasyonu) değil, aynı zamanda temel olarak tasarım parametrelerine, binanın konumu ve yönü, cephe malzemeleri ve gölgeleme cihazlarına bağlıdır (Nady, 2017). Cephe davranışı, gölgeleme bileşenleri aracılığıyla iç mekân ve dış ortam parametrelerine göre değişebilir ve termal konfor ile birlikte enerji verimliliği ve ekonomisini geliştirebilme yeteneğine sahip olmalıdır. Bina tasarım sürecinde cephelerin tasarımı, iç ortamlarda görsel ve termal konfor kalitesini iyileştirmek için ana unsurlardan biri olarak kabul edilmelidir.

### **3.2.2. Enerji performansı için etkileşim**

İklim değişikliği, iç mekânlarda enerji kullanımı ve insan konforu üzerinde olumlu etkileri olan yeni sistemlere olan ihtiyacı arttırmıştır (Alhazzaa, 2019). Konut ve ticari binalar, toplam enerji tüketiminin yaklaşık üçte birinden sorumlu tutulmaktadır. Struck ve diğ. (2015), uyarlanabilir cephe konseptine 'Bomb blast' olarak adlandırılan cephelerin dayanması gereken yüksek darbe kuvvetlerine sahip şok dalgaları ile karakterize edilen anlık yük değişimine dinamik olarak yanıt vermesi gerektiğini değerlendirmişlerdir. Bunun için esnek cephe bileşenlerinin aero elastic sönümlenmesi gerekmektedir. New York'taki Dünya Ticaret Merkezi Tower 3 için öneri tasarım projesinin amacı, cephe elemanlarının bağlantılarının plastik deformasyon yoluyla daha yüksek enerji paylarını dağıtmaktır. Böylece ekip, bağlantı güçlerini birincil yapıyla sınırlandırmak için yapısal sisteme dönüşen 'patlama yükleri' için belirli bir sigorta bağlantıları geliştirmiştir. Bina, klasik yükler karşısında yıllık harcadığı enerjinin büyük kısmında tasarruf etmiş olmuştur.

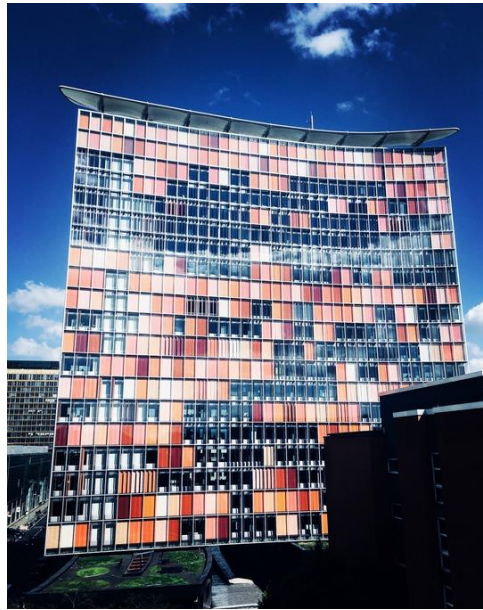
### **3.3. Dinamik Kontrollü Uyarlanabilir Cephe Sistemlerinin Sınıflandırılması**

Çalışmanın bu bölümü, uyarlanabilir cephelerin sınıflandırma stratejilerine odaklanmaktadır. Literatürde sınıflandırma biçimlerinin nasıl adapte edildiğine dair bazı çalışmalardan yola çıkarak bu bölüm oluşturulmuştur. Makalenin sonraki bölümlerinde daha detaylı açıklanacak olan cephe mekanizmaları, şekil, boyut, konum ve bazı özellikleri, teknolojinin gelişmesiyle beraber dinamik olarak değişebilmektedir. Dinamik bina kabuğu, mekanik olarak sistemin hareketli, döndürülebilir, genişletilip küçültülebilir olarak farklı çalıştırma yöntemleri ile tasarlanabilmektedir. 'Sıfır enerjili' dinamik bina cephe tasarımı ile malzeme tabanlı bir takım çalışmalar devam edilmektedir. Mikro ve makro ölçekte gölgeleme etkisi bulunduran bu sistemlerin amacı enerji performans düzeyini en optimum düzeye getirebilmektir. Dinamik cephe sistemlerinin tasarımı ve geliştirilmesi alt gruplara ayrılarak tanımlanmıştır. Son zamanlarda yayınlanan makaleler incelendiğinde, sınıflandırma yaklaşımlarının çeşitliliği farklı kavramlar arasındaki ilişkileri tanımlamaktadır. Bu tanımların ortak noktası, çevresel ve kullanıcı etkilerine göre farklı biçimlerde ve özellikler ile uyarlanabilir olmasıdır (Ergin, 2019). Böylece yüksek potansiyele sahip yenilikçi uyarlanabilir cephe bileşenlerinin daha da geliştirilmesinin hedeflendiği görülmektedir. Farklı araştırmacılar tarafından genel olarak dinamik cepheler üç ana aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama, bina çevresi hakkında bilgi toplamadır. Daha sonra elde edilen bilgilerin hesaplama, tasarlama ve kontrol edilmesi aşaması tamamlanır. Ve sonuncusu, iç-dış ortam koşullarına göre cephede kinetizm, dönüştürme, katlanarak ve kaydırarak genişletme gibi fiziksel eylemler gerçekleştirme aşamasıdır. Örneğin; Addington ve Schodek, Ramzy ve Fayed'nin sınıflandırmaları kinetik mimariyi, bina bileşenlerinde değişken konum olarak tanımlamış, yöntem,

kontrol tipi ve mekanizma olarak alt kategori şeklinde sınıflandırmıştır (Loonen et al., 2015). Ochoa ve Capeluto (2008), dinamik kontrollü cephe sistemlerinin aktif özelliklerinin, binaların iç veya dış ortamları için değişikliklere göre kendini ayarladığı bileşenler olarak tanımlamıştır. Daha çok sisteme odaklanarak, ısı, ışık, güneş ışığı gibi tasarım değişkenlerine sahip sensörler; gölgeleme, ısı, ışık, havalandırma ve enerji kontrol gibi tasarım değişkenlerine sahip kontrol elemanları gibi daha küçük alt gruplara ayırmıştır. Literatürdeki bu analizler ile terminoloji açısından ortak bir dil tutturmanın zor olduğunu ve uyarlanabilir cepheler için genel geçerliliği olan bazı unsurların kabul edildiğini gözlemleyebiliriz. Literatürde rastlanan bazı çalışmalar, mevcut yaklaşımların güçlü unsurlarını temel alarak daha önceki sınıflandırmalar ile geliştirilmektedir. Loonen ve diğerleri'ne (2015) göre, uyarlanabilir cephe sistemlerinde sınıflandırma planı geçmiş materyal ve bileşenlerini de barındırarak geleceğe dönük olmalı ve yeni teknolojilerin gelişimini teşvik edebilecek detaylarla yeteri kadar spesifik olmalıdır. Genellikle bu cephe kontrolü, bina yönetim sistemi aracılığıyla sensörler aracılığıyla diğer bina sistemlerine entegre edilir (Roy, 2018).

### 3.3.1. GSW Headquarters, Berlin (1999)

**Uyarlanabilir sistem:** Dinamik cephe, kullanıcı kontrollü akıllı yüzeyler



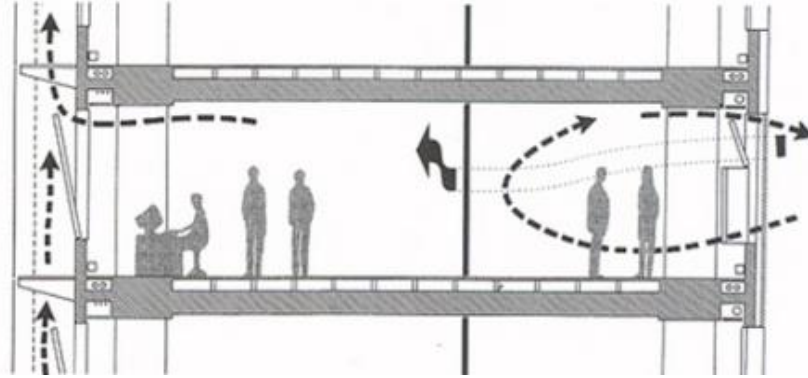
Şekil 1. GSW Headquarters Batı Cehesi

Şekil 1'de GSW Headquarters binasının en belirgin özelliği, sıcak havayı çapraz havalandırma yoluyla dışarı atarak binayı havalandıran ve aynı zamanda termal ve akustik varyasyonlara imkan veren çift katmanlı cephesi görülmektedir. Binanın doğu cephesinde camlar arasında otomatik veya manuel olarak çalıştırılabilen panjurlu üç camlı pencereler bulunmaktadır. Şekil 2'de görüldüğü gibi dış güneş gölgeleme sağlayan bu ara boşlukta, dikey alüminyum panjurlar yer almaktadır.

Bu sistem, üstte ve altta bulunan damperleri kapatıp açarak hava akışını ve mevcut gün ışığına göre yapay aydınlatmayı da kontrol eder. Sıcak havalarda çapraz havalandırma ile bina içinde sirkülasyon sağladığı Şekil 3'te görülmektedir. Soğuk aylarda, cephe tamamen kapatıldığında, termal tampon görevi görerek üst düzey verimlilik sağlar.



Şekil 2. Otomatik kontrollü gölgeleme elemanı



Şekil 3. Çapraz havalandırma sistemi

### 3.3.2. Hoberman Arch, Utah, 2002

#### Uyarlanabilir sistem: Dönüştürülebilir yapı

Yapı yüke dayanıklı ve hareketli mekanizmadan oluşan en büyük dönüştürülebilir yapı olarak kabul edilmektedir. Dönüştürülebilir yapı, değişen dış ortam koşullarına göre adapte olabilen ve bunu tüm yaşam süresi boyunca yapabilen yapılardır. Günümüz teknolojisi ile bu sistemlerin karşılaştığı zorluklar henüz geliştirilme aşamasındadır.



Şekil 4. Hoberman Arch, Detay

Şekil 4'te görüldüğü gibi 13000 perçin kullanılarak farklı boyutlarda 96 paneli birbirine bağlayan bir sistemden oluşan Hoberman Arch, 4000 ayrı parçadan yapılmıştır.

### 3.3.3. Homeo Static Cephe Sistemi, New York, Prototip

**Uyarlanabilir sistem:** Dinamik cephe, akıllı malzemeler



Şekil 5. Homeo Static cephe sistemi

Homeostaz, organizmaların farklı eylemlerle iç koşulları düzenlediği doğal bir fenomen olarak kabul edilip, sıcağa karşı oluşan bir tepkidir. Şekil 5'te görüldüğü gibi Homeo Static cephe sistemi, güneş enerjisi kazanımlarını kontrol etmesini sağlayan dielektrik elastomerler prensibine dayanmaktadır. Temel prensip olarak yapı cephesi, dış çevre koşullarına tepki vererek iç ortam koşullarını düzenler. Isı, nem ve ışık gibi dış uyaranlara karşı kontrollü olarak değişebilen akıllı malzeme teknolojisindeki ilerleme, cephenin mimari tasarımdaki etkisinde büyük rol oynadığı düşünülmektedir. Gümüş kaplamalı elastomer panjurlar gün ışığına maruz kaldığında açılır ve güneş olmadığında kapanır. Bu panjurlar, yüzeyinde gelen gün ışığı ile elektrik yükü üretir ve böylece elastomeri harekete geçirir. Böylece, sistem termal akışı kontrol ederek bina iç ortam sıcaklığını düzenler.

### 3.4. Dinamik Kontrollü Uyarlanabilir Cephe Mekanizmaları

Uyarlanabilir gölgeleme sistemleri şekil, genişlik, konum veya özelliklerini aynı anda veya bir zaman dizisinde değiştirebildiği gibi, makro veya mikro ölçekte özelliklerin veya davranışların değişmesine dayanır (Hraska, 2019). Makro ölçeği, bina cephesinin hareketli elemanlarla gölgelendiği anlamına gelir. Mikro ölçek, gölgeleme malzemesinde, gölgeleme etkisini artıran optik ve termofiziksel değişikliklerin meydana geldiği anlamına gelir. Sıcaklığa veya ışık yoğunluğuna olarak değişen kaplamalar örnek olarak verilebilir.

Uyarlanabilir gölgeleme sistemlerin kontrolü manuel veya motorlu olarak tasarlanabilmektedir. Manuel kontrol, iç ortamın standartlaştırılmış parametrelerini ve gerekli enerji tasarrufunu sağlamayacaktır. Uyarlanabilir gölgeleme sistemin en bilinen örneği, mimar Jean Nouvel tarafından tasarlanan ve 1987'de Paris, Fransa'da tamamlanan Arap Dünyası Enstitüsü'dür (Institut du Monde Arabe). Şekil 6'da görüldüğü gibi mimar, iki cam tabakası arasında kamera objektifindeki perdeler gibi metal unsurlar önermiştir. Elemanlar, merkezi bir bilgisayar kontrolüne bağlı motorlar tarafından kontrol edilir ve 30.000 ışığa duyarlı mekanik kontrol diyaframı bulunmaktadır (Hraska, 2019). Bu gölgeleme cihazının temel görevlerinden biri konforlu bir iç ortam sağlamaktır. Binayı aşırı güneş radyasyonundan koruma açısından, uyarlanabilir gölgeleme sisteminin belirleyici parametresi, sağlayabileceği güneş faktörleri (g değerleri) aralığıdır. Örneğin, elektrokromik pencere camı için tipik g değerleri aralığı 0.64 (şeffaf durum) ile 0.16 (tamamen karanlık durum) arasındadır.





Şekil 6. Paris'teki Arap Dünyası Enstitüsü'nün uyarlanabilir gölgeleme sistemi (Hraska, 2019)

Gölgeleme sistemleri, dış gölgeleme, iç gölgeleme ve entegre gölgeleme sistemleri olarak konumlarına göre sınıflandırılabilir. Uyarlanabilir gölgeleme sistemleri, bir binanın aşırı güneş radyasyonundan korunmasını sağlayan fiziksel / optik işlemlerle sistemleştirilebildiği gibi ışığı yansıtma, soğurma, yönlendirme veya filtreleme gibi kombinasyonlara sahiptir (Hraska, 2019). Diğer gölgeleme sistemlerine akıllı malzemeleri örnek olarak verebiliriz:

- Sıcaklık reaktif malzemeleri (şekil hafızalı alaşımlar, şekil hafızalı polimerler, şekil hafızalı hibritler, termokromik polimerler, termotropik malzemeler, faz değişim malzemeleri (PCM)),
- Güneş radyasyonuna tepki veren malzemeler (ışığa duyarlı polimerler, fotokromik malzemeler, fotovoltaiik hücreler),
- Kromojenik malzemeler (elektrokromik camlama, gazokromik malzemeler, sıvı kristaller, asma parçacık cihazları),
- Diğer malzemeler (elektroaktif polimerler, piezoelektrik malzemeler, manyetik özelliklerini değiştiren malzemeler).

Enerji akışı dinamik kontrolü uyarlanabilir bina cepesinde yeniliğin merkezindedir. Gölgeleme elemanlarını bir sensör ağı ve bina enerji yönetim sistem ile entegre ederek en verimli çalışma yöntemi uygulanabilir (Loonen et al., 2015). Bina kabuğunu dinamik ve değişken tasarlamak için, mekanik olarak harekete geçirilmesi, döndürülmesi, genişletilmesi, küçültülmesi, bükülmesi gerekmektedir. Bina cepesinde dört farklı çalıştırma yöntemi vardır: (1) motor tabanlı; (2) hidrolik; (3) pnömatik; ve (4) malzeme bazlı. Otomatik uyarlanabilir cephe sistemlerinin çoğu motor tabanlı, yani mekanik harekete dayanmaktadır. Son zamanlarda, farklı gölgeleme sistemleri oluşturmak için hava geçirmez şekilde kapatılmış hava odalarının şişirilebildiği veya söndürülebildiği çok katmanlı ETFE (etilen tetrafloroetilen) bazlı sistemlerle artan pnömatik çalıştırma kullanımını görülmektedir. Aynı zamanda, büyük ölçekli ticari uygulamalarda, "sıfır enerjili" dinamik bina cephe vaat eden malzeme tabanlı harekete devam eden çalışmalar da vardır.

#### 3.4.1. Mekanik sistemler

Motor tabanlı olan çift cidarlı cephelere monte edilen motorlu jaluzi sistemi, dinamik cephelerde kullanılan en yaygın yöntemdir. Parlamayı ve güneş ısı kazanımını önemli ölçüde azaltabilmektedir. Sauerbruch Hutton tarafından tasarlanan Frankfurt'daki KfW Westarkade iki cam katmanı arasına yerleştirilen panjur sistemine sahiptir (Şekil 7 ve 8).





Şekil 7. KfW Westarkade, Sauerbruch Hutton, Frankfurt



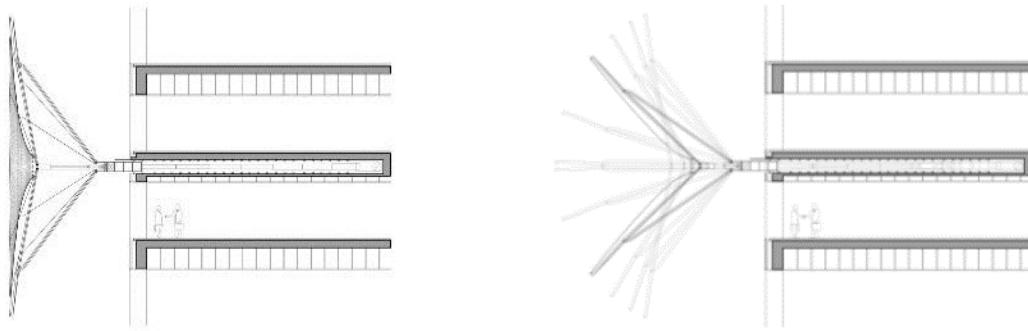
Şekil 8. KfW Westarkade cephe detayı

### 3.4.2. Hidrolik sistemler

Hidrolik aktüatörler tipik olarak içi boş bir silindire yerleştirilmiş bir piston içerir (Harry, 2016). Pistona eşit olmayan bir baskı uygulandığında harici bir nesneyi hareket ettirebilen bir kuvvet üretilir. Bu şekilde üretilen mekanik hareket, doğrusal, döner veya salınımlı hareket açısından bir çıktı sağlar. New York'taki REX mimarlık stüdyosu, aşırı güneş enerjisi kazanımına karşı koruma sağlayan ve katlar arasına gömülü boşluklardan hızla dışarı çıkarılarak binanın tüm cephesini gölgeleyen, çapı 15 metre olan güneş koruyucular ile bütünleşen bir medya kulesi tasarımı Şekil 10'da gösterilmiştir (Harry, 2016). Şekil 11'de görüldüğü gibi Mashrabiya adı verilen bu uygulama sıcak çöl binalarını pasif bir şekilde soğutmak için kullanılan eski bir Arap mimari uygulamasıdır.



Şekil 10. Orta Doğu medya kuleleri projesi



Şekil 11. Mashrabiya gölgeleme elemanlarıyla tasarlanmış cephe

### 3.4.3. Pnömatik sistemler

Modüler Pnömatik Cephe Sistemini (MPFS), basınç altında hava veya gaz pompalayarak hareket ettirmeye dayalı konseptten oluşmaktadır. MPFS, dinamik bir cephe oluşturmak için biyolojik tasarım (örn. sağlamlık ve modülerlik vb.) ve akıllı teknolojinin (örn. Sensör, malzeme, kontrollü çalıştırma) özelliklerini birleştiren kinetik bir cephe sistemidir (Harry, 2016). Bu sistemlere örnek olarak, Barcelona'da Enric Ruiz-Geli tarafından tasarlanan ve 2011'de tamamlanan Media-TIC bina tasarımı Şekil 12'de gösterilmektedir. Şekil 13'te görüldüğü gibi yapı, Etilen Tetra Floro Etilenden (ETFE) yapılmış şişirilebilir bir dış yüzeyden oluşmaktadır. Bina, değişen ışıkla genişleyen veya daralan hava odacıklarından oluşur ve bu hareket dijital bir sensör tarafından kontrol edilmektedir. Aynı zamanda kabuk şeffaf bir katmandan oluşurken, şişirildiğinde iç katmanlar için gölgeleme elemanı olarak kullanılmaktadır. Böylece ısı yalıtımını da iyileştirmek gibi bir amacı karşılamaktadır.



Şekil 12. Media-TIC binası, Enric Ruiz-Geli, Barselona



Şekil 13. Media-TIC binası cephe detayı

#### 3.4.4. Malzemeye dayalı sistemler

Son yıllarda üretim ve malzeme alanında hızla artan gelişmeler ile algılama ve kontrol mekanizmalarında birçok yenilik ortaya çıkarılmaktadır. Biyolojik sistemlerin işlevselliğini taklit etmek üzere tasarlanmış bu tür malzemeler, birden çok uygulamaya sahiptir (Harry, 2016). Dış uyarana yanıt veren geleneksel malzemelerden farklı olmakla birlikte "akıllı cam" teknolojisi ile değiştirilebilir gözlükler, elektrik akımı uygulandığında (elektro-kromik) veya ısı ve ışık altında (termokromik, fotokromik) dönüştürülebilen camlar ortaya çıkmıştır. Bu akıllı camlar, binaların cephesine monte edildiğinde, aydınlatma, ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme maliyetlerini azaltan dinamik kontrollü bina kabuklarını oluşturur ve böylece mekanik olarak çalıştırılan panjur ihtiyacını ortadan kaldırır (Harry, 2016).

#### 4. Sonuç

21. yüzyılın sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda mimari tasarım süreçlerinde malzeme ve sistem tasarımı seçimlerine rehberlik etmek adına uyarlanabilir cephe tasarımı üzerinde araştırmalar giderek artmıştır. Dinamik cephelerin tasarlanması ile ilgili çalışmalar son yıllarda önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Binaların enerji verimliliğini ve iç mekan konforunu iyileştirmek için cephe tasarımı statikten dinamiğe doğru teknoloji sayesinde dönüştürülmektedir. Bu amaçla, malzeme, bileşen ve sistem bazında farklı türde uyarlanabilir cephe konsepti geliştirilmiştir ve yakın gelecekte ortaya çıkan yenilikçi çözümlerde artış beklenmektedir. Değişken ortam koşullarına adapte olabilen dinamik cepheler, teknolojik gelişmelerin hangi parametreler ile yapı kabuğuna entegre edileceği ve termal koşulların nasıl sağlanabileceği önemli konular haline gelmiştir. Bu makalede, yapının enerji performansını iyileştirmek için uyarlanabilir yapı kabuğu, birçok senaryoya yanıt verecek uygun parametreler doğrultusunda sınıflandırılarak örnekler üzerinden anlatılmıştır. Uyarlanabilir gölgeleme sistemlerinin sınıflandırılma yaklaşımları birçok araştırmacı tarafından farklı kavramlar arasındaki ilişkiyi tanımlaması ile oluşmaktadır. Uyarlanabilir gölgeleme sistemleri, tek başına veya diğer

sistemlerle etkileşimli olarak tasarlanabilir. Bu makale, doğal havalandırma, gölgeleme teknikleri, enerji tasarrufu ve iç ortamı iyileştirmedeki rolü açısından farklı dinamik uyarlanabilir cephe tekniklerine odaklanmıştır.

### Teşekkür ve Bilgi Notu

Bu çalışmada, dinamik kontrollü uyarlanabilir bina cephesi değişkenlerini sınıflandırarak araştırmalara katkıda bulunulması amaçlanmıştır. Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### Kaynaklar

- Alhazzaa, K. (2019). *Contribution of a Passive Dynamic Façade To Energy Reduction, Daylight, and View Quality in a Hot, Arid Climate* (Yüksek Lisans Tezi). ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. Erişim Adresi (2019): <https://search.proquest.com/openview/2772ae0afbd2c9e9eeeb631a14878bc33/>
- Boer, B. D., Ruijg, G. J., Bakker, L., Kornaat, W., Zonneveldt, L., Kurvers, S., Alders, N., Raue, A., Hensen, J. L. M., Loonen, R. G. C. M. ve Tracka, M. (2011). Energy saving potential of climate adaptive building shells - Inverse modelling of optimal thermal and visual behaviour. *Proceeding of the International Adaptive Architecture Conference*, 1413-1422. Erişim Adresi: <https://www.researchgate.net/publication/254892646/>
- Ergin, Ö. (2019). *Uyarlanabilir Cephe Sistemlerinde Güncel Yaklaşımlar ve Akıllı Malzemelerin Kullanımı* (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Harry, S. (2016). Dynamic Adaptive Building Envelopes – An Innovative and State-of-The-Art Technology. *Creative Space*. 3(2), 167–184. doi: 10.15415/cs.2016.32004
- Hraska, J. (2018). Adaptive solar shading of building. *International Review of Applied Sciences and Engineering*. s, 9(2), 107–113. doi: 10.1556/1848.2018.9.2.5
- Loonen, R. C. G. M., Rico-Martinez, J. M., Favoino, F., Brzezicki, M., Menezo, C., La Ferla, G. ve Aelenei, L. (2015). Design for façade adaptability: Towards a unified and systematic characterization. *10th Conference on Advanced Building Skins* (s. 1284-1294). Bern, İsviçre: Economic Forum. Erişim Bilgisi: <https://www.researchgate.net/publication/279955723/>
- Nady, R. (2017). Dynamic Facades: Environmental Control Systems for Sustainable Design. *Renewable Energy Sustainable Development*, 3(1), 118–127. Online ISSN: 2356-8569. Erişim Bilgisi: <https://www.researchgate.net/publication/316615517/>
- Roy, K. (2018). *Adaptive Façade Controls: A Methodology Based on Occupant Visual Comfort Preferences and Cluster Analysis* (Yüksek Lisans Tezi). ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. Erişim Adresi (2018): <https://search.proquest.com/openview/62cfc0dd8bfe91cebf8a8fe7b7f852db/>



## Bitki Tercihleri ve Bitkisel Tasarım Kriterleri Açısından Otopark Alanlarının Değerlendirilmesi; Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi Örneği

Ceren SELİM <sup>1\*</sup> 

ORCID 1: 0000-0001-7694-2449

<sup>1</sup> Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07058, Antalya, Türkiye

\* e-mail: cerenselim@akdeniz.edu.tr

### Öz

Bu çalışmanın amacı Akdeniz Üniversitesi yerleşkesi özelinde otoparkların bitkisel materyal çeşitliliği, bitkisel tasarım öğeleri ve kriterleri kapsamında değerlendirilmesidir. Yerleşkede 97 otopark alanı belirlenmiş olup bu alanlarda 43 ağaç, 7 ağaççık, 22 çalı ve 3 sarılcı bitki türü olmak üzere toplamda 75 bitki türü tespit edilmiştir. Otoparklarda en çok tercih edilen türlerin *Platanus orientalis* ve *Pinus brutia* olduğu tespit edilmiştir. Otoparklarda yer alan ağaç ve ağaççıklar çoğunlukla gölgeleme ve mekân oluşturma işlevlerini sıklıkla karşılamakta olduğu belirlenmiştir. Otoparklarda en sık kullanılan çalı türleri *Nerium oleander*, *Lantana camara*, *Pittosporum tobira* olup bu türler sınırlandırma ve yönlendirme işlevlerine sahip oldukları belirlenmiştir. Bitkisel tasarım öğeleri açısından sahip oldukları farklı çiçek yapıları ve sonbahar renk değişimi gibi dendrolojik özellikleriyle; renk, farklı yaprak ve dallanma özellikleriyle; doku açısından ele alındığı, tasarım ilkelerinden ise alle ağaçlandırma tekniğinin hâkim olduğu bölgelerde ritim-tekrar ilkesinin hâkim olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Otopark planlama ve tasarımı, kampüs, bitkisel tasarım

## Evaluation of Parking Lots in Terms of Plant Preferences and Planting Design Criteria; The Case of Akdeniz University Campus

### Abstract

The aim of this study is to evaluate the parking lots in Akdeniz University campus within the scope of plant material diversity, planting design elements and criteria. 97 parking areas have determined in the campus and a total of 75 plant species have been identified in these areas, including 43 trees, 7 shrubs, 22 shrubs and 3 twining plants. The most preferred species are *Platanus orientalis*, *Pinus brutia* and *Washingtonia robusta*. Plants often meet the functions of shading and creating space. The most common shrub species are *Nerium oleander*, *Lantana camara*, *Pittosporum tobira* and these species have determined to have restriction and direction functions. According to planting design elements colour and texture are dominant with their dendrological features such as different flower structures and autumn color change, different leaf and branching characteristics. It was determined the rhythm-repeat planting design principle is dominant where the alle afforestation technique is dominant.

**Keywords:** Parking lot planning and design, campus, planting design

**Atıf:** Selim, C. (2021). Bitki Tercihleri ve Bitkisel Tasarım Kriterleri Açısından Otopark Alanlarının Değerlendirilmesi: Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi Örneği. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 165-177. DOI: 10.30785/mbud.877844





## **1. Giriş**

Günümüzde dünya nüfusunun yarısından fazlası şehirlerde yaşamakta olup, 2050 yılında bu oranın yaklaşık %70 olacağı tahmin edilmektedir (Birleşmiş Milletler, 2013). Kentsel alanlar, dünyanın karasal yüzeyinin yalnızca küçük bir yüzdesini (%2,8) kaplarken, dünya nüfusunun önemli ve artan bir oranını içermekte olup (Birleşmiş Milletler-Habitat, 2006) kentsel sınırların çok ötesine uzanan büyük ekolojik ayak izlerine sahiptir (Newman, 2006). Bu nedenle kentsel alanlar, insan eylemleri tarafından en yoğun şekilde değiştirilen, doğal bitki örtüsünün tahrip edildiği, egzotik türlerin getirildiği, geçirimsiz yüzeylerin hâkim olduğu ve ekosistem işleyişinin değiştiği alanlardır (Pickett, Cadenasso, Grove, Nilon, Pouyat ve diğerleri, 2001; McGranahan, Marcotullio, Bai, Balk, Braga ve diğerleri, 2005; O'Donoghue ve Shackleton, 2013).

Kentsel alanların ortak bir diğer özelliği ise özel ve toplu taşımayı barındıran yoğun yol ağlarının varlığıdır (Herala, 2003). Toplu taşımanın sağlanması ve verimliliğindeki sürekli gelişmelere rağmen, yollardaki araç sayısı her yıl artmaktadır (O'Donoghue ve Shackleton, 2013; Fenger, 1999; Han ve Hayashi, 2008; Phongthanaisawn ve Sorapipatana, 2010). Kentsel alanlarda yoğunlaşan araçların çoğalmasından trafik sıkışıklığı, hava, gürültü ve ses kirliliği, drenaj, kullanım maliyetleri, bakım masrafları gibi bir dizi ekonomik, sosyal ve ekolojik zorlukları ortaya çıkarmaktadır (Han ve Hayashi, 2008). Bu zorluklara kentsel altyapıların yetersizliklerinin de eklenmesiyle kent içi trafik ve ulaşım, içinden çıkılmaz bir hale gelmektedir (Yıldırım, 2019). İnsanların iş, eğitim, sağlık, kültürel faaliyetler ve diğer kamu hizmetlerinden faydalanabilmesi için kentsel ulaşım sistemine dâhil olması gerekmektedir. Toplu taşımayı her zaman tercih etmeyen kentliler, daha fazla özel aracın trafiğe dâhil olmasına neden olmaktadır. Günümüzde yaşanan pandemi koşulları da yine özel araç sahipliğini arttıran bir diğer etmen olmuştur. Günlük ortalama 20 saatten fazla park halinde kalmak zorunda olan araçlar otopark sorunlarının yaşanmasına sebebiyet vermektedir. Bu kapsamda yasal mevzuatla da şekillendirilmiş olan otopark planlaması faaliyetleri kentsel alanların fiziki koşullarının sınırlılığı ve buna karşın sınırlandırılmayan araç sahipliği nedeniyle kolay çözülebilecek nitelikte sorunlar olmaktan çıkmıştır.

Otoparklar, dünya genelinde şehirlerin büyük bölümünü kaplamaktadır. Amerika'da otopark alanlarının toplam kentsel alanların yaklaşık %10'unu oluşturduğu bilinmekte olup özellikle iş sahalarının yoğun olduğu bölgelerde bu oranın %20-30'lara kadar çıktığı ve bu yüzdenin o bölgelerde bulunan kentsel yeşil alanlardan fazla olduğu belirlenmiştir (Wolf, 2004; O'Donoghue ve Shackleton, 2013; Davis, Pijanowski, Robinson ve Engel, 2010). Kentlerde fiziki mekânın sınırlılığı ve ekonomik kaygılar düşünüldüğünde kent içinde otopark planlaması ve tasarımının önemi daha da belirginleşen bir konu olmuştur.

Park alanları genellikle kentsel peyzaj içerisinde estetik açıdan çekici olmayan alanlar olarak görülmektedir (Liu ve Zhang, 2012; O'Donoghue ve Shackleton, 2013). Oysaki uygun planlama ve tasarım yaklaşımlarıyla otopark alanları hem araç sahipleri hem de tüm kent için birçok çevresel hizmet ve fayda sağlanabilecek nitelikte alanlardır (O'Donoghue ve Shackleton, 2013). Bu kapsamda otoparklardaki bitkisel materyalin varlığı bu işlevleri yerine getirilmesine katkı sağlamaktadır. Otopark alanlarının bileşenlerinden biri olan ağaçlar, kentsel peyzaja birçok katkı sağlayabilen yegâne varlıklardır. Kentlerde kentsel yaşam kalitesine katkı sağlamak, karbon depolama (McPherson, Nowak ve Rowntree, 1994), karbondioksit salınımının azaltma, oksijen miktarının artırma, evapotranspirasyon ve gölgeleme sayesinde kentsel "ısı adası etkisi"nin azaltılması (Birleşik Devletler Enerji Bakanlığı, 1992), hava kirliliğinin azaltılması (Kiran ve Kinnary, 2011; McPherson, Nowak ve Rowntree, 1997), yaban hayatına habitat sağlaması (Clark, Matheny, Cross ve Wake, 1997; Schwaab, Alban, Riley, Rabaglia ve diğerleri, 1995), görsel, estetik (McPherson, Simpson, Peper ve Xiao, 1999), ekolojik iyileşmenin sağlanması, kent ağaçlarının bazı önemli işlevleridir (Mutlu, Selim ve Ün, 2017; Gül, Topay ve Özaltın, 2009; Selim ve Atabey, 2020). Park alanlarındaki ağaçlar, asfaltın düşük ve yüksek sıcaklıkların daha yoğun hissedilmesini sağlayan termal iletkenliğinin etkisini kırarak araçların park etmesi için daha uygun bir ortam yaratır (O'Donoghue ve Shackleton, 2013). Kent içerisinde ağaçlı alanlar, ağaçsız yüzeylere göre 2-4°C daha serin olduğu bilinmektedir (Onishi, Caob, Itoc, Shia ve diğerleri, 2010). Scott, Simpson ve McPherson (1999) araçların sadece hareket halindeyken değil park halindeyken de yakıt tanklarından, yıpranmış hortumlardan ve egzoz borularından sera gazı salınımına devam ettiğini belirtmiştir. Bu emisyonların sıcaklık altında artış gösterdiği ve otoparklardaki ağaçların

soğutma etkilerinin bu tür emisyonların azaltılmasına yardımcı olabileceği üzerinde durulmuştur (Scott, Simpson ve McPherson, 1999; O'Donoghue ve Shackleton, 2013).

Ağaçlarla kaplı otoparkların kent ormancılığına katkıları olmasının yanında estetik ve psikolojik faydaları da bilinmektedir. İnsanların ağaçsız otoparklardan ziyade ağaçlarla kaplı otoparkları tercih ettikleri bilinmektedir (Simonds, 2018; Wolf, 2004). Ağaçlar buldukları yere ve kent ekosistemine bu faydaları sunabilmeleri için uygun tür seçimi başta olmak üzere uygun planlama, tasarım, bakım, onarım ve yönetim ilkeleri doğrultusunda düşünülmesi gereken bitkisel uygulamalardır (Aslanboğa, 1986). Ağaçlandırma otopark alanlarının büyük görünümünü kırarak insanda bıraktığı boşluk hissini ortadan kaldıracak, göze estetik gelecek görünüm oluşturacaktır. Park alanlarının bölmelerinin arasında kalan ada/adacıkların kenarları bordür taşlarıyla yükseltilerek park modelleri oluşturulmaktadır ve arada kalan bölümler yeşil alanlar için ayrılmaktadır. Ağaçların araçlara zarar vermeyecek mesafelerde konumlandırılmasına dikkat edilmelidir. Otopark alanlarında bitki varlığı sürücüler için yol levhaları ve işaretleri kadar uyarıcı özelliğe sahiptir. Tür seçiminde öncelikle bölgenin ekolojik isteklerine uygun, araçları güneşin zararlı etkilerinden korumak amacıyla gölge oluşturabilen ağaçların seçilmesi gerekmektedir. Seçilen türler dipten dallanmayan, yüksek taç yapan, şemsiye ya da küresel formlu taç yapısına sahip, tek gövdeli, geniş taç yapan, sık dokulu, yaprak ve meyveleri park eden ağaçları kirletmeyecek nitelikte, egzozlardan çıkan kirleticilere dayanıklı özellikte olmalıdır (Küçükerbaş, 1994; Selim, 2011).

Bitkiler yukarıda belirtilen işlevleri yerine getirebilmeleri için uygun planlama, tasarım, uygulama ve bakım ilkeleri doğrultusunda tesis edilmeleri gerekmektedir. Gerçekleştirdiğimiz bitkisel tasarımlarda bitki tercihleri belirlenirken türlerin ekolojik istekleri ve fonksiyonel işlevlerinin yanında sergiledikleri estetik görünüşleri de göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Dönmez, Çakır ve Kef, 2016). Bitkiler sahip oldukları ölçü, biçim, form, renk, doku, çizgi, nokta gibi tasarımsal öğeleri içeren dendrolojik özellikleri göz önünde bulundurup kullanım amacına uygun olarak yerleştirilmelidir. Ancak bu şekilde kendilerinden beklenen işlevleri yerine getirebilmekte ve sürdürülebilir bitkisel tasarımlar gerçekleştirilebilmektedir (Önder ve Polat, 2007). Bitkisel Tasarım tasarımcıya göre değişiklik göstermekle birlikte özgün yaklaşım, bakış açısı vb. etmenlere bağlı olarak algıda farklılığı yaratabilir, kullanıcı üzerinde farklı hisler uyandırabilir. Bitkisel tasarım ilkeleri doğrultusunda yapılacak bitkisel tasarımlarda; vurgu-odak, ritim-tekrar, denge, egemenlik, oran, birlik, uyum-zıtlık ve koram-hiyerarşi oluşturma imkânı sunar. Örneğin; bitkisel materyalin olmadığı, geçirimsiz zeminin halim olduğu bir otopark alanında uygun ağaçlarla ve çalılarla yapılacak bir bitkisel tasarım ile alanın genişlik, sonsuzluk hissi kırılarak alan insan ölçeğine indirilebilir, mekân oluşturulabilir, insan üzerinde yaratılan olumsuz psikolojik etkisi ortadan kaldırılabilir.

Bu çalışmanın amacı Akdeniz Üniversitesi yerleşkesi özelinde otoparkların, bitkisel materyal çeşitliliği, bitkisel tasarım öğeleri ve kriterleri kapsamında değerlendirilmesidir.

## **2. Materyal ve Yöntem**

### **2.1. Materyal**

Araştırmanın ana materyalini Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesinde bulunan otoparklar oluşturmaktadır. Ülkemizin beşinci büyük şehri olan Antalya'da 1982 yılından itibaren eğitim-öğretim faaliyetlerine devam eden Akdeniz Üniversitesi, Konyaaltı İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Yerleşke Antalya ilinin güneyinde, 36°53'43.81"kuzey enlemi ve 30°39'6.54"doğu boylamında bulunmaktadır. Yerleşke 3.48 km<sup>2</sup> yüzölçümüne ve 615.105 m<sup>2</sup> yapı alanına sahiptir. Bu kapsamda çalışma alanı otopark yoğunlukları ve birim yerleşimleri göz önüne alınarak 4 bölgeye ayrılmıştır. Her bölgedeki otopark alanları yardımcı materyal olarak kullanılan uydu görüntüleri yardımıyla tespit edilmiş ve haritalandırılmıştır. Haritalandırma işleminde araç manevra alanları göz ardı edilerek toplam otopark alanları dikkate alınmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı (Google Earth, 2020).

## 2.2. Yöntem

Çalışma yöntemi 4 temel aşamadan oluşmaktadır. 1) Veri toplama; bu aşamada yerleşkeye ait yazılı ve görsel dokümanlar temin edilerek altlık oluşturulmuştur. 2) Uydu görüntüsü kullanılarak haritalandırma; bu aşamada ise açık erişimde olan 15.09.2020 tarihli Google Earth uydu görüntüsü kullanılarak mevcut otoparkların sınırlarının belirlenmesi ve haritalandırılması işlemi yapılmıştır. 3) Arazi gözlemi ve envanter; Harita üzerinde belirlenen otopark alanlarının doğruluğunun tespiti, yerleşke otoparklarında kullanılan bitkisel materyalin teşhisi ve otoparklardaki yapısal öğelerin varlığı belirlenmiştir. 4) Değerlendirme; Otoparklarda mevcut bitkilerin gölgeleme, mekân oluşturma, sınırlama, yönlendirme işlevlerinin varlığı belirlenmiştir. Kullanılan türlerin sahip oldukları dendrolojik özelliklerin ölçü, biçim, form, renk, doku, çizgi, nokta gibi bitkisel tasarım öğelerinin ön planda olduğu ve kullanımlarının vurgu-odak, ritim-tekrar, denge, egemenlik, oran, birlik, uyum-zıtlık ve koram-hiyerarşi oluşturma gibi bitkisel tasarım ilkeleri kapsamında değerlendirilmiştir.

## 3. Bulgular ve Tartışma

Çalışma alanı dört bölgeye ayrılmıştır. Bölgeler sırasıyla; 0,87 km<sup>2</sup>, 0,79 km<sup>2</sup>, 0,95 km<sup>2</sup> ve 0,84 km<sup>2</sup> alana sahiptir. Her bölgede tespit edilen otopark sayısı, otopark alanları ve yüzdesi ile tür sayısı Çizelge 1’de belirtilmiştir. 1. bölgede 12 adet otopark bulunmakta olup, bu alan metrekare olarak tüm alanın %3,29’unu oluşturmaktadır. Bu bölgede; 23 ağaç, 2 ağaççık, 10 çalı türü tespit edilmiştir. 2. bölgede 25 adet otopark bulunmakta olup, bu alan metrekare olarak tüm alanın %3,06’sını oluşturmaktadır. Bu bölgede ise; 20 ağaç, 3 ağaççık, 9 çalı türü ve 1 sarılıcı tür tespit edilmiştir. 3. bölgede 16 adet otopark bulunmakta olup, bu alan metrekare olarak tüm alanın %1,24’ünü oluşturmaktadır. Bu bölgede; 20 ağaç, 3 ağaççık, 14 çalı türü tespit edilmiştir. Son bölgede ise 44 adet otopark tespit edilmiştir. Yerleşkenin bu bölümünde Diş Hekimliği Fakültesi, Tıp Fakültesi bulunmasından dolayı bu bölgede araç trafiği diğer bölgelere göre daha fazla olduğu bilinmektedir. Bu nedenle bu bölgede otopark sayısının fazla olması beklenen bir durumdur. Dördüncü bölgede tespit edilen otoparkların alansal büyüklüğü 104.470 m<sup>2</sup> olup, tüm alanın %12.43’ünü oluşturmaktadır. Bu bölgede; 30 ağaç, 4 ağaççık, 16 çalı ve 3 sarılıcı tür tespit edilmiştir. Tüm bölgelerdeki otoparklar genel olarak değerlendirildiğinde; toplam 97 otopark bulunmakta olup, 10 otopark konstrüksiyonel materyal ile gölgeleme yapılmış, bitkisel materyal kullanılmamıştır. Tür çeşitliliği açısından ele alındığında ise; toplamda 43 ağaç, 7 ağaççık, 22 çalı ve 3 sarılıcı bitki türü olmak üzere toplam 75 tür tespiti yapılmıştır. Türlerin; otoparklara göre dağılımı Çizelge 2’de görülmektedir.

**Çizelge 1.** Akdeniz Üniversitesi yerleşkesinde bulunan otoparklara ait bilgiler (Alan, bitki ve tür sayısı)

	Toplam Alan (m <sup>2</sup> )	Otopark Sayısı	Otopark Alanı (m <sup>2</sup> )	Yüzde (%)	Bitkisiz Otopark Sayısı	Tür Sayısı			
						A	AA	Ç	S
1. Bölge	870.000	12	28.637	3,29	1	23	2	10	0
2. Bölge	790.000	25	38.736	3,06	5	20	3	9	1
3. Bölge	950.000	16	21.860	2,30	2	20	3	14	0
4. Bölge	840.000	44	104.4701	12,43	2	30	4	16	3
<b>TOPLAM</b>	<b>3,500.000</b>	<b>97</b>	<b>193.706</b>	<b>5,53</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>3</b>

Otoparklarda tespit edilen 75 türün, %78,8'i egzotik iken, doğal türlerin oranının ise %21,2 olduğu belirlenmiştir. Türlerin %13,3'ünün (10 tür) istilacılık potansiyelinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). İstilacı türlerin çeşitli olumsuz etkilerinden dolayı kentsel peyzajlarda kullanımı tercih edilmemeli, kullanılması durumunda da tedbirler alınması gerektiği bilinmektedir (Sarı, 2019).

Otoparklarda en çok tercih edilen ağaç türlerinin *Platanus orientalis*, *Pinus brutia* ve *Washingtonia robusta* olduğu tespit edilmiştir. Geniş taç yapısıyla çok iyi bir gölge ağacı olması, ayrıca doğal bir tür olmasının avantajından da yararlanarak hızlı büyümesi, iklim koşullarına uyum sağlaması Çınar (*Platanus orientalis*) bitkisinin otopark alanlarında en sık tercih edilen tür olmasını türün tercih edilirliliğini arttırmıştır (Şekil 2a). Kızılçam (*Pinus brutia*) ise Akdeniz ikliminin hâkim bitki örtüsünde yer alan bir tür olması nedeniyle yerleşke otoparklarında sıklıkla rastlanmıştır. Tespit edilen kızılçam ağaçlarının çoğu yaşlı ağaçlar olup, birçoğu alanda eskiden korunmuş türlerdir. *Washingtonia robusta* (Meksika palmiyesi) türü ise Akdeniz ikliminde sıklıkla kullanılmakla birlikte otopark alanlarında kullanımı uygun olmamasına karşın yerleşke otoparklarında sıklıkla yer bulmuştur. Otoparklarda en sık kullanılan ağaççık türünün *Lagerstroemia indica*'dır (Oya Ağacı). Tür, sahip olduğu heykelsi gövde yapısı, ilkbaharda açan pembe çiçekleri, ince dokusu ile görsel yönü kuvvetli olmasından ötürü otoparklarda sıklıkla kullanım bulmuştur (Şekil 2b). Otoparklarda en sık kullanılan çalı türleri *Nerium oleander* (Şekil 2c), *Lantana camara* ve *Pittosporum tobira*'dır.



**Şekil 2.** (a) Fen Fakültesi kuzeyinde yer alan 4.35 no.lu otoparkta *Platanus orientalis* (Çınar) sıralı dikimi, (b) Mühendislik fakültesi batısında yer alan 1.10 no.lu otoparkta *Lagerstroemia indica* (Oya ağacı) sıralı dikimi, (c) Su ürünleri fakültesi batısında yer alan 1.2 no.lu otoparkta *Nerium oleander* (Zakkum)

Yerleşke otoparklarında yer alan boylu ağaçların en yaygın işlevleri beklendiği gibi gölgeleme olmuştur. Gölgelemeden sonra sırasıyla mekân oluşturma ve vurgulama diğer ön plana çıkan işlevlerdir. Kullanılan ağaççık türleri çoğunlukla *Callistemon viminalis* (Şekil 3a), *Erythrina crista-galli*, *Lagerstroemia indica* gibi çiçek güzellikleri ile ön plana çıkan görsel niteliği yüksek türler oldukları için bu türler vurgulama işlevini yerine getirmektedir. Çalı türlerinin ise çoğunlukla sınırlandırma ve yönlendirme işlevlerine sahip oldukları belirlenmiştir. Otoparklarda kullanılan sarılıcı türler *Campsis radicans*, *Hedera helix* ve *Parthenocissus quinquefolia* (Şekil 3b) türleri olup, buldukları yerlerde farklı yaprak ve çiçek yapılarıyla vurgulama ve mekân oluşturma (zemin) işlevlerini yerine getirdikleri görülmüştür.





(a)



(b)

**Şekil 3. (a)** Uygulamalı Bilimler Fakültesi Kuzeyi 2.18 no.lu otoparkta yer alan *Callistemon viminalis* (Fırça çalısı), **(b)** Rektörlük Binası kuzeyi 2.18 nolu otoparkta yer alan sarılıcı Amerikan sarmaşığı (*Parthenocissus quinquefolia*)

Bitkisel tasarım öğeleri açısından ele alındığında otoparklarda yer alan ağaçların sahip oldukları farklı çiçek yapıları ve sonbahar renk değişimi gibi dendrolojik özellikleriyle; renk öğesinin, sahip oldukları farklı yaprak ve dallanma özellikleri ile ise; doku öğesi açısından ön planda çıktıkları belirlenmiştir. Ağaççıklar; ağaçlar ve çalılar arasında bir geçiş formu niteliği taşımaları nedeniyle buldukları mekânda ölçü öğesi açısından ön plana çıkmıştır. Sahip oldukları renkli çiçekleri nedeniyle yine renk öğesi de ağaççıklar için hâkim olan işlevsel özelliklerdendir. Kullanılan çalı türleri sahip oldukları farklı büyüme formları ve zemine doğru bir geçiş sağlamaları nedeniyle ağırlıklı olarak ölçü, biçim ve form öğelerince ön plana çıkmaktadır. Sarılıcı bitkilerde ise; çizgisel büyüme formları, yaprak ve çiçek renkleriyle çizgi, renk ve form özelliklerinin sıklıkla ön plana çıktığı belirlenmiştir.

Otopark alanlarında yer alan bitki grupları bitkisel tasarım kriterleri açısından değerlendirildiğinde, ağaçların genellikle sıralı dikim (alle) tekniğiyle yer almasından dolayı ritim-tekrar ilkesinin bu alanlarda hâkim olduğu belirlenmiştir. Özellikle; *Acer negundo*, *Ficus retusa* "Nitida", *Fraxinus excelsior*, *Platanus orientalis*, *Melia azederach* (Şekil 4a) gibi boylu, yoğun gölge sağlayan ağaçlar aralıklı tekrar ile otoparklarda yer bulmaktadır. Bunun yanında tekrar ile hissedilen monotonluğun kırılması için; *Olea europea* (Şekil 4b), *Parkinsonia aculeata* gibi yaprak ve çiçek güzelliği ile ön plana çıkan türler hem vurgu-odak noktası oluşturmakta, hem de zıtlık yaratmaktadır. Yerleşke otoparklarında bulunan ağaççıklar bitkisel tasarım kriterleri açısından değerlendirildiğinde; türlerin kullanımında vurgu-odak noktası oluşturulması, sıralı dikim ile ritim-tekrar ve monotonluğun kırılması için uyum-zıtlık ilkeleri ön plandadır. Otoparklarda yer alan çalı ve sarılıcı türlerinin çoğunun renkli çiçek, yaprak ve sürgün yapısına sahip olması nedeniyle bu türlerin kullanımında da en sık karşılaşılan ilke vurgu-odak olmuştur. Bunun dışında grup dikimleri ile birlik öğesi ön plana çıkmaktadır.



(a)



(b)

**Şekil 4. (a)** Tıp Fakültesi E Blok Batısı 4.25 nolu otoparkta yer alan *Melia azederach* (Tespah ağacı) sıralı dikimi, **(b)** Ziraat Fakültesi 1.5 nolu otopark *Platanus orientalis* (Çınar) sıralı dikimi ve *Olea europea* (Zeytin) kullanımı



**Çizelge 2.** Otopark alanlarında tespit edilen türler, bitkilerin işlevleri, tasarım öğelerine ve ilkelerine açısından değerlendirilmesi

Türler		Doğal/ Egzotik	İstilaçlık Potansiyeli	Büyüme formu*				Bulunduğu Otoparklar	İşlev:**	Tasarım Öğeleri Açısından Değerlendirme ***	Tasarım İlkelerine Açısından Değerlendirme ****
				A	AA	Ç	S				
1	<i>Abelia grandiflora</i>	E				x	4.2	3, 4, 5	7, 8, 9	18	
2	<i>Acacia cyanophylla</i>	E	Var	x			1.6, 2.21, 3.2, 3.14, 4.11, 4.35	2, 3, 4	11	20	
3	<i>Acer negundo</i>	E	Var	x			4.3, 4.4, 4.12, 4.18, 4.37	1, 2, 3	7, 9	14	
4	<i>Agave americana</i>	E				x	1.3	5	7, 8, 10, 11	13	
5	<i>Ailanthus altissima</i>	E	Var	x			2.21, 2.22, 3.16, 4.3, 4.35, 4.41, 4.42	1	6, 9	20	
6	<i>Albizia julibrissin</i>	E	Var	x			1.1, 3.9, 3.12, 4.2, 4.8, 4.23	1, 2, 5	6, 7, 9, 10	13, 14, 15	
7	<i>Araucaria heterophylla</i>	E		x			2.19, 2.20	5	7, 10, 11	13	
8	<i>Bougainvillea glabra</i>	E				x	3.10, 3.11, 4.2, 4.9, 4.15, 4.23	2, 3, 4, 5	8, 9, 10	13	
9	<i>Bauhinia variegata</i>	E		x			2.2, 2.17, 3.12, 4.9, 4.23, 4.28, 4.30, 4.34, 4.35, 4.40, 4.41, 4.44	1, 5	9, 10, 11	14, 15	
10	<i>Berberis thunbergii</i>	E	Var			x	1.3, 2.17, 3.10, 4.2	2, 3, 4	9, 10	14, 15, 18	
11	<i>Brachyton populneum</i>	E		x			1.3	1	6, 9, 10, 11	14, 18	
12	<i>Callistemon viminalis</i>	E			x		2.18, 4.15, 4.28, 4.40	2, 5	6, 8, 9, 10, 11	13, 19	
13	<i>Campsis radicans</i>	E				x	4.22	2, 3	8, 9, 11	13	
14	<i>Casuarina equisetifolia</i>	E		x			3.16, 4.3, 4.7, 4.9, 4.10, 4.17, 4.33, 4.41, 4.42	1	6, 8, 10, 11	14, 17	
15	<i>Catalpa bignonioides</i>	E		x			1.3, 2.14, 2.16, 4.12	1	8, 10, 11	14, 15, 16, 18	
16	<i>Cedrus atlantica</i>	E		x			1.2, 1.3	5	7, 10, 11	13	
17	<i>Ceratonia siliqua</i>	D		x			1.3, 1.8, 1.11, 2.20, 4.23, 4.42	1	10, 11	14	
18	<i>Chorisia speciosa</i>	E		x			1.9, 3.12	5	7, 8, 9, 10	13	
19	<i>Citrus aurantium</i>	E		x			3.8, 3.9, 4.31	2, 5	8, 9, 10	13, 14	
20	<i>Cupressus arizonica</i>	E		x			1.7, 4.17, 4.18, 4.41, 4.43, 4.44	1, 3, 5	13, 14	13, 19	
21	<i>Cupressus macrocarpa</i>	E		x			1.6, 2.1, 2.14, 2.18, 2.19, 4.2, 4.12, 4.13, 4.21	1, 3, 5	13, 14	18, 19	
22	<i>Cupressus sempervirens</i>	D		x			1.1, 1.3, 1.8, 1.11, 1.12, 2.2, 2.20, 3.7, 3.16, 4.3, 4.4, 4.9, 4.19, 4.21, 4.23, 4.27, 4.30, 4.40, 4.41, 4.43	1, 3, 5	13, 14	14, 19	
23	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	D		x			3.12, 4.23	1, 2, 5	8, 9, 11	13	
24	<i>Eriobotrya japonica</i>	Y		x			4.3, 4.23	9, 10	9, 10	20	

25	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	E		x	1.1, 1.3, 1.5, 1.7, 2.13, 2.20, 4.1, 4.20, 4.23, 4.39, 4.40	1, 2	6, 9, 11	19
26	<i>Euryops pectinatus</i>	E		x	3.11, 4.37, 4.43	2, 3, 4, 5	7, 8, 9	13, 15, 16
27	<i>Erythrina crista-galli</i>	E		x	4.21	2, 5	8, 9	13, 19
28	<i>Erythrina lysistemon</i>	E		x	4.2	1, 2, 5	6, 8, 9	13, 14
29	<i>Ficus elastica</i>	E		x	4.20, 4.23, 4.29	1	8, 9, 11	14
30	<i>Ficus benjamina</i>	E		x	3.10, 3.11, 3.12	1	7, 8	13
31	<i>Ficus retusa</i> "Nitida"	E		x	1.1, 1.2, 1.3, 1.9, 1.10, 2.15, 2.17, 2.19, 2.20, 4.3, 4.4., 4.9, 4.11, 4.17, 4.18, 4.25, 4.27, 4.28, 4.29, 4.34, 4.40, 4.41, 4.43, 4.44	1, 2, 3	7, 8	14, 19
32	<i>Fraxinus excelsior</i>	D		x	4.5, 4.7, 4.23	1, 2, 3	8, 9	14, 19
33	<i>Grevillea robusta</i>	E		x	1.6	5	9, 10	13
34	<i>Hedera helix</i>	D		x	4.3	2, 3	10, 11	13, 14, 19
35	<i>Hibiscus mutabilis</i>	E		x	2.21, 2.22	3, 4, 5	7, 9	13, 15, 16
36	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	E		x	1.1, 1.3, 2.14, 3.10, 3.11, 3.13, 4.40	3, 4, 5	7, 9	13, 15, 16
37	<i>Hibiscus syriacus</i>	E		x	1.1, 1.3, 2.14, 2.16, 3.12	3, 4, 5	7, 9	13, 15, 16
38	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	E		x	1.3, 1.4, 2.17, 3.11, 4.1, 4.2, 4.7, 4.8, 4.24, 4.27, 4.34, 4.39, 4.44	1, 5	6, 9, 10	13, 14, 17, 19
39	<i>Jasminum mesnyi</i> "Full Moon"	E		x	1.3, 3.12, 4.13	3, 4, 5	8, 9, 11	13, 19
40	<i>Juniperus horizontalis</i>	E		x	3.8, 4.23	3, 4	10, 11	16, 18
41	<i>Koelreuteria paniculata</i>	E		x	3.12	1, 5	7, 9, 10	13
42	<i>Lagerstreomia indica</i>	E		x	1.9, 1.10, 2.11, 2.14, 3.10, 3.11, 4.24, 4.34, 4.35, 4.39, 4.44	1, 5	8, 9, 10	13, 14,
43	<i>Lantana camara</i>	E	Var	x	1.2, 1.5, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 2.15, 3.11, 4.8, 4.27, 4.28, 4.30, 4.31, 4.34, 4.35, 4.37, 4.41, 4.43	2, 3	8, 9, 10	13, 15, 16
44	<i>Lavandula officinalis</i>	D		x	1.10, 4.1	3, 4	9, 10	13, 15, 16
45	<i>Leucaena leucocephala</i>	E	Var	x	1.7, 3.1, 3.10, 4.20	1	10	17
46	<i>Ligustrum japonicum</i>	E		x	1.5, 1.9, 3.12	1, 2	6, 8, 10	17, 16
47	<i>Ligustrum vulgare</i>	E		x	2.8	2, 3, 4	6, 7, 10	14, 18
48	<i>Liquidambar orientalis</i>	D		x	1.2, 1.4, 1.5, 1.9, 2.8, 2.10, 2.11, 2.12, 2.21, 2.22, 3.13	1, 2	8, 9, 10	14, 19
49	<i>Magnolia grandiflora</i>	E		x	1.3, 2.1	2, 5	7, 8, 9, 10	13

50	<i>Melia azedarach</i>	E	Var	x	1.4, 2.14, 2.16, 2.18, 3.9, 4.11, 4.12, 4.13, 4.15, 4.16, 4.23, 4.25, 4.26, 4.29, 4.32, 4.37, 4.39	1, 2	9, 10, 12	14
51	<i>Morus alba</i>	D		x	3.4, 3.14, 4.23	1	10, 11	13, 19
52	<i>Musa spp.</i>	E		x	3.11	5	7, 8, 9, 11	13, 17, 19
53	<i>Myrtus communis</i>	D		x	2.21, 2.22	3, 4	8, 10	13, 15, 16
54	<i>Nerium oleander</i>	D		x	1.2, 1.3, 1.6, 2.17, 2.20, 2.21, 2.22, 2.24, 2.25, 3.8, 3.9, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 4.9, 4.10, 4.11, 4.13, 4.14, 4.20, 4.23, 4.25, 4.41	2, 3, 4	9, 10	13, 15, 16
55	<i>Olea europea</i>	D		x	1.5, 2.1, 4.6	5	8, 9, 12	13, 19
56	<i>Parkinsonia aculeata</i>	E		x	4.23	5	7, 9, 10, 11	13, 19
57	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	E	Var	x	2.18, 4.7, 4.8, 4.25	3	9, 10	13, 14, 19
58	<i>Platanus orientalis</i>	D		x	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.8, 1.11, 1.12, 2.1, 2.2, 2.8, 2.12, 2.18, 2.19, 2.20, 2.24, 2.25, 3.4, 3.10, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.11, 4.14, 4.19, 4.21, 4.23, 4.24, 4.27, 4.34, 4.35, 4.41	1, 2	6, 8, 10	14, 15
59	<i>Phoenix dactylifera</i>	E		x	1.8, 1.11, 2.1, 2.19, 4.10, 4.23	5	7, 8, 10, 11	14, 17
60	<i>Photinia x fraseri</i>	E		x	3.11, 4.1	2, 3, 4	9, 10	13, 19
61	<i>Pinus brutia</i>	D		x	1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 2.1, 2.2, 2.11, 2.12, 2.14, 2.16, 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 3.1, 3.2, 3.16, 3.6, 4.2, 4.3, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.15, 4.16, 4.20, 4.25	1	7, 8, 10	14, 16
62	<i>Pinus pinea</i>	D		x	1.3, 1.6, 2.2, 2.13, 3.8, 3.9, 3.12, 3.14, 3.15, 4.3, 4.4, 4.14, 4.20, 4.21, 4.31, 4.33, 4.40, 4.41, 4.42	1	10	14, 16
63	<i>Pittosporum tobira</i>	E		x	1.5, 3.4, 4.8, 4.9, 4.11, 4.23, 4.24, 4.28, 4.40	2, 3, 4	6, 8, 10	17
64	<i>Punica granatum</i>	D		x	4.37	2, 5	6, 9	14
65	<i>Prunus cerasifera</i> 'Atropurpurea'	E		x	2.8, 3.12, 4.15, 4.43	1, 5	6, 9	13
66	<i>Pyracantha coccinea</i>	E		x	3.12, 4.3, 4.4, 4.14	3, 4, 5	7, 9, 10	13, 15, 16
67	<i>Robinia pseudoacacia</i>	D	Var	x	1.3, 1.8, 1.11, 2.2, 2.7, 2.13, 2.19, 3.10, 4.3, 4.14	1, 2	6, 8, 10	14, 16

				4.15, 4.26, 4.41, 4.42, 4.43				
68	<i>Ruellia brittoniana</i>	E	x	2.11, 4.17, 4.39, 4.40	3, 4	7, 9	13, 15, 16	
69	<i>Schinus molle</i>	E	x	2.20, 3.12, 3.15, 4.1, 4.22, 4.23	1, 2	6, 8, 10	14	
70	<i>Solanum rantonnetii</i>	E	x	4.26	3, 4	6, 9	13, 15, 16	
71	<i>Teucrium fruticans</i>	E	x	4.2	3, 4	7, 8, 10	18	
72	<i>Thuja orientalis</i>	E	x	1.1, 2.20, 3.10	3, 4, 5	8, 10	13, 14, 16	
73	<i>Washingtonia robusta</i>	E	x	1.1, 1.8, 1.11, 2.10, 2.19, 2.21, 2.22, 2.24, 2.25, 3.7, 3.9, 3.12, 3.13, 3.14, 3.4, 4.1, 4.3, 4.4, 4.11, 4.12, 4.18, 4.19, 4.22, 4.27, 4.29, 4.37, 4.39, 4.43, 4.44	5	6, 8, 11	14, 17	
74	<i>Viburnum lucidum</i>	E	x	1.7, 2.10, 2.17, 2.18, 3.11	2, 3, 4	10	18, 19	
75	<i>Yucca glutinosa</i>	E	x	4.23, 4.41, 4.44	5	7, 11	13, 19	

\*Büyüme formu; **A:** Ağaç, **AA:** Ağaççık, **Ç:** Çalı, **S:** Sarılıcı

\*\*Bitkilerin otoparklarda karşılaşılan işlevleri; **1:** Gölgeleme, **2:** Mekân oluşturma, **3:** Sınırlama, **4:** Yönlendirme, **5:** Vurgulama

\*\*\* Bitkilerin bitkisel tasarım açısından sahip oldukları tasarım öğeleri; **6:** Ölçü, **7:** Biçim, **8:** Form, **9:** Renk, **10:** Doku, **11:** Çizgi, **12:** Nokta

\*\*\*\*Tasarım ilkeleri açısından değerlendirilmesi; **13:** Vurgu-odak, **14:** ritim-tekrar, **15:** denge, **16:** egemenlik, **17:** oran, **18:** birlik, **19:** uyum-zıtlık ve **20:** koram-hiyerarşi

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Akdeniz Üniversitesi yerleşkesi özelinde otoparkların bitkisel materyal çeşitliliği ve bu çeşitliliğin bitkisel tasarım öğeleri ve kriterleri kapsamında değerlendirilmesinin yapıldığı bu araştırma, sürdürülebilir otopark alanlarının sağlanması ve bu alanların kentsel açık yeşil sistemine dâhil edilerek kent ekosistemine olumlu etkileri kapsamında değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır. Otoparkların planlanması aşamasında bitkisel materyal çeşitliliği yanında bitkisel tasarım öğe ve kriterlerinin de dikkate alınması, kentsel tasarımların kalitesine önemli etki edeceği bilinmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, Akdeniz Üniversitesi yerleşkesindeki otopark alanlarının bitkisel materyal çeşitliliği kapsamında iyi bir düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bölgenin Akdeniz iklimine sahip olması, kullanılan bitkisel materyalin arzu edilen form, ölçü ve dokuya ulaşmasında önemli bir etkidir. Yerleşke özelinde göze çarpan en önemli bulgulardan bir tanesi, otoparklar için seçilen bitkisel materyalin yöreye özgü bitki türleri oranının oldukça düşük olmasıdır. Yöreye özgü bitki kullanımının artırılması ve yeni planlanan otoparklarda kullanımının yaygınlaştırılması, bu bitkilerin ekolojik isteklerinin karşılanmasında büyük kolaylık sağlayacak ve istenilen etkiyi sağlıklı bir büyüme gerçekleştirerek verecektir. Ayrıca bakım istekleri azalacak ve hızlı bir gelişim göstermesi, bölgenin iklim ve toprak özellikleri tarafından desteklenecektir. Bölge, yılın büyük bir kısmını güneşli ve açık geçirmesinden dolayı otoparkların bitkilendirilmesi aşamasında gölgelemenin sağlanması en önemli işlev olarak çalışma sonucuna etki etmektedir. Gölgeleme için seçilen bitki türleri, genel olarak ana işlevini yerine getirmektedir. Otoparklarda ayrıca sınırlandırma ve yönlendirme etkisi büyük oranda sağlanmıştır. Sınırlandırma ve yönlendirme için seçilen bitki türleri ayrıca mekân oluşturarak otoparkları diğer kullanımlardan ayırmaktadır. Bu durum, olası kazaları da büyük oranda azaltma eğiliminde olmuştur. Yine yerleşke özelinde yapısal materyal kullanılarak planlanan otoparkların bitkisel materyalden çoğunlukla yoksun olduğu görülmüştür. Bu durumda olan otoparklar, gölgeleme etkisini sağlasa bile mikroklimatik konfor kapsamında işlevi yeterince yerine getirememektedir. Dolayısıyla yapısal materyalin bitkisel materyalle birlikte kullanımı, otoparkların daha sağlıklı ve etkili kullanımına katkı sağlayacaktır. Gölgelemenin yanında görsel, estetik ve iklimsel olarak daha

kullanılabilir otoparklar meydana gelecektir. Bitkisel tasarımın uygun biçimde planlanması ve uygulanması, otoparkları daha cazip ve daha kullanışlı kılacaktır.

Bitkisel tasarım öğeleri ve kriterleri açısından göze çarpan en önemli etki ise ritim-tekrar, uyum-zıtlık, ölçü ve formun yaygın olarak tercih edilmesidir. Özellikle yerleşkedeki yüksek binaların yanında çözümlenen otoparklarda bitkisel tasarıma uygun olarak seçilen türler, büyük kütleleri insan ölçeğine indirgemekte ve mekân algısını kolaylaştırmaktadır. Bunun yanında renk ve egemenlik özelliklerinin yerleşke otoparklarında ön plana çıkmadığı görülmektedir. Özellikle iklim özelliklerinin çiçeklenme dönemi ve çiçekli kalma süresi üzerindeki uzun süreli etkisi, renk öğesinin daha fazla kullanılması gerektiği sonucunu doğurmaktadır. Otoparklarda kullanılan bitkisel materyalin meyve ve yaprak dökme durumu da ayrıca tasarımda dikkat edilmesi gereken hususlardandır. Özellikle yaz aylarında gölge ihtiyacının fazla olduğu dönemlerde, çiçek/meyve döken bitkilerin otoparklarda tercih edilmemesi gerekmektedir. Yerleşke özelinde az sayıda otoparkta bu kapsamda bitki tercihlerinin yanlış olduğu belirlenmiş olmakla birlikte çoğunlukla doğru bitkisel materyal seçildiği de anlaşılmaktadır.

Bitkilerin sahip oldukları özelliklerin, grup veya soliter kullanımda beklenen etkiyi yaratabilmesi ancak ilgili meslek disiplinleri tarafından uygun bir planlama ve tasarım sonucu gerçekleşmektedir. Bu bağlamda, otoparkların planlama aşamasından uygulama aşamasına kadar geçen süreçte yapısal öğelerin bitkisel materyalle birlikte düşünülmesi, planlamanın her kademesine dâhil edilmesi, yapısal olarak düşünülen otopark alanlarında bile bitkilerin tasarım öğe ve kriterlerinin dikkate alınarak uygun etkinin sağlanması için sisteme dâhil edilmesi önerilmektedir.

#### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

#### **Kaynaklar**

- Aslanboğa, İ. (1986). Kentlerde Yol Ağaçlaması. TÜBİTAK Yayınları, Ankara.
- Birleşik Devletler Enerji Bakanlığı. (1992). Saving Energy by Managing Urban Heat Islands: Something We Can Do About the Weather! U.S. Department of Energy, Washington, DC. 8
- Birleşmiş Milletler-Habitat. (2006). State of the World's Cities 2006/7: The Millennium Development Goals and Urban Sustainability Earthscan, London (2006), p. 204
- Birleşmiş Milletler. (2013). Sustainable development changes. world economic and social survey 2013 (Department of Economic and Social Affairs, United Nations) Erişim Adresi (01.02.2021): [http://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess\\_current/wess2013/WESS2013.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess_current/wess2013/WESS2013.pdf).
- Clark, J. R., Matheny, N. E., Cross, G. ve Wake, V. (1997). A model of urban forest sustainability. J. Arboric., 23, 17-30.
- Davis, A. Y., Pijanowski, B. C., Robinson, K. ve Engel, B. (2010). The environmental and economic costs of sprawling parking lots in the United States. Land Use Policy, 27, 255-261.
- Dönmez, Ş., Çakır, M., Kef, Ş. (2016). Bartın'da Yetişen Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Peyzaj Mimarlığında Kullanımı. Süleyman Demirel Üniversitesi Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi, 1(2), 1-8.
- Fenger, J. (1999). Urban air quality. Atmospheric Environment, 33, 4877-4900.
- Gül, A., Topay, M. ve Özeltin, O. (2009). Küresel Isınma Tehdidine Karşı Kent Ormanlarının Önemi. Uluslararası Davraz Kongresi, 24-27 Eylül 2009, Isparta, 221-234.
- Han, J. ve Hayashi, Y. (2008). Assessment of private car stock and its environmental impacts in China from 2000 to 2020. Transportation Research Part D: Transport and Environment 13, 471-478.
- Herala, N. (2003). Regulating traffic with land use planning. Sustainable Development, 11, 91-102.



- Kiran, S. G. ve Kinnary. S. (2011). Carbon sequestration by urban trees on roadsides of Vadodara city. *International Journal of Engineering Science and Technology*. 3, 3666-3070, 4.
- Küçükerbaş, E. V. (1994). *Peyzaj Mimarları İçin Otopark Düzenleme ilkeleri, Yardımcı Ders Kitabı, Ege Peyzaj Mimarlığı Derneği, Yayın No:1990/1, Üniversiteler Fotokopi Ofset Basım, İzmir, 38 s.*
- Liu, J. ve Zhang, W. (2012). A preliminary study in saving parking lot. *Advanced Materials Research*, 368-373, 3628-3631
- McGranahan, G., Marcotullio, P., Bai, X., Balk, D., Braga, T., Douglas, I., Elmqvist, T., Rees, W., Satterthwaite, D., Songsore, J., Zlotnik, H. (2005). Urban systems. In R. Hassan, R. Scholes, ve N. Ash (Eds.), *Ecosystems and human well-being: Current state and trends*. Washington, DC: Island Press.
- McPherson, G. E., DJ. Nowak ve R. A. Rowntree. (1994). Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project, General Technical Report NE-186. USDA Forest Service, Northeast. For. Exp. Sta., Radnor, PA. p.201.
- McPherson, E. G., Nowak, D., Heisler, G., Grimmond, S., Souch, C., Grant, R. ve Rowntree, R. (1997). Quantifying urban forest structure, function, and value: the Chicago urban forest climate project. *Urban Ecosystem*, 1, 49-61.
- McPherson, E. G., Simpson, J. R., Peper, P. J. ve Xiao, Q. (1999). Benefit-cost analysis of Modesto's municipal urban forest. *Journal of Arboriculture*, 25, 235-248.
- Mutlu S. S., Selim, C. ve Ün, G. (2017). Plant Biodiversity of Urban Roadside Trees in Antalya, Turkey. *Kastamonu Uni., Orman Fakültesi Dergisi*, 17, 80-87, 1.
- Newman, P. (2006). The environmental impact of cities. *Environment and Urbanisation*, 18, 275-295.
- O'Donoghue, A. ve Shackleton, C. M. (2013). Assessing the current and potential carbon stocks of trees in urban parking lots in towns of the Eastern Cape, South Africa. *Urban Forestry & Urban Greening*. 12, 443-449, 4.
- Onishi, A., Caob, X., Itoc, C., Shia, F. ve Imura, H. (2010). Evaluating the potential for urban heat-island mitigation by greening parking lots. *Urban Forestry and Urban Greening*, 9, 323-333.
- Önder, S. ve Polat, A. T. (2007). *Yollarda Bitkisel Tasarım, Konya Kenti Örneği. Kentsel Yeşil Dokunun Analizi ve Bakım Esasları Semineri.*
- Phongthanasawin, J. ve Sorapipatana, C. (2010). Relationship between level of economic development and motorcycle and car ownerships and their impacts on fuel consumption and greenhouse gas emission in Thailand. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, 2966-2975.
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Grove, M., Nilon, C. H., Pouyat, R. V., Zipperer, W. C. ve Costanza, R. (2001). Urban ecological systems: linking terrestrial, ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 32, 127-157.
- Sarı, D. (2019). *Kentsel Peyzajda Kullanılan Bazı İstilacı Süs Bitkileri; Türkiye'den Örnekler. In book: Scientific Developments, Gece Publishing, 174-192.*
- Schwaab, E. C., Alban, L., Riley, J., Rabaglia, R. ve Miller, K. E. (1995). *Maryland's Forests: A Health Report. Maryland Department of Natural Resources -Forest Service, Annapolis, MD., 48.*
- Scott, K. I., Simpson, J. R. ve McPherson, E. G. (1999). Effects of tree cover on parking lot microclimate and vehicle emissions. *Journal of Arboriculture*, 25, 129-142.
- Selim, C. (2011). *Otopark Alanlarının Planlama ve Tasarım İlkeleri: Ege Üniversitesi Yerleşkesi Örneği. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 222s.*
- Selim, C. ve Atabey, S. (2020). *Kentsel Yol Ağaçlandırmalarının Sağladığı Faydaların Belirlenmesi: Antalya Atatürk Bulvarı Örneği. Bursa Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg., 34, 235-247.*
- Simonds, T. (2018). *The Benefit of Trees in Parking Lots. VCE Publications, 430, 430-028.*

- Wolf, K. L. (2004). Trees, parking and green law: strategies for sustainability, urban and community forestry – policy and law. Human Dimensions of the Urban Forest, Fact Sheet 15. University of Washington, Seattle.
- Yıldırım, H. (2019). Otopark Alanlarının Tasarım İlkeleri ve Kullanıcı Talepleri: Süleyman Demirel Üniversitesi Yerleşkesi Örneği. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 10, 176-188, 2.

## Kütüphane İç Mekânlarının Evrensel Tasarım İlkeleri Bağlamında Değerlendirilmesi: Karadeniz Teknik Üniversitesi Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi

İrem BEKAR <sup>1\*</sup> 

ORCID 1: 0000-0002-6371-9958

<sup>1</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, 61000, Trabzon, Türkiye.

\* e-mail: irembekar@ktu.edu.tr

### Öz

Değişen ve gelişen koşullar ile birlikte insanların mekânlardan beklentileri de etkilenmiş ve 'erişilebilirlik' kavramı daha da önem kazanmıştır. Özellikle kullanıcı kitlesi "herkes" olan yapıların tüm kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayabilir nitelikte olması gerekmektedir. Bu noktada ortaya çıkan 'evrensel tasarım' kavramı; kullanıcıların fiziksel özelliklerine veya kişisel yeterliliklerine bakmaksızın herkes tarafından kullanılabilmesine imkân sağlayan bütünsel bir yaklaşımdır. Çalışmada kullanıcı kitlesindeki çeşitlilik nedeniyle kütüphaneler ele alınmıştır. Kütüphanelerde birçok fonksiyonun yer alması sonucu oluşabilecek yapısal karmaşıklığa karşın; tasarımcının kullanıcı gruplarının tümünü göz önünde bulundurarak tasarım yapması beklenmektedir. Çalışmada Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA) tarafından yayımlanan bildiregeller ışığında kütüphanelerde iç mekân tasarımının erişilebilirliğine yönelik veriler ortaya konmuş ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi iç mekân tasarımında evrensel tasarım konusu irdelenmiştir. Böylece kütüphane yapılarında kullanım verimini arttırmak adına yol gösterecek öneriler sunularak evrensel tasarım ilkelerinin önemine dikkat çekmek amaçlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Evrensel tasarım, engelsiz tasarım, kütüphane

## Evaluation of Library Interior Spaces Within the Context of Universal Design Principles: Karadeniz Technical University Faik Ahmet Barutcu Library

### Abstract

With the changing and developing conditions, people's expectations from the places have also been affected and the concept of 'accessibility' has gained more importance. Structures whose user is everyone must meet the needs of users. Universal design concept; It is a holistic approach that allows everyone to use it regardless of users' personal characteristics. In the study, libraries were discussed because of the diversity in the user base and the many functions in their structure. In the light of the declarations published by The International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA), data on the accessibility of interior design in libraries were presented and the issue of universal design in the interior design of Karadeniz Technical University Faik Ahmet Barutcu Library was discussed. Thus, it is aimed to draw attention to the importance of universal design principles by offering suggestions to increase the efficiency of use in library buildings.

**Keywords:** Universal design, barrier-free design, library

**Atıf/Citation:** Bekar, İ. (2021). Kütüphane İç Mekânlarının Evrensel Tasarım İlkeleri Bağlamında Değerlendirilmesi: Karadeniz Teknik Üniversitesi Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 178-194. DOI: 10.30785/mbud.875137



## **1. Giriş**

Değişen dinamiklerden ve gelişmelerden kaynaklanan insan hareketliliği; kültür, dil, yetenek, din, deneyim ve eğitim gibi farklı değişkenleri içerisinde barındıran karmaşık toplulukların oluşmasına neden olmuştur. Bu çeşitliliğin bir sonucu olarak başta ortak yaşam alanları olmak üzere insanların kullandığı tüm mekânların ve nesnelerin tasarımlarının, toplumdaki her bireyin ihtiyaçlarını karşılayabilmesi daha da önem kazanmıştır (Şenel, Şenel ve Günaydın, 2010). Her türden insanın yaşadığı toplumda rahat ve engelsiz bir yaşam sürmek adına fiziksel çevrenin de tüm ihtiyaçları karşılayabilecek özelliklerde tasarlanması gerekmektedir. Bu nedenle fiziksel çevrenin toplumda yer alan farklı özelliklerdeki her insanın beklenti ve gereksinimlerini karşılayabilecek ve her kitleye erişebilecek nitelikte olmalıdır.

Tasarımcılar, kullanıcı olarak genelde “ortalama insan” kavramını dikkate alma eğilimindedirler. Fakat insanlar; antropolojik ölçüleri, hareket kapasiteleri, kültürel ve sosyolojik özellikleri, fiziksel dayanıklılıkları, görsel, işitsel ve zihinsel yetenekleri bakımından farklılık göstermektedir (Kavak, 2010). Bu nedenle tasarımın tüm kullanıcıların gereksinimlere cevap verebilmesi için tasarımda hedef kitle olarak “herkes” kavramı ele alınmalıdır.

Günümüzde sürekli gelişen ve değişen sosyal, ekonomik ve teknolojik koşullar ve yaşam biçimleri ile beraber insanların kullandığı en küçük ölçekten en büyük ölçeğe her türlü fiziksel çevrede ‘erişilebilirlik, ulaşılabilirlik’ kavramları ön plana çıkmıştır. Her değişim beraberinde yeni sorunlar gündeme getirmiştir ve insanların daha uzun süre, daha bağımsız ve daha konforlu yaşamaya ihtiyaç duymaları; toplu kullanılan mekânların tasarım anlayışının yeniden ele alınmasını zorunlu kılmıştır (Kavak, 2010). Bu yapılarda ergonomik, işlevsel ve psikolojik konforun sağlanması içerisinde bulunan her türlü fiziksel çevrenin tüm kullanıcıların gereksinimlerini karşılayabilecek şekilde tasarlanması ile mümkündür. Bu noktada herkes için tasarım anlayışını ortaya çıkarmıştır. Geçmişten günümüze daha kullanılabilir, erişilebilir ve sürdürülebilir mekânlar yaratmayı ilke edinen bu anlayış hedef olarak herkese ulaşmaya odaklanan bir yaklaşımdır. Bu anlayış özellikle ortak kullanılan toplumsal mekânlar için oldukça önem arz etmektedir.

Bir mekânın kolaylıkla erişilebilir ve kullanılabilir olması için kullanıcıların mekânı deneyimlerken zorlanmadan konfor ve güven içinde davranışlarını sürdürebilmelerine olanak tanınması gerekmektedir. Ancak çok fonksiyonlu bina tasarımlarında, işlevsel karmaşıklık nedeniyle bu faktörleri sağlamak zorlaşmaktadır (Hojjati, 2019). Toplumdaki her kesim insanın kullandığı eğitim yapıları, sağlık yapıları gibi kamusal yapılar içerisinde birçok işlevi barındıran karmaşık yapılardır. Bu mekânlar ayrıca iletişim kurma, sosyalleşme ve toplum olma bilincinin gelişmesi gibi konularda da önemli rolleri üstlenmektedir. Geçmişten günümüze kadar var olan mekân-insan ilişkisi son yıllarda özellikle kamusal mekânlar için daha odaklanılan bir konu haline gelmiştir (Altay Öztürk, 2019). Farklılıkları gözetmeksizin toplumun her kesimden çeşitli kullanıcı kitlesine sahip olan kamusal mekânlar; toplumsal yaşamda kişilerin hem sosyal hem fiziksel gereksinimlerini karşıladıkları bir alan olarak özel öneme sahiptir (Kavak, 2010).

Kütüphaneler çok sayıda ve çeşitli özelliklerde kullanıcıya kitlesine hitap eden karmaşık fonksiyonlu yapılardır. Kütüphanelerdeki bu yapısal karmaşıklığa rağmen, tasarımcının kullanıcı gruplarının tümünü göz önünde bulundurarak tasarım yapılmalıdır (Hojjati, 2019). Kullanıcısının gereksinimlerinin tümüne cevap vermek ve içerisinde barındırdığı fonksiyonlara rahatlıkla erişilebilirlik adına evrensel bir yaklaşımla tasarlanmalıdır. Çalışma kapsamında kütüphane yapılarında kullanım verimini arttırarak kaliteli mekânlar oluşturmak adına; çağdaş bir tasarım yaklaşımı olarak evrensel tasarım felsefesinin kütüphane yapıları ile ilişkisini ortaya konarak ve bu veriler ışığında KTÜ Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi irdelenecektir. Bu doğrultuda Faik Ahmet Barutçu örnekleme üzerinden evrensel tasarım ilkeleri kapsamında ortaya konulan eksikliklerin yeni tasarlanan kütüphaneler için kullanılabilirlik ve ulaşılabilirlik açısından önemi vurgulanarak öneriler sunulacaktır.

### **1.1. Evrensel Tasarım Yaklaşımı**

Evrensel tasarım, tüm ürün, yapı ve çevrelerin hiçbir fiziksel farklılık gözetmeksizin herkes tarafından ulaşılabilmesine ve kullanılabilmesine imkân sağlayan bütünsel bir tasarım yaklaşımıdır. En küçük ölçekten en büyük ölçeğe kadar her alanı kapsayan bu yaklaşım kullanıcıların yeteneklerine

bakmaksızın bütün insanların kolaylıkla faydalandığı ve her nesnenin kullanıcının ergonomik özelliklerine uygunluğunu temel alır (Erkovan, 2013).

Evrensel tasarımda temel amaç, ulaşılabilir olma özelliğinin yanında mümkün olabildiği kadar büyük bir kitle tarafından kullanılacak ürünler, yapılar ve çevrelerin tasarlanması ve tüm kullanıcılara benzer deneyimler yaşatma hedefiyle insanların mekâna uymasını değil, mekânın insanlara uymasını sağlamaktır (Erkovan, 2013; Şenel, Şenel ve Günaydın, 2018; Dikel, 2019). Bu noktada tasarımcının görevi ise farklı kullanıcıların ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak mekân verimliliğini arttırmayı ve kullanıcıların mekânı kolay ve güvenilir bir şekilde kullanabilmelerini sağlayabilmek amacıyla kullanıcı ihtiyaçlarına karşılık veren mekânlar yaratmaktır. Bu doğrultuda evrensel tasarımda, iç mekân tasarımının ulaşılabilirliği için temel bilgiler ve tasarımlarda uygulanması gereken standartlar bulunmakta ve bu süreçte tasarımcıların ilgili standartlara uyması beklenmektedir.

Evrensel tasarım dünyanın çeşitli yerlerinde “engelsiz tasarım, ulaşılabilir tasarım, herkes için tasarım, kapsayıcı tasarım, kullanıcı odaklı tasarım, gerçek yaşam için tasarım, ömür boyu süren tasarım, kuşaklararası tasarım” gibi kelime grupları ile de ifade edildiği görülse de hedefler genellikle “bağımsızlık, eşitlikçilik, bütünlüçülük, kapsayıcılık, kültürel uyumluluk, sürdürülebilirlik, konfor, güven ve maddi ulaşılabilirlik” gibi amaçlar etrafında şekillenmektedir (Dikel, 2019).

## **1.2. Evrensel Tasarım İlkeleri ve Kütüphaneler**

“1989 yılında Ronald L. Mace tarafından temelleri atılan ve 1996 yılında North Carolina State Üniversitesi’nde Evrensel Tasarım Merkezi (The Center for Universal Design) ismini alan merkez, 1997 yılında evrensel tasarım kavramını anlaşılır kılmak ve yol gösterici olmak amacıyla 7 ilke yayımlamıştır” (Altay Öztürk, 2019). Bunlar; eşitlikçi kullanım ilkesi, kullanımda esneklik ilkesi, basit ve sezgisel kullanım ilkesi, algılanabilir bilgi ilkesi, hataya tolerans ilkesi, düşük fiziksel çaba ilkesi ve o yaklaşma ve kullanım için uygun boyut mekân ilkesi olmak üzere yedi ana başlıkta incelenmektedir. Bu ilkeler tüm tasarımcılar için bir rehber niteliği taşımaktadır. Çalışmanın bu bölümünde evrensel tasarım ilkeleri ve bu ilkelerin kütüphane yapıları ile ilişkisi açıklanmıştır. Bu kapsamda Evrensel tasarım ilkeleri, Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA) bildirelerinde kütüphane tasarımlarına yönelik ibareler doğrultusunda irdelenmiştir.

### **1.2.1. Eşitlikçi kullanım ilkesi**

Tasarım her kullanıcının ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik eşit imkânlar sağlanmalı ve yaşlı, genç, engelli gibi farklı nitelikleri olan kullanıcılar için uygun özelliklerde olmalıdır. Kullanıcılar arasında ayırım yapılmadan tüm faktörlerin her gruptan kullanıcıya hitap edebiliyor şekilde tasarlanması gerekmektedir. Herhangi bir kullanıcıyı ayırmaktan kaçınılmalı, mahremiyet, koruma ve güvenlik tüm kullanıcılara eşit olarak sağlanmalı, tasarım tüm kullanıcılar için çekici hale getirilmelidir (Olguntürk 2007; Erkovan 2013).

Eşitlikçi kullanım ilkesi her türden kullanıcı kitlesi olan kütüphane yapıları için de önemli bir ilkedir. Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA) yayımladığı bildirelerde kütüphanelerde eşitlikçi kullanım ilkesine yönelik bulunması gerekli özelliklerden bahsetmektedir. Bu kapsamda bir kütüphane; herkesin erişebileceği ve eğitim verilen alanlara yakın bir yerde konumlandırılmalıdır (IFLA, 2002; IFLA, 2004). Kütüphaneler topluluktaki bütün grupların ve kişilerin gereksinimlerine hitap edebilecek çeşitliliğini sağlamayı amaçlamalı (IFLA, 2004), kullanıcı çeşitlilikleri, demografik değişiklikler, kültürel farklılıklar ve iletişim yöntemleri gibi konularda toplumdaki farklılıkların oluşturduğu gereksinimlerin tümüne hitap edebilir nitelikte tasarlanmalı (IFLA, 2004) ve özel gereksinimlerle karşılaşabilecek engelli kütüphane kullanıcılarına yönelik uygun tasarım yapılmalıdır (IFLA, 2002; IFLA, 2004). İki ya da çok katlı kütüphanelerde girişe yakın yerlerde çocuk arabaları ve tekerlekli sandalyelerin kolaylıkla girebileceği rampalar veya asansörler bulunmalıdır (IFLA, 2004). Raflar tekerlekli sandalye kullanan kişilerin erişebileceği yükseklik ve genişlikte olmalıdır (IFLA, 2004). Tabelalar toplumdaki etnik grupların kullandığı dillere de hitap edecek şekilde ve uygun yerlerde konumlandırılmalıdır (IFLA, 2004). Güvenlik önlemleri her türden insan düşünülerek alınmalıdır (IFLA, 2004).



### **1.2.2. Kullanımda esneklik ilkesi**

Tasarım, farklı beceri ve tercihi olan bireyler için alternatif kullanım biçimlerine sahip olmalı ve seçme olanağı sağlamalıdır. Tasarımlar farklı şekilde ve hızda algılayan bireylerin kullanmasına olanak sağlamalıdır (Sayar ve Arat, 2017). Ayrıca kullanıcının kişisel yeterliliklerinin farklı özelliklerde olabileceğini düşünülmesi ve bunu tolere edebilecek esneklikte tasarlanmalıdır.

Kullanımda esneklik ilkesi kütüphanenin daha sürdürülebilir olması farklı kullanım seçenekleri sunması adına kütüphane yapıları için de önemli bir ilkedir. Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA) yayımladığı bildirgelerde kullanımda esneklik ilkesi kapsamında bir kütüphane; gelecekte olabilecek değişimler hakkında ve etkinlikler konusunda çeşitlilik sağlamak için esnek bir yapıya sahip olmalıdır (IFLA, 2002). Faaliyet ve çalışma alanı; bireysel ya da takım halinde toplanma ve işlevsel çalışma ortamı için olanaklar sağlanmalıdır (IFLA, 2002). Raflar ayarlanabilir olmalı, kolay taşınabilmesi için kilitlenebilir tekerlekler kullanılmalıdır (IFLA,2004).

### **1.2.3. Basit ve sezgisel kullanım ilkesi**

Tasarım, kullanıcının tecrübesine, bilgisine, becerisine, dil yeteneğine veya mevcut konsantrasyon seviyesine bakmaksızın kolay anlaşılabilir olmalıdır (Kavak,2010). Tasarımda basitliği sağlama ve kolay anlaşılabilirliği; gereksiz karmaşıklığı giderme, tutarlı biçimde bilgi sağlama, okur-yazarlık ve yabancı dil becerilerinin seviyelerine göre hareket edilmesi ile mümkündür (Kavak, 2010). Kullanım sürecinde yeterli geribildirimler ve bilgilerin aktarılması gerekmektedir (Mace, 1997; Hacıhasanoğlu, 2003; Dostoğlu, Şahin ve Taneli, 2009).

Basit ve sezgisel kullanım ilkesi kütüphanenin daha işlevsel olması ve kullanımı kolaylaştırması adına kütüphane yapıları için de önemli bir ilkedir. Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA) yayımladığı bildirgelerde basit ve sezgisel kullanım ilkesi kapsamında bir kütüphane; kişilerin ya da grupların, kütüphanenin herhangi bir parçasını kullanmalarını sınırlamayacak özelliklere sahip olmalı (IFLA, 2004), düzenli aralıklarla erişilebilirliği gözden geçirilmeli ve kolay kullanıma engel olmaması sağlanmalı (IFLA, 2004), kütüphane içinde ya da dışında hizmetlerin sağlanmasında bilgi ve iletişim teknolojilerinin avantaj ve kolaylıklarından da yararlanılmalı (IFLA, 2004), tüm kullanıcıları kolayca uygun kaynaklara yönlendirmeli (IFLA, 2004), kullanıcının ulaşım, erişim ve isteklerine en kısa zamanda yanıt almalı (IFLA,2004) ve kullanılan araç ve gereçler ile kütüphanenin kullanımı kolaylaştırılmalıdır (IFLA, 2004).

### **1.2.4. Algılanabilir bilgi ilkesi**

Tasarım, çevresel koşullardan ve kullanıcı becerilerinden bağımsız olarak kullanıcıya gerekli bilgileri doğrudan, etkili ve algılanabilir şekilde iletebilmelidir (Şenel, Şenel ve Günaydın, 2018). Bu amaçla görsel, işitsel, yazılı, sözel ve dokunsal bilgiye yer verilerek bilgi vurgulanmalı ve verilen bilgi ve arkasının kontrast oluşturması sağlanarak bilginin algılanabilirliği artırılmalıdır (Sayar ve Arat, 2017; Mace, 1997; Hacıhasanoğlu, 2003; Dostoğlu, Şahin ve Taneli, 2009).

Algılanabilir bilgi ilkesi kütüphanede bilginin kolayca algılanıp anlaşılmasını kolaylaştırması yönüyle kütüphane yapıları için de önemli bir ilkedir. Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA) yayımladığı bildirgelerde algılanabilir bilgi ilkesi kapsamında bir kütüphanede giriş kolaylıkla görülebilen ve algılanabilen yerinde, binanın kullanıcının en fazla gelmesi beklenen tarafında olması gerektiğini belirtmiştir (IFLA, 2004). Ayrıca kütüphanenin dışındaki tabelalar kütüphanenin kolayca erişilebilmesine olanak sağlayacak şekilde konumlanmalı ve tasarlanmalıdır (IFLA, 2004). İç mekânda ise kullanıcılarla iletişim için ilan panoları, bültenler web sitesi gibi çeşitli yollar sağlanmalı (IFLA, 2004), kütüphane içinde ya da dışında hizmetlerin sağlanmasında bilgi ve iletişim teknolojilerinin avantaj ve kolaylıklarından da yararlanılmalı (IFLA, 2004), hizmetler hakkında bütün bilgiler algılanabilir olmalıdır; örneğin büyük punto (IFLA, 2004) gibi kolay algılanabilir yazı stilleri tercih edilmelidir. Tehlike anında yangın söndürücüler gibi elemanların yerleri ve acil çıkışlar açıkça belirtilmelidir (IFLA, 2004). Bunun dışında tüm bu tabela ve yönlendirme elemanlarının algılanabilmesi adına hem doğal hem yapay aydınlatmanın uygun ve yeterli derecede olması gerekmektedir (IFLA, 2002; IFLA 2004).

### **1.2.5. Hataya tolerans (risk azaltımı) ilkesi**

Tasarım erişilebilirlik sırasında her türlü tehlike, kaza, hata ve istenmeyen eylemlerin olumsuz sonuçlarını en aza indirmelidir (Mace, 1997; Hacıhasanoğlu, 2003; Dostoğlu, Şahin ve Taneli, 2009; Şenel, Şenel ve Günaydın, 2018). Evrensel tasarım tüm kullanıcıları tehlike ve kazalara karşı korumalıdır (Kavak, 2010).

Hataya tolerans ilkesi kütüphanede risk oluşturabilecek konuların en aza indirgenebilmesi açısından her yapı için olduğu gibi kütüphane yapıları için de önemli bir ilkedir. Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA) yayımladığı bildirgelerde hataya tolerans ilkesi kapsamında bir kütüphanede; olası bir tehlikeyi ortadan kaldıracak veya azaltacak önlemlerin alınmalı (IFLA, 2011; IFLA, 2004), bariyer kullanımını azaltmaya odaklanmalı (IFLA, 2004), iç ve dış tasarımda basamak kullanımından olabildiğince kaçınılmalı (IFLA, 2004), kütüphanenin en az bir bölümünün dışarıdan gelen gürültüye karşı korunmalı (IFLA, 2002), yıl boyunca olabilecek hava değişimine bağlı olarak çalışma odalarının ve koleksiyonun korunduğu alanların nem, sıcaklık/soğukluk dereceleri uygun hale getirilmeli (IFLA, 2002), duman ve yangın alarmları yerleştirilmeli (IFLA, 2004), güvenlik açısından bir alarm ve kapalı devre televizyon sistemi kurulması konusu üzerinde ciddiyetle durulmalı ve tüm alanlar iyice aydınlatılmalıdır (IFLA, 2011). Binanın iç ve dış dokusu yangına dayanıklı olmalı (IFLA, 2011), koleksiyonlar; su, elektrik ve mekanik tesisata (su boruları, radyatörler, iklimleme donanımı, mutfaklar, laboratuvarlar) güvenli bir uzaklıkta depolanmalı, selden veya gelen gidenden tahrip olma riskini azaltmak için ciltler, yüksekliği zeminden en az 10 cm olan raflara dizilmelidir. Olanaklıysa, üstünde siperlik olan raf birimleri kullanılmalıdır, çünkü bunlar su, toz ve zararlı ışığın bir kısmının yönünü değiştirir (IFLA, 2011). Ayrıca raf sistemi güvenliği sağlayacak şekilde tasarlanmalı ve hiç bir çıkıntı veya keskin uç bulunmamalıdır (IFLA, 2011).

### **1.2.6. Düşük fiziksel güç gereksinimi ilkesi**

Tasarımın kullanımı kolay olmalı; kullanıcı en az fiziksel çaba ile, fazla efora ihtiyaç duymadan, yorgunluğu en aza indirerek ergonomik ve rahat bir şekilde ürün ve mekânı kullanabilmelidir (Şenel, Şenel ve Günaydın, 2018; Kavak, 2010; Arat ve Sayar, 2017). Net bir ifadeyle; üst üste tekrar eden davranışları gerektirmemeli ve kabul edilebilir derecede güç kullanarak çalıştırılabilir. Mekân ve çevre minimum güç harcanacak kolay ve konforlu şekilde ulaşılabilir olmalıdır (Kavak, 2010).

Düşük fiziksel güç gereksinimi ilkesi minimum güçle konforu ve kolay erişimi sağlaması yönüyle içerisinde birçok mekân ve veri bulduran kütüphane yapıları için önemli bir ilkedir. Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA) yayımladığı bildirgelerde düşük fiziksel güç gereksinimi ilkesi kapsamında bir kütüphane; her kullanıcının gideceği yere kolayca erişebileceği bir ortam sağlamalıdır (IFLA, 2004). Kütüphane düzenli aralıklarla erişilebilirliği gözden geçirilmeli ve kolay kullanıma engel olacak durumlar ortadan kaldırılmalıdır (IFLA, 2004). Kullanıcılar kolayca uygun kaynaklara yönlendirilebilmelidir. (IFLA, 2004). Tabela kütüphanedeki birimleri kolaylıkla bulabilecekleri şekilde konumlanmalı ve tasarlanmalı (IFLA, 2004) ve kioskların (konuşan köşelerin) bütün kullanıcıların kütüphane içinde yön bulmalarını kolaylaştıracak şekilde düzenlenmelidir (IFLA, 2004).

### **1.2.7. Yaklaşma ve kullanım için uygun boyut mekân ilkesi**

Tasarımda kullanıcının vücut ölçüleri, duruş pozisyonu ve hareketliliği ne olursa olsun, yaklaşma, uzanabilme, elle kullanım ve genel kullanım için uygun boyut ve alan sağlanmış olmalıdır (Kavak, 2010). Tasarımda fiziksel çevrenin ergonomik olmasında vücut ölçüleri üzerinden ele alınan en temel veriler olan antropometrik boyutlar dikkate alınmalıdır (Ertaş, 2012). Ayakta duran veya oturan kullanıcılar için rahatlıkla kullanılabilen, görüş açısı engelsiz mekân ve ürünler tasarlanmalıdır (Mace, 1997; Hacıhasanoğlu, 2003; Dostoğlu, Şahin ve Taneli, 2009).

Yaklaşma ve kullanım için uygun boyut mekân ilkesi ürünün veya mekanın ergonomisinin sağlanabilmesi yönünden kütüphane yapıları için de oldukça önemli bir ilkedir. Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA) yayımladığı bildirgelerde yaklaşma ve kullanım için uygun boyut mekân ilkesi kapsamında bir kütüphane gereksinim duyduğu kat-alan miktarı kütüphanenin işlevi, kaynakların düzeyi, dermenin büyüklüğüne gibi etkenlere uygun olarak

tasarlanmalıdır (IFLA, 2004). Hem personel hem de kullanıcıları dolaşımını kolaylaştıracak yeterli alan bulunmalıdır (IFLA, 2004). Kütüphane dermesini sunmaya ve depolamaya ve sunmaya yetecek kadar alan olmalıdır (IFLA, 2004). Roman, bilimsel, ciltli ve karton kapaklı kitaplar, gazeteler ve dergiler, basılı olmayan kaynaklar, depo, çalışma ve okuma alanları, bilgisayarla çalışma yerleri, sergi alanları, görevli çalışma alanları ve bir yardım masası için yeterli boyutta yer sağlanmalıdır (IFLA, 2002). Materyaller açık raflarda tutulmalı ve bu raflar kullanıcıların ulaşabileceği yükseklikte olmalıdır (IFLA, 2004).

## 2. Materyal ve Yöntem

Makalede kullanıcı kitlesindeki çeşitlilik ve yapısında birçok fonksiyon barındırması nedeniyle kütüphane yapılarına odaklanılmıştır. Çalışma alanı olarak Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi belirlenmiştir. Kütüphane 1963 yılında üniversite için açılan bir yarışma ile birinciliği kazanan Doğan Tekeli ve Sami Sisa tarafından tasarlanmıştır. Yarışma projesinin tasarım fikirlerine temelde sadık kalınarak jürilerinin eleştiri ve tavsiyeleri doğrultusunda projede bazı değişiklikler yapılmıştır.

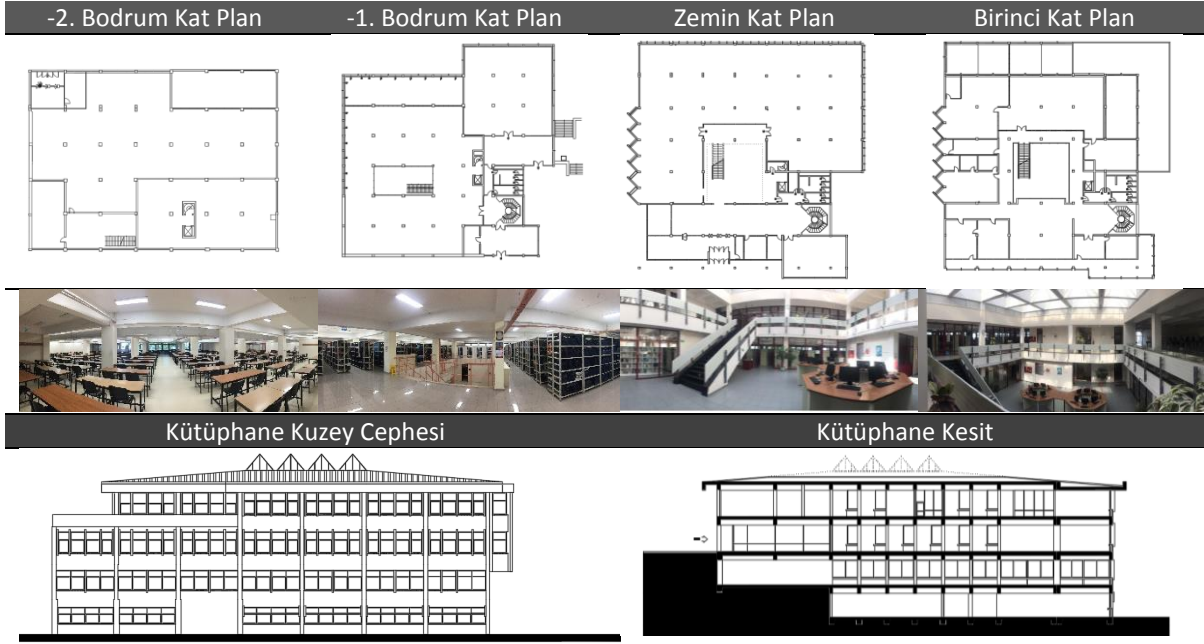
Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde bulunan ve üniversitesi öğrencileri, akademik ve idari personeli ile üniversite dışı kullanıcılara hizmet veren Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi üniversite kampüsünün merkezinde konumlandırılmıştır (Durukan, Bekar ve Ertaş Beşir, 2020). Ana girişi güney cephesinde (a) yer alan yapının kuzey cephesi (b) ve doğu cephesi (c) deniz manzaralı olup, batı cephesinde (d) de oluşturulan kırıklı yüzeyler ile manzaradan ve güneş ışından faydalanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi a. güney cephesi, b. kuzey cephesi, c. doğu cephesi, d. batı cephesi

Kütüphane -2. bodrum kat, -1. bodrum kat, zemin kat ve birinci kat olmak üzere 4 kattan oluşmaktadır (Çizelge 1). Kütüphanenin ana giriş kapısı zemin katta yer almaktadır. Giriş katta; ödünç verme, fotokopi, bilgi tarama ve seminer odası, kitap salonu ve katalog tarama ve lavabolar, birinci katta; ofisler, kitap salonları (tez odası, süreli yayınlar, referans salonu, tarih araştırmaları kitaplığı), çalışma alanları, lavabolar bulunmaktadır. -1. bodrum katta; süreli yayınlar arşivi, cilt atölyesi ve okuma salonu, -2. bodrum katta; serbest çalışma salonu, depo ve teknik oda yer almaktadır (Durukan, Bekar ve Ertaş Beşir, 2020).

**Çizelge 1.** KTÜ Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'ne ait çizimler



Çalışma konusu doğrultusunda öncelikle evrensel tasarıma ilişkin yerli ve yabancı kaynaklardan literatür tarama çalışması yapılmış ve Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu tarafından yayımlanan bildireler ışığında kütüphanelerde iç mekân tasarımının erişilebilirliğine yönelik veriler ortaya konmuştur. Daha sonra literatür taraması ve IFLA bildirelerinden elde edilen verilerin evrensel tasarım ilkeleri ile ilişkisi kurularak KTÜ Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi iç mekân tasarımında evrensel tasarım konusu irdelenmiştir. Çalışma sonucunda kütüphane yapılarında kullanım verimini arttırmak ve daha kaliteli mekanlar oluşturmak adına yol gösterecek öneriler sunularak kütüphanelerde evrensel tasarım ilkelerinin önemine dikkat çekmek hedeflenmektedir.

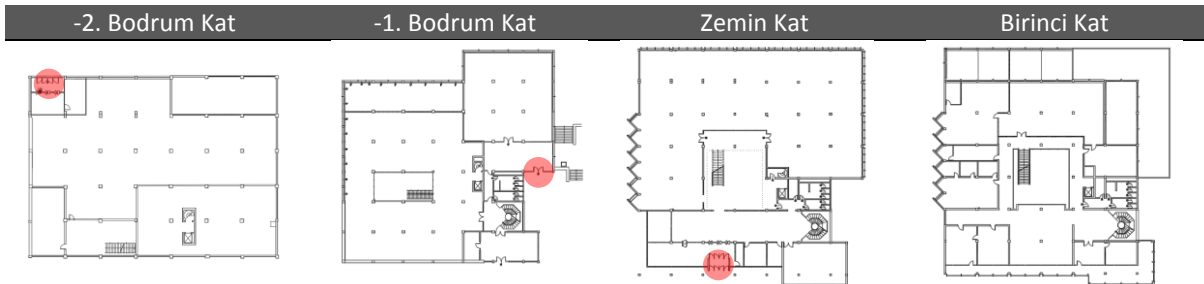
### 3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın bu bölümünde KTÜ Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA) yayımladığı bildireler ışığında ortaya konan kütüphanelerde evrensel tasarım unsurları doğrultusunda incelenmektedir. Bu kapsamda kütüphanede toplu kullanılan mekanlar ele alınmıştır. Bu mekanlar giriş ve çıkış alanları, sirkülasyon alanları, çalışma alanları, kitap salonları ve ıslak hacimlerdir.

#### 3.1. Giriş ve Çıkış Alanları

Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi toplam 3 giriş kapısına sahiptir (Çizelge 2). Güney cephesindeki giriş ana giriş olarak kullanılmaktadır. Kuzey cephesi girişi -2. bodrum katta bulunan çalışma alanlarına erişim için kullanılmaktadır. Üçüncü kapı ise batı yönünde bulunup -1. katta bulunan çalışma alanına erişim için kullanılmaktadır.

**Çizelge 2.** Kütüphanede bulunan giriş ve çıkış alanları



Kütüphanelerde giriş kolaylıkla görülebilen, algılanabilen ve binanın kullanıcının en fazla gelmesi beklenen tarafında olmalıdır (IFLA, 2004). Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nin ana giriş kapısı kullanıcıların dışardan ve içerden kolayca erişebileceği şekilde tasarlanmış ve konumlanmıştır.

Dışarıdaki tabelalar kütüphanenin kolayca erişilebilmesine olanak sağlayacak şekilde konumlanmalı ve tasarlanmalıdır (IFLA, 2004). Kütüphanenin ana giriş kapısı üniversite ana yolundan algılanabilecek bir tasarıma sahiptir ve yol üzerinde bulunan tabela ile beraber kütüphaneye ulaşım kolaylaşmıştır (Şekil 2). Kütüphaneler her kullanıcının gereksinimlerine karşılık verebilecek şekilde tasarlanmalıdır (IFLA, 2002; IFLA, 2004). Girişte bulunan küçük bir basamak ve basamakla birlikte konumlandırılmış rampa engelli kullanıcıların da ulaşabilmesine imkân sağlamaktadır. Giriş kapıları her türden kullanıcıya uygun genişlik ve yüksekliktedir. Giriş kapısı manuel olarak açılıp kapanmaktadır.



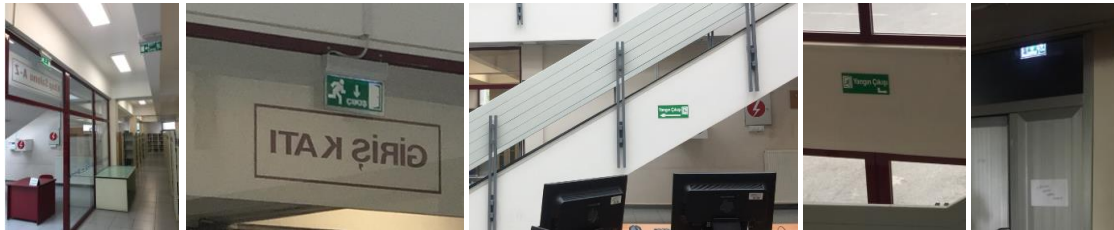
Şekil 2. Kütüphanenin konumu (KTÜ, 2019) ve ana giriş kapısı

Kütüphaneler olası bir tehlikeyi ortadan kaldıracak veya azaltacak önlemlerin alınmalı gerekmektedir (IFLA, 2011; IFLA, 2004). Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nin ana girişinden sonra iç mekâna geçişi sağlayan bir bölüm bulunmaktadır. Burada güvenliği sağlamak amacıyla bir güvenlik birimi, kullanıcı giriş çıkışını kontrol amacıyla kartlı geçiş elemanları ve X-Ray sistemi kullanılmaktadır. Böylece güvenlik ve risk azaltımına yönelik önlemler alınmıştır. Aynı bölgede ayrıca tekerlekli sandalyeli kullanıcılar için geçebileceği daha geniş bir geçiş kapısı yer almaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Kütüphane girişinde yer alan güvenlik önlemleri ve engelliler için geçiş alanı

Kütüphanelerde bulunan her türlü yer yön ve tehlike durumu bildiren elemanlar algılanabilir bilgi ilkesi kapsamında açık ve anlaşılabilir olmalıdır (IFLA, 2004). Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi giriş ve çıkış alanlarında bulunan ve giriş çıkışların yerine gösteren görsel ve yazılı ışıklandırma ile vurgulanmış uyarıcı levhalar bulunmaktadır. Bu levhalar kütüphanenin her katında uygun konumlarda sıklıkla kullanılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Kütüphaneden çıkış ve acil çıkışları gösteren tabelalar

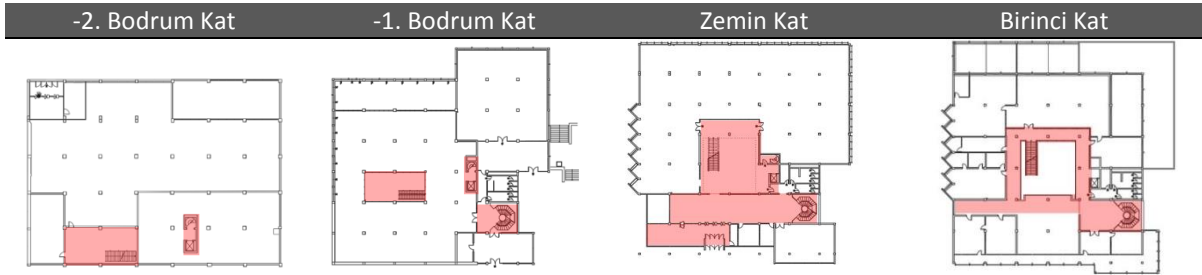
Kütüphane giriş çıkış alanları evrensel tasarım kriterleri kapsamında incelendiğinde gerekli düzenlemeleri yapıldığı görülmektedir. Giriş ve çıkışların kolaylıkla ayırt edilebilmesi ve yazılı ve görsel araçlarla desteklenmesi algılanabilirlik ilkesinin dikkate alındığını göstermektedir. Kütüphane girişi güvenlik önlemlerinin alınıp kontrollü giriş çıkışın sağlanarak risk azaltımı ilkesine uyum sağlamaktadır. Ayrıca engelli kullanıcıların girişleri çıkışları dikkate alınmıştır; fakat manuel olarak açılıp kapanan ana giriş kapısı el ve kollarını kullanamayan kullanıcılar için olumsuz bir durum olup eşitlikçi kullanım ilkesi ile örtüşmemektedir. Kütüphane girişinin ölçüleri göz önünde bulundurulduğunda kullanım için uygun boyut mekân ilkesinin bulunduğunu söylemek mümkündür.



### 3.2. Sirkülasyon Alanları

Faik Ahmet Barutçu kütüphanesinde sirkülasyon düşeyde merdivenler ve asansör, yatayda ise koridorlar aracılığı ile sağlanmaktadır (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Kütüphanede bulunan temel sirkülasyon alanları



Kütüphanede katlar arası sirkülasyonu sağlayan merdivenler farklı merdiven kurguları bulunmaktadır. Bunlar; kütüphanenin merkezinde bulunan ve kullanıcıların geneline yönelik olan merdiven, çoğunlukla kütüphane personelinin kullandığı ve daha çok ofislerle ilişkisi bulunan döner merdiven, çatıya çıkış için kullanılan merdivendir. Dikey sirkülasyonu sağlayan bir diğer eleman ise asansördür. Asansör kütüphanede tüm katlar arası erişimi sağlayabilmektedir (Şekil 5).



**Şekil 5.** Kütüphanede bulunan dikey sirkülasyon elemanları

Kütüphanede bulunan merdivenlerin genişliği hem iniş hem de çıkışa imkân verecek ölçülerdedir. Kütüphanelerde olası tehlikeleri ortadan kaldıracak önlemlerin alınması gerekliliği (IFLA, 2004; IFLA, 2011) doğrultusunda merdivenlerin her iki tarafında da korkuluk kullanılarak güvenlik önlemleri alınmıştır (Şekil 6). Merdivenlerde riht yükseklikleri ve basamak genişlikleri güvenlik açısından oldukça önemlidir. Kütüphanedeki merdivenlerde bu açıdan bir sorun gözlemlenmemiştir; basamak genişlikleri kullanıma uygun, riht yükseklikleri ise birbiriyle tutarlıdır. Merdivenlerin üzerlerinde veya basamakların kenarlarında görsel veya dokunsal uyarı işaretleri bulunmaması hem güvenlik hem de algılanabilirlik açısından eksik görülmüştür. Katlar arası erişimde tekerlekli sandalye kullanıcıları için bir rampa bulunmama; bu kullanıcılar için katlar arası erişim asansör aracılığı ile sağlanmaktadır. Yer yön ve tehlike durumu bildiren elemanlar yapının her yerinde bulunmalı ve algılanabilir olmalı (IFLA, 2004) bilgisi doğrultusunda merdivenlerde acil çıkışlara yönelik tabelalar yer alması güvenlik ve algılanabilirlik açısından olumludur.



**Şekil 6.** Kütüphane merdivenler için güvenlik önlemi olarak kullanılan korkuluklar

Kütüphanede katlar arası sirkülasyonu sağlayan bir diğer eleman ise asansördür. Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nde bir tane asansör bulunmaktadır. Fakat boyut olarak kütüphanenin kapasitesi için boyutları küçüktür. Genellikle kütüphane personeli veya engelli kullanıcılar tarafından kullanılmaktadır. İki ya da çok katlı kütüphanelerde asansörler girişe yakın ve görünür bir yerde (IFLA, 2004) ve tüm kullanıcıları kolayca uygun erişebileceği alanlarda (IFLA, 2004) konumlandırılmalıdır. Fakat Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nde bulunan asansör algılanabilirliği zor bir yerde

konumlandırılmıştır (Şekil 7). Asansörlerin mevcut konumları basit, sezgisel kullanım ve algılanabilirlik açısından olumsuz olarak görülmektedir.



Şekil 7. Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi asansör

Kütüphanede mekânlar arası sirkülasyonu sağlayan bir diğer eleman ise koridorlardır. Kütüphane yapılarında koridorların hem personel hem de kullanıcıları dolaşımını kolaylaştıracak şekilde ve yeterli ölçülerde olması gerekmektedir (IFLA, 2004). Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nde bulunan koridorlar oldukça geniş, iki tekerlekli sandalye kullanıcısının rahatlıkla yan yana geçebileceği ve sirkülasyonu engellemeyecek ölçülerde tasarlanmıştır. Ayrıca idari ofisler ve personel ofislerine erişim için kullanılan koridorlarda da hem genişlik hem ulaşılabilirlik açısından uygun olarak tasarlanmıştır. Güvenlik ve risk azaltımı açısından incelendiğinde koridorlarda beklenmedik bir kot değişikliğine rastlanmamaktadır. Fakat birinci katta koridorların ortasında bulunan kolonlar güvenliği azaltan bir unsur olarak görülmüştür (Şekil 8).



Şekil 8. Kütüphanede güvenliği azaltan kolon kullanımları

Koridorlar yer yön bulma açısından işaretleme ve yönlendirmeye yönelik tabelaların en fazla kullanılması gereken mekânlardır. Bu tabelalar tüm kullanıcıları kolayca hedefe yönlendirmeli (IFLA, 2004), kullanıcının ulaşım, erişim ve isteklerine en kısa zamanda yanıt verebilmeli (IFLA,2004) ve tabelalarda yer alan bilgiler algılanabilir olmalıdır (IFLA, 2004). Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nde mekânlar arası erişimde önemli bir yeri bulunan koridorlarda her mekânı tanımlayan işaret ve yönlendirme tabelaları bulunmaktadır (Şekil 9). Bu levhalar mekânın kapıları açık olduğunda dahi algılanabilmesi açısından kapıların yan taraflarına konumlandırılmıştır. Kütüphanelerde bilgi ve iletişim teknolojilerinin avantaj ve kolaylıklarından da yararlanması (IFLA, 2004) gereksinimi doğrultusunda kaynaklara daha kolay erişebilmek adına otomatik ödünç alma-verme cihazı (selfcheck) yerleştirilmiştir (Şekil 10).



Şekil 9. Koridorlarda bulunan mekân tanımlayan tabelalar



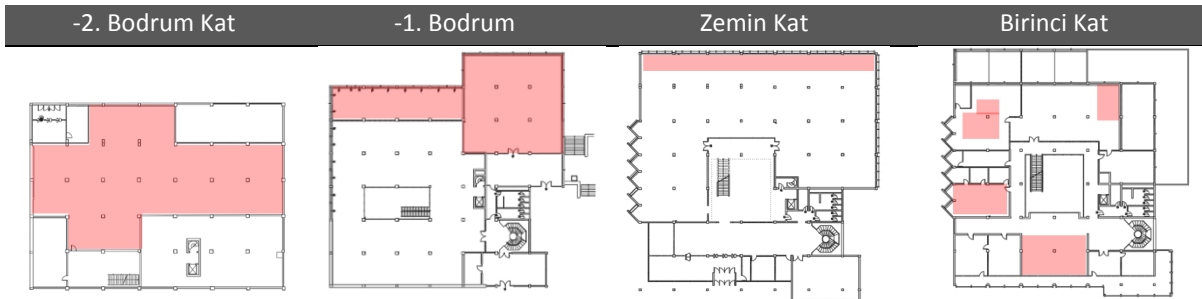
Şekil 10. Selfcheck-in cihazı

Kütüphanede bulunan sirkülasyon sağlama araçları katlar ve mekanlar arası erişimi sağlama, kullanılabilirlik, eşit kullanım açısından genel olarak yeterli olarak görülmektedir. Fakat dikey sirkülasyon araçlarından asansör konumu basit ve sezgisel kullanım ilkesi ile örtüşmemektedir. Asansörün boyutları kütüphanenin kapasitesine kıyasla küçük kaldığından uygun boyut mekân ilkesi ile uyum sağlamamaktadır. Geniş koridorlar esnek kullanım alanları yaratmıştır. Tüm sirkülasyon elemanları kullanıcının rahatlıkla ulaşmak istediği yere erişimine olanak sağlaması yönüyle düşük fiziksel çaba ilkesi ile örtüşmektedir. Sirkülasyon alanlarında bulunan yangın söndürme cihazları hataya tolerans ve risk azaltımı ilkesi açısından olumlu olarak görülmekte fakat birinci katta koridorların ortasında bulunan kolonlar bu ilke ile örtüşmemektedir.

### 3.3. Çalışma Alanları

Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nde çalışma alanları kütüphanenin her katında çeşitli alanlarda bulunmaktadır. -2. bodrum katta serbest çalışma salonu olarak kullanılmaktadır. -1. bodrum katta girişi doğu cephesinden sağlanan başka bir çalışma alanı yer almaktadır. Zemin katta kitap salonunun pencere önündeki bölümünde masalar ve sandalyeler bulunmakta ve çalışma alanı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca birinci katın farklı bölümlerinde de çalışma alanları bulunmaktadır (Çizelge 4)

Çizelge 4. Kütüphanede bulunan çalışma alanları



Kütüphanede -2. bodrum katta bulunan geniş alan tamamen serbest çalışma odası olarak kullanılmaktadır. Bu alana giriş kütüphanenin içinden sağlanabilmekte fakat genellikle kuzey cephesindeki giriş tercih edilmektedir. Mekânın kuzey girişinde kontrollü geçişi sağlamak amacıyla kartlı geçiş sistemi kullanılmaktadır. Kütüphanelerde ortak kullanılan tüm mekânlar engelli kütüphane kullanıcılarına yönelik uygun tasarım yapılmalıdır (IFLA, 2002; IFLA, 2004). Fakat Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi -2. bodrum kattaki çalışma alanında masalar ve sandalyelerin birbirine uzaklıkları tekerlekli sandalye kullanıcılarının kullanımı için yetersiz kalmıştır. Kütüphaneler gelecekte olabilecek değişiklikler hakkında ve etkinlikler konusunda çeşitlilik sağlamak için esnek bir yapıya sahip olmalıdır (IFLA, 2002). Ayrıca bireysel ya da takım halinde toplanma ve işlevsel çalışma ortamı için olanaklar sağlanmalıdır (IFLA, 2002). Kütüphanenin bu katında bulunan çalışma alanında kullanılan masaların dikdörtgen formları ve boyutları gerektiğinde bireysel veya grup çalışmalarına imkân verecek şekilde düzenlenebilmesi açısından esnek bir kullanıma sahiptir. Fakat kullanılan donatıların genişlik ve yükseklikleri sabit olması farklı fiziksel özellikleri olan insanlar için esnek kullanıma uygun değildir.

Mekân geniş bir alan olmasına karşın bölücü elemanların kullanılmaması kullanıcının rahatlıkla boş ve uygun masayı görebilmesi açısından olumludur. Mekânda içerisinde çıkış yönünü ifade eden yazılı ve ışıklı tabelalar kullanılmıştır. Bu katta ayrıca bir ıslak hacim bulunmaktadır. Bu da kullanıcıların üst katlara çıkmasına gerek kalmadan tuvalet ve lavabolara ulaşabilmesi açısından olumludur.

Çalışma alanlarında “Aydınlatma açısından uygun çalışma ortamı sağlanırken mümkün olduğu ölçüde gün ışığından faydalanılmalıdır. Bunun mümkün olmadığı durumlarda gün ışığı ve yapay aydınlatma sistemlerinin birlikte, dengeli olarak kullanılması uygulanabilirlik açısından en uygun çözümdür” (İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı). Bu doğrultuda; mekânın kuzey cephesinin bir bölümünden doğal ışık alması fakat aydınlatmanın daha çok yapay ışık ile sağlanması çalışma alanındaki verim ve motivasyon açısından olumsuz bir durum olarak görülmektedir (Şekil 11).



Şekil 11. -2. bodrum kat çalışma alanı

Kütüphanenin -1. bodrum katında bulunan çalışma alanına erişim kütüphanenin dışarısında yan tarafta yer alan merdivenler aracılığı ile doğu cephesindeki girişten sağlanmaktadır. Bu alana kütüphanenin içerisinden de giriş bulunmasına rağmen kullanıcılar doğu cephesindeki dış kapıyı kullanmaya yönlendirilmiştir. Girişte güvenlik önlemleri kapsamında kontrollü geçişi sağlamak amacıyla kartlı geçiş sistemleri yer almaktadır. Bu alanın tamamı çalışma salonu olarak kullanılmaktadır. Kullanıcıyı bu çalışma alanına yönlendiren bir eleman bulunmadığından algılanabilirlik açısından yetersiz kalmıştır (Şekil 12).



Şekil 12. -1. bodrum katta yer alan çalışma salonu ve girişi

Kütüphanenin zemin kat ve birinci katında bulunan çalışma alanları genellikle kitap salonları ile birlikte çözümlenmiş bölümlerdir. Bu çalışma alanları zemin katta referans salonunun kuzey cephesinde pencerelerin ön kısmında (Şekil 13a), birinci kat süreli yayınlar odasında orta boşlukta (Şekil 13b) ve birinci kat referans salonun sağ köşesinde (Şekil 13c) düzenlenmiş masa ve sandalyeler ile çözümlenmiştir. Birinci katta yer alan tarihi araştırmaları kitaplığı ayrıca engelli çalışma salonu olarak da kullanılmaktadır (Şekil 13d). Ayrıca birinci katta koridor ile birleşik olan düzenlenmiş bir çalışma alanı daha bulunmaktadır (Şekil 13e). Bu alan koridordan herhangi bir bölücü ile ayrılmamıştır.





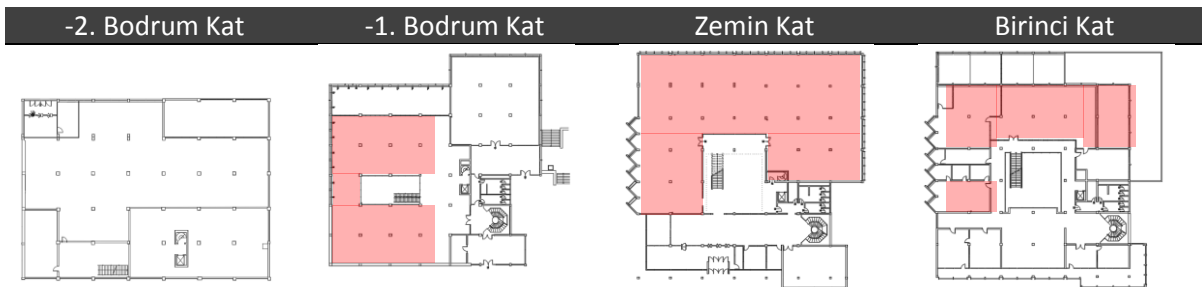
Şekil 13. Zemin kat ve birinci katta yer alan çalışma alanları

Kütüphanedeki çalışma alanları kütüphanenin çeşitli alanlarında bulunmaktadır. Genellikle kitap salonları ile beraber çözülen bu alanlar kullanıcının kaynağa ulaştıktan sonra bulunduğu alanın yakınlarında kaynağı inceleyebilmesi açısından olumlu olarak görülmektedir. Fakat kütüphane kullanıcısının yoğunluğu dikkate alındığında yeteri kadar masanın bulunmadığı gözlemlenmiştir. Uygun masa bulamayan kullanıcıların kitap salonlarından çıkarak diğer çalışma alanlarına gitmesi düşük fiziksel çaba ilkesi ile örtüşmemektedir. Bu katlarda yer alan çalışma alanlarını tarif eden bir yönlendirme tabelası bulunmaması algılanabilir bilgi ilkesi açısından olumsuz görülmüştür. Dar alanlarda yer alan çalışma alanları (zemin kat) esnek kullanıma engel olmuştur. Pencere kenarında çözümlenen çalışma alanı aydınlatma açısından olumlu gibi görünse de istenmeyen güneş ışığını engelleyecek bir önlem (perde gibi) alınmamıştır. Ayrıca bu alan pencerelerin aniden açılma durumu karşısında güvenlik açısından risk taşımaktadır. Engelliler için çalışma salonu olarak ayrıca bir odanın olması her alanı herkesin kullanabilmesi yani eşitlikçi kullanım ilkesi ile örtüşmemektedir. Ayrıca bu alanda özellikle tekerlekli sandalye kullananlar için en önde en az bir boşluk bırakılması gerekirken, engelli çalışma salonunda bu uygulanmamıştır. Çalışma alanlarında çıkış yönünü gösteren tabelalar kolaylıkla algılanabilmesi algılanabilir bilgi ilkesi açısından olumlu bir durumdur.

### 3.4. Kitap Salonları

Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nde kitap, dergi vb. kaynakların yer aldığı farklı alanlar yer almaktadır. Zemin katta geniş bir referans salonu, birinci katta süreli yayınlar, referans salonu, tez odası ve tarih araştırmaları kitaplığı bulunmaktadır. Ayrıca -1. bodrum katta süreli yayınların yer aldığı bir arşiv bulunmaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Kütüphanede bulunan kitap salonları



Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi kitap salonları sirkülasyon alanları ile birleşimi bakımından ulaşılabilir olduğu, birçoğunun sirkülasyon alanından cam bölücülerle ayrıldığı, tüm bu birimlerin girişlerinde o alanı eden tabelaların olduğu; böylece algılanabilirliğinin arttığı görülmüştür. Kitap salonları genellikle birbiri ardına birçok dolapların sıralanması ile organize edilmiştir. Kütüphanelerde kullanıcılar kolayca uygun kaynaklara yönlendirilebilmesi için yeterli araç, gereç ve yönlendirme elemanları bulunmalıdır (IFLA, 2004). Bu doğrultuda bakıldığında Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'ndeki kitaplıkların her birinde o sıradaki kaynakları tarif eden tabelaların bulunması, kitapların kolaylıkla bulunabilmesi için üzerlerine kodların yapıştırılması ve kitaplıkların tümü açık raflı



dolap sistemleri olarak tasarlanması algılanabilirlik, basit kullanım ve düşük fiziksel çaba ilkeleri bakımından olumlu bir yaklaşım olarak görülmektedir. Kütüphanelerde kullanılan kitaplıklarda raflar ayarlanabilir olmalı, kolay taşınabilmesi için kilitlenebilir tekerlekler kullanılmalıdır (IFLA, 2004). Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nde kullanılan kitap dolaplarının bu özelliklere sahip olmaması dolapların yerin değişmesini ve esnek kullanımını zorlaştırmaktadır. Materyaller açık raflarda tutulmalı ve bu raflar kullanıcıların ulaşabileceği yükseklikte olmalıdır (IFLA, 2004). Bu doğrultuda kütüphanedeki kitap dolaplarının açık raflı olması olumlu bir durum olarak görülürken; rafların özellikle tekerlekli sandalye kullanıcıları için ulaşılabilir olmaması eşitlikçi kullanım açısından olumsuz görülmüştür. Kütüphanelerde mekanların kullanılabilmesi için yeterli boyutta alan sağlanmalıdır (IFLA, 2002). Fakat Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nde dolapların arasındaki boşluklar iki kişinin aynı anda geçişi veya kullanımı için yeterli mesafede değildir. Buna ek olarak tekerlekli sandalye kullanıcılarının sirküle edebilmesi veya manevra yapabilmesi için yeterli mesafeler bulunmamaktadır (Şekil 14).



Şekil 14. Kitap salonları

Birinci katta tarih araştırmaları odası ve süreli yayınlar salonu olarak kullanılan bölümlerde diğer kitap salonlarından farklı olarak kitaplıklar duvarlara yaslı bir şekilde organize edilmiştir. Tarih araştırmaları salonu aynı zamanda engelli çalışma salonu olarak da kullanıldığından daha geniş sirkülasyon koridorları oluşturulmuştur. Fakat biri masada otururken arkasından geçecek olan kullanıcının geçiş alanı yine de yetersiz kalmaktadır. Kullanılan oturma birimlerinin yüksekliklerinin ayarlanabilir olması farklı boylardaki insanların kullanabilmesine imkân tanımaktadır. Süreli yayınlar birimi ise ortasında çalışma alanını ile birlikte çözümlenmiştir. Geniş bir iç alana sahip olan süreli yayınlar birimi esnek bir yerleşim alanına sahiptir. Kullanılan koltukların genişlik ve yükseklikleri sabit olması farklı fiziksel özellikleri olan insanlar için uygun değildir (Şekil 15).



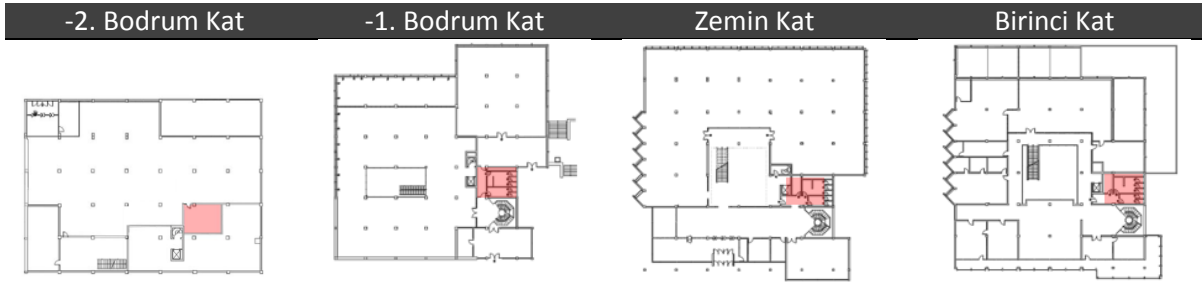
Şekil 15. Tarih araştırmaları kitap salonu ve süreli yayınlar kitap salonu

Kitap salonlarının genelinde engelli kullanıcılara yönelik düzenlemelere rastlanmaması eşitlikçi kullanım ilkesine ters bir tutumdur. Kitap salonları iç mekân yerleşimi, donatıların yoğunluğu ve donatıların hareketli ayaklara sahip olmaması bakımından esneklik ilkesi ile örtüşmemektedir. Ayrıca kitap dolapları arasındaki dar sirkülasyon alanları hem ergonomik kullanım açısından hem de uygun boyut mekân ilkesi açısından yetersizdir.

### 3.5. Islak Hacimler

Islak hacimlerin tasarımı tüm yapılarda olduğu gibi özellikle toplu kullanım mekanlarında önemli konudur. KTÜ Faik Ahmet Barutçu kütüphanesinin her katında ıslak hacimler her katta yer almaktadır. Katlarda yaklaşık olarak aynı hizalarda çözümlenen tuvaletlerin kapasiteleri farklılık göstermektedir. Bazı tuvaletlerde üç kabin bulunurken bazılarında iki kabine rastlanmıştır. Tuvaletlerin tasarım ve organizasyonları genel olarak benzer özellikler taşımaktadır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Kütüphanede bulunan ıslak hacimler



Tuvaletler kullanıcıların kolaylıkla ulaşabileceği yerlerde konumlandırılmıştır. Tuvaletlerde kullanılan her tefrişin erişilebilir olması gerekmektedir. Fakat Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nde farklı fiziksel boyutlara sahip kullanıcılara yönelik farklı yüksekliklerde lavaboların olmaması ve aynaların yüksekliklerinin her kullanıcının erişebileceği şekilde konumlandırılmaması farklı fiziksel boyutlardaki kullanıcıların erişimlerini karşılayamamaktadır (Şekil 16). Tuvaletlerde kullanıcının çanta, eşya vb. eşyalarını koyabileceği alanlar yaratılmamıştır. Kütüphanede engelliler için tasarlanmış tuvaletler de bulunmaktadır. Engelliler için ayrılmış tuvaletler diğer tuvaletlerden ayrılmıştır. Engelli tuvaletleri içerisinde bulunması gereken gerekli tefrişlerin mevcut olduğu görülmektedir (Şekil 17).



Şekil 16. Kütüphanede bulunan tuvaletler



Şekil 17. Engelli tuvaleti

Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nde bulunan ıslak hacimlerin genelinde kullanıcı çeşitliliği göz ardı edilerek tek tip tefriş ölçüleri kullanılmıştır. Sirkülasyon alanlarında ve ıslak hacim girişlerinde görsel ve yazılı yönlendirme tabelaların bulunması mekânın algılanabilirliğini desteklemektedir.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Kütüphaneler insanların kaynaklara ulaşmak için bir araya geldikleri toplumun farklı kesimlerinden çeşitli özelliklere sahip bireylerin kullandığı ve içerisinde birçok farklı işlevi barındıran toplumsal yapılardır. Bu nedenle kütüphanelerin her türlü kültürel, fizyolojik, ekonomik ve sosyal farklılıklara sahip olan kullanıcılara hitap etmesi gerekmektedir. Çalışmada KTÜ Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi evrensel tasarım ilkeleri bakımından irdelenmiştir. Kütüphanede yapılan araştırma sonucu ortaya konulan eksikliklerin yeni tasarlanan kütüphaneler için kullanılabilirlik ve ulaşılabilirlik açısından bulgular ortaya konulmuştur. Bu kapsamda Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nde özellikle eşitlikçi kullanım, algılanabilir bilgi, uygun boyut mekân ilkesi yönünden eksiklikler tespit edilmiş ve bunlara yönelik çözüm öneriler sunulmuştur.

- Kütüphanede bulunan mekânlar çoğunlukla engelli kullanımı göz ardı edilerek tasarlanmıştır. İç mekân örgütlenmeleri engelli kullanıcıların erişimini sınırlamaktadır. Bu doğrultuda; görme engelliler için sesli yönlendirme elemanları, Braille alfabeli levhalar olmalıdır. Yeterli duyuşal

uyarma olmadığında yön takibinde problemler ortaya çıkacaktır. İşitme engeli olan kullanıcılar için sesli uyarı ve yönlendirme panoları yer almalıdır. Engelli bireyler için uygun bölgelerde alternatif oturma alanları bulunmalıdır. Çalışma alanlarında ve kitap salonlarında tekerlekli sandalye kullanıcıları için rahat sirküle edebilecekleri ve kolaylıkla manevra yapabilecekleri boşluklar yaratılmalıdır.

- Kütüphanede kullanılan donatılar farklı fiziksel boyutlara sahip kullanıcıların ihtiyaçlarını aynı ölçüde karşılayamamaktadır. Bu nedenle donatıların boyutları her kullanıcının fiziksel ölçülerine uygun olacak şekilde tasarlanmalı ya da yükseklikleri ayarlanabilir elemanlar tercih edilmelidir. Ayrıca tüm donatı, araç ve gereçlerin engellilerin de erişebilip kullanabilecekleri şekilde tasarlanmalı ve konumlandırılmalıdır.
- Kütüphanede tüm bilgiler ulaşılabilir, algılanabilir ve kullanımı kolaylaştıracak şekilde sunulmalıdır. Tüm mekânların yerlerini belirtecek yazılı veya görsel yönlendirme elemanları kullanılmalıdır. Görsel ve yazılı bilgi ve yönlendirme elemanları arka fon ile kontrast oluşturacak şekilde seçilmeli veya tasarlanmalıdır.
- Kütüphanede çalışma mekanları daha çok yapay aydınlatmalar yoluyla sağlaması motivasyon ve verimin olumsuz yönde etkilemektedir. Çalışma alanlarında aydınlatma olarak mümkün olduğu ölçüde gün ışığından faydalanmalıdır.
- Sirkülasyon alanlarında engel oluşturacak her türlü nesne ortadan kaldırılmalı; bunun mümkün olmadığı durumlarda uyarı işaretlemeleri yapılmalıdır.

Tüm bunlar dikkate alındığında Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi erişilebilirlik açısından bazı yönlerde yetersiz kaldığı görülmektedir. Kütüphanenin daha verimli, rahat kullanılabilen, motivasyonu yüksek bir alan olabilmesi adına kullanıcıya daha eşit, daha erişilebilir imkânların sunulması gerekmektedir.

#### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

#### **Kaynaklar**

- Altay Öztürk, M. (2019). Kamusal mekân olarak sağlık bilimleri üniversitesi Antalya eğitim ve araştırma hastanesi genel mekanlarının evrensel tasarım prensipleri ışığında incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul. Erişim Adresi (14.01.2021): <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Dikel, Y. Z. (2019). Evrensel tasarım kapsamında kullanıcıların iç mekân donatılarına erişilebilirliğinin incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı. Erişim Adresi (17.01.2021): <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Dostoğlu, N., Şahin, E., Taneli, Y. (2009). Tasarıma Kapsayıcı Yaklaşım: Herkes İçin Tasarım Evrensel Tasarım: Tanımlar, Hedefler, İlkeler, Mimarlık Dergisi, 347. Erişim Adresi (10.01.2021): <http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=361&RecID=2062>
- Durukan, A., Bekar İ., Ertaş Beşir, Ş. (2020). KTÜ Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi'nin İşaret ve Yönlendirme Tasarımı Bileşenlerinin Tespiti, The Journal of Academic Social Sciences, 108, 404-417. Erişim Adresi (15.01.2021): [https://asosjournal.com/index.jsp?mod=makale\\_tr\\_ozet&makale\\_id=44769](https://asosjournal.com/index.jsp?mod=makale_tr_ozet&makale_id=44769)
- Erkovan, E. (2013). Evrensel tasarım ilkeleri kapsamında bir kamusal alan olarak Akdeniz Üniversitesi Kampüsü'nün incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul. Erişim Adresi (14.01.2021): <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Ertay, Ş. (2012). Çocuk ve spor ilişkisi üzerine fiziksel biçimlenmeyi etkileyen ergonomik faktörlere dayalı bir model. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hacıhasanoğlu, I. (2003). Evrensel Tasarım. *Tasarım Kuram Dergisi*, 2 (3), 93-101. Erişim Adresi (12.01.2021): [https://www.researchgate.net/publication/317995337\\_Evrensel\\_Tasarim](https://www.researchgate.net/publication/317995337_Evrensel_Tasarim)
- Hojjati, S. A. (2019). Evrensel tasarım çerçevesinde bir inceleme: Trabzon Kaşüstü Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Trabzon. Erişim Adresi (14.01.2021): <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- IFLA, (2002). The International Federation of Library Associations and Institutions. IFLA/UNESCO Okul Kütüphanesi Rehberi. Erişim Adresi (15.12.2019): <https://www.ifla.org/files/assets/school-libraries-resource-centers/publications/school-library-guidelines/school-library-guidelines-tr.pdf>
- IFLA, (2004). The International Federation of Library Associations and Institutions. Halk Kütüphanesi Hizmeti, Gelişim için IFLA/UNESCO İlkeleri. Erişim Adresi (18.12.2019): <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~byilmaz/byilmaz/iflaunescobildiri.pdf>
- IFLA, (2011). The International Federation of Library Associations and Institutions. Kütüphane Malzemesinin Bakım ve Kullanımında IFLA İlkeleri. Erişim Adresi (13.12.2019): <https://www.ifla.org/files/assets/pac/ipi/ipi1-tr.pdf>
- Kavak, M. (2010). Evrensel tasarım yaklaşımı bağlamında kamusal mekanlar: Harbiye Kongre Vadisi örneği (Yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul. Erişim Adresi (12.01.2021): <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- KTÜ, (2019). Karadeniz Teknik Üniversitesi Kanuni Yerleşkesi Yapıları ve Mimarları. Erişim Adresi (15.12.2019): [http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/pum\\_9ef3c.jpg](http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/pum_9ef3c.jpg)
- Mace, R. (1997). What is Universal Design, The Center for Universal Design at North Carolina State University. Retrieved Retrieved November, 19.
- Olguntürk, N. (2007). Evrensel Tasarım: Tüm Yaşlar, Farklı Yetenekler ve Çeşitli İnsanlık Durumları İçin Tasarım, Dosya 04: Tasarım ve Özgürlük: Engelli İnsanlar ve Herkes İçin Tasarım, TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi, Bülten 46, 10-17. Erişim Adresi (12.01.2021): [https://www.researchgate.net/publication/322775610\\_Yaslilik\\_Yasam\\_Cevresi\\_ve\\_Evrensel\\_Tasarim](https://www.researchgate.net/publication/322775610_Yaslilik_Yasam_Cevresi_ve_Evrensel_Tasarim)
- Sayar, G., Arat, Y. (2017). İmaj Yapı Tasarımında Evrensel Tasarım İlkelerinin Rolü; Konya Bilim Merkezi Örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5, 145-155. Erişim Adresi (12.01.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jesd/issue/29265/313337>
- Şenel, S., Şenel, H. ve Günaydın, S. (2019). Herkes İçin Mobil Öğrenme: Mobil Uygulamaların Evrensel Tasarım İlkelerine Göre İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20 (1), 73-92. Erişim Adresi (10.01.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ozelegitimdergisi/issue/43605/377503>
- Tandoğan, O. (2017). Evrensel Tasarım Kavramı ve Kentsel Peyzaj İle İlgili Örnekler Üzerinden Değerlendirilmesi, *Artium Dergisi*, 5 (2), 51-66. Erişim Adresi (11.01.2021): <http://artium.hku.edu.tr/tr/download/article-file/338716>

## Tarihi Çevre Yenileme Çalışmalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi: Muratpaşa Cami Örneği

Reyhan ERDOĞAN<sup>1\*</sup>, Ekin OKTAY<sup>2</sup>, Ceren SELİM<sup>3</sup>

ORCID 1: 0000-0001-8524-4650

ORCID 2: 0000-0001-6735-4549

ORCID 3: 0000-0001-7694-2449

<sup>1,3</sup> Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070, Antalya, Türkiye

<sup>2</sup> Van 100. Yıl Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 65090, Van, Türkiye.

\* e-mail: reyhannerdogan@akdeniz.edu.tr

### Öz

Tarihi kentsel çevrelerdeki, tarihe tanıklık etmiş özgün yapılar sahip olunan en önemli kültürel miraslarımızdan biridir. Bu yapılar tarihi bilgileri bir sonraki nesle aktaran önemli bir araçtır. Bu çalışmada tarihi çevre yenileme kapsamında bir tarihi cami bahçesi olarak ele alınan Muratpaşa Cami hakkında literatür araştırması ve arazi gözlemleri gerçekleştirilerek mevcut durum analizi yapılmıştır. Tarihi çevrelerin iyileştirilmesinde yenilenen tarihi yapı çevresini kapsayan bahçe, donatı elemanları, bitkisel materyal açısından değerlendirilerek, bahçenin sürdürülebilirliği ve kullanıcılara yararlılığı konusunda iyileştirmeye yönelik öneriler getirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tarihi bahçeler, cami bahçeleri, Muratpaşa Cami, bitkisel tasarım, Antalya

## Historic Environment Regeneration Studies: Sample of Muratpaşa Mosque

### Abstract

Original buildings in historical urban environments that have witnessed history are one of our most important cultural heritages. These structures are an important tool that transfers historical information to the next generation. In this study, historical mosque gardens are discussed within the scope of historical environmental renewal works. Literature research about Muratpaşa Mosque, which is handled in this context, and field and field observations were carried out and its current situation was analyzed. Within the scope of environmental renewal, the landscape project covering the historical building environment, reinforcement elements, plant materials were evaluated and suggestions were made.

**Keywords:** Historical gardens, mosque gardens, Muratpaşa Mosque, planting design, Antalya

**Atıf/Citation:** Erdoğan, R, Oktay, E, Selim, C. (2021). Tarihi Çevre Yenileme Çalışmalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi: Muratpaşa Cami Örneği. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 195-205. DOI: 10.30785/mbud.886207.





## **1. Giriş**

Tarihi kentler ve özgün yapılar sahip olunan en önemli kültürel miraslarımızdan biridir ve tarihi bilgileri aktaran araçlardır. Kentsel doku içinde sokakların biçimi; düz veya kıvrımlı oluşları, çıkmaz sokaklar, sokak ve meydanların mekânsal ilişkileri, ada boyut ve biçimleri, sokak köşelerinin biçimlenmesi, yapıların cephe oranları ile peyzaj donatı elemanları ve bitkisel dokuyla oluşturdukları bütünlük yerleşmeye karakter veren özelliklerdir. Tarihi çevreler, insan ölçüsüne göre düzenlenmiş, sosyal ilişkileri olumlu yönde etkileyen, öğretici, ilgi çekici alanlar olup, çevresindeki açık ve yeşil alanıyla, doğal ve kültürel peyzaj özellikleriyle bütünleştiği ölçüde değer kazanan mekânlardır (Yazgan ve Erdoğan, 1992; Özsüle, 2005). Bu özellikleriyle koruma-kullanım dengesi içerisinde gelecek kuşaklara aktarılması gereken mekânlardır. Aynı zamanda değişik kültür katmanlarının üst üste birikmesiyle oluşmuş, zaman içinde fiziksel, nüfus, teknolojik gelişim, yasal ve yönetsel süreç vb. nedenlerle değişime uğrayan dinamik bir süreçtir (Altınçekiç, Ergin ve Tanfer, 2014). Gerek özgün oluşları gerekse insanlık tarihinin farklı aşamalarına tanıklık etmeleri açısından bu mekânların aslına uygun bir şekilde korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması önemli bir konudur.

İnsanlar bu tip mekânlar içindeyken tarihi deneyimler. Bu açıdan çok estetik ve insana farklı bakış açıları kazandıran mekânlar olduğu söylenebilir. Bu nedenle, tarihî çevreleri koruma ve yenilemede amaç; tarihsel ve kültürel sürekliliğin sağlanması, tarihî çevrenin çağdaş yaşam koşulları doğrultusunda daha sağlıklı fakat kimliğini koruyarak canlandırılması, yapı stoku durumundaki tarihî yapıların değerlendirilmesi, kent peyzajının ve geleneksel yerleşim modelinin korunmasıdır (Çelik ve Yazgan, 2007). Bu şekilde gelecek kuşaklara geçmişin yaşanmışlıkları tanıtılabilir ve kuşaklar arasındaki bağların güçlendirilmesi sağlanabilir. Farklı yaşanmışlıkların üst üste birikmesi kentsel kimliğin güçlenmesindeki en önemli unsurlardan biridir. Bunu sağlayan en önemli mekânlar ise yine tarihi çevrelerdir. Diğer bir deyişle tarihi çevreler; değişimlere rağmen kimliğini koruyan ve değişimlere dayandığı sürece güçlenen ve güçlendikçe kök salan mekânlardır.

Değişen sosyal, kültürel, ekonomik ve teknolojik gelişmeler dünya toplumlarını etkileyerek kentlerin ve kent parçalarının farklı niteliklerde biçimlenmesine neden olmaktadır. Geçmiş dönemlerdeki doğal çevreyle uyumlu ve kültürel yapıya bağlı olarak gelişen kentsel dokular artık yerini ekonomik ve teknolojik değişimle biçimlenen günümüz kentlerine bırakmaktadır. 20. yy'ın getirdiği bu tür gelişmelerin kentlerin toplumsal yapılarında, mekânlarında bir dizi yeni değişim ve dönüşümün yaşanmasına sebep olması kaçınılmazdır (Bilsel, 2002). Tarihsel gelişme sürecine bakıldığı zaman her dönemde toplumların kendi yaşantı ve düşüncelerini mekâna yansıttıkları görülmektedir. Öyle ise; günümüz kent mekânlarında yaşanan, ekonomik ve teknolojik gelişmelerle biçimlenen bir dizi değişim ve dönüşüm; birçok örnekte olumlu olmasa da günümüz kent kimliğinin bir parçası olarak değerlendirmek gerekmektedir (Topçu, 2011).

Bugünün kentlerinin en büyük sorunlarından birisi olan nüfus artışı ile yaşanan hızlı kentleşme, temelde ekonomik, teknolojik ve sosyal birtakım değişikliklere paralel olarak mevcut kent dokusunun çözülmesine neden olmuştur. Gelişen teknoloji ile bina üretim metotlarının değişimi, kentsel mülkiyetin değişen yapısı, daha sağlıklı ortamlar oluşturmak amacıyla ortaya çıkan yıkım ve kentsel yenileme (Krier, 1990) kent kimliğinin genellikle olumsuz yönde değişimine neden olmaktadır. Türkiye'de bu değişim ve dönüşüm süreci, özellikle 1950'li yıllardan sonra yaşanan nüfus artışı, hızlı kentleşme ve kırdan kente göç gibi etkenlerle başlamıştır. Bu da mevcut kentlerin kültürel erozyona uğramasına, yeni kurulan kentlerin ise plansız ve kimliksiz şekillenmesine neden olmuştur. Bundan dolayı tarihi çevrelerden yoksun kimliksiz, kentlilik bilincinin az olduğu kentlerin ortaya çıkması hiç de tesadüf değildir.

Tarihi mekânları koruma, toplumun geçmişteki sosyal ve ekonomik koşulları ile kültür değerlerini yansıtan fiziksel yapının, günümüzün değişen sosyo-ekonomik koşulları altında yok olmasına engel olmak ve çağdaş gelişmelerle bütünleştirerek yaşamasını sağlamak olarak da açıklanmaktadır. Bir başka tanımlamaya göre ise kentlerin belli kesimlerinde yer alan tarihsel ve mimari değerleri yüksek yapılarla anıtların ve doğal güzelliklerin gelecek kuşakların da yararlanması için her türlü yıkıcı, saldırgan ve zararlı eylemler karşısında güvence altına alınması olarak ifade edilmiştir (Keleş ve Hamamcı, 1997). Tarihi mekanları koruma başlığı altında hem sosyal değerlerin hem de bu sosyal değerlere ev sahipliği

yapan tarihi çevrelerin birlikte korunması önemlidir. Bu sayede yaşanmışlıklar gelecek kuşaklara hem mekânsal olarak hem de sosyal deneyim olarak aktarılabilir.

Tarihi çevrelerin korunması özellikle Sanayi Devrimi sonrasında ortaya çıkmış bir kavramdır. Tarihi yapıların korunması çabaları İngiltere'de 1770'li yıllara, Fransa'da (Commîsion des Monuments Historiques'in kurulması ile) 1831 yılına rastlamaktadır. Fransa'da devrim sonrasında, önemli yapıların aristokrasinin simgeleri olarak yıkılması olayı, koruma yaklaşımlarında, ideolojik boyutun önemini çarpıcı bir şekilde vermektedir. Bu yıkımlara karşı duyulan tepki, Fransa'daki koruma duyarlılığının da başlangıcını oluşturmuştur. 1830 yılından bu yana Fransa'da İçişleri Bakanlığı bütçesine koruma çalışmaları için ayrı bir ödenek konmaktadır (Kiper, 2004).

Tarihi çevrelerin korunmasında restorasyon, sağıklaştırma, geliştirme, yenileme gibi müdahaleler söz konusu olmaktadır. Bu uygulamaların gerçekleştirilmesi sırasında ve sonrasında bütünsellikten uzaklaşmaması önem kazanmaktadır. Tarihi çevrelerin korunması şehirlerimizin estetik değer taşıyan, tarihi nitelikli kültür ve tabiat varlıklarının gelecek nesillere miras bırakılması için yıpranmasının veya yok olmasının önlenmesine yönelik eylemleri içermektedir (Öztürk, 2012).

Ülkemiz tarihi çevrelerin korunmasına yönelik birçok anlaşma ve sözleşmeye taraftır. Koruma konusundaki sürece bakıldığında Türkiye 'de uzun süre sadece camiler, medreseler, hanlar, hamamlar, türbeler vb. gibi anıtsal yapıların korunması konusunda kararlar geliştirildiği ve bunların da çevrelerinden soyutlanmış bir biçimde ele alındığı gözlenmektedir. Batı ülkelerinde ise, bir anıtın tek başına yarattığı etkiyle, içinde olduğu ortamla birlikte değerlendirildiğinde yarattığı etkinin farklılığı konusundaki görüşün, uluslararası tüzüklerde yer alarak resmiyet kazanması 1931 tarihlidir. Türkiye'de, anıtların yakın çevreleriyle bir bütün olarak korunması gerekliliği, ancak 1960'lı yıllardan itibaren gündeme gelmiştir. 1964 yılında "2. Uluslararası Anıt Korunmasıyla İlgili Mimarlar ve Teknisyenler Kongresi'nde kabul edilen ve koruma konularının uluslararası düzeydeki anayasası niteliğini taşıyan Venedik Tüzüğü, özellikle 1.maddesiyle "korunması gerekli anıt" kavramını, anıt ve çevresinden çok daha geniş bir boyuta taşımıştır. Türkçe dahil Arapça'dan Ukrayna diline dek 28 farklı dile çevrilen ve dolayısıyla Avrupa ülkeleri başta olmak üzere genel kabul gören bu tüzük: "Tarihi anıt kavramı sadece bir mimari eseri içine almaz, bunun yanında belli bir uygarlığın, önemli bir gelişmenin, tarihi bir olayın tanıklığını yapan kentsel ya da kırsal bir yerleşmeyi de kapsar. Bu kavram yalnız büyük sanat eserlerini değil, ayrıca zamanın geçmesiyle kültürel anlam kazanmış daha basit eserleri de içine alır" demektedir. Böylece bu yeni görüşle kavram, korunması gerekli özellikler taşıyan kentsel yerleşmelerin bir bölümünü ya da gereğinde bütünü de içerebildiği gibi, yöresel mimari açılarından değişmemiş ya da az değişmiş bir kırsal yerleşmeyi de kapsar hale gelmiştir (Akin, Tapan ve Sey, 2013).

Ülkemizde kanun ve yönetmeliklerle tanımlanarak tescil edilen ve koruma altına alınan taşınmaz kültür varlıkları bulunmaktadır. Bu varlıklardan bir olan külliye toplumu ihtiyacına cevap veren dinî, kültürel, sosyal ve ticari yapılar topluluğundan oluşan kuruluşlardır. Külliye yapıları topluluğu Anadolu'da Türk-İslam kültürü içerisinde Selçuklu çağından itibaren şekillenmeye başlamış ve Osmanlı döneminde geliştirilerek klasik ölçülerine ulaştırılmıştır. Osmanlı şehirlerinin vazgeçilmez yaşam alanlarını oluşturan külliye yapıları, başkentte sultanlar ve vezirler yaptırırken, Anadolu şehirlerinde yöneticiler ve hayır sahibi varlıklı kişiler yaptırmışlardır. Şehir merkezlerinde inşa edilen Osmanlı külliye yapıları genellikle cami merkezli külliyelerdir. Prensip olarak mimari bakımdan simetrik ve estetik özellikler taşıyan bu yapılar topluluğu, uzun süre bir bütünü parçaları halinde avlu çevresinde şekillenirken, klasik dönem sonrasında şehir yapılaşmaları içerisinde boş alanlarda kendilerine yer bulabilmişler ve simetrik düzenleri kaybolmuştur (Özkan, 2010). Camiler ve cami bahçeleri tarihi çevrelerin korunması ve yaşatılması konusunda öneme sahip mekânlardır. 12. ve 19. yüzyıllar arasında Asya, Avrupa ve Afrika'da özellikle Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü coğrafyalarda birçok İslami eserle yoğrulmuş İslam bahçe sanatının günümüz örneklerini cami bahçeleri temsil etmektedir. Tasarım unsurları açısından değerlendirildiğinde dinlenme, derin tefekkür ve ruhi huzur amaçlı tasarlanan bu bahçelerde su ve gölge vazgeçilmez iki unsur olarak karşımıza çıkmaktadır (Demiröz, 2002). Çok sayıda oturma biriminin bulunduğu bahçelerde genellikle bahçenin merkezinde konumlandırılan su ögesi, bir çeşme, kanal ya da havuz ile temsil edilmekte, etrafında yürüme yolları yer almaktadır. İslami bahçelerde gölge bir diğer unsurdur ve genellikle çınar ağaçları ile gölge sağlanmıştır. Geçmişte olduğu gibi günümüzde de ulu çınarların gölgelediği cami bahçeleri tarihi

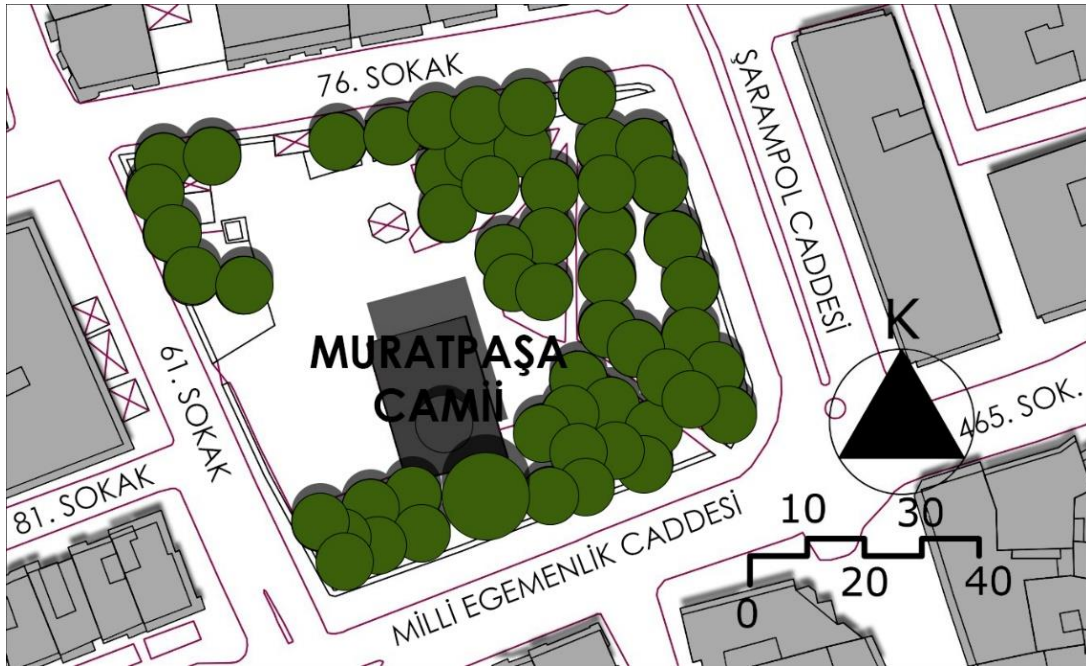






Şekil 2. Muratpaşa Cami bahçesinden genel görünüşler

Muratpaşa Cami her ne kadar Osmanlı döneminde 1570 yılında inşa edilmiş olsa da camide Selçuklu hat sanatının izlerine rastlanmaktadır. Anadolu'daki birçok Türk-İslam eserinde görülen devşirme kullanımına caminin inşasında da başvurulmuştur. Özellikle son cemaat yerinin arkasında yer alan sütunlar ve onların Korint nizamına göre yapılmış olan başlıkları mimari eserdeki en belirgin devşirme malzemelerdir. Cami ve çevre planı Şekil 3.'de sunulmuştur. Cami yapısal alanı dışında kalan bahçenin çevre uzunluğu yaklaşık 337 metre, alanı ise 7.500 metrekaredir.



Şekil 3. Muratpaşa Cami planı

Çalışmada araştırma alanı ile ilgili önceki çalışmalar, hava fotoğrafları, planlar incelenmiş, alanın mevcut durumunun tespit edilmesi için bir gözlem formu oluşturulmuştur. Alanda yapılan sörveylerle alanın çevresel bağlantılılık analizi, mevcut bitki varlığı ve işlevselliği, tarihi çevre yenileme çalışmaları

kapsamında mevcut durum analizi gerçekleştirilerek alanın sürdürülebilirliği ve korunmasına yönelik peyzaj mimarlığı bakış açısıyla öneriler geliştirilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Çalışma kapsamında Antalya'nın en önemli tarihi camilerinden olan Muratpaşa Camisinin bahçesi incelenmiştir (Çizelge 1). Muratpaşa Cami 1570 yılında Kuyucu Murat Paşa tarafından yaptırılmıştır. Kuzey-güney istikametinde, kareye yaklaşan dikdörtgen planlı, dış yüzeyleri kesme taş kaplamalı tek kubbeli bir yapıdır. Geniş bahçesi ve asırlık çınar ağaçları ile mevkiye hakim, halen kullanılan, sağlam ve bakımlı durumdadır. Son cemaat yeni kubbe içi tezyinatları son yıllardaki onarımlardan kalmadır. Antalya'nın iki şerefeli minareye sahip tek camisidir (Vakıflar Genel Müdürlüğü, 2016).

**Çizelge 1.** Muratpaşa Cami mevcut durum analizi

<b>MURATPAŞA CAMİ</b>	
<b>Tarihçe:</b>	Muratpaşa camii 1570 yılında (Hicri 978): Sadrazam Kuyucu Murat Paşa tarafından yaptırılmıştır. Bugünkü sahibi ve bakımından sorumlu olması gereken kuruluş Vakıflar Genel Müdürlüğüdür.
<b>Tescil Tarihi ve Numarası:</b>	21.01.1983/A 4097 Antalya Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu
<b>Restorasyon Tarihi:</b>	1952-1968 yıllarında Vakıflar Genel Müdürlüğü'nce iki onarım yapılmıştır. Son cemaat yeri ve kubbe içi tezyinatları bu onarımlardan kalmadır. 1916 yılında ise Caminin minaresi iki şerefeli olarak yeniden yapılmıştır. Doğu ve batı cephelerde beden duvarlarının üst kısmındaki alçı şebekeli ikiz pencereler ve üzerlerindeki daire ile kubbenin karakteri, caminin 17. ya da 18. yy da büyük bir onarım geçirdiğinin göstergesidir (Karaca, 2008).



<b>Mimari devri:</b>	Osmanlı
<b>Orijinal kullanımı:</b>	Cami
<b>Bugünkü kullanımı:</b>	Cami
<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>	<b>Mevcut Durum</b>
Restorasyon durumu	Restorasyonu yapılmış
Kent kimliği açısından önemi	Kent kimliği açısından çok önemli
Yapının dış mekân düzenlemesi	Dış mekân düzenlemesi yapılmış ama yeterli değil
Yapının algılanabilirliği	Algılanabilir özellikler taşıyor
Çevresindeki yapı yoğunluğu	Eserin çevresinde yoğun yapılaşma var
Çevresindeki yapıların kat yüksekliği	Beş-onbeş katlı yapılar
Çevresindeki yapıların kent kimliğine uyumu	Kent kimliği ile uyumsuz
Çevresindeki görsel kirlilik (Aydınlatma direkleri. Elektrik panoları, işyeri tabelaları vs.)	Kısmen kirlilik unsuru var
Yapının simgesel özellik taşıma durum	Yapı kent için simgesel özellik taşıyor
Yaya ulaşılabilirliği	Kent merkezinde
Yönlendirici elemanlar (Tabela, pano, işaret vb)	Yeterli yönlendirici eleman bulunmaktadır
Bilgilendirici elemanlar (Levha, pano, işaret vb).	Eser hakkında detaylı bilgi içeren eleman var
Yapı çevresindeki bitki varlığının yapı ile uyumu	Uyumlu ve uyumsuz bitkiler bir arada



Yapının Yol ile bağlantı durumu	Yapı ve çevresi caddelerle çevrili
Toplu Taşıma Hatları ile bağlantısı	Yapı toplu taşıma hatlarına 100 m mesafe içinde
Otopark varlığı	Yol kenarları park alanı olarak kullanılmaktadır

Bugünkü sahibi ve bakımından sorumlu kuruluş Vakıflar Genel Müdürlüğü'dür. Caminin minaresi 1916 yılında iki şerefeli olarak yeniden yapılmıştır. Ayrıca 1952-1968 yıllarında Vakıflar Genel Müdürlüğü'nce iki onarım daha yapılmıştır (Vakıflar Genel Müdürlüğü, 2016).

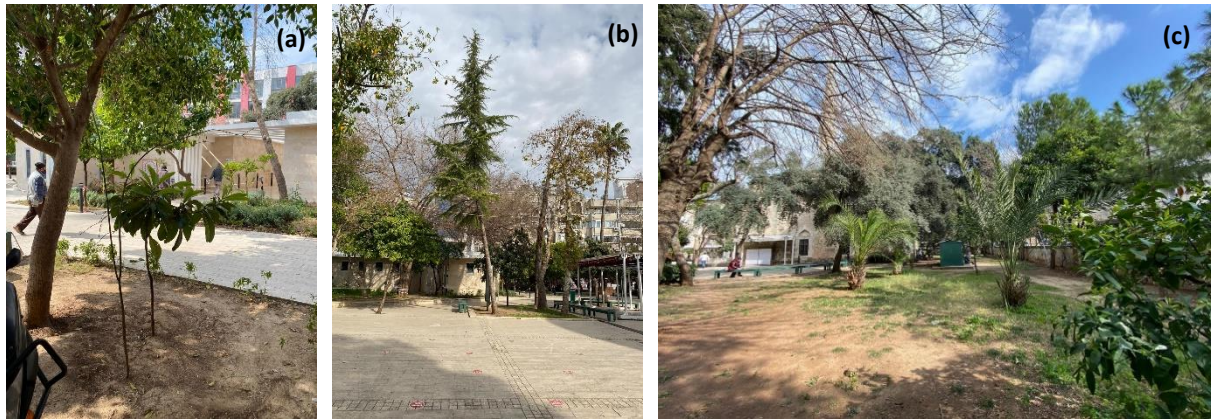
İnşai malzemesi kesme-moloz taş, kiremit ve tuğladır. Duvarlar moloz taş dolgu olup, dışlar kesme taş ile kaplıdır. Kuzey cephedeki son cemaat mahfili dört adet yuvarlak sütunun taşıdığı üç adet sivri kemerden oluşmaktadır. Sütunlardan sağdan ikincisi mermer, diğerleri taştır. Mahfilin üzeri üç adet kubbe ile örtülüdür. Kubbe içleri kırmızı, mavi, beyaz ve firuze renkle hatayi tarzda kalemşi bezemelidir. Sütun başlıklarından üçü korint tarzı ve antiktir. Mermer olan ise Osmanlı olup mukarnaslıdır. Ana kapı silmeli dikdörtgen çerçeve içine alınmış ve basık kemerlidir. Basık kemer üzerinde kitabesi vardır. Kitabede "OLA DAİM MURAT PAŞA'NIN/ NIN RAHMETİ HAK REVANINA VASIL / YAPTI BU CAMİİ MURAT EDİNİP/KILDI UKBAR SEVABINI HASIL/EDE HAYRATINI HUDA HUDA MAKBUL/ ADNİ CENNET OLAN ANA MENZİL" yazılıdır. Cümle kapısının solunda dikdörtgen biçimli demir şebekeli bir pencere ve solunda mukarnaslı bir mihbariye bulunur. Mihbariye yanında minareye açılan küçük kapı yer alır. Minare, cami sahnı ile son cemaat mahali birleşiminde sağda yükselmektedir. Batı cephesinde, altta dikdörtgen biçimli demir şebekeli ve üzerleri sivri niş alınlıklı iki adet pencere ile üstte üzerleri sivri kemer şeklinde biten iki vitray çerçeveli pencere ve ortalarında yine vitray çerçeveli birer adet yuvarlak pencere bulunmaktadır. Kuzey ve doğu cepheleri aynı pencere düzeninde olup yalnız doğuda sağ alt pencerenin sağ sövesesinin üst kısmında bir rozet vardır. Camiye girildiğinde sağ ve solda ahşap müezzin mahfilleri, bunların üzerinde kadınlar mahfili bulunmaktadır. Kadınlar mahfiline sağdaki müezzin mahfilinden çıkılır. Mihrap ve minber mermerdendir. Alt pencere üstleri sivri kemerli ve alınlıkları İznik çinilidir. Avlunun kuzeyinde sekizgen planlı, klasik Osmanlı başlıklı mermer sütunlar üzerine inşa edilmiş piramidal çatılı, şevli geniş saçaklı şadırvan bulunmaktadır. Ortasında sekizgen planlı çeşme kısmı vardır (Vakıflar Genel Müdürlüğü, 2016).

Bilindiği gibi İslam dininde su ve bitki cennet mekanının en önemli iki ögesini oluşturmaktadır. Doğanın tüm bileşenleri Tanrı'nın yansıması olarak kabul edilmiştir (Çınar ve Kırca, 2010) ve İslam bahçeleri dini etkileşim ve inançların bir ürünüdür (Çınar ve Yirmibeşoğlu, 2019). Bitkisel materyal kullanımında da dini inanışların etkisini görmek mümkündür. Ruhun göğe yükselmesine neden olduğu düşünülen Servi (*Cupressus sempervirens*), yaşamı ve umudu ifade eden çiçekli ağaçlar İslam bahçesinin dini felsefesinin bir ifadesi olarak kullanılan bitkilerdir. Tarihi yapıların çevresindeki bitki örtüsü, yapı çevresinin farklı noktalardan bakıldığında görsel açıdan olumlu algılanması için önemlidir (Öztürk, Işıkkaralar ve Ayan, 2018). Bu açıdan cami bahçesindeki bitkiler bahçe içindeki fonksiyonel özellikleri yanında dışındaki görsel etkisi açısından da çevresini önemli düzeyde etkilemektedir. Diğer yandan bahçedeki bitkilerin kültürel bağlamda da ayrı bir önemi vardır. Muratpaşa Cami bahçesinde yer alan ağaç, ağaççık ve çalı formlu bitkiler, adetleri, doğal/egzotik olma durumları, İslam bahçe sanatı açısından değerlendirilmiş ve sağladıkları işlevler Çizelge 2'de belirtilmiştir.

Çizelge 2. Muratpaşa Cami bahçesinde yer alan bitkisel materyalin analizi

Ağaçlar						
Tür ismi (Latince)	Tür (Türkçe)	ismi	Doğal(D)/Egzotik (E)	Adet	İşlevleri	İslam Bahçe Sanatında Kullanılan Türler*
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Demir ağacı	E		2	Soliter kullanım, Gölge	
<i>Cedrus atlantica</i>	Atlas sediri	E		2	Soliter kullanım, Vurgu,	
<i>Ceratonia siliqua</i>	Keçi boynuzu	D		4	Soliter kullanım, Gölge	*
<i>Citrus aurantium</i>	Turunç	E		28	Alle,	*
<i>Cupressus arizonica</i>	Arizona servisi	E		2	Soliter kullanım	
<i>Cupressus sempervirens</i>	Akdeniz Servisi	D		19	Sınırlama	*
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	İğde	D		9	Soliter kullanım, Gölge	
<i>Eriobotrya japonica</i>	Yenidünya	E		5	Soliter kullanım	*
<i>Ficus elastica</i>	Kauçuk	E		3	Soliter kullanım, Gölge	
<i>Ficus retusa-nitida</i>	İsrail kauçuğu	E		6	Gölge	
<i>Quercus ilex</i>	Pırnal meşe	D		7	Soliter kullanım, Gölge	*
<i>Melia azedarach</i>	Tespit ağacı			2	Soliter kullanım, Gölge	
<i>Morus alba</i>	Dut	D		7	Soliter kullanım, Gölge	*
<i>Olea europaea</i>	Zeytin	D		1	Soliter kullanım, Vurgu	*
<i>Platanus orientalis</i>	Doğu çınarı	D		17	Soliter kullanım, Vurgu, Gölge	*
<i>Pinus brutia</i>	Kızıl çam	D		11	Soliter kullanım, Gölge	
<i>Phoenix dactylifera</i>	Hurma	E		5	Sınırlama	*
<i>Populus alba</i>	Ak kavak	D		1	Soliter kullanım, Sınırlama	
<i>Washingtonia filifera</i>	Palmiye	E		5	Sınırlama	*
Ağaççıklar						
<i>Lagerstroemia indica</i>	Oya ağacı	E		7	Soliter, Vurgu	
<i>Laurus nobilis</i>	Defne	D		4	Soliter, Gölge	*
<i>Pittosporum tobira</i>	Pitos ağacı	E		5	Soliter, Vurgu	
<i>Spiraea vanhouttei</i>	Keçi sakalı	E		1	Soliter	
Çalılar						
<i>Berberis thunbergii</i>	Hanım tuzluğu	E			Sıralı dikim, Sınırlama	
<i>Pittosporum tobira</i>	Bodur pitos	E			Sıralı dikim, Sınırlama	
"Nana"						
<i>Ruellia brittoniana</i>	Meksika petunyası	E			Yerörtücü form	

Yapılan arazi gözlemlerinde Muratpaşa Cami bahçesinde 19 ağaç, 4 ağaçcık ve 3 çalı türü olmak üzere toplam 153 bitkinin yer aldığı saptanmıştır. Türlerin %57'si egzotik kökenli, geriye kalan %43'ünün ise Akdeniz iklimine uygun doğal türler olduğu belirlenmiştir. Türler İslam bahçe sanatını temsil etmesi açısından değerlendirildiğinde ağaç türlerinin %53'ünün (10 tür), çalı türlerinin %20'sinin (1 tür) İslam bahçe sanatı açısından uygun olduğu tespit edilmiştir. Türlerin çoğu sağlıklı ve olgun olmakla birlikte, kendiliğinden çıkan *Eriobotrya japonica* ve yamuk gövde gelişimi göstermiş *Cedrus atlantica* türlerinin de yer aldığı gözlemlenmiştir (Şekil 4). Genel olarak çalı formu bitkiler çit formunda budanmış olmalarına rağmen, süreklilik olmadığı, geniş boşlukların bulunduğu belirlenmiştir. Bahçenin güneybatı bölümünde geniş taç yapan ağaçlar birbirleriyle oldukça yakın konumlandırıldığı için bitkisel dokuda bir karmaşanın hâkim olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. (a) Bahçede kendiliğinden çıkan *Eriobotrya japonica*, (b) Yamuk gövde gelişimi göstermiş *Cedrus atlantica*, (c) Bahçenin güneybatı bölümünde birbirleriyle oldukça yakın konumlandırılmış geniş taç yapan ağaçlar

Mekânsal kullanımlar açısından değerlendirildiğinde duvar ile sınırlandırılmış olan bahçeye biri kapalı olmak üzere beş adet giriş bulunmaktadır. Kullanıcılar tüm girişlerden traverten yollar ve gölge sağlayan alle olarak dikilmiş ağaçlarla yapı girişine doğru yönlendirilmektedir. Bahçenin güneybatısında yer alan bölüm cenaze namazlarının kılınabilmesi için ayrılmış ve üzerinde bir dörtgen modüler pergola bulunmaktadır. Alanda su ögesi olarak şadırvan ve sebil bulunmaktadır. Alana işlevsel bir katkı sağlayan tarihi şadırvanın restorasyonun aslına uygun olarak yapılmadığı tespit edilmiştir. İslam bahçe sanatının temel unsurlarından diğeri olan gölgeleme bahçede yoğun bir şekilde boylu ağaçlarla sağlanmıştır. Alan birçok kentli tarafından ibadet ve dinlenme alanı olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında mekân oldukça huzurlu bir ortam olarak tanımlanabilmekte alanda birçok oturma birimi bulunmaktadır.

Çevresinde iş yerleri, alışveriş merkezi ve ulaşım güzergahları nedeniyle yoğun insan trafiğinin olduğu çalışma alanında gerçekleştirilen gözlemler sonucunda alanın sokak hayvanlarına, yoğun bitki varlığıyla da kuşlara ev sahipliği yaptığı belirlenmiştir. Bahçede tarihi yapıdan oldukça aykırı görünüme sahip güvenlik birimi, imam odası ve tuvalet bulunmaktadır (Şekil 5). Alanda projektör tipi ve sokak tipi aydınlatmalar mevcut olup, bakımsızdır. Bahçe içerisinde 4 adet reklam panosu ve kullanıcılar için su sebilleri bulunmakta olup, tarihi doku ile uyumsuz ve bakımsızdır (Şekil 5).



Şekil 5. (a) Bahçenin kuzeybatısında yer alan tuvalet birimi, (b) Bahçenin kuzeyinde yer alan güvenlik birimi, (c) Bahçenin ortasında yer alan tarihi şadırvan

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Muratpaşa Cami ve bahçesinin tarihi çevre olarak korunması ve bu şekli ile yaşatılması Antalya kenti için oldukça önem taşımaktadır. Hem tarihsel dokunun içinde bulunduğu kentsel mekân kimliğine katkısı hem de yoğun betonlaşmaya maruz kalmış kalabalık ve karmaşık ticaret alanı içerisinde kentlinin nefes alabileceği tek yeşil alanı içermesi bakımından da alanın korunması önemlidir.

Son yıllarda ülkemizde kent merkezinde kalan tarihi ve kültürel çevreler yeni tasarımlarla karşı karşıya kalmakta ve bu tasarımlarda alan kazanmak ve diğer alan kullanımlarıyla bütünleştirilmek adına yeşil alanların betonlaştırıldığı, oluşturulan yaya bölgelerinin ve sert zeminlerin yeşil alanmış gibi düşünülerek mevcut ağaçların kesildiği ve saksı içinde düzenlemelerle alanın bitkilendirilmiş sayıldığı gözlemlenmektedir.

Tarihi kent merkezlerinin sağıklaştırması, hemşehrilik bilincinin pekiştirilmesi, tarihsel değerlere ve kolektif kentsel belleğe destek olması ve anı noktalarının korunması açısından bu tür alanların çevresiyle birlikte korunması konusundaki çalışmaların yetersiz olduğunu söylemek peyzaj mimarlığı meslek disiplininin görevidir. Tarihi alanlarda kentsel yenileme çalışmalarında uygulama deneyimlerinin aktarılması ve mevcut durumun hem yapısal hem de bitkisel unsurlar değerlendirilerek iyileştirilmesi son derece önemlidir. Bugünün uygulamaları bunun böyle yapılmadığının örnekleriyle doludur.

Muratpaşa Cami bahçesi için bir iyileştirme ve yenileme söz konusu olduğunda; bahçede bulunan ağaçlardan yaşlı, kontrolsüz büyüme gösteren ve nitelik bakımından yetersiz olanların, Akdeniz bitki örtüsü içinde bulunan doğal bitkilerden Türk İslam bahçe sanatına uygun ağaçlarla değiştirilmesi önerilmektedir. Örneğin bahçenin batı sınırında yer alan *Cupressus sempervirens* (Servi) türleri oldukça yaşlı ve yanlış budamalardan dolayı şekil olarak yetersiz büyüme göstermiştir. Bu türler yenileri ile değiştirilmelidir. Güneyde yer alan *Phoenix dactylifera* (Hurma) ağaçlarının boylu ağaçların gölgesinde

kaldığı belirlenmiştir. Yeni dikilen bu ağaçların cami bahçesinin karakterine uymadığı, alanda karmaşaya neden olduğu tespit edilmiştir. Bundan dolayı alandan kaldırılması önerilmektedir. Plantasyonlarda boşluk-doluluk oranının dengelenmesi ve karmaşanın önlenmesi açısından bu anlayış bahçenin kimlikli bir şekilde sürdürülebilirliğini sağlayacak bir yaklaşımdır.

Türk İslam bahçelerinde dini yapılarda şadırvan, köşk, kameriye ve benzeri şekilde inşa edilmiş yapılar bulunmaktadır. Camide yer alan şadırvan orijinalinden uzak ve bakımsızdır. Sonradan eklenmiş dörtgen modüler pergola, güvenlik birimi, tuvalet ve imam odasının tarihi yapı ile uyumlu kalıcı şekilde yeniden tasarlanması ve tarihi dokuya zarar vermeyecek şekilde bir şekilde oluşturulması estetik ve fonksiyon açısından gereklidir. Bahçede bulunan donatı elemanlarının, her yerde görülen sıradan malzemeler yerine, cami bahçesine uygun, özgün tasarlanmış donatılar olması mekânı eşsiz kılacak diğer önemli unsurlardan biridir. Bahçede yer alan su sebilleri, reklam panoları, aydınlatma üniteleri de tarihi yapıya uyumlu bir şekilde değiştirilmelidir.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### **Kaynaklar**

- Akın, N., Tapan, M. ve Sey, Y. (2013). Vizyon 2023 Öngörü Panelleri Sürdürülebilir Kalkınma / "Tarihi Kültürel Mirasın Korunması, [https://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/vizyon2023/csk/EK-13.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/EK-13.pdf)
- Ali, A., Utaberta, N., Surat, M. ve Qays Oleiwi, M. (2015). Green Architecture and Islamic Architecture: The Islamic Arabic City and the Traditional Islamic House. *Appl. Mech. Mater.*, 747, 24–27.
- Bilsel, G. (2002). Kent Kültürü-Kültürel Süreklilik-Kimlik Sorunsalı ve Yaşanılabilir Kentsel Mekan Kavramı Üzerine. *Kentleşme ve Yerel Yönetimler Sempozyumu Bildirileri, Adana Kent Konseyi Yerel Gündem*, 21(5).
- Çelik, D. ve Yazgan, M. E. (2007). Kentsel Peyzaj Tasarımı Kapsamında Tarihi Çevre Korumaya Yönelik Yasa ve Yönetmeliklerin İrdelenmesi. *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 9 (11), 1-10.
- Çelik, D. ve Yazgan, M. E. (2009). Kentsel Peyzaj Tasarımı Kapsamında Tarihi Çevre Çalışmalarının Araştırılması: Beypazarı Örneği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(3), 235-244.
- Çınar Altınçekiç, H. S., Ergin, B., Tanfer, M. (2014). Tarihsel Süreç İçinde Kent Kimliğinin Mekânsal Kalite Değerlendirmesi Üzerine Bir Araştırma (Taksim Meydanı). *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 15 (2), 132-148.
- Çınar, H. S. ve Kırca, S. (2010). Türk Kültüründe Bahçeyi Algılamak. *Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University*. 2010, 60 (2): 59-68.
- Çınar H. S. ve Yirmibeşoğlu, F. (2019). Türk Kültüründe Bahçe ve En Görkemli Halka; Osmanlı Saray Bahçeleri Mimarlık, Planlama ve Tasarım Alanında Araştırma Makaleleri. *Gece Akademi*, 113-129. Ankara.
- Clark, E. (2017). İslam Medeniyetinde Bahçe Sanatı. *İnkilab Yayınları*, s.228.
- Demiröz, Z. (2002). Tarihsel süreç içerisinde İslam bahçe sanatı Hint-Moğol Bahçeleri örneği ve İslam bahçelerinin Türk bahçe sanatına etkileri. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Peyzaj Planlama Programı, İstanbul*.
- Dönmez, Ş., Çakır, M., Kef, Ş. (2016). Bartın'da Yetişen Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Peyzaj Mimarlığında Kullanımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 1(2), 1-8.
- Karaca, B. (2008). XV ve XVI. Yüzyıllarda Teke Sancağı. *Kent-Müze-Tarih Söyleşisi, Antalya, 30 Haziran 2008, Antalya Kent Müzesi Projesi Yayını, Antalya*.
- Keleş, R. ve Hamamcı, C. (1993). *Çevrebilim*, Ankara: İmge Yayınları.

- Kiper, P. (2004). Küreselleşme Sürecinde Kentlerin Tarihsel Kültürel Değerlerinin Korunması Türkiye-Bodrum Örneği, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi ve Siyaset Bilimi Anabilim Dalı.
- Krier, R. (1990). Typological Elements of the Concept of Urban Space. Obnibus Volume, Academy Editions.
- Özkan, H. (2010). Erzurum Şeyhler Külliyesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6, 69-88.
- Özsüle, Z. (2005). Geleneksel Yerleşimlerin Korunması Açısından Kültürel Peyzaj Değerlendirilmesi, Mudanya Örneği. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Öztürk, A. H. (2012). Kentsel Sit Alanlarının Turizm Amaçlı Değerlendirilmesi: Gündül Örneği, 1-114.
- Öztürk, S., Işınkaralar, Ö. ve Ayan, E. (2018). Visibility Analysis in Historical Environments: The Case of Kastamonu Castle and its Surrounding. Journal of Current Reseraches on Social Sciences, 8:4. ISSN: 2547-9644, 405-412.
- Topçu, K. (2011). Kent Kimliği Üzerine Bir Araştırma: Konya Örneği. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 8(2), 1048-1071.
- Yazgan, M. ve Erdoğan, E. (1992). Tarihi Çevrelerde Peyzaj Planlama. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Lisans Üstü Yayınlanmamış Ders Notu.



## Yapım Sürecinde Atık Yönetimi: Yapım Sürecinde Atık Yönetiminin Sistem Yaklaşımıyla Ele Alınması

Havva AKSEL <sup>1\*</sup> , İkbal ÇETİNER <sup>2</sup> 

ORCID 1: 0000-0003-4253-2550

ORCID 2: 0000-0001-5034-7895

<sup>1</sup> Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 34427, İstanbul, Türkiye.

<sup>2</sup> Kırklareli Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 39100, Kırklareli, Türkiye.

\* e-mail: havva.aksel@msgsu.edu.tr

### Öz

Yapı üretimi birçok aktör ve nesnenin sürecin farklı aşamalarında dâhil olduğu endüstriyel bir üretim süreci olup; atık üretiminde önemli etkiye sahiptir. Yapım süreci ise; birbirleriyle ilişkili birçok sistem ve alt sistemden oluşan "Yapı üretimi sisteminin" alt sistemini niteliğindeki "yapım sisteminin" bir ögesidir. Yapım sürecinde üretilen atık miktarı ve türü, uygulanan proje, yapım teknolojisi, işçilik vb. birçok parametreye bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu durum yapım sürecindeki atık yönetiminin anlaşılabilirliği ve uygulanabilirliği açısından önemli bir kısıt oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı; yapım sürecinde atık yönetiminin sistemli bir şekilde uygulanabilirliğini sağlamak üzere kavramsal bir çerçeve sunmak yoluyla bir "Atık Yönetimi Sistemi (YS-AYS)"nin oluşturulmasıdır. Çalışma, literatür verilerinin sistem yaklaşımıyla ele alınması yöntemiyle gerçekleştirilmiş olup, analiz, sentez ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. YS-AYS yapım sistemi ile atık yönetimine ilişkin öğeleri kapsamakta olup, açık bir sistem olma özelliğindedir. Ayrıca yapım sürecinin çok değişkenli yapısı ile atık yönetim işlemlerinin çeşitliliği nedenleriyle birçok potansiyel alt sistemi bünyesinde barındırmadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yapım süreci, atık yönetimi, yapı üretimi, yapım sistemi, yapısal atık

## Waste Management in Construction Process: A System Approach for Waste Management in Construction Process

### Abstract

Building production, in which various actors and objects are involved at different stages, is an industrial production process having prominent role in waste generation. Construction process (CP) is an element of the "construction system" which constitutes a sub-system of "building production system" consisting of many interrelated systems and subsystems. The quantity and type of wastes generated in CP are affected by various factors such as project, construction technology, labor, etc., which creates an important constraint in terms of understandability and applicability of the construction process waste management. The study aims to set up a "Construction Waste Management System (CWMS)" presenting a conceptual framework to provide systematic applicability of waste management practices in CP. CWMS is an open system constructed in the input-process-output relationship based on system approach. Additionally, it includes many potential subsystems due to the multivariate nature of CP and the diversity of waste management processes.

**Keywords:** Construction, waste management, building production, construction system, construction waste

**Atıf/Citation:** Aksel, H, Çetiner, İ. (2021). Yapım Sürecinde Atık Yönetimi: Yapım Sürecinde Atık Yönetiminin Sistem Yaklaşımıyla Ele Alınması. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 206-226. DOI: 10.30785/mbud.887749



## **1. Giriş**

Endüstriyel üretim süreçleri, doğal kaynak tüketimi, enerji tüketimi, küresel ısınma ve iklim değişikliği, atık oluşumu vb. birçok çevresel etkiye neden olmaktadır. Yapı endüstrisi tüm bu çevresel etkiler içerisinde atık üretiminde önemli bir etkiye sahiptir. Dünyadaki birçok şehirde düzenli depolama alanlarına iletilen toplam atığın yaklaşık % 10-30'unu Yapı Üretimi Kaynaklı Katı Atıklar (YÜKA) oluşturmaktadır (Li, 2013; European Commission, 2018). YÜKA'lar Avrupa'da en fazla üretilen atık türlerinden birini temsil etmekte olup, Avrupa Birliği içerisinde her yıl 500 milyon ton YÜKA üretilmektedir (European Commission, 2020). Eurostat verilerine göre, ekonomik aktivitelere bağlı atık oluşum oranları içerisinde, YÜKA oluşum oranı 2012 yılında %33 iken, bu oran 2016'da %36,4'e yükselmiştir (Eurostat, 2012; Eurostat, 2016). Ülkemizde yıllık YÜKA oluşum miktarının 2023 yılı itibarıyla 300 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir (ÇŞB, 2017). Bu bağlamda YÜKA'lar için sürdürülebilir yönetim stratejilerinin geliştirilerek, atık miktarının azaltılması ve döngüsel bir ekonomi yaratılması çevresel açıdan önem göstermektedir.

Doğru yaklaşımlar veya stratejilerle, YÜKA'lardan ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan birçok fayda sağlamak mümkündür. Örneğin YÜKA'ların geri kazanımı (yeniden kullanım ve geri dönüşüm) ekonomik açıdan yeni iş sahalarının açılması, endüstriyel üretim maliyetinde tasarruf; sosyal açıdan sağlık problemlerinin ve yoksulluğun önlenmesi; çevresel açıdan ise hava ve su kalitesinin iyileştirilmesi, doğal kaynakların korunması ve sera gazı salınımlarının azaltılması gibi birçok fayda sağlamaktadır (UNEP, 2015, European Commission, 2020).

Literatürde YÜKA'lara ilişkin birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalar; atık oluşum miktarları ve nedenlerini belirlemeye yönelik çalışmalar; atık azaltmaya yönelik çalışmalar; atık yönetim uygulamalarının tespitine yönelik çalışmalar vb. olmak üzere çeşitlenmektedir. Bu çalışmaları genel olarak; (i) yapım, yıkım ve yenileme süreçlerinde oluşan atıkları malzeme düzeyinde değerlendiren ve (ii) yapım ve yıkım süreçlerinde oluşan atıkları süreç içerisinde değerlendiren çalışmalar olarak iki temel kategoride sınıflandırmak mümkündür. Literatürde atık oluşumu ve yönetimini yapım sürecinde değerlendiren çalışmalara, malzeme düzeyinde değerlendiren çalışmalara kıyasla oldukça az sayıda rastlanmaktadır. Ayrıca literatürde yapı üretim sürecinde atık yönetimini bütüncül bir yaklaşımla ele alarak, yapı üretim sürecinin bir bileşeni olan yapım süreci içerisinde açıklayan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda çalışmanın amacı yapı üretim sürecinin bir bileşeni olan yapım süreci ile atık yönetimi konusunun kavramsal açıdan anlaşılabilirliğinin sağlanabilmesi için sistemler yaklaşımıyla ele alınarak iki farklı sistemi bütünleştiren bir "Atık Yönetimi Sisteminin" oluşturulmasıdır. Böylelikle çalışmanın; yapım sürecinde atık yönetim uygulamalarına ilişkin kavramsal bir çerçeve sunarak, şantiyelerde atık yönetiminin sistemli bir şekilde uygulanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## **2. Materyal ve Yöntem**

Sistemler aralarında anlamlı ilişkiler bulunan birbirlerine bağımlı öğeleri içeren kavramsal veya fiziksel varlıklar ya da bütünlüklüdür (Ackoff, 1968; Berköz, 1975; Bayazıt, 1994). Bir bütünü sistem olarak nitelendirebilmek için öncelikle o bütünü oluşturan öğeler arasındaki ilişki düzenine, karşılıklı etkileşimlerine ve bu öğelerin oluşturduğu bütünsel davranışlara bakmak gerekir (Berköz, 1975). Sistem bütünsel bir organizasyon olup; sistemin öğeleri öznel nitelikleri yerine, sistem içerisindeki dağılıma ve düzenlemeleri aracılığı ile sistemin bileşenlerini oluştururlar. Bir sistem; (i) Sistem hedefleri, (ii) Sistem kaynakları, (iii) Sistem bileşenleri, (iv) Sistem çevresi, (v) Sistem yönetimi öğelerinden oluşmaktadır (Aksoy, 1974; Berköz, 1975; Özkan, 1976). Sistemler çevre ile ilişki durumlarına göre açık ve kapalı olmak üzere iki şekilde sınıflandırılırlar. Açık sistemler çevre ile sürekli bir ilişki içerisinde. Açık sistemlerde çevre ile enerji ve malzeme akışı bulunmaktadır, malzeme sistem dışına çıkabilir, sistem içine girebilir. Kapalı sistemde ise açık sistemlerin aksine, sistem çevre etkilerine kapalıdır ve yalnız iç ilişkiler ile denge halinde bulunmaktadır (Bayazıt, 1994).

Çalışma sistem yaklaşımıyla ele alınmış olup; analiz, sentez ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Şekil 1). Analiz aşaması literatüre ait veriler içermekte olup, iki bölümden oluşmaktadır. İlk olarak yapı üretimi sistemi ile yapı üretimi sisteminin bir alt sistemi olan yapım sistemi ele alınmış ve sistemlerin işleyişine yönelik modeller ortaya konulmuştur. İkinci olarak ise atık yönetimi ile yapım

sürecinde atık yönetimi konusu irdelenerek konuyla ilgili veriler ortaya konulmuştur. Sentez aşamasında; yapım sistemi ile yapım süreci atık yönetimine ilişkin çalışmanın analiz aşamasında elde edilen veriler bütünleştirilerek “Yapım Süreci Atık Yönetim Sistemi (YS-AYS)” ortaya konulmuştur. YS-AYS sistem yaklaşımı kapsamında girdi-süreç-çıkıtı ilişkisi içinde kurgulanmıştır. Son aşama olan değerlendirme aşamasında ise; çalışmanın sonuçlarına yer verilmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın akışı

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Yapı Üretimi ve Yapım Sistemi (Analiz)

Yapı üretimi sistemi ve yapım sistemi kavramlarının anlaşılabilmesi için, öncelikle yapım ve yapı kavramlarının ele alınması yerinde olacaktır. Yapım; yapma işi, inşa, imal, konstrüksiyon ya da diğer bir ifadeyle, yapı ürününü oluşturmak için yapılan eylemler ve bu eylemlerin birbirleri ile ilişkisi olarak tanımlanabilir (Türkçü, 2004; TDK, 2020). Yapılar ise yapı üretim sürecinin bir çıktısı olup, birbirleri ile ilişkili ve entegre birçok sistem ve alt sistemin parçasını oluşturmaktadır (Ching Francis, 2008). Bu başlık altında yapı üretimi sistemi ile yapım sistemi ayrı ayrı ele alınarak modellenmiştir.

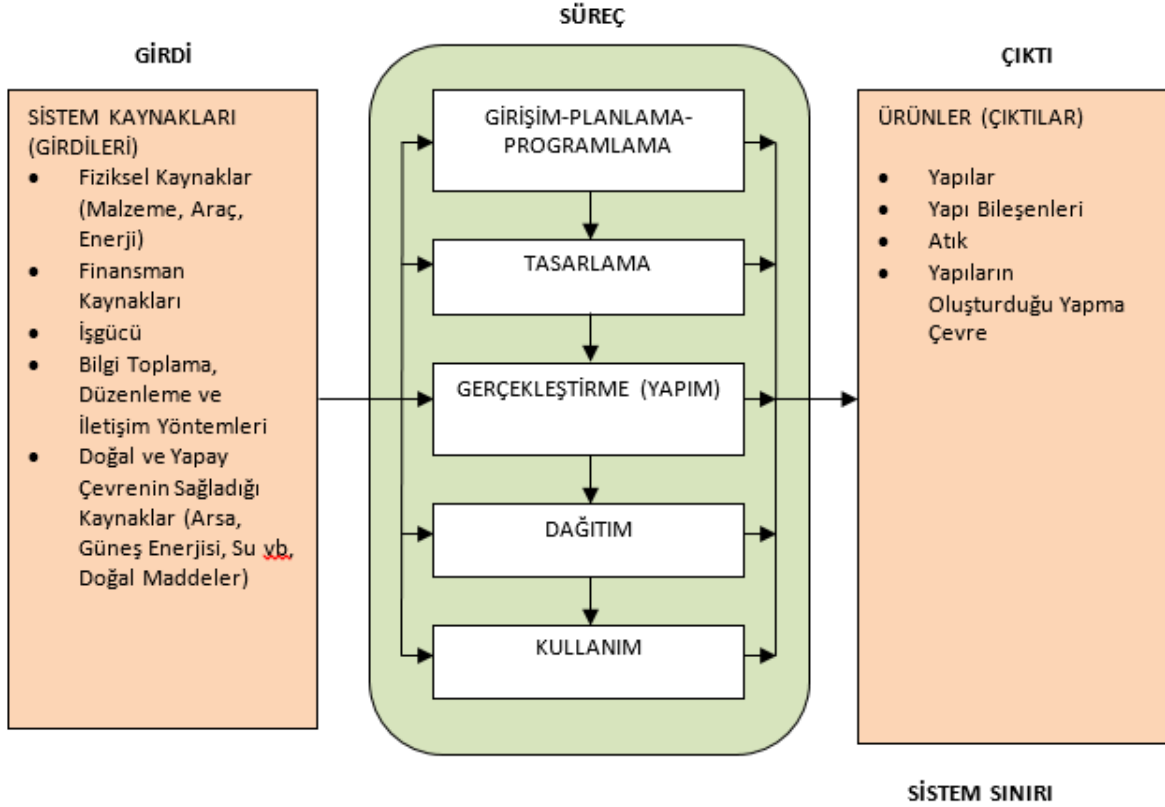
##### 3.1.1. Yapı üretimi sistemi

Yapı üretimi; birden fazla aktörün ve nesnenin sürecin farklı aşamalarında dahil olduğu, fiziksel çevreyi düzenlemek için yürütülen örgütlü bir çabadır. Üretimde kullanılan kaynaklar “girdi”; kaynakların mal ve hizmete dönüştürülmesi işlemi “süreç”; elde edilen mal ve hizmet ürün “çıkıtı” olarak nitelendirilmektedir. Yapı üretimi sistemi kaynakları; sistemin kullandığı ve dönüştürerek tükettiği tüm nesne, olgu ve bilgilerdir (Sey ve diğerleri, 1987; Aksoy, 1974; Berköz, 1975; Özkan, 1976). Yapı üretim süreçlerinde rol alan aktörler ise; müşteri, yönetici, yüklenici, alt yüklenici, tedarikçi, imalatçı-üretici, tasarımcı, proje yöneticisi, yapım yöneticisi, kalite kontrolcü, güvenlik koordinatörü ve danışmanlar olarak özetlenebilir (TSE-EN ISO 12006-2, 2020).

Yapı üretimi sistemi literatür verileri doğrultusunda girdi, süreç ve çıkıtı ilişkisi içinde kurgulanmış olup, Şekil 2’de sunulmuştur. Şekil 2’ye göre Yapı üretim süreci; (i) Girişim-Planlama-Programlama, (ii) Tasarım, (iii) Gerçekleştirme (Yapım), (iv) Dağıtım ve (v) Kullanım süreçlerinden oluşmakta olup, sistem içinde her bir aşamaya etki eden girdiler sözü geçen süreçler tarafından dönüşüme uğratarak çıktılara dönüştürülmektedir. Mevzuat, sektör yapılanması, politik sistem, doğal çevre, alt yapı vb. öğeler ise yapı üretimi sisteminin çevresini oluşturmaktadır. Literatürde yapı üretim sürecine ilişkin; sistemin açık ya da kapalı olmasına, üretimde yer alan işlemlere, yapıların strüktürel sistemine, üretim büyüklüğüne (tek tek üretim, kümesel üretim vb.), üretim yerine (yerinde yapım; önceden fabrikada, şantiyede, atölyede vb. üretim), endüstrileşme aşamasına (geleneksel, çağdaş yapım vb.) ve yapımda

kullanılan temel malzemelere (betonarme sistemler, ahşap sistemler vb.) göre olmak üzere çeşitli sınıflandırmalar yer almaktadır (Özkan, 1976).

ÇEVRE: Mevzuat, sektör yapılanması, politik sistem, doğal çevre, alt yapı vb. öğeler.

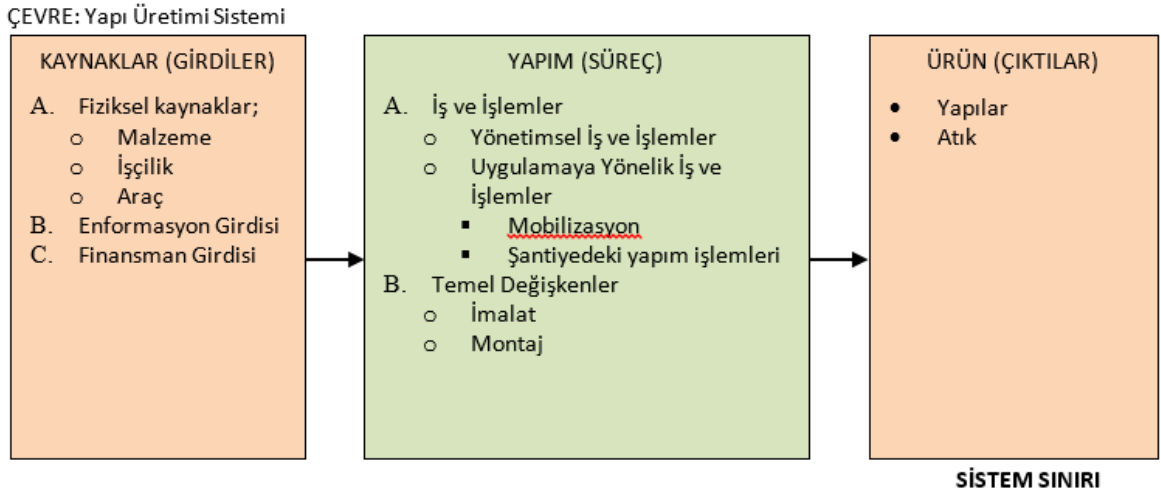


Şekil 2. Yapı üretimi sistemi (Sey ve diğerleri, 1987 ile Özkan, 1976'dan uyarlanmıştır).

### 3.1.2. Yapım sistemi

Yapım sistemi, yapı üretimi sisteminin alt sistemlerinden birini oluşturmakta olup, "tüm yapı elemanlarının ve bu elemanların bir araya gelme olasılıklarının toplamı"; "binayı oluşturan elemanların bir araya getirilmesinde izlenen süreç" ve "uygulanan üretim, teknoloji, kural ve yöntemler" olarak tanımlanmaktadır (Türkçü, 2004).

Yapım süreci, uygulanan proje, yapım tekniği ve teknolojisi, malzeme, işçilik, araç vb. birçok değişkeni bünyesinde barındıran, tasarımcıdan, yükleniciye; alt yükleniciden, tedarikçiye çok sayıda paydaşın dahil olduğu karmaşık bir fiziksel üretim sürecidir (Galipoğulları, 2016). Bu bağlamda yapım sisteminde girdi ve çıktılar sözü geçen değişkenlere göre farklılaşmaktadır. Yapım sistemi girdi, süreç ve çıktı ilişkisi içerisinde kurgulanmış olup, Şekil 3'te sunulmuştur. Şekil 3'e göre yapım sistemi girdilerini (i) Fiziksel kaynaklar (işçilik, araç, malzeme), (ii) Enformasyon ve (iii) Finansman oluştururken; "yapılar ve atıklar" sistem çıktılarını oluşturmaktadır. Yapım sistemi süreçleri ise; (i) İş ve İşlemler, (ii) Temel Değişkenler şeklinde sınıflandırılmıştır. Yapım sistemi öğelerine ait bilgiler ilgili başlıklar altında açıklanmıştır.



Şekil 3. Yapım sistemi (Özkan, 1976 ile TSE EN ISO 12006-2, 2020'den uyarlanmıştır).

### 3.1.2.1. Yapım sistemi hedefi

Bir sistemin hedefi ulaşılmak istenen sonuç veya sonuçlar olarak tanımlanmaktadır (Özkan, 1976). Yapım sistemi, kullanıcı gereksinimlerini karşılamak üzere tasarlanan yapma çevreyi dış ve iç çevreden fiziksel olarak ayırmakta olup, yapının gerçekleştirilmesi (üretilmesi) hedefine yöneliktir. Yapım sistemi, yapının gerçekleştirilebilmesi için sistem çevresinden sağlanan kaynaklardan yararlanmaktadır.

### 3.1.2.2. Yapım sistemi kaynakları

Yapım sistemi kaynakları; fiziksel kaynaklar, enformasyon girdisi ve finansman girdisi olmak üzere üç başlık altında gruplandırılmıştır.

#### Yapım sistemi fiziksel kaynakları;

Sistem çevresine bağlı olarak yapımda yer alan fiziksel kaynaklar; malzeme, işçilik ve araç olarak üç ana başlık altında toplanmaktadır (Özkan, 1976).

**Malzeme Girdisi:** Malzeme Eriç (2016) tarafından “bir yapının bünyesine giren ve o yapının üretim ve kullanım süreci içerisinde biçimlenişini sağlayan, kullanıcıların konforunu düzenleyen her tür işlenmemiş, yarı veya tam işlenmiş maddeler” olarak tanımlanmıştır.

Balanlı (1997) yapı malzemesini diğer bir isim ile yapı gereci olarak adlandırmış olup, “doğal ve yapay süreçler sonunda oluşan, tanımlanacak bir geometrik biçimi olmayan kütleli temel ürünler” (örneğin taş, ahşap, beton, harç vb.) olarak tanımlamıştır. Balanlı (1997)'ya göre; doğada her amaca uygun gereç bulunmamakta ve gereçler genellikle doğadaki biçimleri ile yapı üretimi sürecine dahil olamamaktadır. Çeşitli işlemlerden geçirilen doğal kaynaklar farklı bitirilmişlik düzeylerinde ve farklı biçimlerde yapı ürünlerine dönüştürülmektedir. Bu ürünler üretim, bitirilmişlik ve işlevlerine göre; gereç (malzeme), parça, bileşen, öge, eleman, birim ve ünite düzeylerinde olup, yapının fiziksel/maddesel boyutunu oluşturmaktadır.

Türkçü (2004) malzemeyi bir yapının oluşturulmasında kullanılan doğal veya yapay ürünler olarak tanımlamış olup, malzemeler biçimsel yönden biçimlendirilmiş veya biçimlendirilmemiş olarak ikiye ayrılmaktadır. Biçimlendirilmemiş malzemeler, çakıl, çimento, kum, agrega gibi kesin geometrik biçimi olmayan doğal veya mamul ürünlerdir. Biçimlendirilmiş malzemeler ise üretim sırasında şekil kazanmış olan malzemeler olarak tanımlanmış olup, bu malzemeler yapı bileşeni olarak adlandırılmıştır (Türkçü, 2004). Türkçü, yapı bileşenini (şekil kazanmış yapı malzemesi) “profil bileşen, birim bileşen ve bileşik bileşen” olarak üç gruba ayırmaktadır. Profil bileşenler, en kesitleri tanımlı olup, üçüncü boyutta değişmektedir. Bu gruba örnek olarak borular, kutu profiller vb. verilebilir. Birim bileşenler; üç boyutu da tanımlı ve yan yana gelerek bir yapı elemanını oluşturan veya kaplayan bileşenlerdir. Bu gruba örnek olarak tuğla, beton briket, kiremit vb. verilebilir. Bileşik yapı bileşenleri ise; bünyelerinde biçimlendirilmemiş yapı malzemeleri ile profil ve birimsel yapı bileşenlerinin bir bütün içerisinde bir araya getirilmesiyle üretilmektedir. Bunlara örnek olarak kapı ve pencere doğramaları, dolaplar vb. verilebilir. Yapı elemanları (yapı ögesi) Türkçü tarafından; mekânın tamamını veya büyük bir kısmını



tanımlayan (döşeme, çatı, temel vb.), mekânı kısmi olarak sınırlayan (kolon, giriş vb.), bağlayıcı-birleştirici işlevde olabilen (pencere, kapı, merdiven vb.) yapı parçaları olarak tanımlanmıştır (Türkçü, 2004).

Aktarıldığı üzere literatürde yapım sürecinin fiziksel kaynaklarından biri olan malzemenin bitirilmişlik düzeyleriyle ilgili tam bir dil birliği bulunmamaktadır. Örneğin kapı ve pencereler Balanlı'ya göre yapı bileşeni olarak ele alınırken, Türkçü (2004) tarafından yapı elemanı (ögesi) olarak ele alınmıştır. Yapım süreci malzeme girdisi, farklı bitirilmişlik düzeylerinde olabilmektedir. Çalışma kapsamında; kavram karışıklığının önüne geçebilmek amacıyla, "malzeme" kavramı tüm bitirilmiş düzeylerini (gereç, parça, bileşen ve eleman) kapsayacak şekilde kullanılmıştır.

**İşçilik ve Araç Girdisi:** Yapım sürecinde yer alan dönüşüm süreçlerinin (fiziksel, kimyasal) gerçekleştirilebilmesi için çeşitli işçilik ve araçlara gereksinim duyulmaktadır. Yapım sürecinde gereksinim duyulan işçilik ve araçlar:

- Malzemelerin korunması için gerekli işçilik ve araçlar,
- Malzemelerin desteklenmesi için gerekli işçilik ve araçlar,
- Malzemelerin kullanılması, elle ve makinelerle taşınması ile ilgili işçilik ve araçlar
- Malzemelerin biçimlendirilmesine ilişkin işçilik ve araçlar
- Kazma ve delmeye ilişkin işçilik ve araçlar
- Malzemenin yerine konması, inşaat ve montaj ile ilgili işçilik ve araçlar
- Bitirme işlemleri ile ilgili işçilik ve araçlar,
- Temizlik işleri ile ilgili işçilik ve araçlar
- İki veya daha fazla işle ilgili işçilik

olarak sıralanabilir (CBC sınıflandırma sistemi-Özkan, 1976). Şantiyelerde kullanılan araçlara (makine ve ekipmanlara) örnek olarak; kamyon, vinç, dozer, kepçe, kompresör, konkasör, konveyör vb. verilebilir (Baytop, 2019).

### **Enformasyon ve Finansman girdileri**

**Enformasyon Girdisi:** Yapım işlerinin yürütülmesi çeşitli sözleşme ve dokümanların hazırlanması ile olanaklı olmaktadır (Galipoğulları, 2016). Bu bağlamda yapım işlerinde kullanılan tüm bu sözleşme ve dokümanların hazırlanabilmesi için aktörler arasında kullanılacak ortak bir dile gereksinim duyulmaktadır. Standartlaştırılmış bir terminoloji oluşturularak, dil birliğinin sağlanabilmesi amacıyla yapı üretiminde, ulusal düzeylerde çeşitli sınıflandırma sistemleri geliştirilmiştir. Sınıflandırma yapı üretiminde iletişim ve koordinasyonun sağlanması, teknik şartnameler vb. dokümanlar ile maliyet hesaplamalarında önemli rol oynamakta olup, ulusal sınıflandırma sistemlerine örnek olarak; C1/SfB (İngiltere), Uniclass (İngiltere), MasterFormat (Canada) ile SfB (İsveç) verilebilir (Ekholm ve Häggström, 2011; Lou ve Goulding, 2008). Bu sistemlerden bazıları uluslararası alanda da kabul görmüştür. Türkiye'de Mimarlar Odası tarafından, Yapı Araştırma Enstitüsü-TÜBİTAK tarafından SfB sınıflandırma sisteminden yararlanılarak hazırlanmış olan Y.A.E. sınıflandırma sistemi kullanılmaktadır.

Gelişen teknolojiye paralel olarak yapı üretimi de hızlanmış olup, tüm bu üretim sürecinin hızına cevap verecek bir enformasyon sisteminin oluşturulması bir zorunluluk haline gelmiştir (Kanoğlu, 1994). Yapı marketlerinin küreselleşmesi, bilgisayarla bütünleşik yapı üretim sürecinin yaygınlaşması, özellikle de CAD ve BIM'in piyasaya sürülmesiyle yapı üretiminde, uluslararası projelerde ve yapı elemanları ticaretinde ulusal sınıflandırma sistemleri arasında çeviri yapılması ya da ortak sistemler geliştirilmesi gibi yeni gereksinimler ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda Uluslararası Standartlar Örgütü (International Organization for Standardization-ISO) tarafından yapı üretiminde ayrıntılı sınıflandırma tablolarının geliştirilmesi için bir çerçeve sunan ISO 12006-2 standardı yayınlanmıştır (Ekholm ve Häggström, 2011; Lou ve Goulding, 2008). ISO 12006-2, Türk Standartları Enstitüsü tarafından uyarlanarak TSE EN ISO 12006-2 (Bina yapımı-Yapım işlerine ilişkin bilgilerin organizasyonu-Bölüm 2: Sınıflandırma için çerçeve bilgi) standart numarası ile kabul edilmiştir.

Finansman Girdisi: Yapım sürecinde yer alan kaynakların sağlanması için gereksinim duyulan parasal kaynaklar olarak tanımlanmaktadır (Sey ve diğerleri,1987).

### 3.1.2.3. Yapım sistemi bileşenleri

Sistem bileşenleri; her çeşit nesne olgu ve bilgiyi kapsayan “girdiler”, girdilerin dönüştüğü “süreçler” ve süreçler sonucu oluşan yeni nesne olgu ve bilgileri içeren “çıkıtlar”, “sistem değişkenleri” ile “geri besleme ve kontrol” olarak sıralanmaktadır (Özkan, 1976). Yapım sistemi girdileri fiziksel kaynaklar, enformasyon ve finansman girdileri olmak üzere ilgili başlıklar altında açıklanmış olup, yapım sistemi bileşenlerinden, süreç, çıktı ve değişkenler ile geri besleme ve kontrol akışta ele alınmıştır.

*Süreç (Yapım):* Süreç kelimesi üzerinde çalışılan bir şeyin bir durumdan başka bir duruma dönüştürülmesi şeklinde tanımlanabilir (Özkan 1976). Yapım süreci nesneye uygulanan birbirini takip eden veya eş zamanlı gerçekleşen kademeli dönüşüm süreçlerinden oluşmaktadır. Nesnelerin ilk dönüşüm evresi, doğal durumlarından hammadde haline dönüşme süreciyle başlar. İşlenmeye hazır hammaddelere dönüşen nesnelere, yapım süreci içerisinde bir dizi dönüşüme uğrayarak, süreçler sonunda yapının birer parçasını oluştururlar. Yapım sürecinde kademeli olarak gerçekleşen dönüşüm süreçlerinde her bir nesnenin dönüşüm süreci sonunda ulaşılmış olduğu varoluş biçiminin, bir önceki varoluş biçiminden ekonomik açıdan daha değerli olduğu söylenebilir (Aral, 1979).

*Çıktı:* Yapım sürecinin fiziksel çıktıları kabaca binalar ile yollar, köprü vb. yapılar ile yapım atıkları oluşturmaktadır. Yapıların fiziksel olarak var edildiği alanlar şantiye olarak adlandırılır (Chudley ve Greeno, 2006). Yapım atıkları farklı tür, form, nitelik ve bitirilmişlik düzeyi ve miktarlarda oluşabilmektedir.

*Değişkenler:* Yapım sistemi, imalat ve inşaat ve/veya montaj olmak üzere iki temel değişkeni içermektedir (Özkan, 1976). İmalat işlemi ister yerinde ister ön üretim şeklinde yapılsın üretim üç temel süreç ile yürütülmektedir. Wachsmann (1961) yapı üretim süreçlerini çıkartma, ekleme ve biçimlendirme süreçleri olarak üç sürece ayırmaktadır (Özkan, 1976; Wachsmann, 1961). Çıkarma: doğrudan ayırma ve içinden çıkartma ile malzemenin biçimlendirilmesi süreçleridir. Bu süreçler; kesme, öğütme, kırma, vurarak delme, oyarak delme, rendeleme, zımparalama, parlatma gibi süreçleri içermektedir. Ekleme: organik birleşim (genellikle yapıştırma, soğuk ve sıcak pres gibi), kaynakla birleşim, mekanik birleşim (vidalama, bulonlama, perçinleme, kıvrılarak birleştirme gibi) işlemlerini içermektedir. Biçimlendirme: yeniden biçimlendirme, plastik biçimlendirme ve döküm süreçlerini kapsamaktadır (Özkan, 1976).

*Geri besleme ve kontrol:* Sistem hedefleri ile zorunluluklara göre oluşturulan ölçütler ile çıktılarından beklenen performans niteliklerini karşılaştıran bir alt sistem görevi görmektedir. Kontrol girdiler, süreç ve çıktılar üzerinden yapılmaktadır (Özkan 1976; Sey ve diğerleri, 1987). Bu bağlamda yapım sisteminde geri besleme ve kontrole örnek olarak yapı ürününün performans ölçütlerinin çeşitli yönetmelik, şartname vb. uygunluğunun kontrolü verilebilir.

### 3.1.2.4. Yapım sistemi yönetimi

Yapım sürecinde tüm süreçler ve paydaşlar arasında iletişimin sağlanması yapım sürecinin kalitesi açısından oldukça önemlidir. Bu bağlamda, yapım yönetimi ve proje yönetimi olmak üzere iki temel kavram karşımıza çıkmaktadır. Proje yönetimi; tasarımdan, fizibilite, yapının tamamlanması ve işletmesine kadar geçen süre içerisindeki tüm aşamaları açıklayan bir bilgi ve uygulama paketidir (Galipoğulları, 2016). Projenin tanımlanması, planlanması, uygulanması ve tamamlanması aşamalarından oluşmaktadır (Çetiner, 2007). Yapım yönetimi ise; projenin inşaatı ile ilgili bölümü kapsamakta olup, projenin ihale edilmesinden yüklenicinin yapıyı işletmeye hazır hale getirmesine kadar olan süre içerisindeki faaliyetlerin tümünü kapsamaktadır (Galipoğulları, 2016; Kanoğlu, t.y.). Kanoğlu (t.y.) tarafından yapım yönetimi, bir yapım projesinin işverenin öngördüğü süre, bütçe ve kalitede üretilmesini sağlamak üzere, başından sonuna kadar sürecin, planlanması, yürütülmesi ve denetlenmesi işlemleri olarak tanımlanmaktadır. Tüm bu işlemler, yapım sürecinde oluşabilecek problemleri öngörebilmek ve bu problemlere çözüm üretebilmek; iş gücü ve ekipmanın etkin kullanımını sağlamak, projenin finansmanına esas oluşturan nakit akışının yönetimine ilişkin ön veri sağlamak; projeyi oluşturan alt eylemlere ilişkin iş gücü, araç, malzeme kaynakları ile süre ve maliyet

tahminleri yapmak ve projede yer alan eylemlerin yürütülebilmesi için gerekli organizasyon ve iş bölümünü gerçekleştirebilmek amaçlarıyla kullanılmaktadır (Kanoğlu, t.y.).

### 3.1.2.5. Yapım sistemi çevresi

Çevre sistemin bağlı olduğu üst sistem ile bu sisteme ait diğer alt sistemlerden meydana gelmektedir (Sey ve diğerleri, 1987). Bu bağlamda yapım sisteminin çevresini “Yapı Üretimi Sistemi” oluşturmaktadır.

### 3.2. Yapım sürecinde atık yönetimi (analiz)

Atıklar “üretimden tüketime kadar olan tüm aşamalarda ortaya çıkan ve kullanıcının artık işine yaramayan maddelerin tamamı” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2020). Atıklar, herhangi bir tüketim veya üretim aktivitesi sonucu ortaya çıkmakta olup; önlenmesi, azaltılması veya yönetilmesi gereken nesnelere dir. İnsan eliyle gerçekleştirilen aktivitelerin tamamında atık üretilmekte olup, üretilen atık miktarı ve çeşitleri; kültürel farklılıklar, gelir seviyesi, tüketim alışkanlıkları, yaşanan coğrafya, yaşanan coğrafyadaki doğal kaynak çeşitliliği vb. birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Christensen, 2011; Pires ve diğerleri, 2011; UNEP, 2005).

Atıklar; kaynağına (kökenlerine), doğasına, fiziksel, mekanik, biyolojik ve kimyasal özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Kaynaklarına göre atıklar; (i) Evsel Atıklar (Konutlarda üretilen atık, kurumsal, ticari ve servis atıkları); (ii) Endüstriyel Atıklar (Çeşitli üretim aktiviteleri, yapım ve yıkım aktiviteleri, kimya, otomotiv, enerji, maden ve tarım atıkları); (iii) Medikal Atıklar ve (iv) Diğer Atıklar (Evsel, endüstriyel veya medikal atıklar dışında kalan atıklar) şeklindedir (Chang ve Pires, 2015). Atık içeriği atığın kaynağına göre çeşitlenmektedir. Örneğin evsel atıklar kağıt, plastik ve cam içeriği açısından zenginken, endüstriyel atıklar, endüstriyel üretim sürecine göre içerik açısından çeşitlilik göstermektedir (Chang ve Pires, 2015). Çalışma kapsamında yapı üretimi kaynaklı bir atık türü olan ve yapım sürecinde oluşan atıklar için “yapım atığı” kavramı kullanılmıştır. Yapım atığı; beton, ahşap, metal, alçı, karton vb. birçok malzemeyi içerebilmekte olup (Llatas, 2013);

- Hafriyat Atığı (Kum, taş, toprak, çamur vb.),
- Ambalaj Atığı (Ahşap paletler, plastik ve karton ambalajlar vb.),
- Yapım Sırasında Kullanılan Malzemelerin Atıkları (Beton, seramik, çelik, demir, alüminyum, bakır, ahşap, cam, plastik, alçı, asfalt vb.),
- Zararlı Atıklar,
- Diğer Atıklar (Yukarıdaki sınıflandırma dışında kalabilecek her türlü atık)

olarak beş başlık altında sınıflandırılabilir. Yapım atığı; genellikle zararlı (kimyasal), etkisiz (inert) ve etkili (non-inert) olmak üzere üç temel özellikteki malzemelerden oluşmaktadır. *Zararlı atıklar*, insan sağlığına ya da çevreye bir veya birden fazla zararı olan atıklardır. Kirletilmiş toprak ve dip tarama çamurları, yanıcı, toksik veya tahriş edici özellikte olan yapıştırıcılar, solunabilir lif formunda asbest bazlı malzemeler, PCB ve CFC içeren malzemeler ve araçlar, cıva içeren aydınlatma ürünleri, çözücü, boya ve yapıştırıcı gibi tehlikeli maddelerin kutuları ve ambalajları zararlı atıklara örnek verilebilir. *Etkisiz atıklar*, herhangi bir fiziksel, biyolojik ve kimyasal dönüşüme uğramayan atıklar olarak tanımlanmakta olup; bu atıklardan öncelikle fiziksel olmak üzere, kimyasal veya biyolojik dönüşümler sebebiyle herhangi bir zararı olmayan atıklar ise *zararsız atıklar* olarak nitelendirilmektedir. Tuğla, beton, kum vb. atıklar etkisiz özellik gösteren atıklardır. Plastik, cam, kâğıt, ahşap, bitkiler ve diğer organik malzemeler ise etkili özellik gösteren atıklardır (Yuan ve diğerleri, 2013; Chang ve Pires, 2015; European Commission, 2016).

Farklı özelliklerdeki atıklar için farklı yönetim stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda atık yönetiminde doğru planlama, tasarım ve işletim için atık yığınlarının özelliklerinin ve miktarının belirlenerek net bir şekilde tanımlanması gerekmektedir (Tchobanoglous ve diğerleri, 1993; Chang ve Pires, 2015). Atık yönetimi uygun depolama, toplama, taşıma ve bertaraf teknikleri ve sistemlerinin uygulanmasını kapsayan bütüncül bir yaklaşımdır (Pichtel, 2005). Atık yönetiminde; Atık Yönetim Hiyerarşisi, Kirletici Öder İlkesi, Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu, Önleyici İlke, İnsan Sağlığının ve

Çevrenin Korunması, Öz Yeterlik ve Yakınlık İlkesi, Sıfır Atık İlkesi, Bütünleşik Ürün Politikası, Döngüsel Ekonomi vb. çeşitli stratejiler uygulanmaktadır (Christensen, 2011; Chang ve Pires, 2015; European Commission, 2020). Bu stratejilerden literatürde "3R prensibi (reduce, recycle, reuse)" olarak da adlandırılan Atık Yönetim Hiyerarşisi (AYH) 1980 yılından bu yana uluslararası alanda yaygın olarak benimsenen ve çevresel açıdan tercih sırasına dayalı bir yaklaşımdır (Christensen 2011; Chang ve Pires, 2015). AYH'ye göre atığın önlenmesi/azaltılması her zaman hiyerarşinin en üst basamağında olup, bertaraf problemlerini indirgeyeceğinden çevresel açıdan en etkin basamaktır. Eğer atığın önlenmesi/azaltılması mümkün değilse, AYH'ye göre daha sonra tercih edilmesi gereken uygulama atığın yeniden kullanımınıdır. Yeniden kullanım uygulamaları atık ürünlerin veya bileşenlerin yaşam ömrü sonunda aynı amaca yönelik olarak, herhangi bir ön işlem görmeden, temizleme, onarım veya kontrol işlemleri uygulanarak tekrar kullanılması işlemidir. AYH'ye göre yeniden kullanımın mümkün olmadığı durumlarda ise, bir sonraki uygulama olarak geri dönüşüm tercih edilmelidir. Geri dönüşüm; atık bir malzemenin, yeni bir ürünün üretim sürecine malzeme girdisi olarak dahil olmasıyla geri kazanımının sağlanması şeklinde tanımlanabilir. Diğer bir ifadeyle geri dönüşüm atıkların işlenerek ilk üretildiği kullanım amacına yönelik ürünlere veya farklı kullanım amaçlarına yönelik ürünlere, malzemelere veya nesnelere dönüştürmeye yönelik herhangi bir geri kazanım işlemi şeklinde tanımlanabilir. Geri dönüşüm uygulamaları; atığın ayrılması, depolanması, taşınması ve işlenmesi gibi ek süreçleri içermekte, bu süreçler enerji tüketimi kaynaklı ek çevresel etkilere neden olabilmektedir. Bu nedenle geri dönüşüm AYH'de yeniden kullanımdan sonra tercih edilmesi gereken bir geri kazanım yöntemidir (Peng ve diğerleri, 1997; Gorgolewski ve diğerleri, 2006; European Parliament and Council, 2008; Chong ve Hermreck, 2010; Atık Yönetimi Yönetmeliği, 2015).

AYH günümüze kadar çeşitli kuruluşlarca tanımlanmış ve atık önleme/azaltma, yeniden kullanım ve geri dönüşüm uygulamaları için çevresel tercih sırası sabit tutularak çeşitli hiyerarşiler oluşturulmuştur. Örneğin UNEP'e göre AYH, öncelikli tercih sırasına göre; Atık Önleme, Yeniden Kullanım, Geri dönüşüm, Atıktan Enerji Kazanımı ve Bertaraf şeklinde sıralanmıştır (UNEP, 2010). USEPA'ya göre AYH, tercih sırasına göre; Malzemelerin Yeniden Kullanımı, Malzemelerin Geri dönüşümü, Kompostlama, Enerji Kazanımlı Yakma, Enerji Kazanımsız Yakma ve Atığın Düzenli Depolama Sahasına Gönderilmesi şeklindedir (Pichtel, 2005). Avrupa Komisyonuna göre ise, AYH öncelikli tercih sırasına göre; Atık Önleme, Yeniden Kullanım İçin Hazırlama, Geri Dönüşüm, Malzeme Geri Kazanım ve Bertaraf şeklindedir (Şekil 4) (European Commission, 2016).



Şekil 4. Atık yönetim hiyerarşisi (European Commission, 2016).

Avrupa Birliği içerisinde atık yönetimi genel olarak AYH prensipleri çerçevesinde yürütülmektedir. Bununla birlikte Avrupa Birliği üyesi ülkeler arasında ulusal düzeyde, özel yönetim planlarının veya stratejilerinin uygulanması yaygın bir yaklaşımdır. Avrupa Birliği üyesi ülkelerde atık yönetimi konusunda ortak politikalar ve amaçlar oluşturulması hedeflenmektedir. Bu bağlamda 2008 yılında Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan Atık Çerçeve Direktifi'nde 2020 yılı için Birlik üyesi ülkelerde YÜKA'ların geri kazanım oranlarının %70 olması hedeflenmiştir. Ancak 2020 yılında Avrupa Birliği üyesi ülkelerde geri kazanım oranı ortalama %50 oranında kalmıştır. Birlik üyesi bazı ülkelerde ise geri kazanım oranı ortalamanın oldukça üzerindedir. Örneğin Eurostat 2017 verilerine göre; Hollanda, Almanya ve Danimarka'da geri dönüşüm oranı %80'i aşmış durumdadır. Avrupa Komisyonu tarafından

2024 yılında YÜKA'lar için geri kazanım hedefinin güncellenmesi planlanmaktadır (European Commission, 2018; European Parliament and Council, 2018; Gálvez-Martos ve diğerleri, 2018).

Ulusal düzeyde özel yönetim planlarının veya stratejilerinin uygulanmasının, birlik içinde atık yönetimi konusunda heterojen sonuçlar doğurduğu söylenebilir. Örneğin İspanya'da şantiyeler için atık yönetim planının hazırlanması yasal bir zorunluluktur. Aynı zamanda beton atıklar için 80 ton, tuğla atıklar için 40 ton, metal atıklar için 2 ton olmak üzere; atık oluşumunun söz konusu miktarları aşması durumunda atıkların ayrıştırılması yasal bir zorunluluktur. Almanya'da atık yönetim planları ülkenin bazı bölgelerinde yıkım uygulamaları için uygulanmaktadır. Bununla birlikte Almanya 1996 yılından beri geri dönüşüme oldukça önem vermektedir. 2012 yılı itibariyle Almanya'da YÜKA'lar %91.2 oranında geri dönüştürülmüştür. Hollanda'da atıklar için vergi ve harç uygulanmakta olup, geri dönüşüm oranı 2000 yılından bu yana %90'ın üzerindedir. İngiltere'de WRAP vb. atık yönetim planına ilişkin araçların geliştirilmesi, atıklar için ton başına vergi uygulanması gibi uygulamalar geri dönüşüm oranlarını yükseltmiştir. Avusturya'da bu oran %85'in üzerindedir. Birlik içerisinde hammaddeye ulaşım konusunda sıkıntı çeken ülkelerde geri dönüşüm oranlarının ve geri dönüşüm konusunda farkındalığın daha yüksek olduğu bilinmektedir (Gálvez-Martos ve Istrate, 2020; Gálvez-Martos ve diğerleri, 2018). Birlik üyesi ülkeler arasında atık yönetimi konusunda farklılıklar oluşmasının nedenleri; atık miktarı ve atıkların kaynağına ilişkin veri eksikliği, atıklar için uygulanan vergi ve harçların düşük olması, geri dönüşüm tesislerinin yetersiz sayıda ve nitelikte olması, geri dönüştürülmüş ürünlere duyulan güvensizlik, hammadde fiyatları vb. olarak özetlenebilir (Osmani ve Villoria-Sáez, 2019).

Avrupa Birliği dışındaki ülkelerde de AYH yaygın olarak uygulanmaktadır. Japonya'da Atık Yönetimi 3R prensipleri uygulanmakta olup, atıklar 2000 yılından bu yana yürürlükte olan Yapı Malzemeleri Geri dönüşüm Yasası'na göre yönetilmektedir. Japonya'da yıllık YÜKA oluşum oranı (hafriyat atığı hariç) toplam atık oluşumunun %20'si kadardır. Ülkedeki YÜKA geri kazanım oranı ise yaklaşık %96'dır (MLIT, 2019; Tam, 2009). Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) ise yine atık yönetim uygulamaları AYH'ye göre yürütülmektedir. EPA verilerine göre; ABD'de 2018 yılında 600 milyon ton YÜKA üretilmiş olup, ABD geri dönüşüm oranı %70–%95 arasındadır (EPA, 2021; Xiao ve diğerleri, 2015; Huang, 2018). Çin'de YÜKA'lar toplam atığın %30 ile %40'ını oluşturmaktadır. Bu atıklar gelişigüzel bir şekilde atılabilmekte veya düzenli depolama alanlarına gönderilmektedir. Çin en çok YÜKA üreten ülkelerden biri olup, YÜKA'ların sadece %5'i geri kazanılmaktadır (Gálvez-Martos ve Istrate, 2020; Huang, 2018).

Ülkemizde atık yönetimi; Avrupa Birliği'ne uyum çerçevesinde Avrupa Birliği komisyon kararlarına uygun olarak 2015 yılında yürürlüğe giren ve AYH'yi benimseyen, Atık Yönetimi Yönetmeliği çerçevesinde yürütülmektedir. Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre atık yönetimi; atığın oluşumunun önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanımı, atığın özelliklerine ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetlerinin tamamını içermektedir (European Commission, 2008; Atık Yönetimi Yönetmeliği, 2015). Şantiyelerde atık yönetiminin AYH'ye uygun olarak yönetilmesi tercih edilen bir yaklaşımdır. 2023 yılı itibariyle YÜKA oluşum miktarının 300 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Yakın zamanda geri kazanım oranlarına ilişkin yayınlanmış bir veri bulunmamakta olup; 2014 verilerine göre geri kazanılan ya da bertaraf edilen YÜKA miktarı yaklaşık 100 milyon tonun üzerindedir (ÇŞB, 2017).

### **3.2.1. Yapım sürecinde atık önleme/azaltma**

Yapım sürecinde farklı miktar, tür, boyut ve özelliklerde birçok atık oluşmakta olup, oluşan bu atıkların miktarı ve türleri; uygulanan projenin türü, yapımda kullanılan malzemeler, kullanılan yapım tekniği ve teknolojisi, yerel piyasa koşulları, yükleniciye ait özellikler, uygulama ekibinin (uygulama, denetleme vb. konularda görev alan teknik personel) mesleki yetenekleri, işçilik gibi birçok parametreye bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Gavilan ve Bernold, 1994; Faniran ve Caban, 1998; Goodhew, 2016). Örneğin özel konut ve özel ticari projelerin yapımı sırasında, diğer proje türlerine göre yapımda standartlaşmış ürünlerin kullanımı azaldığından, daha fazla atık oluşmaktadır (Tam ve diğerleri, 2005). Bir diğer örnek ise; alt yapı projeleri, yol ve köprü vb. yapımında, konut vb. binalara göre daha az ambalaj atığı oluşmasıdır (Llatas, 2013). Bu bağlamda, şantiyelerde atık oluşumunun önlenmesi/azaltılmasına yönelik önlemler alınabilmesi için öncelikle atığın kaynağının/kökünün tespit edilmesi gerekmektedir (Gavilan ve Bernold, 1994; Tam ve Tam, 2006). Yapım atığının kaynağı/kökünü,



Gavilan ve Bernold (1994) tarafından tasarım hataları, satın alma/tedarik hataları, yükleme/boşaltma ve depolama hataları, işlem-işçilik hataları, artık/fazlalık malzeme, listelenmeyen diğerleri olarak altı ana başlık altında sınıflandırılmıştır. Ekanayake ve Ofori (2004) yapım atığı oluşum nedenlerini; tasarımla; işlemlerle; malzemelerin taşınması ile ve tedarik ile ilgili olmak üzere dört ana başlık altında gruplandırmışlardır. Faniran ve Caban (1998), yapım atığı oluşum nedenlerini belirleyerek yapım atığının azaltılmasına yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre; en etkili yapım atığı oluşum nedenleri tasarım değişiklikleri, artan malzemeler, ambalaj atıkları, geri kazanılamaz sarf malzemeleri, tasarım ve detaylandırma hataları ve kötü hava koşullarıdır. Osmani ve diğerleri (2008) literatürde yer alan yapım atığı oluşumu konusunu; atık kaynağı ve atık nedeni olarak ele almıştır (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Yapım atığı oluşum nedenleri ve kaynakları (Osmani ve diğerleri, 2008).

Atık Kaynağı	Atık Nedeni
<b>Sözleşme</b>	Sözleşmede yer alan hatalar Sözleşmede yer alan eksiklikler
<b>Tasarım</b>	Tasarım değişiklikleri Tasarım ve detaylandırmada karmaşıklık Detaylandırma ve tasarım hataları Belirsizlik ve şartnameye uygunsuzluk İletişim ve koordinasyon sorunları
<b>Tedarik</b>	Sipariş hataları (şartnameye uygun olmayan ürün siparişi) Yüksek ödenekler (az miktarda sipariş vermede yaşanan zorluklar) Tedarikçi kaynaklı hatalar
<b>Nakliyat</b>	Nakliyat sırasında malzemenin hasar görmesi Nakliye araçlarının şantiye içerisindeki ulaşım zorlukları Malzemenin şantiye içerisinde boşaltılması sırasında zarar görmesi
<b>Şantiye Yönetimi Ve Planlama</b>	Atık yönetim planının olmaması Planlama hataları (Üretilen atık miktarına uygun olmayan kararlar) Bilgi aktarımı problemleri Denetim ve kontrol problemleri
<b>Depolama</b>	Uygun olmayan depolama koşulları Malzemelerin uygun olmayan şekilde depolanması Malzemelerin uygulama alanından uzakta depolanması
<b>Malzeme Taşıma- Yükleme-Boşaltma</b>	Malzemelerin uygun koşullarda nakliyatı Malzemenin uygun olmayan şekilde yüklenip boşaltılması Malzemenin şantiye içerisinde uygun olmayan şekilde taşınması
<b>Şantiye Sahası İşlemleri</b>	İhmal nedeniyle oluşan kazalar Kullanılmayan malzeme ve ürünler Ekipman arızası İşçilik kalitesi sorunları Malzemenin yanlış kullanımı sonrası atığa dönüşmesi Zaman baskısı İş etiği problemleri
<b>Artma</b>	Uygulama işlemi kaynaklı atık (örneğin çimento harcının gereken miktardan fazla hazırlanması) Boyutlandırma amaçlı kesim atığı Ekonomik olmayan biçimlerde malzemenin kesilmesi Ambalaj atığı
<b>Diğer</b>	Hava koşulları Vandalizm Hırsızlık

Yapım sürecinde atığın önlenmesi/azaltılması, atığın kaynağına/kökenine göre çeşitli stratejilerin uygulanması ile mümkün olmaktadır. Örneğin Poon ve diğerleri (2004a)'e göre, şantiyelerde satın alınan malzemelere ilişkin teslimat ve ödemelerle ilgili kayıtların düzenli bir şekilde tutulması, atık oluşumunun önlenmesi/azaltılmasında önemli etkiye sahiptir. Ayrıca Poon ve diğerleri (2004b)'ne göre, şantiyenin temiz ve düzenli tutulması, malzemelerin siparişi ve depolamanın uygun şekilde yapılması; malzemelerin kaybolmasını ve/veya zarar görmesini engelleyerek atık oluşumunu azaltmakta ve daha güvenli bir şantiye ortamı sağlamaktadır. Ayrıca yapım atığı yönetiminde sözleşmeye bağlı etmenler de önemli rol oynamaktadır (Tam ve Tam, 2006). Faniran ve Caban (1998)'a

göre, yapım sürecinde kullanılacak yapı malzemelerinin özelliklerinin teknik şartnamelere uygun şekilde tanımlanması ve şartnamelerin yüklenici tarafından kontrol edilmesi, yapım atığının önlenmesi/azaltılmasını sağlayan önemli bir yaklaşımdır. Osmani (2012)'ye göre yapım atığının önlenmesi/azaltılması müşteriler (yapı sahibi), tasarımcılar, yükleniciler ve tedarikçiler gibi farklı paydaşların katılımıyla mümkün olabilmektedir. Poon ve diğerleri (2004a)'ne göre yapım sürecinde tedarik edilen malzemelerin teslimat, yükleme ve boşaltma sırasında hasar görerek atık haline dönüşümünün önlenmesi için; tedarikçi, üretici, tasarımcı ve yüklenicilerin malzemelerin paketlenmesi, yüklenmesi, şantiyeye getirilmesi, boşaltılması aşamalarında şantiye olanakları da dikkate alınarak iş birliği içinde çalışmaları gereklidir. Ayrıca Yuan (2013b)'a göre işçi, mühendis vb. uygulayıcıların şantiyedeki davranış ve tutumları atık oluşumunda doğrudan etkilidir. Bu nedenle uygulayıcıların atık oluşumu ve yönetimine ilişkin farkındalıklarının geliştirilmesi, işçilik ve uygulama hatalarının dolayısıyla atık oluşumunun önlenmesinde önemli bir etkidir (Yuan, 2013b). Poon ve diğerleri (2004b)'ne göre yüklenicinin, taşeronların ve şantiye çalışanlarının atık yönetimi ile ilgili uygulamalara yönelik gerekli eğitimleri alması da atık azaltma açısından etkili bir uygulamadır.

### **3.2.2. Yapım sürecinde yeniden kullanım ve geri dönüşüm**

Yapım atığının yeniden kullanımı ve geri dönüşümünün sağlanması için, öncelikle atıkların ayrılması gerekmektedir. Atık ayırma, atıkların içeriklerine ve karakteristik özelliklerine göre gruplandırılması şeklinde tanımlanmaktadır (Yuan ve diğerleri, 2013; Atık Yönetimi Yönetmeliği, 2015). Ayırma işlemi sırasında genellikle geri dönüştürülebilir atıklar gruplandırılmaktadır. Oluşan atıkların miktarı ve içeriğinin şantiyelere göre çeşitlenmesi sebebiyle, atık ayırma uygulamaları da projeden projeye veya şantiyeden şantiyeye farklılık göstermektedir. Örneğin altyapı projelerinde çoğunlukla, toprak ve çamur gibi etkisiz atıklar oluşmaktadır. Bu nedenle altyapı projesi şantiyelerinde, atık ayırma işlemleri nadiren gözlenmektedir (Yuan ve diğerleri, 2013). Atık ayırma uygulamaları, şantiye içinde (on-site sorting) diğer bir deyişle kaynakta ayırma ya da şantiye dışında (off-site sorting) olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Yapım süreci atıklarının şantiye içerisinde ayrılması, atık ayırma işlemleri için işçi çalıştırılması gerekliliğini doğurmakta olup, bu durum yükleniciler açısından yapım süreci maliyetini arttıran bir etmendir (Poon ve diğerleri, 2001). Ayrıca atıkların şantiye içerisinde ayrılması, şantiyenin alansal olanakları ile doğrudan ilişkilidir (Wang ve diğerleri, 2010). Yeterli alanın bulunmadığı şantiyelerde, ayırma işlemlerinin şantiye dışında uygulanması tercih edilebilir bir yaklaşımdır. Ancak atıkların şantiye içerisinde (kaynağında) ayrılmaması durumunda, atık ayırma verimliliği düşmekte ve yapım atığı yığını içerisinde zararlı atıklar yer alabilmektedir. Atık yığını içerisinde zararlı atıkların yer alması, geri kazanım sırasında insan sağlığı ve çevresel açıdan risk oluşturmaktadır (European Commission, 2020; Poon ve diğerleri, 2001). Dolayısıyla yapım atığının şantiyede ayrılması çevresel açıdan tercih edilmesi gereken bir yaklaşım olmalıdır (Poon ve diğerleri, 2001; Yuan ve diğerleri, 2013). Ayrıca Poon ve diğerleri (2004b)'ne göre, atık ayırma sözleşmelerde yer alan yasal bir zorunluluk olmalıdır.

Şantiyelerde atıkların ayrılması için; borular vasıtasıyla toplama, konteynerlerde toplama ya da karmaşık ve düzensiz bir şekilde toplama vb. uygulamalar bulunmaktadır. Poon ve diğerleri (2004b)'ne göre; atıkların şantiyelerde karmaşık ve düzensiz bir şekilde toplanması, ayırma işlemleri sırasında problemler oluşturmakta ve atıkların birbirlerine temas ederek kirlenmelerine sebep olabilmektedir. Wang ve diğerleri, (2010)'a göre; atıkların birbirlerine bulaşması ayrıştırılabilirlik olanağını düşürmekte, dolayısıyla da atıkların geri kazanımını zorlaştırmaktadır.

Aksel Çiçekçi (2020) tarafından şantiyelerde atık yönetimi uygulamalarına ilişkin bir alan çalışması gerçekleştirilmiş olup, şantiyelerde yürütülen farklı atık yönetim uygulamalarına ilişkin bilgiler Çizelge 2'de sunulmuştur. Çalışma sonuçlarına göre; ülkemizde şantiyelerde atıkların toplanması, ayrılması ve geri kazanım uygulamaları genellikle yüklenicinin sorumluluğunda yürütülmektedir. Şantiyelerde atıkların atık yığını halinde toplanarak daha sonra tamamen veya kısmen ayrılması şeklinde bir uygulama yaygındır. Atıkların geri kazanımının arttırılarak çevresel açıdan en etkin faydanın sağlanabilmesi için, şantiyelerde atıkların kaynağında ayrı ayrı toplanması uygulamalarının ülkemizde yaygınlaşması gerekmektedir. Plastik, kâğıt ve karton atıkların geri dönüşümün sağlanabilmesi için geri dönüşüm firmaları ile yüklenici firmalar arasında yeterli bağlantıların olmadığı, bu durumun sözü geçen atıkların geri dönüşümünde önemli bir engel oluşturduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca yeniden kullanım

uygulamalarının genellikle aynı yüklenicilere ait şantiyeler arasında gerçekleştiği, atıkların yeniden kullanımının sağlanabilmesi için farklı firmalara ait şantiyeler arasında yeterli iş birliğinin bulunmadığı belirtilmiştir. Bu bağlamda, yeniden kullanımın sağlanması/yaygınlaşması için farklı firmalar arasında gerekli iletişim ağının kurularak iş birliklerinin artırılması gerekmektedir.

**Çizelge 2.** Şantiyelerdeki atık yönetim uygulamaları (Aksel Çiçekçi, 2020'den uyarlanmıştır).

Uygulamaya Yönelik İş ve İşlemler			
İş ve İşlem		Uygulama Şekli	Açıklama
Toplama- Biriktirme	Etkisiz ve etkili atık toplama	Atık boruları (bacaları) aracılığıyla toprak kotuna iletilmesi	Şantiyede atıkların üretildikleri alanda bir yığın veya küme oluşturacak şekilde belirli bir kotta bir araya getirilmesi
		Atıkların üretildiği mekânlarda toplanması- biriktirilmesi	Atıkların üretildikleri mekânlarda veya katlarda toplanması- biriktirilmesi
	Zararlı Atık Toplama	Zararlı atıkların üretildiği mekânlarda toplanması- biriktirilmesi	Zararlı atıkların üretildiği mekânlarda toplanması- biriktirilmesi.
Ayrırma	Atıkların kaynağında ayrılması	Atıkların üretildiği mekânlarda ayrılması	Atıkların şantiye içinde üretildiği mekânlarda türlerine göre ayrılması (konteynerler aracılığıyla)
		Atıkların şantiye içinde geçici depolama alanlarında ayrılması	Atıkların geçici depolama türlerine göre ayrılması
		Atıkların şantiye dışında ayrılması	Geçici depolama alanındaki atıkların üretildiği mekanlarda türlerine göre ayrılması
Taşıma	Etkisiz ve etkili atık taşıma	Şantiye sahası içinde taşınması	Üretildiği kaynaktan biriktirme ve/veya depolama alanına taşınması
		Şantiye sahası dışına taşıma	Biriktirme ve/veya depolama alanından döküm alanlarına taşınması
	Zararlı Atık Taşıma	Şantiye sahası içinde taşınması	Zararlı atıkların uygun koşullarda zararlı atık depolama alanlarına taşınması
		Şantiye sahası dışına taşınması	Zararlı atıkların zararlı atık depolama alanından şantiye dışına taşınması
Depolama	Geçici Depolama	Şantiye sahası içinde geçici depolanması	Şantiyede yeterli alan bulunması durumunda, atıkların üretilmesi sonrasında bertaraf edilmesine kadar geçen sürede, şantiye sahası içinde uygun bir alanda uygun koşullarda geçici olarak depolanması
		Şantiye sahası dışında geçici depolanması	Şantiyede depolama için yeterli alan bulunmaması durumunda, atıkların üretilmesi sonrasında bertaraf edilmesine kadar geçen sürede şantiye içerisinde uygun bir alanda uygun koşullarda geçici olarak depolanması

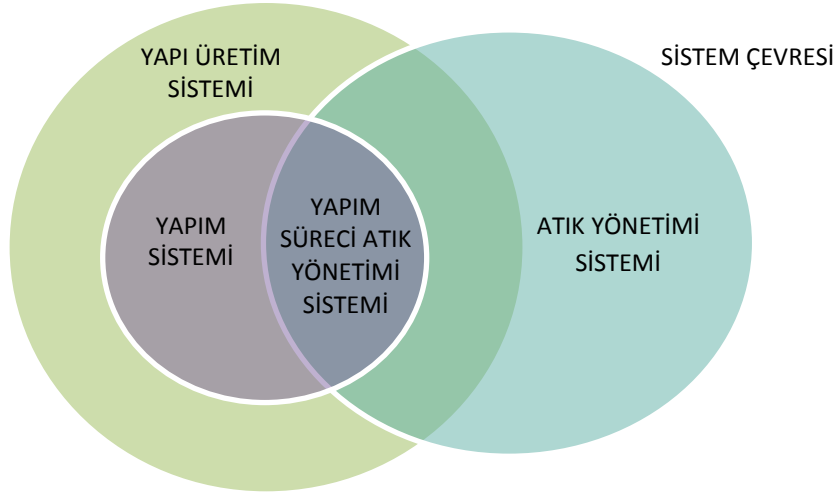
Yapım süreci atık ayırmayı etkileyen bir diğer önemli etken, geri dönüşüm ve yeniden kullanım pazarı olanaklarıdır (Wang ve diğerleri, 2010). Begum ve diğerleri (2006) tarafından atığın yeniden kullanımı ve geri dönüşümü ile elde edilen ekonomik kazancın; toplam proje bütçesinin %2,5 kadarı olduğu tahmin edilmektedir. Birçok atık malzemenin şantiyelerde ayrılması, dolayısıyla geri dönüşümü genellikle ekonomik kazanç sağlamak amacıyla uygulanmaktadır. Bu nedenle geri dönüşüm için yeterli pazar olanaklarının bulunmadığı bir ekonomide, yapım sürecinde oluşan atıkların ayrılmasına yönelik uygulamalar yeterince yer bulamamaktadır (Wang ve diğerleri, 2010). Ayrıca yeterli pazar olanakları olsa bile, geri dönüşümü ekonomik açıdan karlı görülmeyen, beton, ahşap, cam, alçı paneller, asfalt gibi atık malzemelerin geri dönüşüm uygulamalarının yükleniciler tarafından tercih edilmemesi durumu da oluşabilmektedir (European Commission, 2016). Aksel Çiçekçi (2020)'ye göre ülkemizde de şantiyelerde mali kazanç elde etme isteği, geri dönüşüm veya yeniden kullanım amacının en önemli tetikleyicisidir. Mali açıdan yeterli kazanç sağlanılamayacağı düşünülen atıkların geri kazanımı genellikle ihmal edilmektedir. Yapım atığını ayırmanın dolayısıyla geri dönüşümünü sağlamanın; hammadde ve kaynak tüketimini azaltması, malzemelerin hammaddeden üretimi sırasında tüketilecek enerji ile nakliyatı sırasında tüketilecek enerjiyi azaltması, atık döküm sahalarına iletilen atığın dolayısıyla arazi kullanımının azaltılması gibi birçok yararı bulunmaktadır (Wang ve diğerleri, 2010;

Kartam ve diğeri, 2004; Tam, 2008b; Yuan ve diğeri, 2013). Bu nedenle geri dönüşümü ekonomik açıdan karlı görülmeyen yapım atığının da geri kazanımı çevresel açıdan yaygınlaştırılmalıdır (European Commission, 2016).

Yapım atığı şantiyede geri dönüştürülebileceği gibi şantiye dışında bir geri dönüşüm tesisinde de geri dönüştürülebilmektedir. Geri dönüşümün özellikle yoğun nüfuslu ve arz talep dengesinin coğrafi olarak birbirine yakın olduğu alanlarda uygulanması teşvik edilmelidir. Böylelikle gereksinim duyulan malzemenin şantiyeye nakliyatı sırasında açığa çıkacak çevresel etkileri önlenmiş olacaktır (European Commission, 2016).

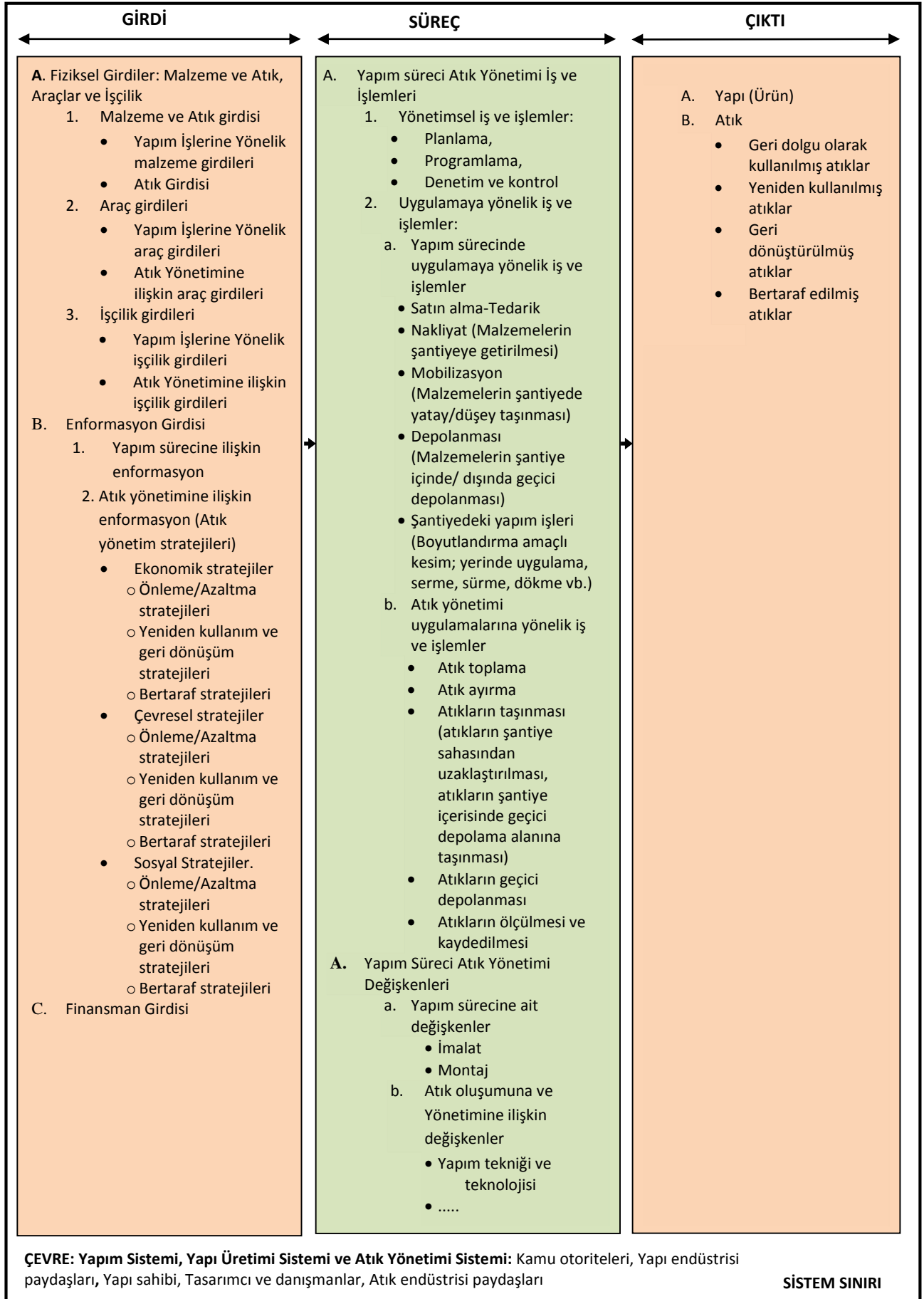
### 3.3. Yapım Süreci Atık Yönetim Sistemi (Sentez)

Çalışmanın sentez bölümünde, yapım süreci atık yönetiminin sistemli bir şekilde ele alınarak "Yapı üretim sisteminin" bir alt sistemini oluşturan "Yapım sistemi" ile "Atık yönetim sistemi" bütünleştirilmiş ve "Yapım süreci atık yönetim sistemi (YS-AYS)" oluşturulmuştur. Bu bağlamda YS-AYS; "Yapım Sistemi" dolayısıyla "Yapı Üretim Sistemi" ile "Atık Yönetim Sistemi"nin bir alt sistemini oluşturmaktadır. YS-AYS çevresi ile etkileşim içerisinde olan açık bir sistem olarak kurgulanmıştır. YS-AYS'nin sözü geçen etkileşim içinde olduğu sistemlerle ilişkisi Şekil 5'te yer almaktadır.



Şekil 5. Yapım süreci atık yönetim sisteminin etkileşim içinde olduğu sistemlerle ilişkisi

YS-AYS, çalışmanın materyal ve yöntem bölümünde açıklanan sistem yaklaşımına uygun olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda YS-AYS; sistem hedefleri, sistem kaynakları, sistem bileşenleri, sistem çevresi, sistem yönetimi öğelerinden oluşmaktadır. YS-AYS, genel sistemler teorisi çerçevesinde, girdi, süreç ve çıktı ilişkisi içerisinde kurgulanmış olup (Şekil 6); her bir öğeye ait bilgiler ilgili başlıklar altında açıklanmıştır.



Şekil 6. Yapım süreci atık yönetim sistemi



### **3.3.1. Yapım süreci atık yönetim sistemi hedefi**

YS-AYS, yapının üretilmesi ile yapım sürecinde atık yönetim uygulamalarının gerçekleştirilmesi hedefine yöneliktir. Bu bağlamda YS-AYS; yapım sırasında ortaya çıkan atıkların AYH'ye uygun olarak öncelikli tercih sırasına göre önlenmesini/azaltılmasını, yeniden kullanımını, geri dönüşümünü ve uygun şekilde bertarafını kapsamaktadır. Yapım sürecinde atıkların önlenmesi/azaltılması, yeniden kullanımı, geri dönüşümü çeşitli stratejilerin uygulanması ile mümkündür.

### **3.3.2. Yapım süreci atık yönetim sistemi kaynakları**

YS-AYS kaynakları; Fiziksel girdiler, Enformasyon girdisi, Finansman girdisi ile Karar verici ve uygulayıcılardan oluşmaktadır.

Fiziksel girdiler sistem içerisine etki eden her türlü fiziksel kaynağı ifade etmektedir. Bu fiziksel kaynaklar; yapım işlerinin yürütülebilmesi için gereksinim duyulan malzeme, atık (yapım süreci içerisinde oluşan her türlü atık malzeme), yapım işlerinin yürütülebilmesi için gereksinim duyulan araç ve işçilik ile atık yönetim uygulamalarının yürütülmesi için gereksinim durulan işçilik ve araçları kapsamaktadır. YS-AYS fiziksel girdileri; uygulanan proje, kullanılan yapım tekniği vb. yapım süreci değişkenlerine bağlı olarak farklılaşmaktadır. Bu nedenle sistem girdileri üretilmekte olan yapıya özgü girdilerdir. YS-AYS fiziksel girdilerinden biri olan atık girdisi, herhangi bir geri kazanılmış malzemeyi ifade etmektedir.

Enformasyon girdisi ise; yapım sürecine ilişkin tüm iş ve işlemler ile yapım sürecinde atık yönetimine ilişkin tüm iş ve işlemlere yönelik gereksinim duyulan her türlü bilgiyi kapsamaktadır. Atıkların azaltılması; yeniden kullanılması, geri dönüştürülmesi ile uygun şekilde bertarafına yönelik her türlü bilgi bu kapsamda yer almakta olup, atık yönetimine ilişkin bilgiler atık yönetim stratejileri olarak ifade edilmiştir. Atık yönetim stratejileri yapım sürecinde atık yönetim uygulamalarında çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için yararlanılması ön görülen her türlü (yönetmelikler, literatür verileri, veri tabanları vb.) bilgiyi ifade etmektedir. Bu bağlamda Atık yönetim stratejilerine örnek olarak, çevresel nitelikte bir atık azaltma stratejisi olan; şantiyeye iletilen yapı ürünlerinin yapımda kullanılmasına kadar geçen süre içerisinde geçici depolanması amacıyla, depolama alanında ısı, nem, rüzgâr vb. etmenler gözetilerek, ürünler zarar görmeyecek şekilde uygun koşullarda saklanması ve şantiyelerdeki depolama koşullarının iyileştirilmesi verilebilir. Bir diğer örnek ise; bir yeniden kullanım stratejisi olan; Koruma amaçlı geçici olarak kaplı veya boyalı yüzeyler üzerinde kullanılacak karton kâğıt ve plastik gibi malzemelerin, öncelikle ambalaj atıklarından elde edilmesi verilebilir.

Finansman girdisi, YS-AYS içerisinde yapım sürecine ilişkin finansman girdisi ve atık yönetim iş ve işlemlerinin yürütülmesine ilişkin finansman girdilerini kapsamakta olup, gereksinim duyulan parasal kaynağı ifade etmektedir. Şantiyelerde atıkların ayrıştırılması gibi atık yönetimine ait işlemler, ek işçi çalıştırılması veya fazladan ekipman kullanımı gerektirebileceğinden, ekonomik yönden de ele alınması uygun olacaktır.

### **3.3.3. Yapım süreci atık yönetim sistemi bileşenleri**

YS-AYS bileşenleri; girdiler, süreçler, çıktılar ile geri besleme ve kontrol olarak sıralanmaktadır. Yapım sistemi girdileri (kaynakları) ilgili başlık altında açıklanmış olup, YS-AYS bileşenlerinden süreç, çıktı ile geri besleme ve kontrol akışta ele alınmıştır. Sistem değişkenleri ise süreç içerisinde aktarılmıştır.

YS-AYS Süreci, yapım süreci ile yapım sürecinde atık yönetim sürecini içermektedir. Bu bağlamda YS-AYS süreci, Yapım süreci Atık Yönetimi İş ve İşlemleri ile Yapım Süreci Atık Yönetimi Değişkenleri olarak iki başlık altında toplanmıştır. Yapım süreci Atık Yönetimi İş ve İşlemleri yapım sürecinde atık yönetimine ilişkin yönetsel ve uygulamaya yönelik tüm iş ve işlemleri kapsamaktadır. Yönetsel İş ve İşlemler; yapım süreci iş ve işlemleri ile atık yönetimine ilişkin iş ve işlemlerin planlanması, programlanması ile denetim ve kontrolü işlerini kapsamaktadır. Uygulamaya yönelik iş ve işlemler ise; Yapım Sürecinde Uygulamaya Yönelik İş ve İşlemler (satın alma-tedarik, nakliyat, şantiyedeki yapım işleri vb.) ve Atık Yönetimi Uygulamalarına Yönelik İş ve İşlemler (atık toplama, ayırma vb.) olarak iki alt başlık altında gruplandırılmıştır. Yapım Süreci Atık Yönetimi Değişkenleri ise; yapım sürecine ait imalat

ve montaj değişkenleri ile atık oluşumu ve atık oluşum miktarına etki eden değişkenler (projenin türü, kullanılan malzemeler, yapım tekniği ve teknolojisi, yerel piyasa koşulları, uygulama ekibinin mesleki yetenekleri, işçilik vb.) olarak belirlenmiştir.

YS-AYS Çıktıları yapım sürecinin ürünü olan "yapı" ile yapım sürecinin fiziksel çıktılarından biri olan "atıktan" oluşmaktadır. Sistem içerisinde atıklar; geri dolgu olarak kullanılmış atıklar, yeniden kullanılmış atıklar; geri dönüştürülmüş atıklar; bertaraf edilmiş atıklar olarak sınıflandırılmıştır.

YS-AYS'de geri-besleme ve kontrol; yeniden kullanım ve/veya geri dönüşüm yoluyla elde edilen geri kazanılmış malzemelerin kendilerinden beklenen performansları sağlayıp sağlayamama durumunun kontrolü ile yapı ürününün çeşitli performanslar ile ilgili yönetmelik ve standartlara uygunluğunun kontrolü olarak belirlenmiştir.

### **3.3.4. Yapım süreci atık yönetim sistemi yönetimi**

YS-AYS yönetimi yapım sürecine ait yönetimsel iş ve işlemler ile atık yönetimine ait yönetimsel iş ve işlemleri kapsamaktadır.

Yapım sürecinde atık yönetimine ilişkin iş ve işlemlerin yürütülebilmesi için çeşitli araçlardan yararlanılmaktadır. Bu araçlar; atık yönetim planı, şablonları ve rehberleri, atık veri toplama ve denetim araçları, atık tahmin araçları, çevresel değerlendirme araçları ve atık coğrafi bilgi sistemleri (CBS) araçları olarak sınıflandırılabilir (Akinade ve diğerleri, 2018).

### **3.3.5. Yapım süreci atık yönetim sistemi çevresi**

YS-AYS; Yapı üretim sistemi, Yapım sistemi ve Atık yönetim sisteminin birer alt sistemini oluşturmakta olup, bu bağlamda alt sistemini oluşturduğu sistemler YS-AYS'nin çevresi olarak tanımlanabilir. YS-AYS çevresi sözü geçen sistemlerin çevrelerinin kesişiminden oluşan öğeler içermekte olup, bu öğeler;

- Kamu otoriteleri: Yasal düzenlemelerden sorumlu kurumlar (Yerel yönetimler, Bakanlıklar vb.)
- Yapı endüstrisi paydaşları: Yönetici, Yüklenici, Alt yüklenici, Tedarikçi, İmalatçı-Üretici, Tasarımcı, Proje yöneticisi, Yapım yöneticisi, Kalite kontrolcü, Güvenlik koordinatörü ve Danışmanlar (TSE-EN ISO 12006-2)
- Yapı sahibi, tasarımcı ve danışmanlar: Mimarlar, mühendisler vb.
- Atık endüstrisi paydaşları; Atık yüklenicileri, Atık toplayıcısı, Tehlikeli atık toplayan firmalar, Geri kazanılmış malzeme-bileşen üreticisi vb. olarak özetlenebilir.

## **4. Sonuç ve Öneriler (Değerlendirme)**

Bu çalışmada yapı üretimi, yapım süreci ve atık yönetimi konuları sistem yaklaşımıyla ele alınarak bir "Yapım Süreci Atık Yönetim Sistemi" önerilmiştir. Çalışma analiz, sentez ve değerlendirme olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın analiz aşamasının ilk adımında; yapı üretim süreci ile yapım süreci açıklanmış ve literatür bilgisine dayalı olarak yapı üretimi sistemi ile yapım sistemi girdi-süreç-çıkıtı ilişkisi içerisinde modellenmiştir. Yapı üretimi sistemi ile yapım sistemi öğelerini oluşturan sistem hedefleri, sistem kaynakları, sistem bileşenleri, sistem çevresi ve sistem yönetimi ilgili başlıklar altında detaylandırılmıştır. Analiz aşamasının ikinci adımında ise; yapım sürecinde atık yönetim sisteminin oluşturulmasına yönelik temel oluşturacak kavramlara ilişkin teorik bilgilere ve açıklamalara yer verilmiştir. Öncelikle Atık, Atık Yönetimi ve Atık Yönetim Hiyerarşisi kavramları açıklanmış ve yapı endüstrisi kaynaklı bir katı atık türü olan yapım atığının içerik, nitelik ve oluşum nedenleri aktarılmıştır. Şantiyelerde mevcut atık yönetim uygulamaları ile yapım süreci atık yönetimiyle ilgili literatürde yer alan ilke ve stratejiler ele alınmıştır. Çalışmanın sentez aşamasında ise; çalışmanın analiz aşamasında elde edilen bilgilere dayalı olarak, yapı üretimi sisteminin bir alt sistemini oluşturan yapım sistemi ile atık yönetim sistemi bütünleştirilmiş ve "Yapım Süreci Atık Yönetim Sistemi" (YS-AYS) oluşturulmuştur. Bu bağlamda çalışmadan elde edilen sonuçları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

Yapı üretimi; birden fazla aktörün ve nesnenin sürecin farklı aşamalarında dahil olduğu fiziksel çevreyi düzenlemek için yürütülen örgütlü bir çabadır. Yapılar ise; yapı üretimi sürecinin bir çıktısı olup, birbirleri ile ilişkili ve entegre birçok sistem ve alt sistemin parçasını oluşturmaktadır. Sistemler

aralarında anlamlı ilişkiler bulunan birbirlerine bağımlı öğeleri içeren kavramsal veya fiziksel varlıklar ya da bütünlüklüdür. Yapı üretimi sisteminin alt sistemlerinden birini oluşturan "Yapım sistemi"; "tüm yapı elemanlarının ve bu elemanların bir araya gelme olasılıklarının toplamı"; "binayı oluşturan elemanların bir araya getirilmesinde izlenen süreç" ve "uygulanmış üretim, teknoloji, kural ve yöntemler" olarak tanımlanmaktadır. Yapım süreci ise yapım sisteminin bir ögesi olup, yapım sürecinin en görünür çevresel etkilerinden biri atık oluşumudur. Atıklar uygun şekilde yönetilmesi gereken nesnelere dir. Atık yönetimi; uygun depolama, toplama, taşıma ve bertaraf teknikleri ve sistemlerinin uygulanmasını kapsayan bütüncül bir yaklaşımdır. Atık yönetiminde çeşitli stratejiler uygulanmakta olup, bu stratejilerden Atık Yönetim Hiyerarşisi uluslararası alanda yaygın olarak kabul edilen çevresel açıdan tercih sırasına dayalı bir yaklaşımdır. AYH'ye göre atığın önlenmesi/azaltılması öncelikli olarak tercih edilmelidir, atığın önlenmesi/azaltılması mümkün değilse, daha sonra tercih edilmesi gereken uygulama yeniden kullanımdır. Yeniden kullanımın mümkün olmadığı durumlarda ise, bir sonraki uygulama olarak geri dönüşüm tercih edilmelidir.

Yapım sürecinde atık oluşum miktar ve içerikleri uygulanan projenin türü, proje alanına ait değişkenler, şantiyede kullanılan yapım teknolojisi ve tekniği, işçilik vb. birçok parametreye bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Şantiyenin bu çok değişkenli yapısı atık yönetimi konusunun anlaşılabilirliği ve uygulanabilirliği açısından önemli bir kısıt oluşturmaktadır. Dolayısıyla yapım sisteminin alt ve üst sistemlerle ilişki içerisinde olacak şekilde kurgulanarak atık yönetimi ile ilişkilendirilmesi, yapım sürecinde atık yönetim uygulamalarının anlaşılabilmesi ve etkin bir şekilde yürütülebilmesi açısından önem taşımaktadır.

YS-AYS yapım sistemi öğeleri ile atık yönetimine ilişkin öğeleri kapsar şekilde, girdi-süreç-çıkış ilişkisi içerisinde modellenen bir sistemdir. YS-AYS, yapım süreci ürünün (yapının) üretilmesi ile yapım sürecinde atık yönetim uygulamalarının etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi hedefine yöneliktir. YS-AYS'nin hedefleri yapım sırasında ortaya çıkan atıkların AYH'ye uygun olarak öncelikli tercih sırasına göre önlenmesi/azaltılması, yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve uygun şekilde bertarafını kapsamaktadır. Bu bağlamda YS-AYS'nin şantiyelerde atık yönetiminin sistemli bir şekilde uygulanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. YS-AYS sistem çevresi (üst ve alt sistemler) ile etkileşim içerisinde olan açık bir sistem olma özelliği göstermekte olup; yapı üretimi sistemi, yapım sistemi ve atık yönetimi sisteminin kapsamında yer alan bir alt sistem niteliğindedir. Aynı zamanda YS-AYS, şantiyenin çok aktörlü ve çok değişkenli yapısı ile atık yönetim işlemlerinin çeşitliliği nedeniyle birden fazla alt sistemi bünyesinde barındırma özelliği göstermektedir. Bu bağlamda gelecek çalışmalarda YS-AYS'nin alt sistemleri sistem yaklaşımı çerçevesinde ele alınabilir. Bu alt sistemlerin; yeniden kullanım sistemi, geri dönüşüm sistemi ve bertaraf sistemi vb. olarak tanımlanarak, girdi-süreç-çıkış ilişkisi içerisinde kurgulanması yapım süresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğinin kolaylaştırılması açısından önemli rol oynayacağı düşünülmektedir.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Bu makalede çalışmanın analiz bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı'nda Yapı Bilimleri Doktora Programı'nda tamamlanan Doktora tezi literatür verilerinden yararlanılarak üretilmiştir. Sentez ve değerlendirme bölümleri özgündür.

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### **Kaynaklar**

Ackoff, R. L., Sasini, M. W. (1968). Fundamentals of operations research. John Wiley and Sons.

Aksel Çiçekçi H. (2020). Yapılarda yapım süreci çevresel etkisinin azaltılmasına yönelik atık yönetim modeli önerisi (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Aksoy, Ö. (1974). Uyum sürecinin mimarlık sistemi içinde örneklenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları.

Aral, N. (1979). Yapı üretiminde proje yönetimi için üretkenlik kavramına dayalı bir değerlendirme modeli (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. s.50-51

- Atık Yönetimi Yönetmeliği. (2015). T. C. Resmi Gazete, 29314, 2 Nisan 2015.
- Balanlı, A. (1997). Yapıda Ürün Seçimi, Yıldız Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Eğitim ve Kültür Hizmetleri Derneği Yayını.
- Bayazıt, N. (1994). Endüstri Ürünlerinde ve Mimarlıkta Tasarlama Metodlarına Giriş, Literatür Yayınları, İstanbul. s.269.
- Baytop, F. (2019). Şantiye Yönetimi, YEM yayınları 6. baskı S.24.
- Begum, R. A., Siwar, C., Pereira, J. J., & Jaafar, A. H. (2006). A benefit–cost analysis on the economic feasibility of construction waste minimisation: the case of Malaysia. *Resources, conservation and recycling*, 48 (1), 86-98.
- Berköz, S. (1975). Yapım’da sistemler yaklaşımı. İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi.
- Chang, N., Pires, A. (2015). Sustainable solid waste management: A systems engineering approach. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Ching Francis, D. K. (2008). Building Construction Illustrated. John Wiley and Sons, Fourth Edition
- Chong, W. K., Hermreck, C. (2010). Understanding transportation energy and technical metabolism of construction waste recycling. *Resources, conservation and recycling*, 54 (9), 579-590.
- Christensen, T. H. (Ed.). (2011). Solid waste technology and management (Vol. 2). Chichester, West Sussex, UK: Wiley.
- Chudley, R., Greeno, R. (2006). Advanced construction technology. Pearson Education Limited. p.5
- Çetiner, O. (2007) Şantiye Yönetimi Dersi Ders Notları, Yıldız Teknik Üniversitesi. Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB). (2017). Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023. Erişim adresi (24.01.2020):[https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal\\_at-k\\_yonet-m--eylem\\_plan--20180328154824.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal_at-k_yonet-m--eylem_plan--20180328154824.pdf)
- Ekanayake, L. L. ve Ofori, G. (2004). Building waste assessment score: design-based tool. *Building and Environment*, 39 (7), 851-861.
- Ekholm, A., Häggström, L. (2011). Building classification for BIM–Reconsidering the framework. CIB.
- Eriç, M. (2016). Yapı fiziği ve Malzemesi. Literatür yayınları. 4. basım, s.11
- European Commission. (2016). EU Construction and Demolition Waste Management Protocol, September, 2016. Erişim adresi (07.06.2018): <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/20509/attachments/1/translations/en/renditions/native>
- European Commission. (2018). EU Construction and Demolition Waste Protocol and Guidelines. Erişim adresi (15.05.2020): [https://ec.europa.eu/growth/content/eu-construction-and-demolition-waste-protocol-0\\_en](https://ec.europa.eu/growth/content/eu-construction-and-demolition-waste-protocol-0_en)
- European Parliament and Council. (2008). Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain directives. *Official Journal of European Union*, L312, pp. 3–30.
- European Parliament and Council. (2018). Directive 2008/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste. *Official Journal of European Union*, L 150/109.
- Eurostat (2012). Eurostat Waste Statistics. Erişim adresi (08.05.2020): <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>



- Eurostat (2016). Eurostat Waste Statistics. Erişim adresi (08.05.2020): [https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=File:Waste\\_generation\\_by\\_economic\\_activities\\_and\\_households,\\_EU-28,\\_2016\\_\(%25\).png](https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=File:Waste_generation_by_economic_activities_and_households,_EU-28,_2016_(%25).png).
- Faniran, O. O. ve Caban, G. (1998). Minimizing waste on construction project sites. *Engineering, construction and architectural management*, 5 (2), pp. 182-188.
- Galipoğulları, N. (2016). *Uygulamalı Toplam İnşaat Yönetimi*. Birsen Yayınevi. s.151-270
- Gálvez-Martos, J. L., Styles, D., Schoenberger, H., Zeschmar-Lahl, B. (2018). Construction and demolition waste best management practice in Europe. *Resources, Conservation and Recycling*, 136, 166-178.
- Gálvez-Martos, J. L., and Istrate, I. R. (2020). Construction and demolition waste management. Pacheco-Torgal, F. (Ed.) *Introduction to advances in construction and demolition waste. Advances in Construction and Demolition Waste Recycling*, 51-66
- Gavilan, R. M. ve Bernold, L. E. (1994). Source evaluation of solid waste in building construction. *Journal of construction engineering and management*, 120 (3), 536-552.
- Goodhew, S. (2016). *Sustainable construction processes: A resource text*. John Wiley & Sons. p. 174
- Gorgolewski, M., Straka, V., Edmonds, J. ve Sergio, C. (2006). *Facilitating Greater Reuse and Recycling of Structural Steel in the Construction and Demolition Process*. Ryerson University. Can. Inst. Steel Construct.
- Hinze, J. (2012). *Construction planning and scheduling*. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.
- Huang, B., Wang, X., Kua, H., Geng, Y., Bleischwitz, R., Ren, J. (2018). Construction and demolition waste management in China through the 3R principle. *Resources, Conservation and Recycling*, 129, 36-44.
- Kanoğlu, A. (t.y.). *Yapım Yönetiminde Zaman Yönetimi ve Planlama Teknikleri*. İTÜ Mimarlık Böl. Yapı Üretiminde Zaman Yönetimi Ders Notları. Erişim Adresi (09.01.2020): <https://web.itu.edu.tr/~kanoglu/crs-sry-ss-techniques.pdf>.
- Kartam, N., Al-Mutairi, N., Al-Ghusain, I. ve Al-Humoud, J. (2004). Environmental management of construction and demolition waste in Kuwait. *Waste management*, 24 (10), pp. 1049-1059.
- Li, Y. (2013). *Developing a sustainable construction waste estimation and management system*. (Ph.D. Thesis). Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong.
- Llatas, C. (2013). *Methods for estimating construction and demolition (C&D) waste*. In *Handbook of recycled concrete and demolition waste* (pp. 25-52). Woodhead Publishing. S-32
- Lou, E. C. W., Goulding, J. S. (2008). Building and construction classification systems. *Architectural Engineering and Design Management*, 4 (3-4), 206-220.
- Ministry of Land, Infrastructure, Transport, Tourism (MLIT). (2019). *White Paper on Land, Infrastructure, Transport and Tourism in Japan*. Erişim adresi (04.05.2020); <https://www.mlit.go.jp/common/001325161.pdf>.
- Osmani, M. (2012). Construction waste minimization in the UK: current pressures for change and approaches. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 40, 37-40.
- Osmani, M., Glass, J. ve Price, A.D. (2008). Architects' perspectives on construction waste reduction by design. *Waste management*, 28 (7), pp. 1147-1158.
- Osmani, M., and Villoria-Sáez, P. (2019). Current and emerging construction waste management status, trends and approaches. Letcher, T. M., Vallero, D. A. (Ed.) *In Waste: A Handbook for Management* Academic Press. pp. 365-380.
- Özkan, E. (1976). *Yapım Sistemlerinin Seçimi İçin Bir Yöntem (Doktora tezi)*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İstanbul.



- Peng, C. L., Scorpio, D. E., Kibert, C. J. (1997). Strategies for successful construction and demolition waste recycling operations. *Construction Management & Economics*, 15 (1), 49-58.
- Pichtel, J. (2005). *Waste management practices: municipal, hazardous, and industrial*. CRC press.
- Poon, C. S., Ann, T. W., ve Ng, L. H. (2001). On-site sorting of construction and demolition waste in Hong Kong. *Resources, conservation and Recycling*, 32 (2), pp. 157-172.
- Poon, C. S., Yu, A. T. ve Jaillon, L. (2004a). Reducing building waste at construction sites in Hong Kong. *Construction Management and Economics*, 22 (5), pp. 461-470.
- Poon, C.S., Yu, A. T. W., Wong, S. W. ve Cheung, E. (2004b). Management of construction waste in public housing projects in Hong Kong. *Construction Management & Economics*, 22 (7), pp. 675-689.
- Sey, Y., Orhon, İ., Aral, N., Cansun, O., Özüekerem, Ş., Giritli, H., Sözen, Z., Çırakçı, M. (1987). *Çağdaş Yapım Sistemleri*. İTÜ Gemi İnşaat Fakültesi Ofset Atölyesi
- Tam, V. W. (2008b). Economic comparison of concrete recycling: A case study approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 52 (5), pp. 821-828.
- Tam, V. W., Tam, C. M. (2005). Evaluations of existing waste recycling methods: a Hong Kong study. *Building and Environment*, 41(12), pp. 1649-1660.
- Tam, V. W., Tam, C. M. (2006). A review on the viable technology for construction waste recycling. *Resources, conservation and recycling*, 47 (3), pp. 209-221.
- Tam, V. W. (2009). Comparing the implementation of concrete recycling in the Australian and Japanese construction industries. *Journal of Cleaner production*, 17(7), 688-702.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H. ve Vigil, S. (1993). *Integrated solid waste management: Engineering principles and management Issues*. McGraw-Hill. p.628
- TSE-EN ISO 12006-2. (2020). Bina yapımı-Yapım işlerine ilişkin bilgilerin organizasyonu - Bölüm 2: Sınıflandırma için çerçeve bilgi (ISO 12006-2:2015). Erişim adresi (01.01.2020): <https://kutuphane.itu.edu.tr/>
- Türkçü, H. Ç. (2004). *Yapım: ilkeler-malzemeler-yöntemler-çözümler*. Birsen Yayınevi.
- European Commission. (2020). European commission official web site. Erişim adresi (10.04.2020, 08.08.2020): <https://ec.europa.eu>
- UNEP. (2005). United nations environment programme official web site. Erişim adresi (08.10.2015): <http://www.unep.org>.
- TDK (2020). Türk dil kurumu resmi web sitesi. Erişim adresi (02.02.2020): <http://tdk.gov.tr/>, erişim tarihi
- EPA (2021). United States Environmental Protection Agency official web site. Erişim adresi (24.05.2021): <https://www.epa.gov/>
- Wang, J., Yuan, H., Kang, X., Lu, W. (2010). Critical success factors for on-site sorting of construction waste: a China study. *Resources, conservation and recycling*, 54 (11), 931-936.
- Xiao, X. W., Feng, D. K., Tian, W. (2015). Present situation and suggestions on recycling and utilization of construction waste in China. *Constr. Tech.*, 44, 6-8.
- Yuan, H. (2013b). Key indicators for assessing the effectiveness of waste management in construction projects. *Ecological Indicators*, 24, pp. 476-484.
- Yuan, H., Lu, W., Hao, J. J. (2013). The evolution of construction waste sorting on-site. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 20, pp. 483-490.



## A Method Proposal to Increase the Efficiency of Photovoltaic Panels Integrated to Buildings in Both Cold and Hot Seasons

Derin ALGÜL<sup>1</sup> , A. Cüneyd DİRİ<sup>2\*</sup> 

ORCID 1: 0000-0002-3445-7274

ORCID 2: 0000-0001-8122-9568

<sup>1</sup> Enka Schools, International Baccalaureate, 34460, Istanbul, Turkey.

<sup>2</sup> Mimar Sinan Fine Arts University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, 34427, Istanbul, Turkey.

\* e-mail: acdiri@gmail.com

### Abstract

One of the biggest parts in world energy consumption belongs to buildings. Therefore, building designers are increasingly concerned with energy problems and turning to renewable energy sources. The most widely used systems in renewable energy use in buildings are photovoltaic panels. Studies on the efficiency of photovoltaic panels and the parameters that affect them continue today. One of the factors affecting the energy production of photovoltaic panels is panel temperature. There are many studies in the literature that have tried different methods for cooling panels that are overheated under intense radiation. In this study, with the "Thermoelectric Effect" method, it is aimed to increase the panel efficiency by solving both the heating problem of the photovoltaic panels used in buildings during the summer seasons and the snowfall of the panels in the winter seasons. In the study, experiments were made on the pilot model, and the applicability of the method was shown with the calculations made in the light of the results.

**Keywords:** Solar radiation, energy, photovoltaic panel, overheating, thermoelectric module, efficiency

## Binalarda Kullanılan Fotovoltaik Panellerin Soğuk ve Sıcak Mevsimde Verimini Arttıracak Bir Yöntem Önerisi

### Öz

Dünya genelinde enerji tüketimindeki en büyük paylardan biri binalara aittir. Dolayısıyla bina tasarımcıları giderek daha fazla enerji sorunuyla ilgilenmeye ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeye başlamışlardır. Binalarda yenilenebilir enerji kullanımında en yaygın olarak kullanılan sistemler fotovoltaik panel sistemleridir. Fotovoltaik panellerin verimliliğini etkileyen parametrelerle ilgili çalışmalar günümüzde de devam etmektedir. Fotovoltaik panellerin enerji üretimini etkileyen faktörlerden bir tanesi panel sıcaklığıdır. Literatürde, yoğun radyasyon altında aşırı ısınan panellerin soğutulmasıyla ilgili farklı yöntemlerin denendiği çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada, "Termoelektrik Etki" yöntemiyle, binalarda kullanılan fotovoltaik panellerde yaz mevsimlerinde görülen ısınma sorununa ve kış mevsimlerinde panellerin kar altında kalmasına çözüm getirilerek panel verimliliğinin artırılması amaçlanmıştır. Çalışmada pilot model üzerinde deneyler yapılmış, elde edilen sonuçlar ışığında yapılan hesaplamalarla yöntemin uygulanabilirliği gösterilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Güneş radyasyonu, enerji, fotovoltaik panel, ısınma, termoelektrik modül, verim

**Atıf/Citation:** Algül, D, Diri, A. C. (2021). A Method Proposal to Increase the Efficiency of Photovoltaic Panels Integrated to Buildings in Both Cold and Hot Seasons. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 227-236. DOI: 10.30785/mbud.909787



## **1. Introduction**

Research and investment in renewable energy sources is increasing in order to solve the growing energy needs with the developing technology. One of the largest shares in the global energy consumption distribution in the world belongs to the construction sector. On average, buildings have a 30% share in energy consumption and a 50% share in global electricity consumption worldwide. 1/3 share in global carbon emissions also belongs to buildings. Today, with the use of renewable energies, buildings are designed not as energy consumers but as energy producers. Hereof, legal regulations have been made and investment incentives and government supports have been given. The sections allocated to energy generating systems on the building are called the "energy footprint of the building". Concerning the subject, the concepts of "energy efficient building" and "zero energy building" are becoming widespread (Gokmen, 2016; TSKB, 2020).

There are two basic principles to minimize the use of energy obtained from fossil fuels in buildings. One of them is the minimization of the energy demand of the building with passive measures and the other is the maximum utilization of renewable energies. Heating, cooling and electrical energy are required for the use of buildings. The energy used in heating or cooling can be significantly reduced with effective thermal insulation applications and passive methods. Therefore, it comes to the fore to meet the electrical energy demand by using renewable energy (Kim, 2015).

The easiest and most reliable way to obtain electrical energy using renewable energy in buildings is photovoltaic panels. In addition to the issues such as the suitability of the building, cost, service life, reimbursement and aesthetics, which are taken into consideration when integrating photovoltaic panels into buildings, studies on improving the efficiency of photovoltaic panels have gained importance in recent years. The efficiency of the panels depends on multiple parameters. However, the main factor that determines the amount of electrical energy to be obtained is the intensity of solar radiation falling on the panel. A standard photovoltaic panel can convert 15-20% of the radiation falling on it into electrical energy. More than half of the radiation is converted into heat energy on the panel. This causes an increase in panel temperature and a decrease in output voltage values and power losses (Bigot, 2010; Gökmen, 2016; Taqwa, 2019).

Photovoltaic panels placed in open areas can transfer some of their heat to the air thanks to the freely circulating air currents around them. In applications on roofs or facades in buildings, since there is usually not enough space between the panel and the rear surface, it is more difficult for the panels to give heat by convection. Therefore, the problem of heating comes to the fore in photovoltaic panels integrated into buildings. In field measurements, it has been observed that the working temperatures of silicon-based photovoltaic panel cells under the sun rise up to 40°C above the ambient temperature (Carlos, 2021; Ezan, 2018; Makki, 2015).

PV Panel manufacturers give the efficiency values of the panels they produce for standard operating conditions (1000 W/m<sup>2</sup> radiation density, 1.5 AM air mass, 1 m/s wind speed and 25 °C panel temperature). Each 2°C increase above the standard operating temperature causes approximately 1% efficiency loss in the panel. In addition, thermal stresses caused by overheating of photovoltaic panels may also cause structural damage to the panel. Therefore, it can be said that the two main factors that directly affect the photovoltaic panel electricity generation are radiation and temperature. Maximum efficiency will be achieved by ensuring that the panels receive the maximum amount of radiation and minimizing the panel surface temperature (Arifin, 2020; Elminshawy, 2019; Gökmen, 2016).

Another factor that causes a decrease in the efficiency of the panels depending on the seasonal conditions is precipitation. Panel efficiency may drop very high, especially due to snow accumulation on the panels, therefore, even energy production may stop completely.

In this study, a temperature controlled photovoltaic panel has been developed that can be used on the roofs or facades of buildings. In the study, it is aimed to work more efficiently in the hot season and cold season by adding a thermoelectric module, fan and temperature control unit to the panel.

## **2. A Brief Overview of Panel Cooling Methods**

Photovoltaic cell is the name given to energy generation modules that generate electricity from light. Generally, a photovoltaic cell is almost entirely made of silicon, the second most abundant element in the Earth's crust, and more than 90% of commercially available photovoltaic cells today are based on a single or polycrystalline semiconductor material produced with silicon. It has no moving parts; therefore, it can theoretically work stably for a very long time. Photovoltaic cells combine to form solar panels and output as a potential difference (Fraunhofer, 2020; Open University Courses).

Photovoltaic cells, which were discovered at the beginning of the 19th century and started to be used in buildings towards the end of the 20th century, have become increasingly widespread with their developing technologies, and have become an indispensable part of buildings with zero or near-zero energy. Today, photovoltaic cells can be applied to non-transparent parts of the building shell, as well as to light-transmitting parts such as atrium cover, skylight, etc. Photovoltaic systems can be associated with the architecture during the design phase of the building or by adding it later to an existing building and they can be used only in energy production in the building or undertake other functions. For example, photovoltaic panels can be used as the building roof or facade cladding element (finishing) during the construction of the building or in retrofit applications made afterwards or they can be designed separately such as double façade systems, canopies or solar control elements. The size, location and shape of photovoltaic systems in the building envelope will affect the building aesthetics as well as efficiency (Gökmen, 2016).

High intensity solar radiation falls on the surfaces of solar panels used in buildings or open areas, depending on the latitude of the region in which it is located. Therefore, the period when the panels work with the highest efficiency is the summer period. However, high intensity radiation often heats the panel surface extremely. Silicon or similar semiconductor materials that make up photovoltaic cells deteriorate over time, which causes a decrease in panel efficiency and a decrease in service life (Du, 2012; Makki, 2015).

To prevent overheating of photovoltaic panels used in buildings, many methods have been tried, simulations and tests have been carried out using different heat transfer paths. Among these, methods based on convection, radiation, and evaporation, using phase-transformed materials and thermoelectric materials can be counted.

In convection-based cooling, one of the old and classical methods used in buildings, in which water or air is used as a fluid in pipe or channel systems integrated with the panel. Liquid cooling is faster than air cooling. Passive convective cooling takes place by natural circulation. Active cooling includes elements such as a fan or pump that accelerate the circulation by using additional electrical energy. However, with the introduction of additional equipment in this type of circulation-based cooling, problems such as cost increase, maintenance requirement and increase in system weight resulting in taking up more space will come with it (Du, 2012).

Instead of conventional water pipes, by using 1 mm. or smaller diameter hollow polymeric fibers, the system was turned out to be lighter and more compact. However, it is said that a further research on the economic viability and durability of the proposed fiber cooling system should be done. (Raudensky, 2015).

Another method studied, the solar chimney method, is based on cooling the panels with air flow. In the method, chimneys attached to the panels are used and the air-lifting effect of the chimney is taken advantage of. As the chimney length increases, the air velocity withdrawn increases. However, the shading effect of the chimneys and the economic and aesthetic aspects of the application make it difficult to apply the method to the buildings (Sh-Eldin, 2013).

Other recommended methods of passive cooling of photovoltaic panels with air include adding aluminum heatsinks with blades on the solar panel to increase the surface in contact with air or on the panel to accelerate the air flow between the back of the panel and the front face (optimizing the space-occupancy ratio) by opening air passage gaps. However, in the first method, additional surfaces which are not used in electrical energy production is added to the panels so there is an

increase in weight. In the second, there is a loss of area on the panel surface (Abd-Elhady, 2018; Arifin, 2020).

Another negative side of the convective cooling methods mentioned in this section, in which air is used as a refrigerant in hot climatic regions where the need for cooling is higher, is that the circulation air cannot be effective in cooling the panels due to the high air temperature. To work out the problem, studies have been carried out on another convective cooling method, geothermal cooling. In this method, air ducts go down to a certain depth under the soil to cool the ambient air. However, additional equipment is required for air circulation and heat transfer (Elminshawy, 2019).

Another method used to cool the panels is to spray water particles on the panel with pipe systems with nozzles. This evaporation-based method is more effective than air cooling. The system can operate with natural water pressure or a direct current pump, but the use of water whilst the system is working makes it difficult to use the method in arid or highwater demand areas (Elnozahy, 2015; Irwan, 2015).

Apart from the methods mentioned above, many studies have been conducted on the use of phase-changing materials in panel cooling. In the selection of organic or inorganic phase-changing materials to be used in the system, properties such as the amount of latent heat absorbed, freezing point, and thermal stability are considered. In addition, properties such as unresponsiveness to chemical substances, environmental friendliness and low cost, and non-toxicity are also sought in the material (Adeel Waqas, 2018; Fazri, 2019).

Another method that has been studied in the passive cooling of panels in recent years is radiation cooling. Radiative cooling is more effective on horizontal surfaces. In the method, it is recommended to apply transparent and thin layers based on silicone or polymer with high thermal radiation emitting properties on the panel to reduce the surface temperature (Zhu, 2014).

**Thermoelectric Cooling Method:** Thermoelectric converters are two-way modules (that can convert heat energy into electricity or convert electricity into heat energy). If a temperature difference is created between the two surfaces of the module, a potential difference occurs between these two surfaces and the module can operate like a current generator. If an electrical potential difference is applied between two surfaces, one surface of the module heats up while the other surface cools. The heating and cooling of the surfaces depends on the direction of the applied tension. Thanks to these properties, the thermoelectric module can be used to generate electricity, as well as to heat, cool, measure or control the temperature of objects (Ahiska & Ahiska, 2007).

Thermoelectric effect definition: It includes three concepts: "Seebeck Effect", "Peltier Effect" and "Thomson Effect". Peltier and Seebeck effects are opposite to each other and are the basis of the thermoelectric effect. Therefore, the thermoelectric effect is referred to as the "Peltier - Seebeck Effect" in the literature (Ahiska, 2007).

There are various studies in the literature where thermoelectric modules are used by exchanging energy with photovoltaic panels. Among these are hybrid systems where thermoelectric modules are used as thermoelectric current generators with photovoltaic panels and air conditioning systems in which electrical energy from photovoltaic panels is used as cooler or heater. In panel cooling works with thermoelectric effect. Thermoelectric modules are used as surface coolers with the electrical energy they receive from photovoltaic panels (Benghanem, 2016; Choi, 2010).

In this study, the thermoelectric module was used to control the surface temperature of the panel (both in heating and cooling). In the experiments, thermoelectric module, temperature control unit, battery and fan modified photovoltaic panel were used. The battery charged by the photovoltaic panel feeds the thermoelectric module.



### 3. The Experiment and Findings

#### 3.1. Presentation of the Experimental Equipment

Two of 41.5 cm / 35.5 cm sized polycrystalline-based standard photovoltaic panel with 2 amp, 2x12 volts and 2x5 volts outputs were taken for the experiment, and one of them was modified for the purpose. The modified panel is shown in picture 2, and the modifications on the panel are listed below:

- The back surface of the panel is covered with aluminum plate for homogeneous temperature distribution,
- Charge control circuit prepared,
- Thermal paste is applied and thermoelectric module is fixed to aluminum plate,
- Fan and Battery installed,
- Electronic system consisting of temperature control sensor and charge control circuit was installed.

Components used in the pilot model are listed below:

- 20 watts polycrystalline photovoltaic panel (OEM)
- Thermoelectric module (TEC1-12706)
- Cooler fan (Evercool CS 1230R)
- 12 volts 7 amps accumulator (Yuasa)
- Digital display screen OEM
- Temperature control sensor OEM
- Circuit elements (Integrated circuit, resistor, diode, and capacitor)
- Aluminum coolers, case
- Connection cables, terminals, sockets
- Thermal paste

In this study, “Peltier Effect” was used in experiments conducted in summer and winter conditions. The lower and upper threshold temperatures can be adjusted according to the desired degree. Schematic representation of thermoelectric module is shown in picture 2. The technical specifications of the thermoelectric module used for the control of the panel temperature are given in Table 1, and the detailed technical specifications of the panel are given in Table 2.

**Table 1.** Thermoelectric module properties used in the study (Alldatasheet, 202)

Warming face temperature [°C]	25	50
$Q_{max}$ [W]	50	57
$\Delta T_{max}$ [°C]	66	75
$I_{max}$ [A]	6.40	6.40
$V_{max}$ [V]	14.40	16.40
Module resistance [ $\Omega$ ]	1.98	2.30

**Table 2.** Technical specifications of polycrystalline photovoltaic panel

Maximum Power	20 Wp
Power Tolerance	+-%3
Open Circuit Voltage (Voc)	22.51 V
Short Circuit Current (Isc)	1.12 A
Maximum Power Voltage	18.68 V
Maximum System Voltage	1000 V
Dimensions	415/355/25 mm
Weight	2100 g

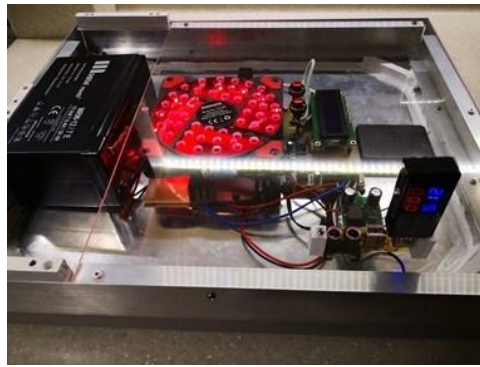


Figure 1. Modified panel used in the experiment

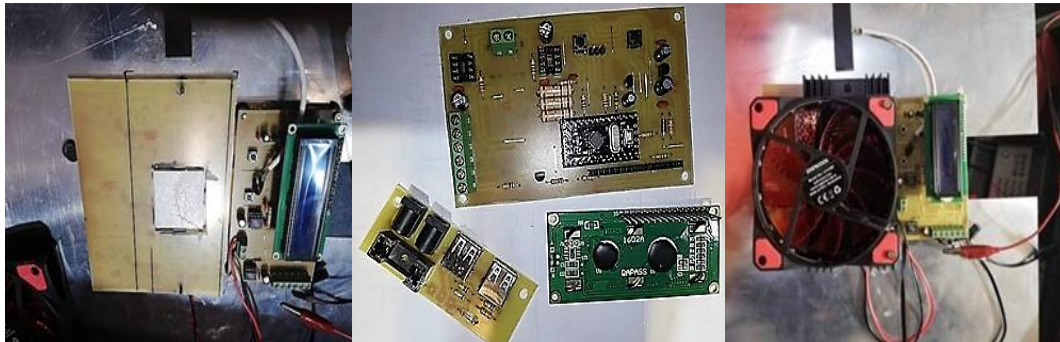


Figure 2. Components of main circuit

### 3.2. Method

In the experiments conducted in this study, the formula which gives the optimum panel slope for a fixed photovoltaic panel that can be used at all times of the year is used:

$$\text{"Panel inclination degree} = \text{Latitude} \times 0.87 + 3.1\text{"}$$

The formula that gives the angle between the panel plane and the horizontal plane can be used in the latitude range of 25 degree – 50 degree. Experiments were carried out in Kocaeli Karamürsel and Kocaeli Kartepe districts with latitude 40.7 degree. The panels were oriented to the south by adjusting the angle between the panel plane and the horizontal plane to 38.5 degree according to the formula (Emre, 2021).

One modified and one standard panel (witness sample) was used in the summer conditions test. In the modified panel, the voltage direction is adjusted to cool the panel in the set panel temperature range. From the beginning of the experiment, modified panel and standard panel temperatures and corresponding output voltage values were measured.

One modified panel was used in the winter conditions test. The voltage direction on the panel is adjusted to give heat to the panel within the set panel temperature range. After the panel surface was covered with snow, the experiment was started and the output voltage values depending on the time were measured.

### 3.3. Conducting the Experiment and Findings

**Summer conditions experiment:** Summer conditions experiments were carried out in Karamürsel. Kocaeli. In the experiments, the modified panel and the standard panel were placed facing south with an angle of inclination of 38.5 degree. In the modified panel, the temperature control sensor is set to the critical upper threshold surface temperature of 40 °C and the lower threshold temperature of 30 °C. The experiments were conducted on July25, July 26 and August 02, 2020 and average values are given in the data tables. The experiments were carried out on a clear day, without clouds and all the experiments were started at 13:00 and 10 minutes. The surface temperatures of the panels and their output voltage values were measured at intervals. The air temperature measured in the first experiment was 29 °C, the air temperature measured in the second experiment was 28 °C, and the air temperature measured in the third experiment was 30 °C.

After the experiments were started, it was observed that the cooling system of the modified panel was automatically activated at an average of 38 minutes and stopped operating by bringing the panel to the lower threshold temperature at an average of 83 minutes. Average 90 minutes from the beginning of the experiment. Then the standard panel reached an average thermal equilibrium temperature of 56,2 °C. In the experiments, measurements were made up to the 110<sup>th</sup> minute. The average temperature degrees of the panels are given in table 3 and table 4, and the measured average output voltage values are given in table 5 and table 6.

**Table 3.** Average surface temperatures of standard panel in summer condition

Hour	Temperature [°C]	Hour	Temperature [°C]
13:00	29.1	14:00	51.3
13:10	29.9	14:10	54.0
13:20	33.2	14:20	55.5
13:30	37.4	14:30	56.2
13:40	42.2	14:40	56.1
13:50	47.8	14:50	56.2

**Table 4.** Average surface temperatures of the modified panel in summer condition

Hour	Temperature [°C]	Hour	Temperature [°C]
13:00	29.1	14:00	40.4
13:10	29.8	14:10	36.2
13:20	33.0	14:20	31.5
13:30	37.2	14:30	31.7
13:40	41.9	14:40	32.3
13:50	41.7	14:50	33.9

**Table 5.** Average output voltage values depending on the standard panel summer condition temperature

Temperature [°C]	Voltage [V]	Temperature [°C]	Voltage [V]
29.1	13.1	51.3	12.1
29.9	13.1	54.0	11.5
33.2	13.0	55.5	11.3
37.4	13.0	56.0	11.2
42.2	12.8	56.1	11.2
47.8	12.7	56.0	11.2

**Table 6.** Modified panel, average output voltage values depending on summer condition temperature

Temperature [°C]	Voltage [V]	Temperature [°C]	Voltage [V]
29.1°C	13.2	40.4	12.9
29.8°C	13.2	36.2	12.9
33.0°C	13.1	31.5	13.1
37.2°C	13.0	31.7	13.1
41.9°C	13.0	32.3	13.1
41.7°C	12.8	33.9	13.0

In the summer conditions experiment, it was observed that after the temperature of the standard panel increased by 27 °C, it reached the thermal equilibrium and the output voltage decreased by 15% on average at this temperature. It was observed that the temperature of the panel controlled by the thermoelectric module was the highest average value of 41,9 °C, and the output voltage decreased by an average of 3% at this temperature.

**Winter conditions experiment:** The winter conditions experiment was carried out on February 09, 2020, at an ambient temperature of 3 °C in Kartepe, Kocaeli. In the experiment, as expected, a decrease in energy efficiency was observed in proportion to the increase in the amount of snow cover on the panel surface, and the efficiency decreased to zero when the panel surface was completely covered with snow. With the activation of the heating system at 4 °C, the energy efficiency started to increase again after 2 minutes. In 14<sup>th</sup> minutes the panel surface was completely cleaned, and the loss of efficiency was eliminated. The results obtained are given in Table 7.



**Figure 3.** Winter condition experiment

**Table 7.** Modified panel output voltage values depending on time in winter conditions

Time [min]	Volt	Time [min]	Volt
00	0.0	08	08.4
01	0.0	09	08.8
02	0.8	10	09.2
03	2.1	11	10.2
04	4.3	12	11.5
05	5.1	13	12.9
06	6.3	14	13.2
07	7.6	15	13.3

#### 4. Conclusion and Discussion

In this study, the thermoelectric module was used in two directions to control the surface temperature of the panel, both cooling and heating. In the experiment carried out under winter conditions, the snow cover that completely covered the panel was removed within 14 minutes, while an average of 15% reduction in efficiency was observed in the standard panel in the experiment performed in summer conditions, while an average efficiency reduction of 3% was observed in the panel cooled by thermoelectric effect. The experiment was carried out in the Marmara Region, which has mild climate characteristics. The difference will be wider in more extreme climatic conditions.

The system works by taking the activation energy from the system's battery. Thermoelectric modules draw high current for a short time while heating and cooling, they use this current from the battery, and this current corresponds to 3% of the total battery energy. The energy used from the panel system produced in this study is negligible compared to the energy gained.

The designed system is attached to the back of the panel, with a standard 20-watt size of 41.5 cm / 35.5 cm. It is easy to assemble and move and does not require an additional system outside the panel. When the panel sizes are increased, the aluminum plate surface area and the number of thermoelectric modules will increase, other material costs will remain the same. The system increased the cost of the standard photovoltaic panel by 40%. However, it will be clearly seen that it is more advantageous when it is considered that the panel will provide more than 50% efficiency increase every year in summer and winter and the average service life is 20 years.

#### Acknowledgment and Information

No assistance was received from any institution or organization in the study. The article complies with national and international research and publication ethics. Ethics committee permission was not required for the study.

#### References

Abd-Elhady, M. S., Serag, Z., Kandil, H. A. (2018). An Innovative Solution to the Overheating Problem of PV Panels. *Energy Conversion and Management* Volume 157, 1 February 2018, Pages 452-459.

- Adeel Waqas, J. J. (2018). Effectiveness of Phase Change Material for Cooling of PV Panel for Hot Climate. *Journal of Solar Energy Engineering* Aug 2018, 140(4): 041006 (10 pages).
- Ahiska, R., Ahiska, K. (2007). Flexible Two-Phase Thermoelectric CPU Cooler. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 22 (2), Pages 347-351.
- Ahiska, R. (2007). New Method for Study Dynamic Exit Properties of Thermoelectric Modules. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 22 (4), Pages 709-716.
- Alldatasheet Electronic Components Datasheet Search. Thermoelectric Cooler Performance Specifications. Access address (03 03 2021). <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/227422/ETC2/TEC1-12706.html>
- Arifin, Z., Suyitno, S., Tjahjana, D. D. D. P., Juwana, W. E., Putra, M. R. A., Prabowo, A. R. (2020). The Effect of Heat Sink Properties on Solar Cell Cooling Systems. *Applied Sciences*, Published: 8 November 2020 Doi: 10.3390
- Benghanem, M., Al-Mashraqi, A. A., Daffallah, K. O. (2016). Performance of Solar Cells Using Thermoelectric Module in Hot Sites. *Renewable Energy*, April 2016, Volume 89, Pages 51-59.
- Bigot, D., Miranville, F., Fakra, A. H., Ingar, I., Guichard, S., Boyer, H. (2010). Thermal Performance of Photovoltaic Systems Integrated in Buildings. *Researchgate Publication No: 221905612*, October 2010, Doi: 10.5772/10347.
- Carlos, Can Solar Panels Overheat? (2021). Access address (03 03 2021): <https://ecotality.com/can-solar-panels-overheat/>
- Choi, J. S., Ko, J. S., Chung, D, H. (2010). Development of a Thermoelectric Cooling System for a High Efficiency BIPV Module. *Journal of Power Electronics*, 2010. Mar, 10 (2), p 187-193.
- Du, B., Hub, E., Kolhe, M. (2012). Performance Analysis of Water Cooled Concentrated Photovoltaic (CPV) System. *Renewable Sustainable Energy Reviews*, Volume 16, December 2012, Pages 6732-6736.
- Elminshawy, N. A. S., Mohamed, A. M. I., Morad, K., Elhenawy, Y., Alrobaian, A. A. (2019). Performance of PV Panel Coupled with Geothermal Air-Cooling System Subjected to Hot Climatic. *Applied Thermal Engineering*, Volume 148, 5 February 2019, Pages 1-9.
- Elnozahy, A., Abdel Rahman, A. K., Ali, A. H. H., Abdel-Salam, M., Ookawara, S. (2015). Performance of a PV Module Integrated with Standalone Building in Hot Arid Areas as Enhanced by Surface Cooling and Cleaning. *Energy and Buildings*, Volume 88, 1 February 2015, Pages 100-109.
- Emre, Y. (2021). Güneş Paneli (Solar Panel) Açısı Nasıl Hesaplanır. Access address (02 03 2021): <https://www.aydinlatma.org/gunes-paneli-solar-panel-acisi-nasil-hesaplanir.html>
- Ezan, M. A., Yüksel, C., Alptekin, E., Yılcı, A. (2018). Importance of Natural Convection on Numerical Modelling of the Building Integrated PVP/PCM Systems. *Solar Energy*, Volume 159, 1 January 2018, Pages 616-627.
- Gokmen, N., Hu, W., Hou, P., Chen, Z., Sera, D., Spataru, S. (2016). Investigation of Wind Speed Cooling Effect on PV Panels in Windy Locations. *Renewable Energy*, Volume 90, May 2016, Pages 283-290.
- Fazri, Rizal, T. A., Amin, M., Hamdani, (2019). Performance Evaluation on PV Panels with Cooling Optimization Utilizing Phase Changing Materials. *International Conference on Science, and Innovated Engineering*, doi:10.1088/1757-899X/536/1/012082.
- Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (2020). *Fraunhofer ISE - Annual Report 2020/21*. Access address (02 03 2021): <https://www.ise.fraunhofer.de>
- Irwan, Y. M., Leow, W. Z., Irwanto, M., Fareq, M., Amelia, A. R., Gomesh, N., Safwati, I. (2015). Indoor Test Performance of PV Panel through Water Cooling Method. *Science Direct, Energy Procedia* Volume 79, November 2015, Pages 604-611.



- Kim, J. H., Kim, H. R., Kim, J. T. (2015). Analysis of Photovoltaic Applications in Zero Energy Building. *Sustainability* 2015, 7, 8782-8800; doi:10.3390/su7078782.
- Makki, A., Omer, S., Sabir, H. (2015). Advancements in Hybrid Photovoltaic Systems for Enhanced Solar Cells Performance. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 41, January 2015, Pages 658-684.
- Open University Courses. Basic Physical Principles of Photovoltaics. Access address (03 02 2021). <https://www.open.edu/openlearn/ocw/mod/oucontent/view.php?id=73760&section=2>.
- Raudensky, M., Astrouski, I., Reppich, M., Schmidt, M. (2015). Solar Panel Cooling System with Hollow Fibres. *Third Southern African Solar Energy Conference*, Kruger National Park, South Africa, 11 –13 May 2015.
- Sh-Eldin, M., Sopian, K., Alghoul, F. O., Abouhnik, A., Muftah, M. (2013). Solar Chimney Model Parameters to Enhance Cooling PV Panel Performance. *Modern Applied Science*; Vol. 7, No. 2.
- Taqwa, A., Dewi, T., Kusumanto, R. D., Sitompul, C. R., (2019). Automatic Cooling of a PV System to Overcome Overheated PV Surface in Palembang. *Journal of Physics: Conference Series* doi:10.1088/1742-6596/1500/1/012013.
- TSKB Rapor. Enerji Görünümü. (2020). Access address (03 02 2021). <https://www.tskb.com.tr/i/assets/document/pdf/enerji-sektor-gorunumu-2020.pdf>.
- Zhu, L., Raman, A., Wang, K. X., Anoma, M. A., Fan, S. (2014). Radiative Cooling of Solar Cells. Vol. 1, No. 1 / July 2014 / *Optica*.

## İzmit Kent Merkezi Yaya Bölgesi Durum Analizi

Ezgi ŞAHİN<sup>1\*</sup> , Elif Ebru ŞİŞMAN<sup>1</sup> 

ORCID 1: 0000-0002-4931-4946

ORCID 2: 0000-0002-5114-7980

<sup>1</sup> Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,  
59030, Tekirdağ, Türkiye.

\* e-mail: esisman@nku.edu.tr

### Öz

Yaya ulaşımı, dünya üzerindeki ilk ulaşım tipidir. Hızlı kentleşme ve otomobil kullanımının artması ile birlikte kentlerimizde ulaşım neredeyse tamamen araçlara yönelik düzenlenmeye başlamış ve ulaşım da ana unsurun yaya olduğu unutulmuştur. Yaya ulaşımı kentlinin en temel haklarından biridir. Aynı zamanda bireyin yaşadığı kenti daha iyi algılaması ve orayı sahiplenmesi açısından önemli bir role sahiptir. Bu çalışmada, İzmit kent merkezinde yoğun yaya kullanıma sahip olan yaya bölgesi örnek alan olarak seçilmiştir. Araştırma kapsamında seçilen alanın mevcut durumunu ortaya koymak için alanda sörvey çalışması yapılmış peyzaj tasarım ilkeleri doğrultusunda değerlendirmeler yapılmıştır. Alanda ayrıca mevcut durum değerlendirilmesine yönelik olarak kullanıcılarla ve işyeri sahipleri ile birebir memnuniyet anketleri yapılmıştır. Elde edilen verilere göre araştırma alanının sorunları belirlenmiş çeşitli öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yaya, yaya bölgesi, yayalaştırma, İzmit

## Current Situation Analysis of Pedestrian Area in İzmit City Center

### Abstract

Pedestrian transportation is the first type of transportation in the world. With the rapid urbanization and the increase in automobiles, transportation in our cities has started to be organized almost entirely for vehicles, and it has been forgotten that the main factor in transportation is pedestrian. Pedestrian transport is one of the most fundamental rights of people living in a city. Simultaneously, it has an essential role in perceiving and owning the city where the individual lives better. In this study, the pedestrian zone, which has intensive pedestrian use, was selected as the sample area in İzmit city center. In order to reveal the current situation of the selected area within the scope of the research, surveys were carried out in the area and evaluations were made under the landscape design principles. Besides, one-to-one satisfaction surveys were conducted with users and business owners to evaluate the area's current situation. According to the data obtained, various suggestions have been developed for the problems of the research field.

**Keywords:** Pedestrian, pedestrian areas, pedestrianization, İzmit

**Atıf/Citation:** Şahin, E, Şişman, E. E. (2021). İzmit Kent Merkezi Yaya Bölgesi Durum Analizi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 237-249. DOI: 10.30785/mbud.900085



## 1. Giriş

İnsanların yaşam alanlarından biri olan kentlerde, insanların günlük hayatlarını en yüksek düzeyde faydayla sürdürebilmeleri için kentlerin planlanmasında önemli yere sahip olan ulaşım dokusunun, hem yayalar hem de araçlar için uygun olan en iyi şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Kentin belkemiği olan ulaşım dokusu aynı zamanda kentteki arazi kullanım kararları arasında bütünlük sağlayan bir yapı özelliği taşımaktadır. Bu yapının en önemli kullanıcıları kentteki insanlar yani kent ulaşımındaki yayalardır. Günümüzde hızlı kentleşme ve artan araç trafiği nedeniyle özellikle şehir merkezinde insanların rahatça dolaşması engellenmektedir (Şişman, 2013). İnsanlara güvenli, rahat, kısmen veya tamamen araç trafiğinden arındırılmış açık alanlar sağlamak sosyal, estetik ve ekonomik açıdan önemlidir (Şişman ve Kırzioğlu, 2002).

Yaya, kent içinde belirli uzaklıklara yürüyerek ulaşan kimsedir (Keleş, 1980). Tarihi yerleşmeler yaya dolaşımını dikkate alarak planlanmıştır (Kuntay, 1994). Atlar ve arabaların kullanılmaya başlanması ile yayalar yol kenarların itilmiş, özellikle otomobil kullanımının artması ile beraber yayalar yollardan yükseltilmiş kaldırımları kullanmak zorunda bırakılmıştır (Sen, 1999; Rosen, 2006). Kentlerdeki yoğun yapılaşma ve trafik beraberinde çevre sorunlarını getirmiş buna bağlı olarak planlamacılar bu sorunlara çözüm olarak kent merkezlerinde yaya bölgeleri oluşturma ile çözüm aramışlardır. Yaya bölgeleri; yayaların yürümelerine, çocukların bağımsız hareket ederek oynamalarına, daha fazla yeşil ve sosyal alan ile daha az trafik ve düşük düzeyde araç kullanımına olanak sağlarlar (Melia, Barton ve Parkhurst, 2010; Ornetzeder, Hertwich, Hubacek, Korytarova ve Haas, 2008). Aynı zamanda yaya bölgeleri kentsel, kamusal mekanları insanlar için yaşanabilir kılan alanlardır (Şişman ve Etli 2007). Yaya bölgeleri, insanların yaşam kalitesini yükselten yaya güvenli, konforlu ve estetik bir yaşam alanı sunar (Neill 2002). Birçok ülke tarafından kabul edilen Yaya Hakları Bildirgesi'ne göre; yaya kaldırımları yayalardır, kent merkezi yaya bölgelerindedir, yaya geçitlerinde üstünlük yayalardır, kent yaşamının gerçek sahipleri yayalardır (Çermikli, 2009).

Yaya bölgesi oluşturma amaçlı yapılan yayalaştırma çalışmaları, tarihi binaların ve kent dokusunun korunması, perakende ticaretin arttırılması, konut alanlarının iyileştirilmesi, çevrenin güzelleştirilmesi, sosyal hayatın canlandırılması gibi sebeplerle planlı olarak yapılmaktadır (Çalışkan, 2011).

Almanya'nın Essen kentinde 1926 yılında gerçekleştirilen "Limbecker Strasse" yaya bölgesi ilk örneklerdedir (Rubenstein, 1992). Avrupa'da İkinci Dünya Savaşı sonrasında yıkılan, harap olan şehirlere yaya bölgesi uygulamaları ile çözüm aranmış ve Avrupa'nın pek çok kentinde uygulanmıştır. Amerika'da yaya bölgeleri uygulamalarına, Avrupa'daki uygulamalardan farklı olarak kent merkezinde gerileyen perakende ticaret fonksiyonlarının ekonomik açıdan şehir dışındaki alışveriş merkezleri karşısında rekabetini sağlamak amacıyla başlanmıştır. Avrupa'daki uygulamalardan ilham alan planlamacılar 1959'da Michigan Eyaletindeki Kalamazoo'da iki yapı bloğu boyunca yolu trafiğe kapatarak Amerika'da yayalaştırma faaliyetlerinin ilk adımını atılmıştır (Carr, Francis, Rivlin ve Stone, 1992). Aru 1965'e göre ülkemizdeki ilk yayalaştırma örneği İstiklal Caddesidir. Bunu ülkemizde diğer büyükşehirlerdeki örnekler takip etmektedir.

Günümüzde, kentsel planlama, tasarım ve uygulama çalışmaları değerlendirildiğinde motorlu araç ulaşımının, yaya ulaşımından öncelikli ele alındığı görülmektedir. Kentlerimizde yayalara yönelik yönetmelik ve düzenlemeler yetersizdir.

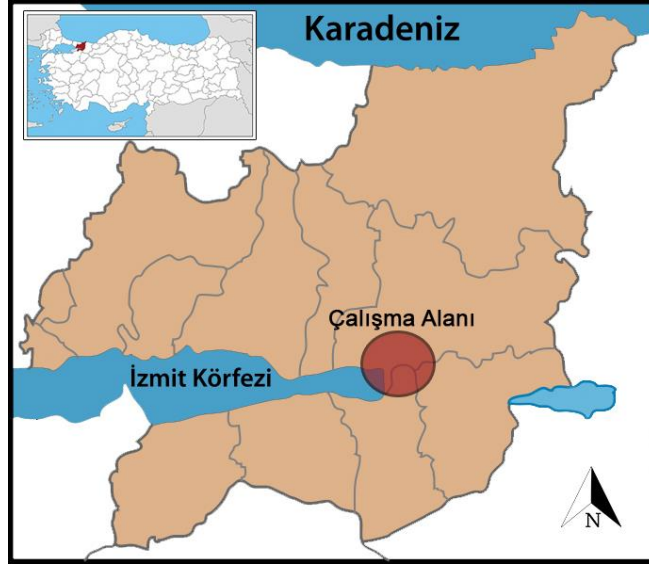
Bu çalışmada amaç; İzmit kent merkezi örneğinde yaya bölgesi olarak düzenlenen mekanların durum analizini yapmak, ihtiyaçlara ne ölçüde cevap verdiğinin sorgulamak ve kullanıcılarının uygulama sonrasında memnuniyet durumlarını belirlemektir.

## 2. Materyal ve Yöntem

İzmit kent merkezinde, batıda Merkez Bankasından başlayarak, Yahya Kaptan'a oradan da, Kartepe İlçesi Köseköy tren istasyonu bitimine kadar uzanan, 10-12m genişliğinde, yaklaşık 17 km'lik bir alanda yürüyüş yolu bulunmaktadır. Kentin merkezinde yayalar için ayrılmış olan alan, çok çeşitli etkinlikleri içerisinde barındıran bir yaya bölgesi olarak düzenlenmiştir. Bu uzun yürüyüş yolu üç ana kısımda incelenebilir. Merkez Bankasından başlayarak Anıt Parka kadar uzanan birinci kısım, Anıt Parktan

Kandıra sapağına kadar olan ikinci kısım ve Kandıra sapağından Köseköy tren istasyonunun bitimine kadar olan üçüncü kısım (Şekil 1).

Bu çalışmanın ana materyalini bu bölge içerisindeki Cumhuriyet Caddesi, Hürriyet Caddesi, Atatürk Bulvarı ve Cengiz Topel Caddelerinin (Eski Demiryolu Caddesi) birleşiminden oluşan yaklaşık 2 km'lik alan boyunca uzanan yaya bölgesi oluşturmaktadır (Şekil 2). Çalışma alanının belirlenmesinde; tarihi bir geçmişinin olması, kent merkezinde ve yoğun olarak kullanılması, çevresinde kentsel koruma alanlarının bulunması etkili olmuştur.



Şekil 1. Çalışma alanının konumu



Şekil 2. Çalışma alanının sınırları

Uzun yıllar demiryolu olarak kullanılan alan (Şekil 3), 19 Ağustos 1999 Gölçük depreminden sonra demir yolunun şehir dışına çıkarılmasıyla ilk olarak faytonlara ayrılmış daha sonra ise yayalar için düzenlenmiştir.



Şekil 3. 1930'larda şehrin içinden geçen demir yolu hattı

Yürüyüş yolunun bazı noktalarında eskiyi hatırlatması için tren istasyonu işaret ve levhaları kullanılmış, alanın tarihi canlı tutulmaya çalışılmıştır (Şekil 4). Yayalaştırma çalışmasıyla canlanan alan çevresinde; 6-7 katlı konut alanlarının yanı sıra, İzmit Saat Kulesi, çeşitli bankalar, kamu kurum ve kuruluşlar, parklar, öğrenci yurtları, apartlar, oteller ve alışveriş alanları bulunmaktadır.



Şekil 4. Demiryolu hattı işaret levhaları

Çalışma yöntemi üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada araştırma konusuna yönelik olarak literatür taraması yapılmış, alana ait 1/1000 ölçekli imar paftalarından, konuya ilişkin yasa ve yönetmeliklerden yararlanılmıştır.

İkinci aşamada, çalışma alanının mevcut durumunu belirlenmek üzere alanda veri toplama, gözlem ve belgeleme (fotoğraf çekimi ve ölçümler) çalışmaları yürütülmüştür. Elde edilen verilerle peyzaj düzenlemesine ilişkin peyzaj tasarım ilkeleri doğrultusunda değerlendirmeler yapılmıştır. Üçüncü aşamada ise yaya alanında kullanıcıların ve işyeri sahiplerinin alan hakkındaki görüşlerini belirlemek, alanın kullanıcıların ihtiyaçlarını ne ölçüde karşıladığını ortaya koyabilmek amacıyla, kullanıcı ve esnaf için ayrı ayrı hazırlanmış ve rastgele seçilen katılımcılarla yüz yüze görüşülerek anket çalışması yapılmıştır. Kullanıcı anketi örneklem büyüklüğünün saptanması için:

$$n = N \cdot t^2 pq / d^2 (N-1) + t^2 pq \text{ formülü kullanılmıştır.}$$

n: Örneklem alınacak birey sayısı

p: İncelenen olayın görülüş sıklığı (gerçekleşme olasılığı)

q: İncelenen olayın görülmeyiş sıklığı (gerçekleşmeme olasılığı)

t: Belirli bir anlamlılık düzeyinde, t tablosuna göre bulunan teorik değer

d: Olayın görülüş sıklığına göre kabul edilen örneklem hatasıdır.

Formülden yararlanılarak örneklem büyüklüğü 250 kişi olarak belirlenmiştir. Hürriyet ve Cumhuriyet Caddeleri boyunca uzanan yaya bölgesi kullanıcılarından rastgele seçilen 250 kişiye, 11 ve alanda bulunan işyeri sahiplerinden ankete katılmak isteyen 78 kişiye ise 12 soru yöneltilmiştir. Anket soruları kapalı uçlu sorulardan oluşturulmuş ve katılımcıların düşüncelerini en iyi yansıtan seçenekleri



işaretlemeleri istenmiştir. Anketler iki veya daha fazla veri seti arasında karşılaştırma yapılmak istenildiğinde ve değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını sorgulayan Khi-kare Testi (Chi-Square,  $\chi^2$ ) ile değerlendirilmiştir. Araştırma için güven düzeyi ( $p$ ) 0,05 olarak belirlenmiş ve ilişkinin anlamlılığı konusunda %5'lik bir yanılma payı ile çalışılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Yapısal Peyzaj Elemanlarının Değerlendirilmesi

İzmit'in merkezinde bulunan çalışma alanına gerek yerel halk tarafından gerekse çevre bölgelerden kolayca ulaşılabilir. Cumhuriyet Caddesi ortalama 12m genişliğinde bir alan boyunca uzanmaktadır. Çalışma alanı caddenin ortasında olup caddeyi ikiye böler (Şekil 5). Alanda farklı döşeme kaplaması ile belirlenmiş bir de bisiklet yolu bulunmaktadır. Cadde de trafik tek yönlüdür. Çalışma alanının konumu gereği yapıların bir bölümü konut olarak kullanılırken, büyük bir bölümü de iş yeri olarak kullanılmaktadır. Bundan dolayı alanda yoğun yaya ve araç trafiği bulunmaktadır. Bu durum otopark ihtiyacını gündeme getirmiştir.



Şekil 5. Çalışma alanındaki araç, yaya ve bisiklet yolu

Yaya bölgesinde kullanılan donatı elemanları, sokak kütüphanesi, müzik durağı, satış birimleri, telefon kabinleri, çeşme, aydınlatma birimleri, çöp kutuları ve döşeme elemanlarıdır (Şekil 6).



Şekil 6. Yaya bölgesinde kullanılan donatı elemanları

### 3.2. Bitkisel Peyzaj Elemanlarının Değerlendirilmesi

Çalışma alanının mevcut yeşil alan durumu ele alındığında; araştırma alanında, yaprak döken ve herdemyeşil ağaçlar ve ağaççıklarla, yine yaprak döken ve herdemyeşil çalı gruplarına rastlanmaktadır. Alanda bitkisel anlamda en çok dikkat çeken, geniş tepe tacına ve yüksek boyolanmaya sahip, yürüyüş yolu boyunca kullanılmış olan tarihi *Platanus orientalis* L. (Doğu çınarı) ağaçlarıdır (Şekil 7). Çalışma alanında belirlenen bitkisel materyal Çizelge 1’ de verilmiştir.



Şekil 7. Alanda bulunan *Platanus orientalis* L. (Doğu çınarı) ağaçlarının görünümü

Çizelge 1. Çalışma alanında belirlenen bitkiler

Bitkinin Latince/Türkçe Adı	Bitkinin Latince/Türkçe Adı
<i>Acer campestre</i> (Ova Akçaağacı)	<i>Juniperus horizontalis</i> (Sürünücü ardıç)
<i>Acer negundo</i> (Dişbudak yapraklı akçaağaç)	<i>Lagerstroemia indica</i> (Oya ağacı)
<i>Acer platanoides</i> (Çınar yapraklı akçaağaç)	<i>Laurus nobilis</i> (Akdeniz defnesi)
<i>Aesculus hippocastanum</i> (Beyaz çiçekli at kestanesi)	<i>Ligustrum lucidum</i> (Çin kurtbağrı)
<i>Aucuba japonica</i> (Japon akubası)	<i>Liriodendron tulipifera</i> (Lale ağacı)
<i>Berberis thunbergii</i> (Kadın tuzluğu)	<i>Magnolia grandiflora</i> (Büyük çiçekli manolya)
<i>Buxus microphylla</i> (Küçük yapraklı şimşir)	<i>Nerium oleander</i> (Adi zakkum)
<i>Calocedrus decurrens</i> (Kaliforniya su sediri)	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (Amerikan sarmaşığı)
<i>Cedrus atlantica</i> (Atlas sediri)	<i>Philadelphus coronarius</i> (Yalancı yasemin)
<i>Cedrus deodora</i> (Himalaya sediri)	<i>Photinia fraseri</i> "Red Robin" (Alev Çalısı)
<i>Cestrum purpureum</i> (Narin melez yasemin)	<i>Picea abies</i> (Avrupa ladini)
<i>Cotoneaster franchetti</i> (Tibet dağ muşmulası)	<i>Pittosporum tobira</i>
<i>Cupressocyparis leylandii</i> (Leylandi melez servisi)	<i>Platanus orientalis</i> (Doğu Çınarı)
<i>Cupressus macrocarpa</i> (Limoni servi)	<i>Platanus x acerifolia</i> (Akçaağaç yaprallı çınar)
<i>Cupressus sempervirens</i> (Adi servi)	<i>Platycladus orientalis</i> (Doğu mazısı)
<i>Elaeagnus angustifolia</i> (Kuş iğdesi)	<i>Prunus cerasifera</i> (Süs eriği)
<i>Eriobotrya japonica</i> (Malta eriği)	<i>Punica granatum</i> (Süs Narı)
<i>Euonymus japonica</i> "Aurea" (Altuni taflan)	<i>Pyracantha coccinea</i> (Ateş diken)
<i>Hedera helix</i> (Orman sarmaşığı)	<i>Robinia pseudoacacia</i> (Beyaz çiçekli yalancı akasya)
<i>Hibiscus syriacus</i> (Ağaç hatmi)	<i>Thuja occidentalis</i> (Batı mazısı)
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Ortanca)	<i>Tilia tomentosa</i> (Gümüşi ihlamur)
<i>Ilex aquifolium</i> (İngiliz çobanpüskülü)	<i>Viburnum tinus</i> (Defne yapraklı kartopu)

### 3.3. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışma alanında kullanıcı memnuniyetini ölçmek amacıyla yayalar ile 250 adet, caddede faaliyet gösteren işyeri sahipleri ile ise 78 adet anket yapılmıştır. Anket soruları kapsamında kullanıcılarla

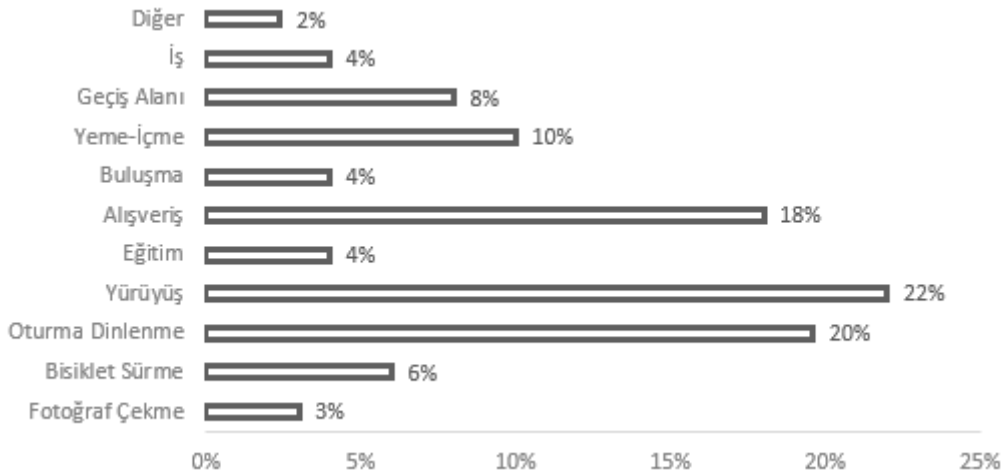
yapılan görüşmelerde, katılımcılara sorulan sorular iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; cinsiyeti, yaş grubu, eğitim durumu soruları sorulmuştur. İkinci bölümde ise yaya bölgesindeki alan kullanımına yönelik soruların cevaplandırılması istenmiştir.

### 3.3.1. Yaya bölgesi kullanıcılarıyla yapılan anketlerin değerlendirilmesi

Ankete katılanların %46'sını kadın katılımcılar oluştururken %54'ünü erkek bireyler oluşturmaktadır. Katılımcıların en küçüğü 16, en büyüğü 65 yaşında olup katılımcıların %44 gibi büyük bir oranını 19-24 yaş grubu oluşturmaktadır. Bunun yanında %20'ini 18 yaş altı katılımcılar, %20'sini 25-35 yaş grubu oluştururken, %10'unu 36-50 yaş grubu ve %6'lık kısmını da 51-65 yaş grubu oluşturmaktadır. Ankete katılanların eğitim durumları incelendiğinde alanda bulunan okullarında etkisiyle üniversite ve lise eğitimi alan katılımcıların çoğunlukta olduğu görülmektedir. Katılımcıların %8'ini ortaokul mezunları oluştururken, %2'si okur-yazar olmayıp, %4'lük kısmını da lisansüstü eğitimi almış ya da almakta olan bireyler oluşturmaktadır.

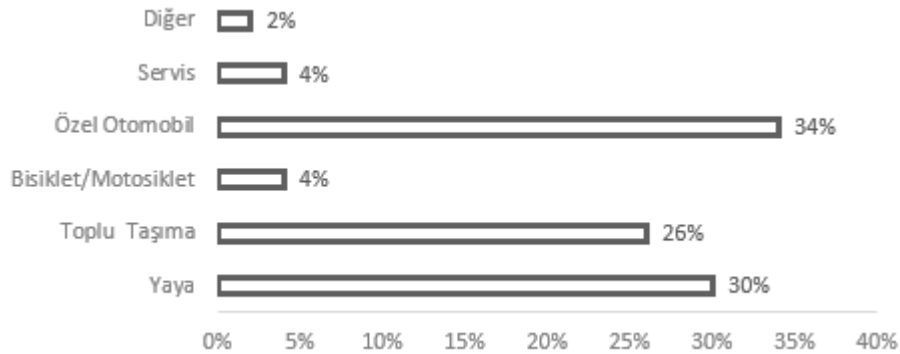
Ankete katılanların %56 gibi büyük bir kısmını alan çevresinde bulunan okullara nedeniyle öğrenciler, %18'ini memurlar, %8'ini işsizler, %4'ünü emekli ve %2'lik kısmını da ev hanımları oluşturmaktadır.

Katılımcıların yaya bölgesini ne amaçla kullandıkları sorusu doğrultusunda kullanıcıların çoğunlukla alanı yürüyüş (%22), dinlenme (%20), alışveriş yapma (%18) gibi etkinlikler için kullandıkları, en az da buluşma (%2) ve fotoğraf çekmek (%3) için kullanıldığı görülmüştür (Şekil 8).



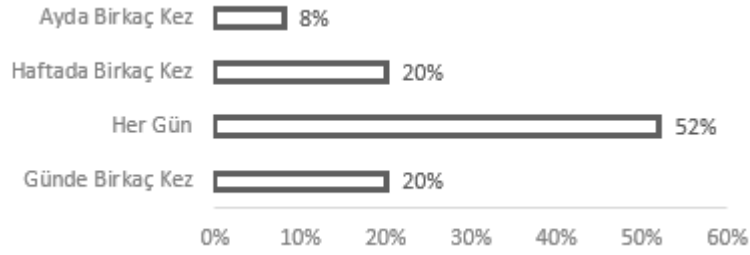
Şekil 8. Yayaların alanı kullanım amaçları

Kent merkezinde ikamet edenler caddeyi genellikle yaya (%30) olarak ziyaret etmektedirler. Bunun dışında kalan kullanıcıları çevre yerleşim birimlerinden alana farklı amaçlar için toplu taşıma, servis, özel araçlar gibi yollarla gelmektedirler. Alana gelenlerin %6'lık kısmını bisiklet ve motosiklet kullanıcıları oluşturmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9. Yayaların alana ulaşım şekli

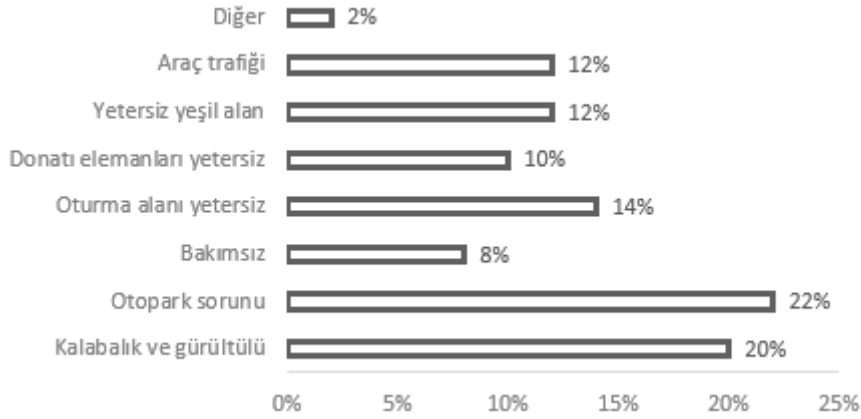
Katılımcıların alana gelme sıklıklarına bakıldığında; %52'si her gün, %20'si günde birkaç kez, %20'si haftada bir ve %8'i ise nadiren cevabını vermişlerdir (Şekil 10).



Şekil 10. Yayaların alanı kullanım sıklığı

Ankete katılanların, %86 gibi büyük bir kısmı yaya bölgesinin çevreyi olumlu yönde etkilediğini, %10'u çevreyi olumsuz etkilediğini, %4'ü ise fikri olmadığını belirtmişlerdir.

Ankete katılan bireylere yaya bölgesinde işlevsel ya da estetik açıdan beğenmedikleri unsurlar sorulmuş ve yanıt olarak katılımcıların %22'i alanda otopark sıkıntısı olduğu yanıtını vermişlerdir. %20'lik kısmı alanın kalabalık ve gürültü olmasından şikayet ederken, %14'ü oturma alanlarını yetersiz bulmaktadır. Katılımcıların %12'si araç trafiğinden olumsuz etkilenmektedir. %10'luk kısım çöp kutusu ve aydınlatma elemanı gibi alanda bulunması gerekli temel donatı elemanlarını yetersiz bulmaktayken katılımcıların %8'i genel olarak yaya bölgesini bakımsız bulmuştur. %2'lik kısım ağaçlara konan kuşların yerleri ve oturma alanlarını pislettiğini ve bu durumdan rahatsız olduklarını belirtmişlerdir (Şekil 11).



Şekil 11. Yayaların yaya bölgesinde beğenmedikleri unsurlar

Anket sonuçlarına göre, kullanıcı cinsiyeti ile alanda beğenilmeyen unsurlar arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Buna göre kadın katılımcılardan (%28.7'si alanı kalabalık ve gürültülü bulurken %15'i alandaki otopark sıkıntısından rahatsız olduklarını belirtmişlerdir. Bunun yanında erkek katılımcılardan %27'si alandaki otopark sorunundan şikayet ederken %5'i alanı bakımsız bulmuştur. Test sonuçlarına bakıldığında cinsiyetle alanda beğenilmeyen unsurların arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 2).

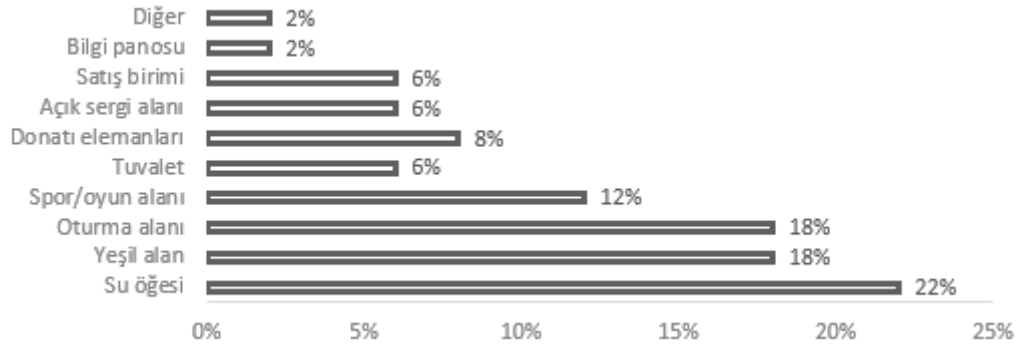
Katılımcıların yaya bölgesinde görmek istedikleri kullanımların oranları Şekil 12' de verilmiştir. Buna göre katılımcıların %24'ü su ögesi, %17'si oturma birimleri, %13'ü spor/oyun alanları, %13'ü yeşil alanları, %10'u gösteri alanı, %9'u açık sergi alanı, %7'si tuvalet, %4'ü bilgi/reklam panoları ve saatler gibi kullanımları görmek istemektedirler.

Çizelge 2. Cinsiyet\*alanda beğenmediğiniz unsurlar karşılaştırması

Chi-Square Tests	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	19.665 <sup>a</sup>	7	.006
Likelihood Ratio	20.010	7	.006
Linear-by-Linear Association	1.111	1	.292
N of Valid Cases	250		

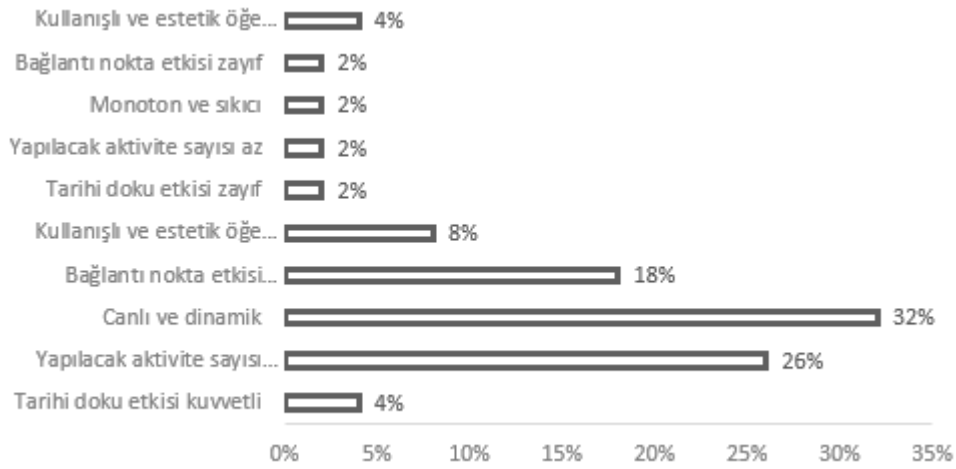
a. 2 cells (12.5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.30.





Şekil 12. Yayaların yaya bölgesinde olmasını istedikleri kullanımlar

Yayalara, yaya bölgesinin genel imajı ile ilgili düşünceleri sorulduğunda %32'si alanı canlı ve dinamik %18'i alanın bağlantı etkisini kuvvetli bulmaktadır. %4'lük kısım kullanışlı ve estetik öğeleri barındırmadığı görüşüyle, %26'sı yürüyüş yolunda yapılacak aktivite sayısının fazla olduğunu savunmaktadır (Şekil 13).



Şekil 13. Yayaların alanın genel imajı hakkındaki görüşleri

### 3.3.2. Yaya bölgesindeki işyeri sahipleriyle yapılan anketlerin değerlendirilmesi

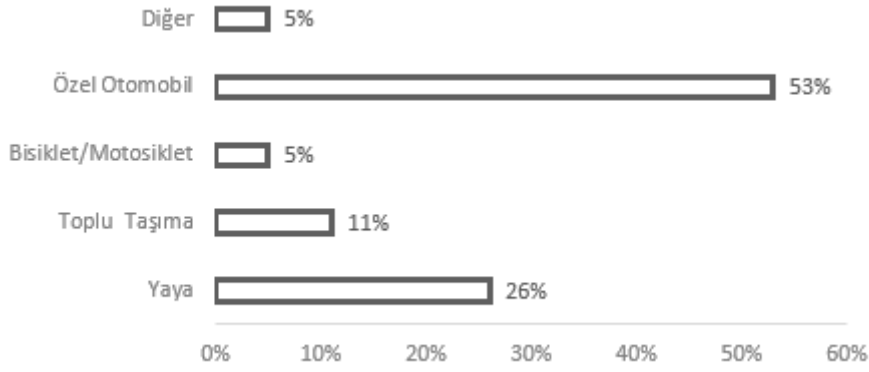
Yaya bölgesindeki işyeri sahipleri ile yapılan ankete katılanların cinsiyet oranı oranlarına bakıldığında erkeklerin %80'lik oranla çoğunlukta olduğu %20'sini ise kadınların oluşturduğu görülmüştür.

İşyeri sahiplerinin yaş dağılımı incelendiğinde %23'ünü 36-45 yaş arası bireyler oluştururken, %28'ini 25-35 yaş, %12'sini 18-24 yaş ve %29'unu 46-54 yaş grup bireyler oluşturmaktadır.

Yapılan ankete göre işyerlerinin %35'i yeme-içme, %23'ü tekstil, %10'u elektronik eşya, %9'u hediyelik eşya, %9'u bakkal, %4'ü kırtasiye, %4'ü kuyumcu ve %3'ü ise eczane niteliğindedir.

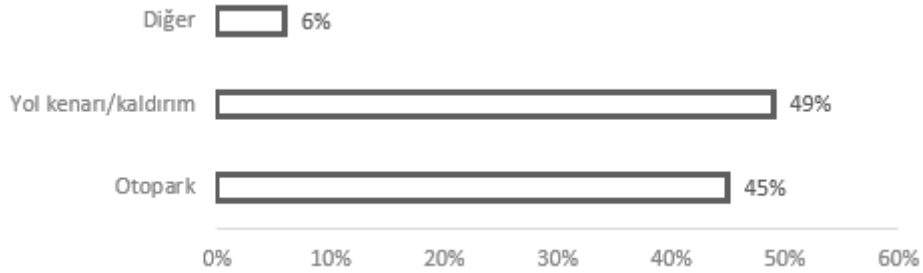
Anket çalışmasına katılan esnafların %53'ü alana gelirken özel otomobilini kullandığını belirtmiştir. %11'i toplu taşıma araçlarıyla alana ulaşımını sağlarken, %26'sı yaya ve %5'i de bisiklet/motosiklet kullanarak alana erişimini sağlamaktadır (Şekil 14).





Şekil 14. İşyeri sahiplerinin alana ulaşım şekli

Yapılan anket çalışmasında alana özel araçlarıyla gelenlere otomobillerini nereye park ettikleri sorusu yöneltilmiş ve katılımcıların %45'inin otoparka, %49'unun kaldırım ve sokak aralarına, %6'sında diğer alanlara park ettiği belirlenmiştir (Şekil 15).



Şekil 15. İşyeri sahiplerinin araç park yeri tercihleri

İşyeri sahiplerinin malları nasıl taşıdıkları sorusuna %31'i yaya olarak, %35'i otomobil ile, %17'si kamyonet ile, %12'si hamal kullanarak, %5'i ise diğer yöntemlerle mallarını dükkanlarına taşıdıklarını belirtmişlerdir.

İşyeri sahiplerin yayalaştırılmış bölgenin işyeri için olumlu etkisi olduğu görüşünü bildiren % 67'lik kısmı yürüyüş yolunun insanları alana çekerek satışlarının artmasını sağladığını, yürüyüş yolu ile alanda genel olarak temizlik ve güvenliğin arttığını, yaya bölgesinin alanı canlandırdığı ve esnafa kar getirdiğini savunurken birey olarak işverenlerinde yaya yürüyüş yolunu kullanım sıklığının arttığı görüşünü bildirmişlerdir. Bunun yanında % 28'lik kısım ise yaya yolunun müşteri sayısını azalttığını ileri sürmüş, ayrıca yürüyüş yolunun alanda gürültü kirliliğine neden olduğunu, otopark sorununun yaşanmasına yol açtığını, daralan araç yolunda trafik oluşturduğunu ve esnafın dükkanlarına mal taşıma sırasında büyük sıkıntılar yaşadığını savunmuştur.

İşyeri sahipleriyle yapılan anketler sonucunda oluşturulan çapraz tablolarla Ki kare testleri yapılmış ve ikili ilişkilere bakıldığında eğitimin alanın genel imajıyla olumlu farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. Çizelge 3 ten de anlaşılacağı gibi lise mezunu işverenlerin (%43.6), %26.5'i alanı canlı ve dinamik bulurken, %26.5'lik diğer kısım alanın tarihi dokusunun kuvvetli olduğunu savunmuştur bunun yanında %5'lik oranla katılımcılar alanın bağlantı noktası etkisini yaratmadığını belirtmişlerdir.

Çizelge 3. Eğitim\*alanın genel imajı karşılaştırması

Chi-Square Tests	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	42.991 <sup>a</sup>	24	.010
Likelihood Ratio	28.305	24	.247
Linear-by-Linear Association	7.189	1	.007
N of Valid Cases	78		

a. 30 cells (83.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .04.

Anket yapılan işyeri sahiplerinin % 14'ü yürüyüş yolu içerisinde ve çevresinde bilgi/reklam panoları, % 14'ü çöp kutusu, aydınlatma elemanı gibi donatı elemanları, % 12'si yeşil alanlar, % 16'sı su ögesi, % 8'i spor alanları, % 9'u tuvalet, %8'lik kısmı sergi alanı ve % 18'i ise oturma alanları görmek istediğini belirtmiştir.

#### **4. Sonuç ve Öneriler**

Bu araştırma kapsamında incelen alanın yaya bölgeleri açısından değerlendirme sonuçları aşağıda özetlenmiş ve alanın geliştirmesine yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Yaya bölgelerinde çekiciliği arttırmak için kültürel miras önem taşımaktadır (Blaga 2013). Araştırma alanı tarihi bir geçmişe ve demiryoluna sahip olmasına karşın, yaya bölgesinin çekiciliğini arttıracak tarihi ve kültürel mirası yansıtacak unsurlar korunamamıştır. Alanda sadece hemzemin geçit işaretlerinin kullanılmış olması yeterli değildir. Alanın tarihi dokusunu yansıtacak, geçmişe atıf yapacak demiryolu ile ilişkili kullanımlara yer verilmesi alana kimlik kazandıracaktır. Alanın girişinde alanın tarihini anlatıldığı bilgi iletişim panosuna yer verilebilir. Dünyada en çok bilinen endüstriyel dönüşüm alanlardan olan, önceden demiryolu olarak kullanılan High Line Park (Manhattan New York); 1930'larda yük trenleri için inşa edilmiş, 1960-70 yılları arasında tren kullanımının azalmasıyla kısmi yıkımlara uğramış, 1980'de ise kullanım dışı kalmıştır. Bu endüstriyel kalıntı terk edilmesi ile yabancı bitkiler tarafından çevrilmiş çirkin bir yapıya dönüşünce, 1993 yılında Paris'te tamamlanan benzer bir proje olan Promenade Plantée ilham alınarak yeniden düzenleme ve yeşillendirme çalışmaları yapılmıştır. Demir yolunun yeniden kullanılması amacıyla 2006 yılında kentsel bir park inşa edilmeye başlandı, ilk kısmı 2009 yılında, ikinci kısmı 2011 yılında açılmıştır (Lopate, 2011). Çalışma alanında da High Line Parkta olduğu gibi tren rayları alanın belli noktalarında kullanılarak geçmişe atıf yapılabilir. Ayrıca kullanılan donatı elemanlarında da demiryolunun çizgisel özellikleri ile uyumlu tasarımlar yapılabilir.

Alan günümüzde bir ticaret merkezi olup yoğun trafiğe sahiptir. Bu yoğunluk yaya ve işyeri sahiplerinin özel araç kullanımını tercih etmeleri ve yaya bölgesinin iki yanında tek yönlü araç yolu bulunmasından kaynaklanmaktadır. Araç trafiği yaya bölgesi ile ticari mekanlar arasında bir engel oluşturmakta ve yaya güvenliğini azaltmaktadır. İyi bir yaya bölgesi taşıt trafiği olmadan yayalara güvenli bir ortam sunmalıdır. (Neill, 2002; Şişman, 2013; Asadi-Shekari, Moeinaddini ve Shah, 2015; Yıldırım ve Küçük, 2020). Ayrıca özel araç kullanım tercihi alanda otopark sorununu ortaya çıkarmış ve yapılan anketlerde bu sonucu desteklemiştir (%22).

Yaya bölgeleri planlanırken ele alınması gereken en önemli unsurlardan biri doğru bir ulaşım planlaması yapmaktır. Kent merkezlerinde otopark zaten sorundur. Yaya bölgesi planlaması, belli sayıda park yerini ortadan kaldırarak, bu sorunu daha da arttırır. Bu durumlarda kaybedilen park alanları yaya alanı içerisinde veya uygun yürüme uzaklığı içinde sağlanmalıdır. Çoğu zaman sokak üzeri veya kaldırım üzeri parklar yeterli olmamakla birlikte uygun da değildir. Bu durumlarda çok katlı otoparklar dikkate alınmalıdır. Eğer yaya alanına paralel sokaklarda otopark yerleri oluşturulursa, bu yürüme uzaklığını azaltır. Otopark tesisleri, doğrudan yaya alanına bağlanan, yaya alt ve üst geçitleri ile bağlantılı oluşturulmalıdır (Çağlar, 1992). Diçünaité-Rauktiené ve diğ. (2018)' de yaptıkları çalışmada özellikle engelli sürücüler ve çocuklu aileler ile yaşlılar için yaya alanlarına erişilebilir mesafelerde otopark alanlarının olması gerektiğini vurgulamışlardır. Blaga (2013) iyi bir yaya bölgesinin taşıt trafiği gürültüsünden arındırılmış olması gerektiğini belirtmektedir. Ancak, alanda kullanıcıların otopark sorunundan sonra, ikinci sırada kalabalık ve gürültüden (%20) memnun olmadıkları belirlenmiştir. Yaya bölgeleri; rekreasyonel aktivitelere uygun, yürüme, seyretme ve oturma fonksiyonlarına cevap verebilecek özellikte ve sürdürülebilir kentsel bir çevre için yeşil alan bakımından yeterli olmalıdır (Gehl 2010; Blaga 2013; Balaban ve Puppim de Oliveira, 2014). Yapılan ankete sonuçları yaya bölgesinde oturma alanları (%14) ve yeşil alanların (%12) yetersiz olduğunu göstermiştir. Yaya bölgesinde yapılacak bitkisel düzenlemeler alanın estetik görünümünü arttıracığı gibi çevrenin kalitesini de olumlu etkileyecektir. Alanda korunması gereken elemanlardan birisi de tarihi çınar ağaçlarıdır. Bu ağaçların dışında bölge koşullarına uygun, fazla su istemeyen bitkiler seçilmeli, peyzaj planlama ve tasarım ilkeleri göz önünde bulundurularak düzenlemeler yapılmalıdır.

Sonuç olarak kentsel alanlarda yayalar için ayrılmış yaya bölgelerinin bulunması kentsel kalite açısından önem taşımaktadır. Başarılı bir yaya bölgesi tasarımı kent merkezleri için ekonomik, sosyal ve çevresel

açından faydalar sağlamaktadır. Çalışma alanı da İzmit kent merkezinde yayalar için ayrılmış alanlardan biridir. Bu çalışma göstermiştir ki alana yapılacak bazı düzenlemeler alanı daha cazip ve kullanılabilir bir duruma getirilebilir.

### Teşekkür ve Bilgi Notu



Bu makale, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı'nda 2017 yılında tamamlanan Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir. Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### Kaynaklar

- Aru, K. A. (1965). Yayalar, Taşıtlar, Şehir Dokusunda Yeni Ulaştırma Düzenleri, *İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları*, İstanbul, s.219.
- Asadi-Shekari, Z., Moeinaddini, M., Shah, M. Z. (2015). Pedestrian safety index for evaluating street facilities in urban areas. *Saf. Sci.* , 74, 1–14.
- Balaban, O., Puppim de Oliveira, J. A. (2014). Understanding the links between urban regeneration and climate-friendly urban development: lessons from two case studies in Japan. *Local Environment*, Vol. 19, No. 8, P:868–890.
- Blaug, O. E. (2013). Pedestrian ones as important urban strategies in redeveloping the community—Case study: Alba Iulia Borough park. *Transylvanian Rev. Admin. Sci.*, 38, 5–22
- Carr, S., Francis, M., Rivlin, L. G. and Stone, A. M. (1992). Public Space. *Cambridge University Press*. 400p.
- Çalışkan, M. (2011). Kamu Yararı Bağlamında Kamusal Mekanlarda Bir Yayalaştırma Örneği: Eminönü Tarihi Yarımada (Hobyar Mahallesi ve Çevresi) Yayalaştırma Projesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çağlar, T. N. (1992). Konut Alanları ve Alış- Veriş Merkezlerindeki Kent Sokaklarının Çağdaş Tasarımları Üzerinde Bir Araştırma. (Yayınlanmamış Doktora Tezi) A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çermikli, B. (2009). Yaya Bölgelerinde Kullanım Analizi Üzerine Bir Araştırma: Beyazıt Meydanı ve Çevresi Örneği. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul.
- Dičiūnaitė-Raukienė, R., Gurskienė, V., Burinskienė, M. ve Maliene, V., (2018). The Usage and Perception of Pedestrian Zones in Lithuanian Cities: Multiple Criteria and Comparative Analysis. *Sustainability*: 10, 818.
- Gehl, J. (2010). Cities for People. *Island Press*: Washington, DC, USA, pp. 266–278.
- Keleş, R. (1980). Kent bilim terimleri sözlüğü. *Türk Dil Kurumu Yayınları*, Senis Basımevi, Ankara, 188s.
- Kuntay, O. (1994). Yaya Mekanı. *Ayıntap Yayıncılık*, s:91, Ankara.
- Lopate P. (2011). Above Grade: On the High Line, Places Journal, November 2011. Erişim Tarihi: 22 May 2021. <https://placesjournal.org/article/above-grade-on-the-high-line/>
- Melia, S., Barton, H. ve Parkhurst, G. (2010). Carfree, Low Car - What's the Difference? *World Transport Policy & Practice* 16 (2), 24-32.
- Mulliner, E. ve Maliene, V. (2011). An introductory review to the Special Issue: Attractive places to live. *Urban Des. Int.* 16, 147–152.
- Neill M. J. (2002). City of abbotsford: establishing greenways criteria. *Master of Urban and Rural Planning*, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, 21.
- Ornetzeder, M., Hertwich, E. G., Hubacek, K., Korytarova, K. ve Haas, W. (2008). The environmental effect of car-free housing: A case in Vienna. *Ecological Economics* 65 (3), 516-530.
- Rosen, S. B. (2006). The success and failure of pedestrian malls in Europe and America. *Senior Project, City and Regional Planning Department California Polytechnic State University San Luis Obispo*.

- Rubenstein, H. M. (1992). *Pedestrian Malls, Streetscapes and Urban Spaces*. John Wiley&Sons, Inc.
- Sen, S. (1999). *Toward A Typology of Transportation-Related Urban Design Problems and Solutions: Case Studies of Small And Medium Sized Cities in The Eastern United States*. National Transportation Center Morgan State.
- Şişman E. ve Kirzioğlu I. (2002). *Erzurum Kent Merkezinde Yaya Bölgesi Olabilecek Kent Mekan Birimlerinin Saptanması ve Projelendirilmesi Üzerine Bir Araştırma*. Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Dergisi Cilt.3, Edirne.
- Şişman E. E. ve Etili, B. (2007). *Tekirdağ Kent Merkezindeki Yaya Bölgelerinin Belirlenmesi ve Projelendirilmesi*, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*.4(3): 327-338
- Şişman E. E. (2013). *Pedestrian Zones*. *Advances in Landscape Architecture Section 3 Urban Landscape Chapter 16* P: 401-426.
- Şenkaynak., P., (2010). *Yaya Bölgelerinin Kentsel Peyzaj Planlama Açısından Önemi ve İstanbul'daki Bazı Örneklerin İncelenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul.
- Yıldırım, A, Küçük, V. (2020). *Yayalaştırılmış Bölge Kafeler Caddesi'nin (Isparta) Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi*. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi (MBUD)*, 5 (1), 81-92. DOI: 10.30785/mbud.669463

## Artvin Rize Havalimanı'nın Ulaşım ve Çevreye Etkileri

Merve ERDOĞAN <sup>1\*</sup> , Özge YALÇINER ERÇOŞKUN <sup>1</sup> 

ORCID 1: 0000-0001-6628-1018

ORCID 2: 0000-0003-2734-0374

<sup>1</sup> Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trafik Planlaması ve Uygulaması Ana Bilim Dalı, 06570, Ankara, Türkiye.

\* e-mail: merve9561@gmail.com

### Öz

Ulaşım, hızlı ve konforlu yolcu taşımacılığı sunan havayolu ulaşımına her geçen gün talep artmaktadır. Bu durum havalimanı yatırımlarını da beraberinde getirmektedir. Havalimanı yatırımları ekonomik ve sosyal olarak katkılar sağlasa da birçok olumsuz çevresel etkileri bulunmaktadır. Havalimanları için yeterli alan bulunmadığında tercih edilen deniz dolgu alanları olumsuz çevresel etkileri artırmaktadır. Başta hava kirliliği ve su kirliliği olmak üzere denizdeki canlı ve bitki türlerinin azalması, iklim değişikliği, toprak kirliliği gibi olumsuz etkilere neden olmaktadır. Önlem alınmadığı takdirde geri dönüşü olmayan hasarlar oluşmaktadır. Bu sebeple yatırımın gerekliliği iyi analiz edilmeli, çevreye verilebilecek zarar en aza indirilmeli, alınacak önlemler planlanmalıdır. Yapılan çalışmada Artvin-Rize Havalimanı'nın inşaat sürecinde ve hizmete açıldıktan sonra oluşabilecek çevresel etkiler konulmuştur. Olumlu ve olumsuz yanları irdelenmiş, öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Artvin-Rize Havalimanı, dolgu alanı, çevresel etkiler

## Impacts of Artvin Rize Airport on Transportation and Environment

### Abstract

In transportation, the demand for air transportation, that serves fast and comfortable passenger transportation, increases day by day. This situation triggers airport investments. Although airport investments make economic and social contributions, they cause many negative environmental impacts. When there is not sufficient area for airports, offshore infill areas increase the negative environmental impacts. The reduction of living and plant species in the sea, air and water pollution, cause adverse impacts such as climate change and soil pollution. If precautions are not taken, irreversible damage will occur. For this reason, the necessity of the investment should be well analyzed, the damage to the environment should be minimized, and the measures should be planned. In the study, the environmental effects that may occur during the construction process of Artvin-Rize Airport and after launch were examined. The positive and negative aspects were put and recommendations were made.

**Keywords:** Artvin Rize Airport, infill areas, environmental impacts

**Atıf/Citation:** Erdoğan, M, Yalçiner Ercoşkun, Ö. (2021). Artvin Rize Havalimanı'nın Ulaşım ve Çevreye Etkileri. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 250-267. DOI: 10.30785/mbud.871204





## 1. Giriş

Gelişen teknolojik gelişmeler, ulaşım sistemlerinin de gelişmesini sağlamıştır. Uzun mesafelere kısa sürelerde ulaşmayı sağlayan havayolu taşımacılığı, sunduğu hizmet ve gelişen teknolojiyle birlikte artan konfor, güvenilirlik ve hız sebebiyle cazip bir seçenek olarak görülmektedir. Öyle ki dünya çapında gittikçe artan bir havayolu ağı oluşmuştur. Gün içinde küresel ölçekte binlerce uçak hava trafiğinde yer almakta, yolcu ve kargo taşımacılığı yapmaktadır (Arabacı, 2010, s. 1).

Ülkemizde de havayolu taşımacılığı hızla gelişmektedir. DHMİ verilerine göre 2003 yılında 9.147 bin olan iç hattaki yolcu sayısı, 2019 yılına gelindiğinde 112.759 bine ulaşmıştır. 2003 yılında 162 tane olan uçak sayısı 2019 yılında 546 tane olmuş, son 17 yılda %237 artış sağlanmıştır (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2019). DHMİ'den alınan verilere göre ülkemizde seyahatlerde havayolunu tercih eden kişi sayısında artış görülmektedir. Havalimanı olmayan yerlere ise en yakın havalimanına yolculuk edilip karayolu aktarmalı olarak devam edilmektedir. Ülkemizde havayolunun yaygınlaşmasını sağlamak için havalimanlarının sayısı artırılmaktadır. Ülkemizdeki uçuş noktaları 2003 yılında 26 iken 2019 yılına gelindiğinde 56'ya yükselmiştir (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2019). Havalimanlarının artması ulaşımı kolaylaştırmakla kalmayıp bulunduğu bölgeye istihdam da sağlamaktadır.

Öte yandan havalimanlarının birçok olumsuz çevresel etkileri de ortaya konulmaktadır. Bu konularla ilgili çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Örneğin havacılık sektörü CO<sub>2</sub> gazı yayan uçaklar nedeniyle sera gazları arasında en hızlı büyüyen unvanına sahiptir. Havayolu ağının küresel ölçekte geldiği noktaya bakılacak olursa ciddi önlemlerin alınması gerekmektedir. CO<sub>2</sub> emisyonu ile birlikte, NO<sub>x</sub> veya azot oksitler, gürültü, iklim değişikliği, ekolojik denge gibi çevresel etkilere neden olmaktadır (Oto ve Çobanoğlu, 2011).

Havalimanı yer seçiminde birçok topoğrafik şartlar, yerel hava koşulları gibi birçok kriter bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi düz arazi varlığıdır (Özür, 2018, s. 16). Ülkemizde özellikle Karadeniz Bölgesi'nde arazi koşulları sebebiyle yeterli alan bulunamamaktadır. Bu nedenle denizin doldurulmasıyla havalimanı inşa edilmiştir. Dolgu alanları sebebiyle olumsuz çevresel etkiler çeşitlenmekte ve su kirliliği, denizlerin korunması konuları da önlem alınması gereken konular olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada büyük oranda inşaatı biten Artvin-Rize Havalimanı'nın ulaşım ve çevre yönünden olumlu ve olumsuz etkileri araştırılmaktadır. Konulara ilişkin bilgiler tez, dergi makaleleri, kurum raporları, bilimsel çalışmalar araştırılmış, bu çalışmalar yorumlanarak, grafikler, konuya ilişkin çizelgeler, bölgeye ilişkin uydu görüntüleri, harita ve şekillerle desteklenmektedir. İkinci bölümde bilimsel araştırma ve bulgularla havalimanlarının çevreye etkileri, çevresel etkileri hakkında bilgiler verilmiştir. Japonya ve Hong Kong dolgu havalimanları, dünya örnekleri olarak seçilmiştir. Havalimanlarının teknik bilgileri uydu görüntüleriyle desteklenmiştir. Üçüncü bölümde çalışma alanı Artvin ve Rize illeri hakkında kısa bilgiler, havalimanlarının yerleşimlere uzaklıkları, havalimanı projesinin olumlu ve olumsuz yönleri, Artvin-Rize Havalimanı hakkında teknik bilgiler verilmiştir. Artvin-Rize Havalimanı'nın olası çevresel etkileri detaylandırılmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde sonuçta havalimanı yer seçimi ve çevre ilişkisinin önemi vurgulanarak, iyileştirme önerileri sunulmuştur.

### 2.1. Havalimanları ve Çevre Etkileri

Havayolu ulaşımı giderek artan bir hızla büyümektedir. Sunduğu hizmetler, ulaşımındaki rahatlık, hız ve konfor ile kullanıcı sayısını da artırmaktadır. Havalimanları uçak pisti, uçak bakım-ikmal hizmetleri, pist alanları, kendi sit alanı içindeki yolları ile geniş alanlar kaplayan tesislerdir (Özür, 2018, s. 18). Bu durum çevresel etkileri de beraberinde getirmektedir. Havalimanları faaliyetleri sonucu ortaya çıkan çevresel etkilere yönelik çalışmalar ve yasal düzenlemeler üzerine çalışan uluslararası birçok kurum/kuruluş ve organizasyon bulunmaktadır (Durmaz, Küçükönel, Özen ve Banar, 2007). Bunlar arasında ICAO (Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı), IATA (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği), ACI (Uluslararası Havalimanları Konseyi), EUROCONTROL (Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı), ACRP (Havaalanı Araştırma İşbirliği Programı) gibi kuruluşlar örnek verilebilir (Oto ve Çobanoğlu, 2011). Bu durumun bir dezavantajı ise farklı kuruluşlara üye ülkeler arasında yasal düzenlemelerin uygulanmasında yaşanan

sıkıntılardır. Çevresel etkilere yönelik çalışma ve yasal düzenlemelerin uygulanması, denetlenmesi ve etkinliğinin artırılması için uluslararası düzeyde tek bir organizasyonun varlığı önem kazanmaktadır. Bunun için de hükümetler bazında temsil edilen ve havaalanı faaliyetleri çevresel etkileri konusundaki çalışmalarının yeterli olduğu ICAO, tek yetkili organizasyondur (Durmaz ve diğerleri, 2007).

Ülkemizdeki havalimanlarında Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün geliştirdiği "Yeşil Havalimanı Projesi" ve "Engelsiz Havalimanı Projesi" ile sürdürülebilirlik amaçlı çalışmalar yapılmaktadır. Öte yandan TS EN 9001 Kalite Yönetim sistemi, TS EN 14001 Çevre Yönetim Sistemi, TS 19001 İş Sağlığı ve Güvenliği Standardı, TS Müşteri Memnuniyeti Standartları yer almaktadır (Oto ve Çobanoğlu, 2011).

Havalimanları giderek gelişen teknoloji ile daha verimli, daha zararsız hale getirilmeye çalışılsa da çevrede oluşturduğu etkiler önemini korumaktadır. Hava taşıma işlemleri 60'lı yıllardan günümüze kadar geçen zaman içinde %75 daha sessiz ve %70 daha yakıt verimli hale gelmiştir (Havaalanları Daire Başkanlığı, 2010). Öte yandan ise dünyadaki yakıt tüketiminde sivil havacılık %5-6'lık bir paya sahiptir (Oto ve Çobanoğlu, 2011). ABD'de Ulaştırma Araştırma Kürsüsü'ne göre (TRB) sivil havacılığın oluşturduğu çevre etkileri; küresel iklim değişikliği, hava kirliliği, salımlar, ekoloji ve doğal habitat, gürültü, arazi ve malzeme kullanımı, enerji tüketimi, su tüketimi, su kirliliği ve atıklar konusunda yoğunlaşmaktadır (Oto ve Çobanoğlu, 2011). Bu etkilere ek olarak toprak kirliliği de çevresel etkilerden birisidir (Özür, 2018, s. 19).

Küresel bazda CO<sub>2</sub> gazı emisyonunun %2'sini havacılık kaynaklı faaliyetler oluşturmaktadır. Ulaştırma içinde üretilen CO<sub>2</sub> gazı emisyonunun %12'si havacılık kaynaklıdır. Emisyonun %80'lik kısmını 1500 km ve üzeri mesafelerde gerçekleşen uçuşlar (Erel, 2014, s. 44) oluştursa da havayolu ulaşım ağının küresel çapta geldiği noktaya bakılacak olursa oluşan emisyonun da küresel çapta olduğu görülmektedir. Her yıl 600 milyon ton CO<sub>2</sub> gazı yayılmakta ve bu değer Afrika kıtasının yılda yaydığı CO<sub>2</sub> gazına eşittir (Erel, 2014, s. 43). Emisyon değerleri bu şekilde devam ederse 2050 yılına gelindiğinde %2'lik değer %3 oranlarına ulaşabilecektir (Oto ve Çobanoğlu, 2011). Biyoyakıtlar atmosferik karbondioksitten elde edildiklerinden kullanımları sonucu atmosferdeki net karbondioksit miktarını artırmazlar. Dolayısıyla CO<sub>2</sub> gazı emisyonu açısından bu olumlu bir sonuçtur. Bu nedenle alternatif yakıt çalışmaları ciddi bir öneme sahiptir (Erel, 2014, s.44) CO<sub>2</sub> gazı emisyonunun yanında NO<sub>x</sub> veya azot oksitleri de sera gazları olarak neden oldukları iklimsel etkiler ve asit yağmurları yanında insan sağlığı üzerinde de ciddi sorunlar oluşturabilmektedir. Koku algılamada sıkıntı, solunum direnci, akciğer difüzyon kapasitesi azalması, akciğer fonksiyonlarında değişime sebep olabilmektedirler (Erel, 2014, s. 44).

Havayolu ulaşımında çevresel etkilerin yanında gürültü de ciddi bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Hava araçlarının neden olduğu doğrudan veya dolaylı gürültü, insanlar ve hayvanlar üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. İnsanlarda işitme kayıpları, yüksek tansiyon, bağışıklık sisteminde aksaklıklar, astım gibi hastalıklar örnek verilebilmektedir. Gürültünün etkileri kaynağı olan havacılık faaliyetlerine olan yakınlıkla artış gösterebilmektedir (Erel, 2014, s. 45).

Öte yandan toprak kirliliği de gözden kaçırılmaması gereken bir diğer çevresel etkidir. Havacılık tesislerinden çıkan atıklar, kullanılan kimyasal maddeler doğru bertaraf edilmedikleri takdirde toprağa karışıp, kirliliğe sebep olmaktadır. Bu nedenle havalimanının konumlandırılması da önem kazanmaktadır. Ülkemizde 50 ilde 55 adet havalimanı bulunmaktadır. Havalimanları konumlarına göre sınıflandırılarak incelendiğinde %60'ı yani 32 tanesinin verimli tarım arazilerinde yer aldığı sonucu çıkmaktadır (Özür, 2018, s. 17). Şehir yerleşiminden uzakta olan havalimanlarına erişim amacıyla yapılan yollarla birlikte zamanla işyeri ve konutların gelmesiyle havalimanı yerleşimle bütünleşik hale gelmektedir. Bu durumda tarım arazileri bölünmekte ve tarımsal faaliyetler aksamaktadır.

## **2.2. Dünya Örnekleri: Japonya Kansai Havalimanı ve Hong Kong Havalimanı**

Japonya'nın Osaka kentinde suni bir adanın üzerine inşa edilmiştir (Şekil 1). 1994 yılında hizmete açılan havalimanının çarpıcı özelliklerinden biri mimari yapısıdır. 1.7 km terminal binası uzunluğu ile dünyanın en uzun havalimanı terminal binası unvanı taşımaktadır. 42 adet binış kapısı bulunmakta olup günlük yaklaşık 80.000 yolcuyla hizmet vermektedir (Nergiz, 2019).



Şekil 1. Japonya Kansai havalimanı (Google Earth Uydu Görüntüsü, 2020)

Hong Kong Chek Lap Kok Havalimanı, 6 Temmuz 1998 yılında Chek Lap Kok (3 km<sup>2</sup>) ve Lam Chau (0.1 km<sup>2</sup>) adalarının düzleştirilerek ve 9.4 km<sup>2</sup>'lik deniz dolgusu ile yapılmıştır (Şekil 2). Yolcu kapasitesi 2017 yılında 72,9 milyona ulaşmıştır (Tulan ve Ercoşkun, 2019).



Şekil 2. Hong Kong Chek Lap Kok havalimanı (Google Earth Uydu Görüntüsü, 2020)

Proje, kent merkezini havalimanına bağlamak amacıyla uzun bir otoyol, köprü ve tünel inşasını da kapsamaktadır. Havalimanın terminal binası Dubai Havalimanı Terminal Binası (1.7 milyon m<sup>2</sup>), Pekin Havalimanı Terminal Binası'ndan (986.000 m<sup>2</sup>) sonra 570.000 m<sup>2</sup>'lik terminal binasıyla dünyanın üçüncü büyük terminal binasına sahiptir. Günümüzde talebi karşılamada yetersiz kaldığından genişletme çalışmaları yapılmaktadır (Nergiz, 2018).

Ülkemizde Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Trabzon Havalimanı, Doğu Karadeniz'in yolcu yükünü taşımaktadır. Yolcu sayısının yüksek olması, havalimanın çevre illere olan mesafesi gibi nedenler yeni bir havalimanı ihtiyacı doğurmuştur. Bölgeye yapılması planlanan ve 2017 yılında inşaatına başlanan Artvin-Rize Havalimanı dünyada Japonya ve Hong Kong Havalimanlarından sonra dördüncü; Türkiye'deki dolgu alanına yapılacak Ordu-Giresun Havalimanı'ndan sonraki ikinci havalimanı olma özelliğini taşımaktadır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Bu bölümde, Artvin ve Rize illerinin coğrafik özellikleri, havalimanının yatırım yönüyle bölgeye olumlu etkileri, Artvin-Rize Havalimanı'na ait teknik bilgiler, olumsuz çevresel etkileri başlıklar halinde yer almaktadır.

#### 3.1. Çalışma Alanı: Artvin-Rize Havalimanı

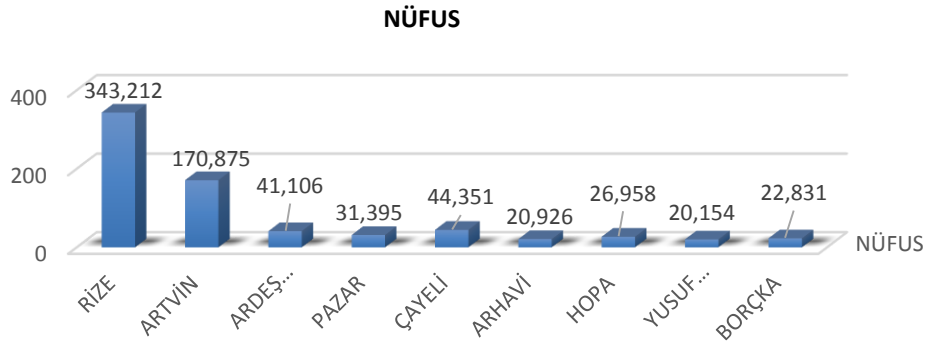
Karadeniz Bölgesi'nin doğusunda yer alan ve Karadeniz'e kıyısı olan Rize'nin toplam yüzölçümü 3.920 km<sup>2</sup> büyüklüktedir. İklim olarak bol yağış alan ve dengeli sıcaklık rejimi turizm açısından avantajlı bir durumdur. Rize sınırları içerisinde 5 km'den uzun 23 adet akarsu bulunmakta olup bunlardan 16 tanesi Karadeniz'e ulaşmaktadır. Turistik yerlerden biri olan Fırtına deresi 68 km uzunluğa sahiptir. Hatta

kolları Durak deresi 33 km, Hala deresi 32.5 km uzunluktadır. Bölge genel olarak dağlık ve engebelidir. Topoğrafik olarak farklılıklar göstermekte olup kıyı şeridi ve alüvyon düzlükleri, derin vadilerle yarılmış dağlık saha ve yüksek dağlık daha ve buzul topoğrafyası olmak üzere üç bölümde incelenmektedir (Rize İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2021).

TÜİK 2019 verilerine göre Rize'nin 343.212 nüfusu bulunmaktadır (Şekil 3). Rize Merkez, Çayeli, Ardeşen, Pazar başta olmak üzere 12 ilçesi bulunmaktadır. Havalimanı şantiyesinin yakın mesafesinde bulunan Pazar, Ardeşen ve Çayeli ilçelerinin nüfusları sırasıyla 31.527, 41.084, 44.304 kişidir (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2019).

Artvin'in toplam yüzölçümü 7359 km<sup>2</sup> büyüklüktedir. İklim olarak kışları ılık, yazları sıcak yaşanmakta ve yüksek oranda yağış almaktadır. İl sınırları içerisinde en büyük akarsu güney-kuzeydoğu yönündeki Çoruh Nehri'dir. Barhal, Murgul ve Hatilla Dereleri önemli kollarıdır. Artvin ve çevresinde Doğu Karadeniz Dağları, Mescit Dağları ve Yalnızçam Dağları bulunmaktadır. Öte yandan biyoçeşitlilik açısından önemli alanlar Camili Yöresi, Karçal Dağları, Hatilla Vadisi Milli Parkı ve Şavşat Karagöl-Sahara Milli Parkı'dır (Yüksek ve Ölmez, 2002).

Doğu Karadeniz Bölümü'nde yer alan Artvin 2019 TÜİK verilerine göre 170.875 nüfusa ve 7.359 km<sup>2</sup>lik yüzölçümüne sahiptir. İl Merkezi ile birlikte 9 ilçesi bulunmaktadır ancak nüfusun büyük bir çoğunluğu merkez ilçe ile birlikte Hopa (22.775), Borçka (22.831), Arhavi 21.003) ve Yusufeli (20.154) gibi ilçe merkezlerinde yaşamaktadır (Şekil 3) (TÜİK, 2019).



Şekil 3. İl ve ilçelerin nüfus bilgileri (TÜİK, 2019)

Rize, komşusu Trabzon, Artvin, Erzurum ve Bayburt ile birlikte Karadeniz turlarının bir durağıdır. Bahar ve yaz aylarında yerli ve yabancı turist yoğunluğu yaşanmaktadır. İl Kültür ve Turizm Müdürlüğünden alınan verilere bakıldığında turist potansiyeli her geçen yıl artmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yıllara göre turist sayısı-Rize (Rize İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020)

YIL	YERLİ	YABANCI	TOPLAM (kişi)
2007	417.338	57.975	<b>475.313</b>
2008	433.415	58.415	<b>491.83</b>
2009	437.817	58.729	<b>496.546</b>
2010	489.731	69.407	<b>559.138</b>
2011	509.911	61.217	<b>571.128</b>
2012	524.021	61.675	<b>585.696</b>
2013	581.465	68.417	<b>649.888</b>
2014	615.053	71.116	<b>686.169</b>
2015	616.889	73.459	<b>690.348</b>
2016	602.814	76.059	<b>678.059</b>
2017	761.413	105.404	<b>866.817</b>
2018	855.323	121.171	<b>976.494</b>
2019	889.837	134.173	<b>1.024.010</b>

Rize’de birçok turistik yer bulunmaktadır. Yayalar, tarihi kaleler, rafting yapılabilecek potansiyeldeki derler turistik yerlerin birkaçıdır. Çizelge 2’de ise turistik alanların şantiye alanına uzaklıklarına yer verilmiştir. Turizm alanlarına olan yakınlık görülmektedir.

**Çizelge 2.** Turistik yerlerin şantiye alanına uzaklıkları

TURİSTİK YERLER	HAVALİMANINA UZAKLIK (km)
Palovit Şelalesi	51,9
Anzer Yaylasi	123
Zil Kalesi	45,6
Kaçkar Dağları Milli Parkı	82,8
Ciha Kalesi	14
Polakcur Yaylasi	58,4
Şenyuva Köprüsü	39,5
Ovit Yaylasi	122
Çağrankaya Yaylasi	68,6
Rize Kalesi	36
Elevit Yaylasi	67,1
Amlakit Yaylasi	83,8
Avusor Yaylasi	61,5
Fırtına Deresi	43,8
Gito Yaylasi	32,3
Samistal Yaylasi	65,4
Çinçiva Köyü	40
Gelintülü Şelalesi	51,6
Pokut Yaylasi	51,9

### 3.2. Artvin-Rize Havalimanı İnşaatı

Artvin Rize Havalimanı Projesi’nin inşasına, T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü tarafından, Rize’nin Pazar ve Yeşilköy yerleşimleri arasında 3 Nisan 2017 yılında başlanmıştır. Projenin temel amacı Rize’nin ve çevresindeki illerin hava ulaşımında güvenli, hızlı ve temiz bir ulaşım yoluna kavuşmasını sağlamaktır (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

Havalimanı konumu itibarıyla Rize’ye daha yakın, Artvin’e daha uzak bir mesafededir. Artvin ile Rize birbirine komşu iki il olmasına rağmen Artvin’in yalnızca Arhavi ve Hopa ilçelerinin havalimanına ulaşılabilirliği yüksektir. Söz konusu havalimanı projesi Rize ili sınırları içerisinde kalmaktadır (Çizelge 3). Rize’ye ve Artvin’e gitmek isteyen yolcular, Trabzon Havalimanı’nı kullanmaktadır. HAVAŞ ile günde 7 sefer düzenlenmektedir. HAVAŞ yolcu alma noktaları toplamda havalimanı dâhil 11 tane (Otobüs servis noktaları, 2021). Çizelge 3’te Hopa, Arhavi, Ardeşen, Pazar, Çayeli ve Rize HAVAŞ noktalarının Trabzon Havalimanı ve Artvin-Rize Havalimanına olan uzaklıkları verilmiştir. Ancak Trabzon Havalimanı’ndan HAVAŞ seferleriyle ulaşım sağlansa da uzaklık ulaşımı olumsuz etkilemektedir.

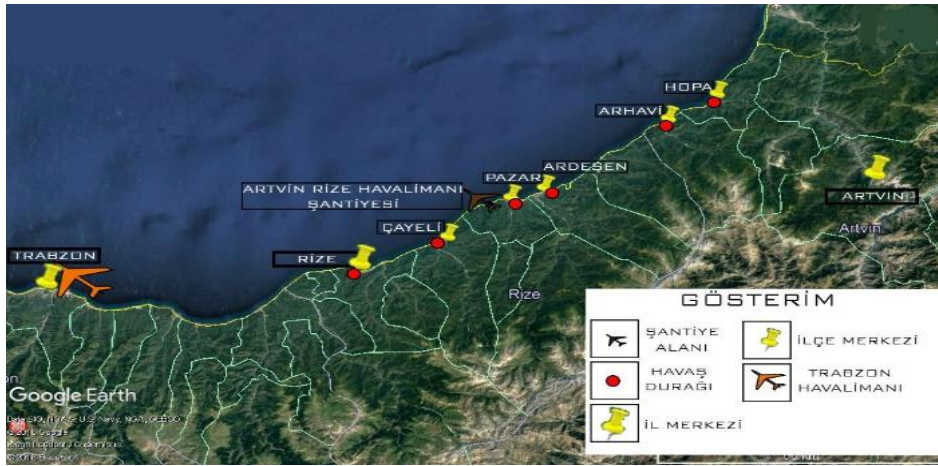
**Çizelge 3.** İl ve ilçelerin havalimanlarına olan uzaklıklarının karşılaştırılması

İller	Trabzon Havalimanı (km)	Rize-Artvin Havalimanı (km)
Rize	72	34
Artvin	220	120
Çayeli	92	15
Pazar	110	4,7
Ardeşen	120	14
Arhavi	150	48
Hopa	170	60
İki Havalimanı Arasındaki Uzaklık: 160 km		

### 3.3. Artvin-Rize Havalimanı Teknik Bilgiler

Koordinatları Nihai ÇED Raporu’nda yer alan Artvin Rize Havalimanı yaklaşık 766 hektar olup bu alanın yaklaşık 260 hektarlık bölümüne dolgu yapılması planlanmıştır (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016) (Şekil 4).





Şekil 4. Proje sahası ve mevcut havalimanının il ve ilçelere göre konumu (Google Earth Uydu Görüntüsü, 2020).

Ülkemizdeki ilk örnek olan Ordu Giresun havalimanında 20.000.000 ton taş ve çakıl ile dolgu yapılmıştır (Tulan ve Ercoşkun, 2019). Artvin-Rize Havalimanı inşaatında ise, koruyucu mendirek sahasına 25 milyon ton, mendirek içi sahaya 60 milyon ton ve yaklaşma ışıkları koridoruna ise 3.5 milyon ton olmak üzere toplamda 88,5 milyon ton dolgu yapılacaktır (Şekil 5), (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016)



Şekil 5. İnşaat alanına ait görseller (DHA, 2021).

İnşaat aşamasında 300, işletme aşamasında ise 500 kişiye istihdam sağlayarak bölge ekonomisine katkıda bulunabileceği öngörülmektedir. Ayrıca hizmete açıldığında günlük 3000 kişiye hizmet vereceği beklenmektedir (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

Havalimanı projesinin ekonomik ömrü 25 yıl olarak belirlenmiş, devamlılığı için gerekli bakım ve onarımın, kullanım talebi doğrultusunda yapılacağı belirtilmiştir. Öte yandan ÇED Raporu'nda 2019-2040 yıllarını kapsayacak şekilde yolcu tahminleri yapılmıştır. Tahminlere göre yolcu sayısı her geçen yıl artış göstermektedir (Çizelge 4) (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

Çizelge 4. 2019-2040 yılları beklenen yolcu sayıları (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

YILLAR	YOLCU SAYISI
2019	1.065.000
2020	1.074.890
2021	1.084.575
2022	1.094.054
2023	1.103.313
2024	1.112.335
2025	1.120.627
2026	1.128.665
2027	1.136.439
2028	1.143.942
2029	1.151.158
2030	1.158.062
2031	1.164.637

2032	1.170.884
2033	1.176.788
2034	1.182.352
2035	1.187.563
2036	1.192.409
2037	1.196.892
2038	1.201.024
2039	1.204.801
2040	1.208.223

Rize Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü görüşü alınarak alternatif olarak 3 adet taş ocağı belirlenmiştir. Dolgu malzemesinin nakliyesinde kullanılan kamyonların trafiği aksatmaması için önlem alınacaktır. Seçilen taş ocaklarından malzeme temini için mevcut köy yolunun kullanılmayıp yeni bir yol güzergâhının açılması düşünülmüştür. Nakliye güzergâhının belirlenmesi için Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü'nün görüşleri alınarak hareket edileceği belirtilmiştir (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

Deniz üzerine dolgu yapılarak inşa edilecek bir hava limanı olsa da kara havalimanları ile aynı boyut ve özelliklerde piste sahip olacaktır. Yaklaşmalarla birlikte 4.500 m<sup>2</sup>lik alanda doğu-batı yönünde denize paralel 3.000x45 m boyutlarında bir pist ve pist bağlantı yolları yapılacaktır. İç hatlarda faaliyet göstermesi planlanan Artvin-Rize Havalimanı, tüm Türk Havayolları ve özel havayolu şirketleri filosuna hizmet verebilecek şekilde tasarlanacaktır. Bunun yanında iç hatlar terminal binaları ve gerekli tüm altyapı ve üst yapı tesisleri de yapılacaktır (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

#### 3.4. Artvin-Rize Havalimanı Projesinin Çevresel Etkileri

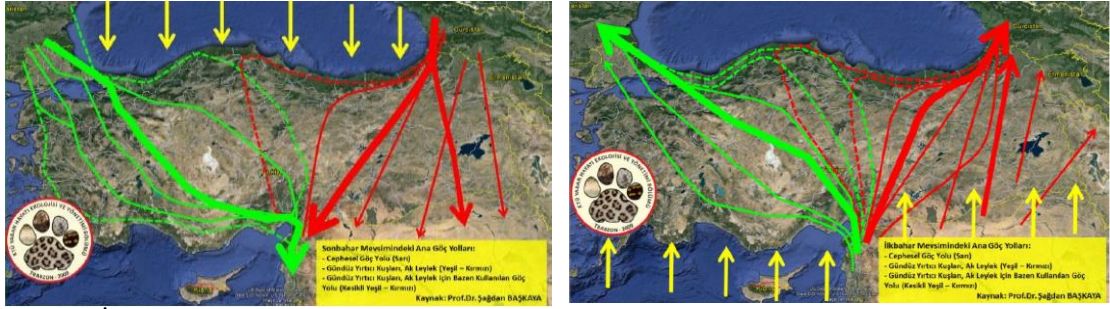
Projenin çevreye verdiği olumsuz etkiler çizelge 5'de verilmiştir. Belirtilen başlıklardan kuş göç yolları, denizlerdeki kirlilik, deniz bitkileri ve deniz canlıları, deniz canlılarının doğal yaşam alanlarının değişmesi, balıkçılığın olumsuz etkilenmesi, hava kalitesi, kamyon trafiği ve yakıt, deniz suyu kalitesi maddeleri detaylandırılmıştır. Projenin olumsuz çevresel etkileri yanında bölgeye ve bölge halkına sağlayacağı olumlu etkiler de bulunmaktadır. Çizelge 5'te olumlu ve olumsuz yönler listelenmiştir.

**Çizelge 5.** Artvin-Rize Havalimanı'nın olumlu ve olumsuz etkileri

<b>Olumlu Yönleri</b>
Turistik Alanlara Yakınlık
Turizm Alanlarına Erişim Kolaylığı
Ulaşım Süresinin Kısalması
İstihdam Olanağı Sağlaması
<b>Olumsuz Yönleri</b>
Balıkçılığın Olumsuz Etkilenmesi
Hava Kalitesinin Düşmesi
Kuş Göç Yolları
Deniz Canlıları Popülasyonunun Azalması
Kıyı Ve Deniz Ekosisteminde Tahribat
Denizlerdeki Kirlilik
Deniz Canlılarının Doğal Yaşam Alanlarının Değişmesi
Kamyon Trafiği Ve Karbon Ayak İzinde Artış
Deniz Suyu Kalitesi
Atıkların Bertaraf Edilmesi
Topoğrafyaya Müdahale
İklim Değişikliğini Artıcı Etkisi
Yakıt Sarfiyatı
Gürültü Ve Oluşturabileceği Sağlık Problemleri
Toprak Kirliliği
Verimli Tarım Arazilerinin Tehlike Altına Girmesi
Hava Kirliliğinin Yol Açabileceği Sağlık Problemleri

### 3.5. Proje Alanına Ait Ornitoloji Raporları

Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi'nden ornitoloji raporlarında yer alan bilgiye göre yapılan gözlemler sonucunda proje sahası ve civarında toplam 282 kuş türü tespit edilmiştir. Bunlardan su ve deniz kuşları, toplanma alanı olarak balıkçı limanları ve ilçelerdeki çöplük alanlarını; bazen deniz kenarı üzerindeki tahkimatları veya az da olsa bulunan kumsalı kullanmaktadır. Proje alanı, kuşların göç yollarıyla ilgili yapılan haritalara göre ana göç yollarından Kuzeydoğu-Güney göç yolunun toplanma hunisi içinde bulunan ikincil (tali) göç yolu üzerinde bulunmaktadır. Kuşlar normal şartlarda kara üzerinden göç etmektedir. Ancak kötü hava koşulları sebebiyle deniz üzerinden de göç yolunu takip etmektedir (Şekil 6) (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).



Şekil 6. İlkbahar-sonbahar kuş göç yolları (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

ICAO (Uluslararası Havacılık Örgütü) verilerine göre kuş çarpmalarının %90'ı iniş veya kalkış sırasında meydana gelmektedir (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016). Pist dolgu alanı üzerinde inşa edilmekte olup verilen oran da göz önünde bulundurulduğunda ciddi tedbirler almak kaçınılmaz durumdadır. Tedbir anlamında havacılıkta 3.000 metrenin altındaki uçuşlarda 450 km/h'lik hız sınırlaması ile kuş çarpması etkisinin azaltılması planlanmaktadır (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

Yapılan önerilerde bitki örtüsü düzenlemesi, düzenlemede kullanılacak bitkilerin özelliği, pistte birtakım fiziksel müdahaleler yer almaktadır. Havalimanı ve çevresinde meyve veren bitki türlerinin ekilmemesi, pist yüzeyinde suların birikmesi önlenerek solucan gibi kuşları cezbedecek koşulların önüne geçilmesi, kısa vadede korkutma, ürkütme ile kuşların alandan uzaklaştırılması, havalimanı yakınlarındaki balıkçılık yapılan limanların temiz tutulması önerilerden birkaçıdır. Ayrıca uçuşu etkileyecek kuş türleri belirlenerek arazi tespit çalışmaları yapılmalı, kalıcı müdahale yöntemleri ortaya konmalıdır (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

### 3.6. Karadeniz Florası

Karadeniz uzun yıllar boyunca insanların geçim kaynağı, dinlenme alanı ve atıkların boşaltıldığı yer olmuştur. Karadeniz, temelde kanalizasyon, petrol ve radyoaktif atıkların kirletici etkisinde kalmaktadır. Kaynakları ve sorunları kıyası olan 6 ülkeyi, su ve havayla taşınan kirliliğin sorumluluğu Karadeniz havzasındaki 11 ülkeyi ilgilendirmektedir. Çoğu Avrupa ülkesi tehlikeli atıklarını Karadeniz'e boşaltmışlardır. Bunun yanında plansız kentleşme, artılmamış evsel ve endüstriyel atıklar, hızlı nüfus artışı diğer kirlilik sebepleridir. Kapalı bir deniz olması, Sakarya, Yeşilirmak, Kızılırmak gibi akarsulardan kirletici yüklerin gelmesi, Avrupa'nın kirletici yükünü taşıyan Tuna Nehri'nin sularının akması, bazı noktalarda atıkların doğrudan denize ve çevreye boşaltılması diğer kirletici nedenlerdir (Çevre Online, 2020).

Deniz kirliliği kaynaklarının oranlarına göre, deniz taşımacılığı sonucu oluşan kirlilik %11 oranındadır. 1990'lı yıllarda yapılan ölçüm değerlerine göre Karadeniz'e yılda 10.000 ton petrol gelmektedir. Deniz taşımacılığı sebebiyle petrol kaynaklı kirlilik yılda 12.000 tondur. Bu da 1 km<sup>2</sup> deniz alanında 40 kg petrol anlamına gelmektedir (Bulat, 2020, s. 7). Genel olarak baktığımızda Karadeniz'in kirletici unsurları şunlardır:

- Deniz taşımacılığı,
- Hava taşımacılığı,

- Nehir yoluyla taşınan kirletici maddeler,
- Petrol ve türevi kirleticiler,
- Artılmamış evsel ve endüstriyel atıklar,
- Şehirler ve tarım arazilerinden taşınan kirleticiler,
- Kıyı yapılaşmaları (Gedik, 2011, s. 44).

### 3.7. Deniz Bitkileri ve Canlıları

Algler Karadeniz’de geniş yayılıma sahiptir. *Ulva lactuca* da Karadeniz’de bulunan alg türlerinden bir tanesidir. Denizel ekosistemin önemli bir kısmını oluşturmaktadırlar. Üretilen deniz yosunlarının %50’si gıda sanayinde, %40’ı ilaç ve kozmetik sanayinde, %10’u diğer alanlarda değerlendirilmektedir. Bu durum algler üzerinde ilgiyi artırmaktadır ve yapılan çalışmalar artmaktadır (Çebi, Soylu ve Kablan (2016).

Proje alanı ve etki alanında, Kahverengi ve Yeşil Alg popülasyonu yoğun olarak bulunmaktadır. Türler özellik olarak hızlı üreme yeteneğine sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı geniş yayılım gösterirler ve ekolojik değişimlere çabuk uyum sağlarlar (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016). Karadeniz’in oşinografik özelliklerinden düşük tuzluluk oranıyla acı su özelliği taşımaktadır. Bu durum balık türlerindeki çeşitliliğe yansımıştır. Karadeniz’de yaşayan balık türleri, soğuk sularda üremeye ve düşük tuzlulukta yaşamaya uyum sağlamıştır. Karadeniz, canlı türü açısından en fakir, tür sayısı açısından oldukça zengin bir denizimizdir (Zengin, 2019, s. 54.) (Çizelge 6).

Çizelge 6. Karadeniz’deki Türler ve Sayıları (Zengin, 2019)

TÜRLER	TÜR SAYISI
Atlantik Akdeniz Orjinli	109
Kozmopolit	11
Akdeniz Endemik	23
Karadeniz Yerli Tür	34
Yayılmacı/Egzotik	3
<b>TOPLAM</b>	<b>180</b>

Karadeniz Yerli Türleri 34 tanedir. 32 türün avcılığı yapılmakta olup, 32 tür içinde beyaz kum midyesi, deniz salyangozu ve Akdeniz midyesi gibi omurgasız türler bulunmaktadır. 32 türden 12’si ekonomik türdür ve Karadeniz’deki avın % 98.3’ü bu 12 türden sağlanmaktadır. 12 türün içinde hamsi, istavrit, çaça ve tirsi gibi küçük pelajikler, palamut, lüfer ve kefal türleri gibi büyük pelajikler, mezgit, barbut ve kalkan gibi demersal balıklar yer almaktadır. Ayrıca Karadeniz’deki 189 balık türü 56 farklı familya ile temsil edilmektedir. Bu türler içinde vatoz, köpekbalıkları gibi 10 farklı kıkırdaklı tür, 7 adet mersin türü, 172 adet kemikli balık türü bulunmaktadır. Ekonomik olarak avcılığı yapılan türlere beyaz kum midyesi ve deniz salyangozu da yer almaktadır (Zengin, 2019, s. 54).

Karadeniz’de köpekbalığı, denizati, yunus ve balinalar grubundaki canlılar da bulunmaktadır. Köpekbalığı Karadeniz’deki endemik bir türdür. Omurgasız canlılar, balıklar ve büyük krustaselerle beslenirler. Endemik bir tür olan bu canlının yaşadığı derinlik ve beslendiği canlılar denize yapılan dolgudan dolayı etkilenebilmektedir (TÜDAV, 2020). Yunus ve balinalar grubundaki canlılar ise tüm denizlerimizde bulunsa da *Delphinus delphis*, *Tursiops truncatus*, *Phocoena phocaena* türleri Karadeniz’de bulunmaktadır (Topaloğlu, 2020).

Denizel biyo-çeşitlilik kapsamında Karadeniz’de bulunan balıklardan birkaçı, Sinarit, Lüfer, Mersin Balığı ve Kalkan’dır. Sinarit, Lüfer ekonomik değeri yüksek bir balık türüdür. Lüfer Akdeniz ve Karadeniz arasında düzenli olarak göç ettiği için tüm denizlerimizde de görülmektedir. Mersin Balığı hassas bir balık türüdür. Ergenlik çağına çok geç ulaşmaktadırlar. Ayrıca Mersin balıkları yüksek su kalitesine ihtiyaç duyarlar bu nedenle suyun kalitesinin düşmesi onlar için tehlikelidir. Kalkan ise 20-70 metre arasındaki derinliklerde yaşar. Diplerdeki küçük balıklar, yengeçler ve diğer küçük deniz canlılarıyla beslenmektedirler. Ülkemizde aşırı avlanma sebebiyle azalmıştır. Bunun sonucu olarak da stokları da düşmüştür (Kıraç ve Bizsel, 2014).

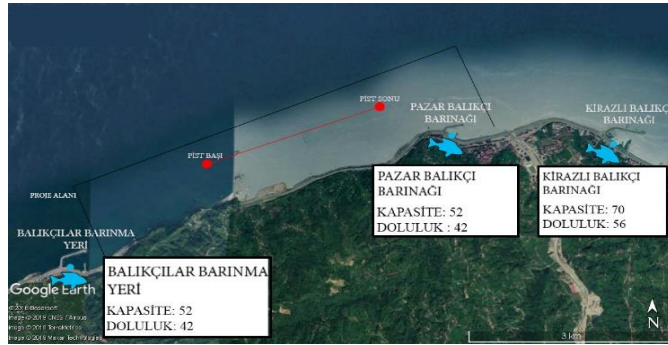
Proje alanı ve etki alanının habitat özelliği açısından bulunması olası 9 balık türünden 7'si çok bol, 2'si nadir bulunmaktadır. Nadir bulunan iki türden biri bölgede gözlenmemiştir. Çok bol bulunan 7 tür genellikle 5-60 metre derinliklerde yoğun olarak bulunmaktadır (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

Kızıldeniz ve Süveyş Kanalı yoluyla Karadeniz'in su yapısında değişimler meydana gelmeye başlamıştır. Bu olgu Karadeniz'in Akdenizleşmesi olarak tanımlanmaktadır. Karadeniz, Akdeniz suyu özelliklerini göstermeye başlamasıyla ilk defa Kızıldeniz'den gelen göçmen balığa rastlanmıştır. Bu örnek durumun ciddiyetini belirtmek adına önemlidir (Zengin, 2019, s. 54).

Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV), Mısır'da 2015 yılı Ağustos ayında açılan Yeni Süveyş Kanalı Projesi'nin Akdeniz ve Karadeniz'i ekolojik olarak tehdit altında bıraktığını bildirmiştir. Projede kanalın genişletilmesi ve çift yönlü trafiğe açılmasıyla biyolojik istilaya sebep olacağını belirtmiştir. Süveyş Kanalı ile Kızıldeniz'den Akdeniz'e ve dolayısıyla Karadeniz'e ulaşabilecek zehirli deniz canlıları için önlem alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Vakıf Başkanı'nın açıklamasına göre, yapılan bu projeye gemi trafiğinin süresinin yarı yarıya azalması aslında ekolojik tehdidin de boyutunu göstermektedir. Önlem olarak kanaldaki doğal oluşumlu göllerin tuzluluk oranlarının artırılması biyolojik istilaya karşı bariyer görevi göreceği belirtilmiştir (TÜDAV, 2020).

### 3.8. Balıkçı Barınakları ve Çekek Yerlerinin Durumu

Proje alanının yakınlarında 4 tane barınma ve çekek yeri bulunmaktadır. Balıkçılar barınma yeri, Kirazlı Balıkçı Barınağı ve Pazar Balıkçı Barınağı olmak üzere 3'ü kullanılmaktadır. Elde edilen verilere göre barınaklar tam kapasitesiyle dolmamaktadır (Şekil 7) (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).



Şekil 7. Balıkçı barınaklarının konumları (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

TÜİK 2011 yılı Su Ürünleri İstatistikleri 'ne bakıldığında, su ürünleri üretiminde artış yaşandığı görülmektedir. Genel olarak %7,73 oranında bir artış yaşanmıştır. Su ürünleri avcılığı %5,93, yetiştiricilik %12,95 oranında artmıştır. Deniz ürünleri avcılığında ise genel olarak %7,18'lik bir artış olmuştur. Hatta deniz ürünleri üretiminde %62,43'lük bir oranla ilk sırada Doğu Karadeniz Bölgesi yer almaktadır. İkinci sırada Batı Karadeniz Bölgesi yer almıştır (TÜİK, 2011).

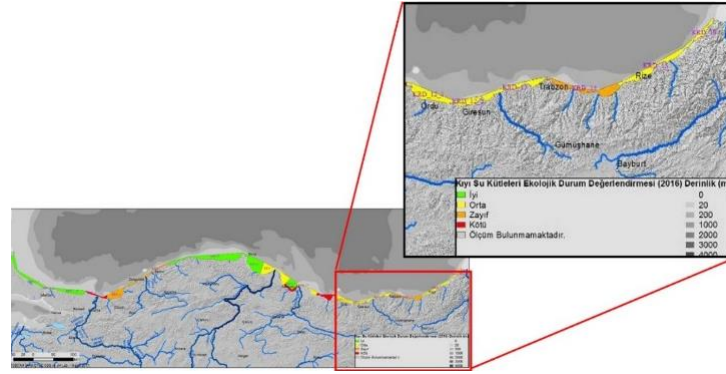
2019 yılı istatistiklerinde bakıldığında su ürünleri üretimi bir önceki yıla göre %33,1 oranında artmıştır. 2011 yılına paralel şekilde yine su ürünleri avcılığı ve yetiştiricilik de artış göstermiştir; avcılık %47,5 artışla 463.168 ton, yetiştiricilik %18,7 artışla 373.356 ton olmuştur. Deniz ürünleri avcılığı da aynı şekilde önceki yıla göre %52 artış göstermiştir. Hamsi balığı 2011 yılında azalma eğiliminde olsa da 2018 yılından itibaren hızlı bir artış göstermiştir (TÜİK, 2019).

### 3.9. Deniz Suyu Kalitesi

Uçakların yıkanması, buz çözücü olarak kullanılan kimyasallar, yakıt dolum işlemlerinde oluşabilecek sızıntılar, havalimanı çevresindeki yeşil alanların ve pist etrafındaki yeşillendirme çalışmalarında kullanılan inorganik tarım ilaçları, atıkların gelişigüzel araziye bırakılması, terminal binası atık su sistemi, meydana gelebilecek uçak kazaları, havalimanı inşaatı gibi faaliyetler küresel boyutta su kirliliğine neden olmaktadır (Tulan ve Ercoşkun, 2019).



Deniz Kalitesi Bülteni'ne göre Doğu Karadeniz kısmında özellikle havalimanının olduğu alan orta kalitededir (Şekil 8). Yapılacak olan dolgu kirliliği daha da artıracak, ilerleyen zamanda ise deniz suyuna karışacak olan ağır metaller kaliteyi düşürecektir.



Şekil 8. Deniz kalitesi bülteni-Karadeniz Bölgesi (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

### 3.10. Hava kalitesi bülteni

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Ulusal Hava Kalite İzleme Ağı ülke çapında 355 izleme istasyonu ile ölçümler yapmaktadır (Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı, 2000). Ulusal Hava Kalitesi İndeksi, Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (USEPA)'nın indeksini Ulusal Mevzuatımıza ve sınır değerlerimize uyarlayarak oluşturulmuştur. Partikül madde (PM<sub>10</sub>), karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>), azot dioksit (NO<sub>2</sub>) ve ozon (O<sub>3</sub>) olmak üzere 5 temel kirletici için indeks hesaplanmaktadır (Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı, 2000).

Etkin ve verimli bir hava kalitesi ağı yönetimi için Türkiye genelinde İstanbul (Marmara Bölgesi), Samsun (Orta Karadeniz Bölgesi), Erzurum (Doğu Anadolu Bölgesi), İzmir (Ege Bölgesi), Adana (Akdeniz Bölgesi), Konya (Güney İç Anadolu Bölgesi), Ankara (Kuzey İç Anadolu Bölgesi), Diyarbakır (Güneydoğu Anadolu Bölgesi) merkez olmak üzere 8 bölgede Temiz Hava Merkezleri (THM) kurulmuştur. Doğu Anadolu Temiz Hava Merkezi Müdürlüğü 2016 yılında Erzurum merkezli olarak Ağrı, Ardahan, Artvin, Bayburt, Erzincan, Gümüşhane, Iğdır, Kars, Rize ve Trabzon olmak üzere 11 adet ili kapsayacak şekilde çalışmalar yapmak üzere açılmıştır (Ulusal hava izleme ağı, 2020).

Doğu Anadolu Temiz Hava Merkezi'ne bağlı illerde Kükürt dioksit ve Partikül Madde emisyonları konusunda 2019 ile 2020 yılı karşılaştırıldığında (Şekil 9);

- SO<sub>2</sub> (Kükürt dioksit) ortalaması 5 µg/m<sup>3</sup> (mikrogram/metreküp) değerinde sabit kalmıştır.
- Toz emisyonları ise çeşitli istasyonlar özelinde gerileme göstermiştir. İlgili istasyonlardan proje alanına yakın istasyon olan Trabzon Akçaabat İstasyonu %12 oranında gerilemiştir.



Şekil 9. Hava kalitesi bülteni (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020).

Havalimanı inşaatının konumu itibarıyla, Artvin ilinde Merkez ve Artvin-Hopa; Rize ilinde Merkez ve Rize-Ardeşen olmak üzere iki istasyon bulunmaktadır. Artvin ilinin 2018 yılı Artvin-Hopa hava izleme istasyonundan elde edilen Partikül Madde (PM<sub>10</sub>) verileri yıllık ortalama 26 µg/m<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub> verileri 13 µg/m<sup>3</sup>, ozon verileri 56 µg/m<sup>3</sup>; Artvin Merkez hava izleme istasyonundan elde edilen verilere göre ise Partikül Madde (PM<sub>10</sub>) 23 µg/m<sup>3</sup>; NO<sub>2</sub> verileri 9 µg/m<sup>3</sup>, ozon verileri 43 µg/m<sup>3</sup> şeklindedir. Partikül maddenin sınır değeri Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde saatlik 60 µg/m<sup>3</sup> olarak belirlenen değeri Artvin Merkez hava kalitesi izleme istasyonunda yılda 4 gün, Artvin-Hopa hava kalitesi izleme istasyonunda ise 11 gün olduğu görülmüştür. Artvin ve Artvin-Hopa istasyonlarının her ikisinde de SO<sub>2</sub> konsantrasyonlarının günlük 150 µg/m<sup>3</sup> ve saatlik 380 µg/m<sup>3</sup> düzeyinin aşılmadığı belirtilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Durum Raporu 2018 Yılı Özeti: İller Raporu'nda Rize ilinin ve Ardeşen ilçesinin SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Ozon parametrelerini içeren hava kalitesi ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 7, Çizelge 8). PM<sub>10</sub> parametresinin ölçüm değerleri 19-39 arasında değişmektedir. Partikül maddenin sınır değeri Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde saatlik 60 µg/m<sup>3</sup> olarak belirlenen değeri Rize Merkez hava izleme istasyonunda yılda 13 gün, Rize-Ardeşen hava kalitesi izleme istasyonunda 9 gün olduğu belirtilmiştir. Rize ve Rize-Ardeşen istasyonlarında SO<sub>2</sub> konsantrasyonlarının günlük 150 µg/m<sup>3</sup> ve saatlik 380 µg/m<sup>3</sup> sınır düzeylerinin aşılmadığı görülmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Hava Kalitesi İndeksi 'ne göre Çizelge 7 ve Çizelge 8'de görülen değerler genel anlamda hava kalitesinin iyi durumda olduğunu göstermektedir. Öte yandan Ulusal Hava İzleme Ağı'nın havalimanı inşaatının başladığı tarih olan 3 Nisan 2017 tarihli verilerine göre de bölgede hava durumu iyi kalitededir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

**Çizelge 7.** Rize ili hava kalitesi ölçüm parametreleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020)

Merkez	SO <sub>2</sub>	AGS	PM <sub>10</sub>	AGS	CO	AGS	NO	AGS	NO <sub>2</sub>	AGS	NO <sub>x</sub>	AGS	OZON	AGS
Ocak	5	0	33	6	-	-	8	0	12	0	20	0	35	0
Şubat	5	0	32	3	-	-	7	0	12	0	19	0	37	0
Mart	5	0	34	4	-	-	6	0	12	0	18	0	48	0
Nisan	4	0	36	0	-	-	3	0	9	0	12	0	61	1
Mayıs	6	0	39	0	-	-	9	0	36	0	43	0	58	0
Haziran	4	0	19	0	-	-	3	0	21	0	24	0	47	0
Temmuz	4	0	20	0	-	-	6	0	12	0	19	0	40	0
Ağustos	4	0	25	0	-	-	4	0	11	0	15	0	39	0
Eylül	4	0	29	0	-	-	4	0	13	0	17	0	39	0
Ekim	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0
Kasım	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0
Aralık	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0

**Çizelge 8.** Ardeşen hava kalitesi parametreleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020)

Ardeşen	SO <sub>2</sub>	AGS	PM <sub>10</sub>	AGS	CO	AGS	NO	AGS	NO <sub>2</sub>	AGS	NO <sub>x</sub>	AGS	OZON	AGS
Ocak	4	0	6	0	-	-	1	0	5	0	6	0	52	0
Şubat	4	0	12	0	-	-	1	0	6	0	7	0	57	0
Mart	4	0	35	6	-	-	1	0	6	0	8	0	66	0
Nisan	4	0	29	0	-	-	2	0	7	0	9	0	81	0
Mayıs	4	0	25	0	-	-	3	0	10	0	13	0	64	0
Haziran	4	0	31	0	-	-	2	0	6	0	8	0	65	0
Temmuz	5	0	23	0	-	-	1	0	5	0	6	0	52	0
Ağustos	4	0	23	0	-	-	1	0	4	0	6	0	48	0
Eylül	6	0	29	0	-	-	2	0	3	0	6	0	53	0
Ekim	7	0	32	0	-	-	2	0	3	0	5	0	46	0
Kasım	7	0	20	0	-	-	1	0	3	0	5	0	44	0
Aralık	3	0	7	0	-	-	2	0	4	0	6	0	47	0

Dolgu malzemesi olarak kullanılan kaya ve toprak taş ocaklarındaki kayanın patlatılıp parçalanarak elde edilmektedir. Patlatıldığı için eldesinde ve taşınmasında büyük oranlarda CO<sub>2</sub> salınımı meydana gelmektedir. Taşınmasında kullanılan kamyonların CO<sub>2</sub> salınımları da göz önünde bulundurulmalıdır. Binek araçlar için standartlar kat ettiği mesafeye (g/km) göre tanımlanırken, kamyonlar için motor enerji eldesiyle (g/kWh) tanımlanmıştır. Ağır Hizmet Dizel Motorları için AB Emisyon Standartları tablosunda CO, HC; NO<sub>x</sub>, PM ve Duman başlıklarında standart değerler verilmiştir. Standart değerler dikkate alınarak şantiye alanında faaliyet gösteren kamyonların salınım değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 9) (teknikbelgeler.com, 2020).

**Çizelge 9.** Kamyonların emisyon değerleri

Emisyon Maddeleri	Standart Değerler (g/kWh)	Çalışma Sonucu Ortaya Çıkan Değerler (g/kWh)
CO	1.5	4320
HC	0.46	1324,8
PM	0.02	57,6
Nox	2	2880
Duman	0.5	1440

\*Özgül Yakıt Tüketimi (g/kWh): Motorun stabil çalışması durumunda kWh'lik iş başına tüketmesi gereken yakıtın gram cinsinden değeri (Trakkulüp, 2020)

\*\*Dolgu malzemelerini taşıyan 120 kamyon gece gündüz çalıştığından tabloda verilen standart değerler kamyonların 24 saat çalıştığı varsayılarak yapılmıştır (Manyanında, 2020).

Çizelge 9'daki değerler incelendiğinde, çalışma sonucu oluşan değerlerin standart değerlerin çok üstünde olduğu görülmektedir. İnşaat devam ettiği için yoğun bir çalışma temposu olduğundan kirlilik de artmaktadır. Çalışma dönemi bitip havalimanı hizmete açıldığında kamyonların oluşturduğu emisyonlar yerini uçak kaynaklı hava kirliliğine bırakacaktır.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Topoğrafik olarak havalimanı yapımı için yeterli alan bulunamaması durumunda başvuru bir yöntem olan deniz dolgusu, birçok çevresel etki barındırmaktadır. Ordu Giresun Havalimanı'nın 2,5 katı dolgu alanı, dolgu malzemesi temini için ayrı bir yol kullanılması hem denizde hem de karada alan tüketimi oluşturmuştur. Denizdeki tüketim toplamda 260 hektarlık bir alana karşılık gelmektedir. Deniz ekosistemi açısından ciddi bir kayıptan bahsetmek mümkündür. Görülebilecek etkiler hem bölgesel ve ulusal hem uluslararası olabilmektedir.

Uçakların iniş kalkışı esnasında oluşabilecek en büyük risk, kuşların pervaneye çarpmalarıdır. Bu nedenle havalimanı yapılacak bölgedeki kuş türleri, göç yolları, göç sırasındaki irtifaları, türlerin tükenme tehlikesi gibi konular üzerinde durulmalı, detaylı çalışmalar yapılmalıdır.

Dolgu malzemesinin temini için taş ocaklarından malzemeler getirilmektedir. Malzeme temini için ocakta yapılan patlatmalar, kamyonlarla taşınması sera gazı etkisi oluşturmaktadır. Artvin Rize Havalimanı'nda iki tanesi özel şirkete ait olmak üzere beş adet taş ocağından malzeme temin edilmektedir. Çok sayıda kamyonla her taş ocağından belli bir mesafe kat edilerek şantiye alanına taşınmaktadır. Bu mesafe hava kirliliğini daha geniş alana yaymaktadır. Hava kalitesi izleme istasyonlarından elde edilen bilgilere bölgenin hava kalitesi iyi durumdadır. Ancak projeye hava kalitesinde olumsuz sonuçlar oluşabilecektir.

Su kalitesi, inşaat sırasında dolgu malzemeleriyle, yapı kullanıma açıldığında ise uçakların yakıt ikmali sırasında olabilecek sızıntılar, peyzaj düzenlemelerinde kullanılacak tarım ilaçları, soğuk havalarda uçağın donmasını engellemesi için kullanılan kimyasallar, zamanla dolgu malzemelerinden sızan ağır metaller nedeniyle düşmektedir.

Tür sayısı açısından zengin olan Karadeniz, balık avcılığında ulusal denizler içinde ciddi bir paya sahiptir. Karadeniz'den çıkarılan avın %80'den fazlası Türkiye kıyılarından sağlanmaktadır. Ekonomik olarak getirisi olan, bölge halkının geçim kaynaklarından biri olan balıkçılık teşvik edilmelidir. Proje alanında 3 adet çekek yeri bulunmaktadır. Tam dolulukla çalışmamaktalar ancak doluluk oranları yaklaşık %80 oranındadır. Türkiye İstatistik Kurumu'ndan elde edilen verilere göre 2011 ve 2019 yılı deniz ve su ürünlerindeki avcılık ve yetiştiricilik oranları artış göstermektedir. Ayrıca 2011 yılında Doğu Karadeniz artışta ilk sıraya yerleşmiş, ikinci sıra Batı Karadeniz'in olmuştur. Balıkçı barınaklarının doluluk oranları, balık çeşitliliği, ekonomik türler, oranlardaki artışlar göz önünde bulundurulduğunda Karadeniz'de balıkçılığın teşvik edilmesi daha olumlu sonuçlar doğuracaktır.

Karadeniz'deki "Akdenizleşme" Yeni Süveyş Kanalı ile daha da belirginleşmeye, denizlerimizin balık popülasyonunda değişimleri de beraberinde getirmiştir. Deniz canlılarının bu denli etkilendiği gelişmelerin olması sebebiyle daha da dikkatli davranılmalı, deniz ekosistemi ve denizel biyo-çeşitlilik korunmalıdır.

Yukarıda belirtilen etkilerden de anlaşılacağı üzere, çevresel etkiler hem uluslararası nitelikte ve uzun sürelidir. Bu nedenle önlemler almak kaçınılmazdır. Öneriler şu şekilde sıralanmaktadır:

- Proje ve alt proje için ÇED raporu hazırlanmalı,
- Dolgu için olarak seçilecek alan, canlı ekosistemi konularında detaylı incelenmeli,
- Çevre yönetim prosedürleri geliştirilmeli ve uygulanmalı,
- Projenin gerekliliği konusunda detaylı araştırmalar ve incelemeler yapılmalı,
- Uçak yakıtlarında oluşabilecek sızıntılar engellenmeli,
- Peyzaj düzenlemelerinde kimyasal tarım ilaçları kullanılmamalı,
- Buz çözücü olarak çevreci malzemeler kullanılmalı,
- Havalimanı kullanıma açıldığında oluşabilecek atıklar için atık bertaraf tesisi açılmalı,
- Kullanılan makine ve araçlara emisyon standartları uygulanmalıdır.

#### Teşekkür ve Bilgi Notu

Bu makale, herhangi bir tezdin üretilmemiştir. Makalede ulusal ve uluslararası yayın etiğine uyulmuştur. Çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir.

## Kaynaklar

- Arabacı, G. (2010). *Havaalanı yer seçiminde ve çevre düzenlemesinde vahşi yaşamın etkileri* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Bulat, E. (2020). Türkiye'nin Karadeniz kıyısındaki deniz kirliliği ihlallerine yönelik bir çalışma (Yüksek Lisans Tezi). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Çebi, A., Soyulu, E. N. ve Kablan, S. (2016). Karadeniz'de toplanan ulva lactuca l. türünün toplam antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 6(14), 22-29. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/282942>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı (UHKİA). (2020). Erişim adresi: <https://sim.csb.gov.tr/Intro/Uhkia>
- Çevre Online. (2020). Denizlerimizdeki kirlilik, Çevre Online. Erişim adresi (14.03.2020): <https://cevreonline.com/denizlerimizdeki-kirlilikler/>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü (2018). *Deniz kalitesi bülteni-Karadeniz*. Erişim adresi: <https://ced.csb.gov.tr/deniz-kalitesi-bulteni-i-84199>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü. (2020). *Hava kalitesi bülteni Eylül 2020*. Erişim adresi: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/bulten-eylul-2020-20201104102011.pdf>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İller, Çevre Durum Raporları Şube Müdürlüğü Çevre Envanteri ve Bilgi Yönetimi Dairesi Başkanlığı. (2019). *Çevre durum raporu- 2017 yılı özeti: iller* (Yayın No. 42). Erişim adresi: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2017\\_cevre\\_durum\\_raporu\\_-iller\\_ozet--20190315154336.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2017_cevre_durum_raporu_-iller_ozet--20190315154336.pdf)
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü. (2019). *2018 çevre denetimi raporu* (Yayın No. 44). Erişim adresi: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2018\\_cevre\\_denet-m\\_raporu-20190702141555.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2018_cevre_denet-m_raporu-20190702141555.pdf)
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İller, Çevre Durum Raporları Şube Müdürlüğü Çevre Envanteri ve Bilgi Yönetimi Dairesi Başkanlığı. (2020). *Çevre durum raporu- 2018 yılı özeti: iller* (Yayın No. 45). Erişim adresi: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2018\\_cevre\\_durum\\_raporu\\_-iller\\_ozet--20200318154545.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2018_cevre_durum_raporu_-iller_ozet--20200318154545.pdf)
- DHA. (2021). Rize-Artvin Havalimanı'nda ilk uçağın iniş tarihi belli oldu, DHA. Erişim adresi (02.04.2021): <https://www.ntv.com.tr>
- Durmaz, V., Küçükönel, H., Özen, M. ve Banar, M. (2007). Havaalanı faaliyetlerinin çevresel etkilerini azaltmaya yönelik mevzuat. *Sosyal Bilimler*, 5(1), 66-87. Erişim adresi: <https://arastirmax.com/en/system/files/dergiler/123831/makaleler/5/1/arastirmax-havaalani-faaliyetlerinin-cevresel-etkilerini-azaltmaya-yonelik-mevzuat.pdf>
- Erel, C. (2014). Kyoto protokolü ışığında havacılık çevre etkileri ve önlemler. *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayını*, 65, 42-45. Erişim adresi: <https://www.canerel.com.tr/images/publication/20140831ITUvd65Dergi.pdf>
- Gedik, K. (2011). *Rize sahilinde bazı kirleticilerin mevsimsel ve hacimsel dağılımı* (Yüksek Lisans Tezi). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- HAVAŞ. (2021, 10 Şubat). Otobüs servis noktaları, Erişim adresi: <http://www.havas.net/tr/Hizmetlerimiz/OtobusHizmetleriVeOtopark/OtobusServisNoktaları/Pages/Trabzon.aspx>
- Kıraç, C. O. ve Bizsel, K. C. (2014). *Sorumlu balıkçılığa geçiş*. Erişim adresi: [https://cemkirac.files.wordpress.com/2015/06/sorumlu\\_balikcilik\\_kitap-sad-ekog-2014.pdf](https://cemkirac.files.wordpress.com/2015/06/sorumlu_balikcilik_kitap-sad-ekog-2014.pdf)



- Manyanında, (2020). Çünkü çevreci, Manyanında, Ankara. Erişim adresi (02.01.2020): [https://manyaninda.com/neden\\_man\\_cunku\\_cevreci.php](https://manyaninda.com/neden_man_cunku_cevreci.php)
- Nergiz, A. (2018). Hong Kong Havalimanı. Erişim adresi (24.06.2018): <https://www.havayolu101.com/2018/06/24/hong-kong-havalimani/>
- Nergiz, A. (2019). Dünyanın en uzun terminal binası. Erişim adresi (15.10.2019): <https://www.havayolu101.com/2019/12/15/dunyanin-en-uzun-terminal-binasi/>
- Oto, N. ve Çobanoğlu, N. (2011). Çevresel biyoetik açısından sürdürülebilir havaalanları. *Mülkiye* 2011, 35 (273), 109-141. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/30>
- Özür, N. (2018). Türkiye’de havalimanlarının kuruluş yerlerinin sürdürülebilir arazi kullanımı bakımından değerlendirilmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 71, 15-25. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/555842>
- Rize İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2020). Turist istatistikleri, Rize İl Kültür Ve Turizm Müdürlüğü, Rize. Erişim adresi (02.01.2020): <https://rize.ktb.gov.tr/TR-141221/turist-istatistikleri.html>
- Rize İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (2021). Coğrafi yapı, Rize il tarım ve orman müdürlüğü, Rize. Erişim adresi: <https://rize.tarimorman.gov.tr/Menu/12/Cografi-Yapi>
- T.C. Ulaştırma Bakanlığı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Havaalanları Daire Başkanlığı. (2010). *Havaalanlarında çevresel etkiler* (Yayın No. HAD/T-11). Erişim adresi: <http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/yayinlar/hadt11.pdf>
- Teknik Belgeler. (2020). Avrupa emisyon standartları. Erişim adresi (02.01.2020): <http://www.teknikbelgeler.com/2016/makale.php?id=40>
- Topaloğlu, B. (2020) Türkiye deniz ve iç sularında koruma altındaki türler. Erişim adresi (27.06.2020): <http://tudav.org/calismalar/balikkilik/surdurulebilir-balikkilik/turkiye-deniz-ve-icsularinda-koruma-altindaki-turler/>
- Trakkulüp. (2020). Gerçek/özgül yakıt tüketimi nedir?. Erişim adresi (03.01.2020): <https://www.trakkulup.net/threads/gercek-ozgul-yakit-tuketimi-nedir.83183/>
- Tulan, H. ve Ercoşkun. Ö. (2019). Dolgu havalimanlarının çevresel etkileri: Hong Kong Havalimanı ve Ordu-Giresun Havalimanı karşılaştırması, *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(3), 104-116. Erişim adresi: [http://ibaness.org/bnejs/2019\\_05\\_03/11\\_Tulan\\_and\\_Ercoskun.pdf](http://ibaness.org/bnejs/2019_05_03/11_Tulan_and_Ercoskun.pdf)
- TÜDAV. (2020). Türkiye deniz ve iç sularında koruma altındaki türler, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, İstanbul. Erişim adresi (27.06.2020): <https://tudav.org/calismalar/balikkilik/surdurulebilir-balikkilik/turkiye-deniz-ve-icsularinda-koruma-altindaki-turler/>
- TÜDAV. (2020). Yeni Süveyş Kanalı Projesi 2015, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, İstanbul. Erişim adresi (29.09.2020): <http://tudav.org/calismalar/denizel-biyocesitlilik/biyolojik-yayilim/yeni-suveys-kanali-projesi/>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2019). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Yıllara Ve Cinsiyete Göre İl/İlçe Merkezleri Ve Belde/Köy Nüfusu, Genel Nüfus Sayımları. Erişim adresi (06.11.2020): <https://data.tuik.gov.tr/>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2011). Veritabanı, Su Ürünleri İstatistikleri Haber Bülteni, Su Ürünleri İstatistikleri – Dönemi: 2011. Erişim adresi (27.06.2020): <https://tuikweb.tuik.gov.tr/>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2019). Veritabanı, Su Ürünleri İstatistikleri, Haber Bülteni, Su Ürünleri – Dönemi: 2019. Erişim adresi (27.06.2020): <https://tuikweb.tuik.gov.tr/>
- Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü, (2016). *Nihai ÇED raporu- Rize havalimanı projesi ornitoloji raporu*. Erişim adresi: <http://eced.csb.gov.tr/ced/jsp/ek1/5647#>

- Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü. (2016). *Nihai ÇED Raporu*. Erişim adresi: <http://eced.csb.gov.tr/ced/jsp/ek1/5647#>
- Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü. (2016). *Nihai ÇED raporu su ürünleri koop. merkez birliği verileri*. Erişim adresi: <http://eced.csb.gov.tr/ced/jsp/ek1/5647#>
- Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2019). *Faaliyet raporu 2019*. Erişim adresi: <http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/faaliyet/2019.pdf>
- Yüksek, T. ve Ölmez, Z. (2002). Artvin yöresinin iklim, toprak yapısı, orman alanları, ağaç serveti ve ormancılık çalışmalarıyla ilgili genel bir değerlendirme. *Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 1*, 50-62. Erişim adresi: <http://ofd.artvin.edu.tr/tr/download/article-file/25595>
- Zengin, M. (2019). Karadeniz Türk balıkçılığının yüz yıllık tarihine genel bir bakış. *Karadeniz Araştırmaları Enstitüsü Dergisi, 5(7)*, 31-67. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/karen/issue/45392/584037>

## Karamürsel İlçesi (Kocaeli) Kıyı Bandı Rekreatif Alanlarında Kentsel Donatı Elemanlarının Ergonomi Kriterleri Yönünden Değerlendirilmesi

Önzile AKIN<sup>1\*</sup> , Metin DEMİR<sup>1</sup> 

ORCID 1: 0000-0003-3963-2649

ORCID 2: 0000-0001-9374-6079

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 25240, Erzurum, Türkiye.

\* e-mail: [onzile\\_baga@hotmail.com](mailto:onzile_baga@hotmail.com)

### Öz

Çalışmada, Karamürsel ilçesinin (Kocaeli) kıyı alanında bulunan rekreatif alanlarında kentsel donatı elemanlarının ergonomik standartlarının uygunluğu ölçümler ve incelemeler yapılarak ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmada Karamürsel ilçesinin 12,04 km'lik uzunluğundaki kıyı bandındaki rekreatif alanlardaki kentsel donatı elemanları incelenmiştir. Çalışma Gülgün ve Altuğ (2006) tarafından ortaya konulan yöntem alana göre geliştirilerek kullanılmıştır ve alan 1-5 arasında puanlandırılmıştır. Puanlandırma yapılan ölçümler ve incelemelere göre belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında, Karamürsel ilçesinin kıyı bandı kentsel donatı elemanlarının uygulamalarında yüzdelik başarıları oluşturulmuştur. Sonuç olarak kentsel donatı elemanlarının ergonomi kriterleri yönünde %66 oranında "başarılı" olarak belirlenmiştir fakat kıyı alanı kentsel donatı elemanlarının ergonomik yönü geliştirilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Karamürsel kıyı bandı, ergonomik standartlar, rekreatif alanlar, kentsel donatı elemanları

## Evaluation of Ergonomy Criteria of Urban Reinforcement Elements in Coastal Band of Karamürsel District

### Abstract

In the study, it is aimed to reveal the suitability of ergonomic standards of urban equipment elements in the recreational areas located in the coastal area of Karamürsel district (Kocaeli) by making measurements and examinations. In the study, urban equipment elements in recreational areas on the 12,04 km long coastal band of Karamürsel district were examined. The method introduced by Gülgün and Altuğ (2006) was developed and used according to the area, and the area was scored between 1-5. Scoring was determined according to the measurements and examinations. In the light of the data obtained, the percentage success in the applications of coastal band urban reinforcement elements of Karamürsel district was determined. As a result, it was determined as "successful" at the rate of 66% in terms of ergonomics criteria of urban reinforcement elements, but the ergonomic aspect of coastal area urban equipment elements should be improved.

**Keywords:** Karamürsel coastal band, ergonomic standards, recreational area, urban reinforcement elements

**Atıf/Citation:** Akın, Ö, Demir, M. (2021). Karamürsel İlçesi (Kocaeli) Kıyı Bandı Rekreatif Alanlarında Kentsel Donatı Elemanlarının Ergonomi Kriterleri Yönünden Değerlendirilmesi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 268-287. DOI: 10.30785/mbud.902860



## 1. Giriş

Ergonomi, kentsel açık alanların ve bu alanların içinde bulunan bütün elemanların kullanıcı gereksinimlerini karşılamaını sağlayan teknikleri barındırır ve gerekli standartları içine alır. Kentsel donatılar kullanıcılara yararlı ve uyumlu olacak şekilde tasarlanmalıdır. Böylece donatı elemanları, kullanıcılara doğru hizmet verebilir. Bu doğrultuda donatı elemanları ve kentsel açık alanların kullanıcıyla uyumu, ergonomik ölçütler doğrultusunda incelenmeli ve kentsel açık alanların tasarımında ergonomi bilimi yol göstermelidir (Tay ve Türkyılmaz, 2018).

Her biri bir tasarım ürünü olarak ele alınan kent mobilyaları, konumlandırıldıkları yer arasında doğru bir ilişkinin kurulması önemlidir. Sembolik yönler, psikolojik etkiler, materyaller, doku ve renk unsurları, aksesuarlar, tanıtım unsurları, doğal dengeler ve insanlara huzur ve zevk veren diğer birçok unsur ve özellik gibi bir alana kimlik vermede etki oluşturur (Ghorab ve Caymaz, 2015).

Donatı elemanları mekânı özgün kılan ve düzenleyen, kentsel alanlarla bütünlük oluşturan bir sistematığe sahiptir. Donatı elemanları tasarlanırken bazı tasarım ölçütlerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu tasarım ölçütleri ne kadar doğru ve uygun kullanılırsa insanların yaşam kalitesi ve kent konforu da o kadar artar ve daha özgün, estetik ve kullanışlı tasarımlar ortaya çıkar. Aynı zamanda donatı elemanları mimarı yapılara uygun, kent kimliğine katkı sağlayan ve bünyesinde imgesel özellikler taşıyan bir özelliğe de sahiptir (Külekçi, 2018).

Kentsel donatı elemanları; Kentsel dış mekânların ergonomik ölçütler doğrultusunda düzenlenmesi, kullanıcısıyla uyumlu ve sağlıklı bir moral ortamı oluşturur. Bu mekânların oluşmasında kentsel donatı elemanlarının önemli etkileri vardır (Tay ve Türkyılmaz, 2018). Şehri algılanabilir ve yaşanabilir kılan kentsel donatı unsurlarının her bir kullanıcıları ve kent açısından farklı bir anlam ve öneme sahiptir. Kullanıcılar bakımından bu öğelerin değeri kullanıcıların kent ile iletişimde oldukları fiziksel ve görsel bağlantı öncelikle kentsel donatı öğelerin bulunmasındadır. Kent bakımından ise mevcut unsurlar oldukları çevreyi belirleyen, tanımlayan ve özelleştiren özellikleri sebebiyle önemli olmaktadır. Belli düzen içerisinde ele alınan, içinde oldukları çevre ile bir bütün olarak kentin bir unsuru haline geçen donatı unsurları beraber oluşturdukları dil birlikteliği vasıtası ile kentin kimliğinin meydana çıkartmasına yardım eden en önemli araçlardandır. Bundan dolayı kentsel donatı öğelerinin birer tasarım ürünü olarak ele alınması, yer aldıkları kentsel mekânlar ve birbirleri ile geçerli ilişkilerde bulunmalarına imkân sağlayan bazı yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır (Bayraktar, Tekel ve Ercoşkun, 2008).

Sokak mobilyaları, dinlenmek, oturmak, yemek yeme ve başkalarıyla sosyal karşılaşmalar için ortamlar oluşturur. Böyle ortamlar yaşlılar, hareket becerisi sınırlı olanlar ve küçük çocukları olan yetişkinler için büyük önem taşıyabilir; ancak fonksiyonel yönlerine ek olarak, parklar ve meydanlardaki banklar ve masalar gibi kent mobilyası eşyaları da bu alanlara rahatlatıcı ve çekici bir hava elde ettiği ve insanları bir araya getirdikleri için sosyal olarak önemli olabilmektedir. Uygun şekilde seçilmiş ve yerleştirilmiş mobilyalar insanları dış mekânlara çekebilir ve bu alanlarda kullanım zevki oluşturur (Yücel, 2013).

Şişman ve Yetim (2004) tarafından kentsel donatı elemanları, yaşanan çevrede oturma, korunma, barınma, aydınlatma, iletişim, oyun ve spor gibi faaliyetlerin konforlu bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayan peyzaj elemanları olarak adlandırılmaktadır. Kentsel donatı elemanları görsel ve işlevsel olmalıdırlar. Ayrıca bu elemanlar, kültür, yaş, cinsiyet, fiziksel özellik vb. unsurlara dayalı olmamalı, ortak kullanım sağlamalıdırlar (Tay ve Türkyılmaz, 2018).

Donatı öğeleri, bireyin kent dokusu içindeki toplumsal ve bireysel hayatını kolaylaştıran, bireyler arası iletişimi temin eden, mekâna estetik ve kullanım bakımına belirli bir anlam kazandıran, değişik özellik ve değerlerde olan, mekânı tanımlayan ve tamamlayan özelliklerdir, objelerdir. Bundan dolayı sadece fonksiyonel değil, kent peyzajını canlandırıcı etkileri bakımından da büyük önem taşır (Bayramoğlu ve Özdemir, 2012).

Şişman ve Yetim (2004)'e göre kentsel donatı elemanları;

- Tasarımlarında işlevsel ve estetik nitelikler göz önüne alınmalı,

- Tasarımcının malzeme ve işçiliğin benzersiz tarzına uygunluğu açısından uygun olmalı,
- Ergonomi ve çeşitli fiziksel özellikleri bakımından belli standartlara uygun olmalı,
- Monte edilebilirlik, taşınabilirlik ve yedek parçaların mevcut olması bakımında uygun olmalı,
- Bakımı basit olmalı veya çok bakıma gerek duyulmamalı,
- Maliyetlerinde parasal kaynaklara uygun olmalı,
- Sağlam olmalı ve çabuk bulunabilmeli,
- Vandalizm'e dayanabilmeli (Yıldırım, 2011; Cengiz, Karaelmas ve Dağlı, 2018).

Kentsel donatı elemanları arasında; oturma ögeleri, çöp kutuları, aydınlatma ögeleri, bitki kasaları, çocuk oyun elemanları, işaret ve bildirişim panoları, ön levhaları, sınırlayıcılar, estetik objeler ve su ögeleri gibi elemanlar bulunmaktadır. Oturma ögeleri; banklar ve farklı yapıdaki dinlenme ve oturma ögeleri peyzaj mimarlığı dış saha düzenleme planlanmalarında insanların rahatı için olduğu kadar, yorulan bedenlerinin dinlendirilmesi için gerekli olan unsurlardır (Yörük, Gülgün, Sayman ve Anka, 2006). Bu tip donatı elemanların konumu uygun olmalı, peyzaj ile uyumlu olmalı, üzerine yerleştirildiği yüzeyin fonksiyonunu destekleyebilecek niteliklerde olmalıdır. Oturma ögesi seçiminde kullanacak kişi o unsuru ne uzunlukta kullanmayı talep ettiğini göz önünde bulundurulmalıdır (Bulut, Atabeyoğlu ve Yeşil, 2008). Aydınlatma elemanları; çim aydınlatma, alçak aydınlatma, boylu aydınlatma ve obje (spot) aydınlatması olarak gruplandırılabilir. Mekânın fonksiyonelliğine bağlı olarak azını veya tümü birlikte sarf edilebilir. Malzeme, biçim, renk bakımından öteki kent mobilyaları ile uyumlu olmasını göz önünde bulundurulmalıdır (Erdem, 1995). Aydınlatma ögelerin yüksekliği sokaklarda 4,5-6 m, yaya yollarında 3-4 m, anayollarda (çevre yolunda) 10-12 m ve caddelerde 7,5-9 m olmalıdır. Görsel erişimi sağlayacak uygun konum ve aydınlık düzeyinde olmalıdır (Gülgün ve Altuğ, 2006). Çöp kutuları; yaralanmalara meydan vermeyecek malzemelerden seçilmeli, tek elle kullanılabilir ve kontrast renkli şekilde kapaklı olmalıdır. Çöp kutuları yaya kaldırımı kenarında bordür taşına en az 40 cm uzaklığında ve en az 90 cm, en çok 120 cm yüksekliğe monte edilmelidir ki yaya hareketine engel teşkil etmesin (Karayılmazlar, 2017). Bitki kasaları; bitkisel elemanlar yer aldıkları alanlarda 180 cm'den fazla olmamalıdır. Bitkisel materyal doku açısından çevreleme etkisini oluşturacak, görsel bakımdan da sınır koyma tesirini oluşturacak özellikte olmalıdır (Gülgün ve Altuğ, 2006). Çocuk oyun elemanları; Çocuk oyun mekânlarında bulunan unsurlar çocukların zekâ ve fiziksel gelişimlerine yardımcı olacak eğitici, dikkat çekici, eğlendirici olarak ergonomik ve estetik malzeme, boyut, biçim ve renkten üretilmelidir. Çocuğun problem çözme becerisini ve hayal gücünü geliştirici ve eğlendirici olması ve sosyal ilişkiler kurması planlamanın temel hedefi olmalıdır. Çocuk oyun elemanları kombine gruplar halinde veya tekli tasarlanabilir. Sert plastik, Ahşap veya metal konstrüksiyondan oluşturabildiği gibi, malzemelerin bir veya birden fazla malzemenin bir arada kullanılmasıyla da kombine elemanlar olarak tasarlanabilir (Erdem, 1995).

Rekreasyonel amaçlı kullanım alanları; kent kıyıları rekreasyonel amaçlı olarak birçok farklı biçimlerde kullanılabilir. Bu kullanımlar, söz konusu bölgenin ekolojik, fiziksel ve arazi yapısı, jeomorfolojik ve jeolojik durumu, toprak koşulları, toplumun ekonomik ve sosyal durumu ile özel turistik talepler planlama ve tasarımı belirleyen etkenler olarak öngörülmektedir. Halka açık kentlerin kıyılardaki tüm rekreasyonel faaliyetler ve kullanım biçimleri, kent kıyısı boyunca uzanan bir kent parkı şeklinde değerlendirilebilir (Aksoy, 2006). Böylece kıyasal bir kent parkında yer verilecek rekreasyonel kullanımlar şöyle sınıflandırılabilir;

- Yeşil alanlar
- Parklar
- Çocuk oyun alanları
- Spor alanları
- Meydanlar
- Plajlar
- Tekne çekek yerleri
- Balıkçı barınakları



Yeşil alanlar; kentsel sahalarda, insanların gezinmeleri, dinlenmeleri, değişik rekreasyon etkinliklerini gerçekleştirmeleri ve doğayla içi içe olmalarını sağlanması amacıyla, kent yönetimlerinde düzenlenen, ortak kullanım sahaları şeklinde tanımlanmıştır (Aybay, 2006).

Yeşil alanlar; kentin yakın çevresindeki ve içerisindeki mahalle parkları, çocuk oyun alanı, kent parkı vb. park alanlarını; basketbol sahası, yüzme havuzu, futbol vb. spor alanlarını, yaya bölgeleri, meydanlar gibi açık alanları ve rekreasyon alanlarını içermektedir. Bu yerlerin herkes tarafından kullanılabilir, ulaşılabilir özellikte olması gerekmektedir (Anonim, 2010). Parklar; kent dokusunun temel öğelerinden birisi olan parklar ulaşım ve yapı alanları dışında kalan açık alanlar olarak ifade edilebilir. Kent planlarının içinde bulunan parklar belli işlevlere ayrılır ve ona göre planlanırlar. Bir kent planının başarılı ve uzun ömürlü olmasında parklar önemli bir yer almaktadır. Kentin yapısını oluşturan öğeler arasında işlevsel ilişki ve bağlantıların iyi bir biçimde çözümlenmesinin yanında parkların kendi dokuları içinde olduğu kadar, diğer açık alanlarla olan ilişkileri yönünden de kullanım amaç ve ilkelerinin iyi belirlenmesi gereklidir. Bu da parkların fonksiyonlarının iyi ve tam olarak tanımlanmasıyla mümkündür (Aybay, 2006). Çocuk oyun alanları; çok yoğun olarak kullanılan ve çocukların (1-14 yaş grubu) aktif rekreasyon gereksinimlerini karşılayan açık alanlardır. Kentlerde yerel yönetimler tarafından imar planları içerisinde kurulan oyun alanlarının çocuklara yararlı olabilmeleri için hem niteliksel hem de niceliksel bakımdan yeterli olmalıdır (Türkan ve Önder, 2011). Yapılan çalışmalar uzaklığın çocuk oyun sahaları için 400 m (10 dakika), kent parkları için 1200 m (30 dakika), mahalle parkları ve spor alanları için 800 m (20 dakika) yürüme mesafesinde olması gerektiğini ortaya çıkarmıştır (Türkan ve Önder, 2011). Spor alanları; açık-yeşil alan düzeni içinde yer alan bisiklet yolları, yürüyüş yolları, mini basketbol sahaları, mini futbol sahaları gibi parkların bir kısmı olarak tasarlanmış mekânlar ve caddeler, sokaklar gibi kamusal sahalar olarak sıralanabilir (Göktaşan, 2013). Genellikle ülkemizde stadyum, futbol, basketbol vb. atletizm alanı kavramlarından çok ileriye gidemeyen bu çeşit rekreasyon mekanları, 15-24 yaş arasındaki olgun yaşta kiler, gençlerle fiziki rekreasyon imkanı sağlayan açık yeşil alan birimleridir (Üstündağ, Devocioğlu ve Akarsu, 2011). Meydanlar; sosyal uyumu sağlamaları sebebiyle, şehrin sosyal kimliğinin oluşturulmasında ve kültürün belirlenmesinde büyük önem taşırlar. Uçak (2000)'a göre meydanlar, en önemli anıtsal ve kentsel strüktürlerin sergilendiği sahalar olarak, kentlerin saygın alanları haline gelmiş, kent içinde devam eden bayramlar, kutlamalar, festivaller, törenler vb. gibi olaylar hep bu mekânlarda gerçekleştirilmiştir (Göktaşan, 2013).Plajlar; Plajlarla ilgili ölçütlerin çoğu zorunludur, bir plaj Mavi Bayrak onay belgesini almaya hak kazanmak için bu ölçütlere uymak zorundadır. Tavsiye niteliğindeki kılavuz ölçütlere uymak zorunlu olmamakla birlikte, uyulması tercih edilmektedir. FEE'nin plajlar ile ilgili belirlediği bu uluslararası ölçütler minimum ölçütler olup, ulusal uygulayıcılar daha katı ölçütler belirleyebilmektedir. Uluslararası ölçütler, bölgeden bölgeye küçük değişikliklere izin verecek şekilde hazırlanmıştır (Fışkın, Çakır ve Özkan, 2016).

Tekne çekek yerleri; Balıkçı Barınakları Yönetmeliğinde tanımlandığı gibi, balıkçı barınakları içerisinde veya müstakil olarak mendireklerle korunmuş ya da dalga etkisi olmayan göl, koy ve nehirler gibi doğal ortamlarda balıkçı gemilerinin onarım ve bakımlarının yapılabilmesi için karaya alınmalarına olanak tanıyan, teçhizatı ve/veya donanımı olan ve karaya alındıktan sonra da onarım ve bakım çalışmalarına yeterli gelecek kadar kumsal, dolgu alanı ya da betonlaşmış meyilli alana sahip olan kıyı yapısına çekek yeri denilmektedir (Belen, 2012). Balıkçı barınakları (Balıkçı limanları); her çeşit balıkçı gemilerine hizmet vermek amacıyla mendireklerle korunmuş, yeterli havuz ve geri saha ile barınacak gemilerin manevra yapabilecekleri su sahası ve derinliğe sahip, boşaltma, yükleme, bağlama rıhtımları ile elektriği, suyu, ağ kurtarma sahası, idare binası, satış yeri, büyüklüğüne ve sağladığı imkânlarla göre balıkçı limanı, ön soğutma ve çekek yeri bulunan, barınma yeri veya çekek yeri olarak adlandırılan kıyı yapılarıdır (Dadaylı, 2012).

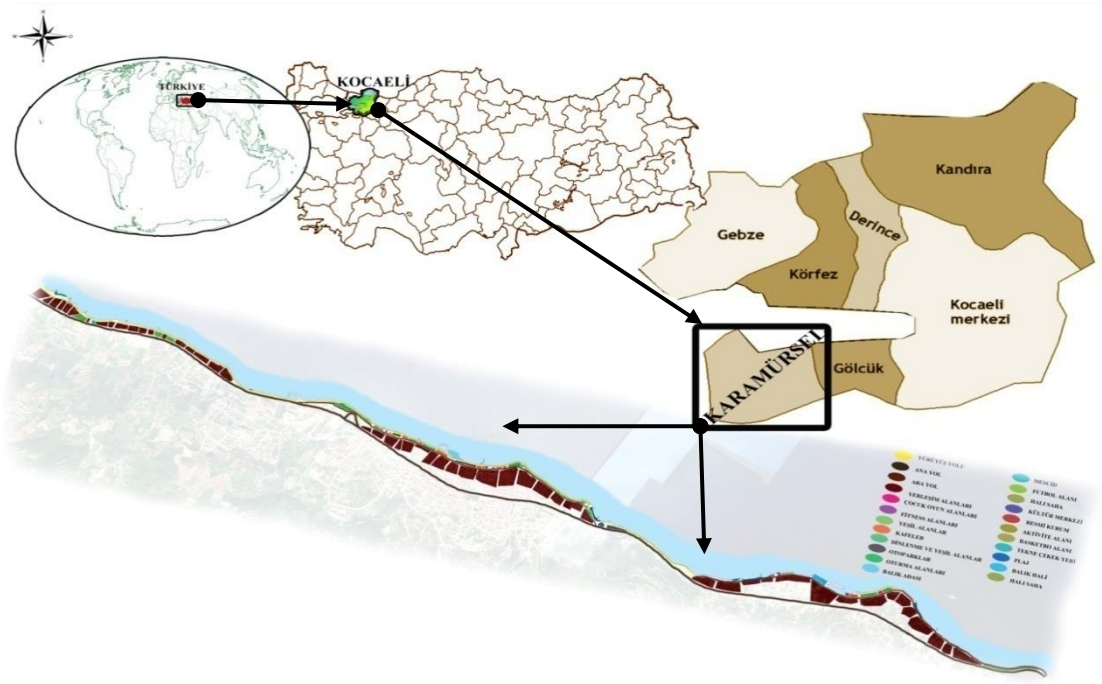
Karamürsel ilçesi kıyı bandı büyük Marmara depreminden sonra rekreasyonel ve peyzaj yönünde birçok kez düzenleme yapılmıştır. Fakat yapılan düzenlemeler kıyı alanı boyunca tek bir proje olarak yapılmadığı için kıyı alanında hem rekreasyonel alanları hem de bulunan kentsel donatı elemanları açısından yer yer estetik ve bütünlük olarak kopukluklar bulunmaktadır. Kıyı alanında yapılan düzenlemeler farklı ilçe belediyeleri tarafından yapıldığından dolayı kıyı bandında rekreasyonel ve

peyzaj yönünden birçok kez düzenleme yapılmıştır. Kıyı bandında 2016 yılında yapılan çalışmalar sonlandırılmış olmasına rağmen kıyı alanında değişiklikler ara ara yapılmaya devam etmektedir. Çalışma, gelişen ve sürekli yenilenen kıyı bandının projelendirilip hayata geçirilen uygulamalar noktasında kıyı boyunca yer alan rekreasyonel alanları, kullanılan kentsel donatı elemanlarının ergonomik bakımdan değerlendirmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda kıyı alanında bulunan kentsel donatı elemanların incelemeleri, ölçümleri yapılmıştır ve ergonomik kriterlere ne ölçüde uygun olduğu tespit edilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırmanın ana materyali olan Karamürsel ilçesi idari bakımından Kocaeli iline bağlı, Doğu Marmara alt bölgesinde, İzmit Körfezi'nin güneyinde yer alan bir ilçe merkezidir (Şekil 1). Karamürsel ilçesi kıyı alanın coğrafi koordinatları  $40^{\circ} 41' 28.5828''$  Kuzey ve  $29^{\circ} 36' 59.1084''$  Doğu boylamı üzerinde yer almakta olup 12,04 km uzunluğa sahiptir (Anonim, 2020).



Şekil 1. Çalışma alanının lokasyonu

### 2.2. Yöntem

Çalışma, Gülgün ve Altuğ (2006) tarafında ortaya konulan yöntem alanın özelliğine göre geliştirilerek kullanılmıştır. Yönteme göre çalışma alanında yapılan incelemeler ve ölçümler sonucuna göre rekreasyonel alanlarda bulunan kentsel donatı elemanlarının taban elemanları (kaldırım, yürüyüş yolları, bisiklet yolları, otopark), çatı elemanları, donatı elemanları (aydınlatma elemanları, oturma elemanları, piknik masaları, bilgi iletişim levhaları, çöp kutuları, çocuk oyun elemanı) ve spor alanlarının (futbol alanı, basketbol alanı, tenis alanı, fitness alanı) ergonomi yönünü belirlemek amacıyla 1-5 arası puanlandırılmaya tabi tutulmuştur. Yapılan puanlandırmaya göre 1 puan "çok kötü", 2 puan "kötü", 3 puan "orta", 4 puan "iyi" ve 5 puan ise "çok iyi" olarak derecelendirilmiştir. Yapılan bu puanlandırma sonucuna göre kıyı alanının başarı yüzdesi oluşturulmuştur. Buna göre; kıyı alanı %0-40 arasında "başarısız", %41-60 arasında "orta derecede başarılı", %61-80 arasında "başarılı" ve %81-100 arasında ise "oldukça başarılı" olarak değerlendirilmiştir. Alanın başarı yüzdeliği hesaplanırken tüm alanlarda elde edilen puanlar ayrı ayrı toplanarak belirlenmiş ve ortaya çıkan puan ile 100 kat sayısı çarpılmış ve tüm kriterler için yüzde yüz başarılı olarak kabul edilen puan toplamına bölünerek başarı yüzdeliği hesaplanmıştır. Toplanan bilgiler sonucunda öneriler getirilmiştir (Gülgün ve Altuğ, 2006).

Çalışmada Karamürsel kıyı bandında bulunan rekreasyon alanlarındaki kentsel donatı elemanlarının ergonomik olup olmadığı araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışma alanı içerisindeki rekreasyon alanlarının analizi yapılırken alanların nesnel (biçim, boyut, renk, malzeme, doku vs.) özellikleri fotoğrafları çekilerek tespit edilmiş, mevcut rekreasyon alanlarının ölçülendirilmesi ile birlikte rekreasyon alanlarında kentsel donatı elemanlarının ergonomik uygunluğu yönünde saptamalar yapılmıştır.

Araştırma alanı; I. Bölge (Kayacık Mahallesi), II. Bölge (4 Temmuz Mahallesi) ve III. Bölge (Ereğli Mahallesi) olmak üzere toplam 3 bölgeden oluşmaktadır. Her bölge de içerisinde bulunan kullanım alanlarına göre A, B ve C olarak alt bölümlere ayrılmıştır.

Dış alanlarda oluşturulan strüktürel uygulamaların ve bu uygulama doğrultusunda kullanılacak donatı öğelerinin ergonomik olması için uyulması gereken standartlar Gülgün ve Altuğ (2006), Aygün ve diğerleri (2018), Aydoğdu (2017), Bayramoğlu ve diğerleri (2016), Belen (2012), Eşkil (2011), Karakuş (2016), Yılmaz ve Gökçe (2014), Kuter ve Çakmak (2017), Öztürk ve İsmail (2015), Bayramoğlu ve Özdemir (2012), Çelik, Ender ve Akdeniz(2015) ve Karayılmazlar (2017) kaynakları kullanarak oluşturulan Çizelge 1’de açıklanmaktadır.

**Çizelge 1.** Ergonomik standartlar

<b>TABAN ELEMANLARI</b>	
Kaldırım	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yükseklikleri 3-15 cm olmalıdır.</li><li>• En az 150 cm genişlikte olmalıdır (Öztürk ve İsmail, 2015). Kaldırımın bulunduğu yerde toplu taşıma durağı var ise bu rakam 300cm olmalıdır. Bu ölçü iki tekerlekli sandalye kullanıcısının yan yana geçebilmesi için ortalama genişliktir.</li><li>• Yaya yoluyla kaldırım ve kaldırım başlangıcı ile bitişinde yolu birbirine bağlayan rampalar olmalıdır (Karayılmazlar, 2017).</li><li>• Takılma tehlikesi oluşturmayan, ışığı yansıtmayan ve kaygan olmayan zemin malzemesi kullanılmalıdır (Kuter ve Çakmak, 2017).</li><li>• Kaldırım boyunca görme engelliler için hissedilir yüzeyler bulunmalıdır (Karayılmazlar, 2017).</li><li>• Kaldırımlar yola paralel olacak şekilde maksimum %5 eğimde tasarlanmalı, yola dik gelen kısmı ise maksimum %2 olmalıdır (Kuter ve Çakmak, 2017). %2’den fazla olan eğimler, tekerlekli sandalye kullananlar için zorluk oluşturur (Eşkil, 2011).</li><li>• Yaya kaldırımlarında ağaççık, ağaç vb. engellerin çevresi hissedilebilir yüzey elemanlarından uyarıcı elemanla sınırlandırılmalıdır.</li><li>• Yaya kaldırımlarındaki aydınlatma, ilan panosu gibi ağaçlar ve kent donatıları kaldırımdan 10 cm yükseklikteki alanlarda konumlandırılmamalıdır.</li><li>• Yaya kaldırımlarında, yol genişliğine göre veya yaya kullanımını engellemeyecek tarzda gerekli yerlere dinlenme bankları yerleştirilmelidir (Kuter ve Çakmak, 2017).</li></ul>
Yaya Yolu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yollar %1-3 arasında eğime sahip olmalı, maksimum %5’e kadar çıkabilir. Kısa mesafeli yürüyüş yolu için maksimum %10’a kadar eğim kullanılabilir (Karayılmazlar, 2017).</li><li>• Yol en az 150 cm genişlikte olmalıdır. Daha geniş yaya yolları için 150 cm genişliğe 75 cm ve katları eklenerek oluşturulmalıdır (Aygün ve diğerleri, 2018).</li><li>• Takılma tehlikesi oluşturmayan, ışığı yansıtmayan ve kaygan olmayan zemin döşemesi kullanılmalıdır (Yılmaz ve Gökçe, 2014).</li></ul>
Koşu Yolu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yol %1-3 arasında eğime sahip olmalıdır. Tek kişi için yol genişliği 150 cm olmalıdır.</li><li>• Takılma tehlikesi oluşturmayan, ışığı yansıtmayan ve kaygan olmayan zemin döşeme malzemesi kullanılmalıdır (Aydoğdu, 2017).</li></ul>
Bisiklet Yolu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yol boyuna maksimum %3, enine maksimum %2 oranında eğime sahip olmalıdır (Bayramoğlu ve diğerleri, 2016).</li><li>• Tek bisiklet için 170 cm genişlik olmalıdır.</li><li>• Takılma tehlikesi oluşturmayan, ışığı yansıtmayan ve kaygan olmayan</li></ul>

zemin döşeme malzemesi kullanılmalıdır (Aydoğdu, 2017).

	Merdiven	<ul style="list-style-type: none"><li>• 15 cm yüksekliğinde rıht, 28-30 cm arasında bakış genişliği olmalıdır (bakış +2 rıht=62/64).</li><li>• İki kişinin kullanımı için merdiven genişliği minimum 125 cm olmalıdır (Kuter ve Çakmak, 2017).</li><li>• Takılma tehlikesi oluşturmayan, ışığı yansıtmayan, kaygan olmayan ve kolay yürüyüş yapılacak nitelikte zemin döşeme malzemesi kullanılmalıdır (Yılmaz ve Gökçe, 2014).</li></ul>
	Rampa	<ul style="list-style-type: none"><li>• %8'den fazla eğim kullanılmamalıdır (Eşkil, 2011), fakat 10 m'den fazla uzun kullanılan rampalarda eğim maksimum %6 olmalıdır. Engelliler ve/veya yaşlılar için %5, maksimum %8'e kadar rampalar uygulanmalıdır (Çelik ve diğerleri, 2015).</li><li>• Minimum 90 cm genişliğinde olmalıdır (Eşkil, 2011).</li><li>• Işığı yansıtmayan, takılma tehlikesi oluşturmayan, kaygan olmayan fakat az pürüzlü yüzeyi ile yere iyi tutunmayı sağlayan nitelikte zemin döşeme malzemesi kullanılmalıdır.</li><li>• 100 cm'den uzun ve 50 cm'den yüksek olan rampalarda veya iki rampayı birbirine bağlayan geçişlerde en az 250 cm'lik düz dinlenme alanları bırakılmalıdır (Kuter ve Çakmak, 2017).</li><li>• Kot farkı 2 cm'den fazla ise rampaya yer verilmelidir (Yılmaz ve Gökçe, 2014).</li></ul>
	Otopark	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taşıt park alanları 360 cm genişlikte olmalıdır.</li><li>• Otoparklar, bina girişlerine en fazla 300 m mesafede olmalıdır.</li><li>• Yüzey kaplaması düzgün ve pürüzsüz, park rampası en fazla % 5 eğimde ve uluslararası erişilebilirlik sembolleri yerleştirilmiş şekilde olmalıdır. Park yerlerine yön gösterici ve uyarıcı nitelikte işaretleme yapılarak yeterli ışıklandırma yapılmalıdır.</li><li>• Giriş/çıkışa en yakın yerde engelli park yeri olmalıdır. Engelli park yeri tesiste bulunan tüm araç yeri sayısının %2'si kadar olmalıdır.</li><li>• Engellilerin çift yönlü otopark kullanımlarını sağlayabilmeleri için iki otopark alanı arasında 250 cm genişliğinde bir alan bırakılmalıdır (Eşkil, 2011).</li></ul>
<b>ÇEVRELEME ELEMANLARI</b>	Bitkisel Eleman	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alanda kullanılacak bitkisel materyal 180 cm'den fazla olmamalıdır.</li><li>• Materyalin dokusu çevreleme etkisini yaratacak, görsel açıdan sınırlama etkisini yaratacak nitelikte olmalıdır (Gülgün ve Altuğ, 2006).</li></ul>
	Yapısal Eleman	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taş, tuğla ve betondan yapılan, 2 cm ile 2 m arasındaki elemanlardır.</li><li>• Üzerinde uygun ölçülü 4-8 cm kalınlığında ve yanlarda 4-8 cm çıkıntısı olan küpeşte konur (Gülgün ve Altuğ, 2006).</li></ul>
<b>ÇATI ELEMANI</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• 2.5 ile 3.5 m arasında yüksekliği olmalıdır.</li><li>• Kullanıcı kapasitesi ile orantılı alan kullanılmalıdır (Gülgün ve Altuğ, 2006).</li></ul>
<b>DONATI ELEMANLARI</b>	Aydınlatma Elemanları	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yaya yollarında 3-4 m, sokaklarda 4-5 m, caddelerde 7.5-9 m ve anayolda (çevre yolunda) 10-12 m yüksekliğinde elemanlar olmalıdır (Karayılmazlar, 2017).</li><li>• Uygun yerlerde ve aydınlık düzeyinde görsel erişimi sağlayacak şekilde olmalıdır.</li></ul> <p>Aydınlatma elemanlarının yerleşiminde ışık havuzları göz önüne alınmalı, karanlık nokta ve alanların oluşması önlenmelidir (Bayramoğlu ve Özdemir, 2012).</p>

Oturma Elemanları	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oturma bölümlerinin yerden yüksekliği 40-50 cm ve genişliği 40-50 cm olmalıdır (Bayramoğlu ve diğerleri,2016). Bu yüzeyde kullanılacak malzeme oturmaya mani olmayacak nitelikte, yere paralel değil 3-5° açılı olmalıdır. Oturma elemanının sırt kısmı bel bölgesini destekleyecek açı ve yükseklikte olmalıdır. Kolçak, oturma yüzeyinden 21.5–22.8 cm yukarıda olmalıdır (Karayılmazlar, 2017).</li><li>• Kişi başına 60 cm uzunluğunda oturma elemanları olmalıdır.</li><li>• Oturma elemanları yoldan 60 cm içerde konumlandırılarak yol akışına engel olmamalıdır (Bayramoğlu ve Özdemir, 2012).</li><li>• Oturma bankları dinlenme alanlarında 100-200 m gibi düzenli aralıklı olmalıdır.</li><li>• Dinlenme alanlarında oturma bankının yanında tekerlekli sandalyeler için mutlaka 1,2 m'lik alan bırakılmalıdır.</li><li>• Dinlenme alanlarındaki masaların yüksekliği 75-90 cm arasında olmalı, bütün yönlerden tekerlekli sandalyenin yaklaşabilmesi için masanın altı en az 60 cm derinlikte olmalıdır (Karakuş, 2017).</li></ul>
Pergola, Kameriye	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ergonomik yönde bir gölgeleme elemanı 250-300 cm arasında yüksekliğe sahip olmalıdır.</li></ul>
İşaret ve Yön Levhaları	<ul style="list-style-type: none"><li>• 210-250 cm arasında yüksekliği olmalıdır.</li><li>• Kullanılan alanlar içinde görsel erişime uygun olarak yerleştirilmelidir (Eşkil, 2011).</li></ul>
Çöp Kutusu	<ul style="list-style-type: none"><li>• 90-120 cm arasında yüksekliği olmalıdır (Eşkil, 2011).</li><li>• Çöp kutuların kapak şekilleri ve bunların alanlardaki yerleri kullanıma engel teşkil etmemelidir (Bayramoğlu ve Özdemir, 2012).</li><li>• Yaralanmalara sebebiyet vermeyecek malzemelerden imal edilmeli, dikkat çekici renklerde ve kolay ulaşılabilir olmalıdır (Eşkil, 2011).</li></ul>
Çocuk Oyun Elemanları	<ul style="list-style-type: none"><li>• Salıncaklar minimum 40 cm genişliğinde, 2 m yüksekliğinde ve iki salıncak arasında 50–60 cm mesafede olmalıdır.</li><li>• Tırmanma elemanları 1.5–3.5 m yüksekliğinde olmalıdır (Karayılmazlar, 2017).</li><li>• Kaydıraklar 45-50 cm genişliğinde, 160-200 cm yüksekliğinde ve oyun alanında ayrı bir yerde olmalıdır.</li><li>• Ekipmanlar arasında minimum 180 cm mesafe olmalıdır.</li><li>• Tüm oyun elemanları için uygun malzeme seçilmeli, yükseklik ve konumlandırılmalıdır.</li><li>• Kum, kauçuk, tartan gibi daha yumuşak ve esnek yapıdaki döşeme tiplerinin bulundurulması yaralanma riskini azaltmaktadır (Gülgün ve Altuğ, 2006).</li></ul>
<b>BALIKÇI BARINAĞI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Balıkçı barınakları, deniz tesirlerine karşı korunmuş olmalıdır.</li><li>• Yakın yerleşim merkezi ile karayolu bağlantısı olmalıdır.</li><li>• Barınağın barınma alanı, yeterli büyüklükte kara alanına sahip bulunması şarttır.</li><li>• Balıkçı barınaklarının sınıflandırılmalarına barınağa girişi sağlayacak fenerler, balıkçı gemileri için rıhtım ve iskeleler, rıhtım ve iskelelerde gemileri bağlamaya elverişli mapa ve babalar, elektrik direkleri ve gemilere su ve elektrik bağlantısı yapılabilecek tesisat ve ağ kurutma alanlarının bulunması zorunludur.</li><li>• Barınakta zaruri ihtiyaçlar için işletme binası, balıkçı lokali, soğuk hava deposu ve buz üretim alanı bulunması zorunludur.</li><li>• Av kapasitesinin en az %10'unun satışını yapabilecek kapasiteye sahip balıkçı gemisi tamir yeri, akaryakıt pompası, ilk yardım imkânı ve yangın söndürme sistemi ile balıkçılık idari binasının bulunması zorunludur (Belen, 2012).</li></ul>



### 3. Bulgular ve Tartışma

Yapılan çalışma sonucunda her bölgede bulunan kullanım alanlarının sayısı ve toplamı aşağıda Çizelge 2’de verilmiştir.





















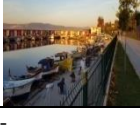



**Çizelge 2.** I, II, ve III. Bölgedeki ele alınan kullanım alanları ve sayıları

REKREASYONEL ALANLAR	I.BÖLGE	II. BÖLGE	III. BÖLGE	TOPLAM
Çocuk oyun alanı	3	2	3	8
Fitness alanı	2	3	-	5
Tekne çekek yeri	1	-	-	1
Otopark alanı	1	1	1	3
Tenis alanı	1	-	-	1
Futbol alanı	1	-	-	1
Basketbol alanı	1	1	-	2
Oturma alanı	7	11	6	24
Yürüyüş yolu	1	1	1	3
Bisiklet yolu	1	-	-	1
Dinlenme ve yeşil alan	3	3	3	9
Halk plajı	-	1	1	2
Balık adası	-	1	-	1
Balıkçı barınağı	1	-	-	1
Aktivite alanı	-	1	-	1
Pazar alanı	-	1	-	1

Her bölgede bulunan rekreasyonel alanlar ele alınarak Çizelge 3’de verilmiştir.

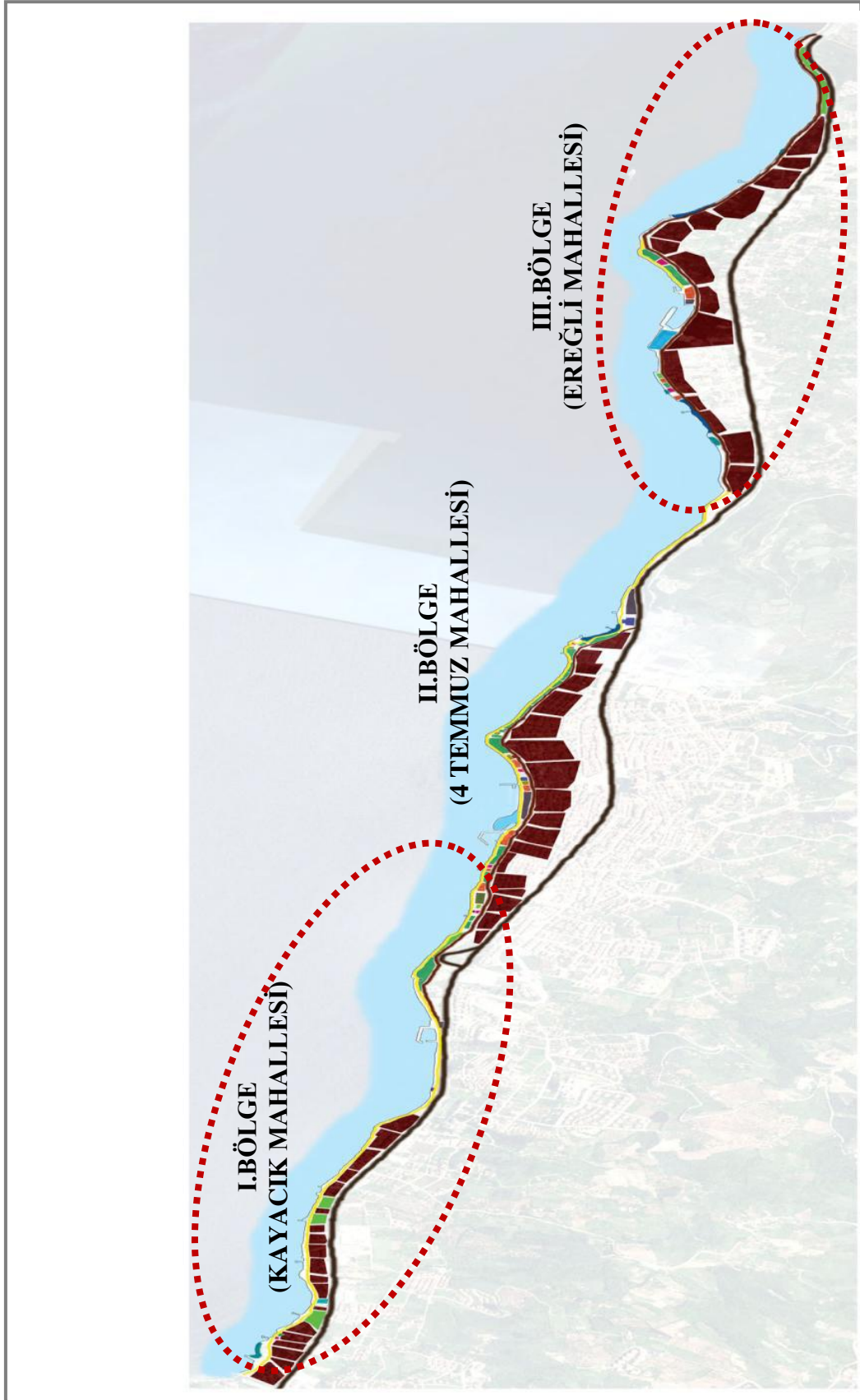
**Çizelge 3.** Karamürsel kıyı alanında bulunan rekreasyonel alanlarından görüntüler

REKREASYONEL ALANLAR	I.BÖLGE	II. BÖLGE	III. BÖLGE
Çocuk oyun alanı			
Fitness alanı			-
Tekne çekek yeri		-	-
Otopark alanı			
Tenis alanı		-	-
Futbol alanı		-	-

Basketbol alanı			-			
Oturma alanı						
Yürüyüş yolu						
Bisiklet yolu		-	-			
Dinlenme ve yeşil alan						
Halk plajı	-					
Balık adası	-			-		
Balıkçı barınağı		-	-			
Aktivite alanı	-		-			
Pazar alanı	-			-		

Bölgelerdeki rekreasyon alanlar konumlarıyla birlikte ele alınarak bu alanların ergonomik yönünde uygunluğunu incelemek üzere Karamürsel kıyı alanı 3 bölgede ele alınmıştır (Şekil 2). Karamürsel ilçesi kıyı boyunca 3 mahalleden ibaret olduğundan dolayı çalışma alanının da daha anlaşılır olması ve çalışmanın daha kolay sürdürülmesi amacıyla 3 mahallenin kullanım yoğunluğuna, uzunluğuna ve büyüklüğüne göre bölgelere ayrılmıştır. Her bölgede kendi içerisinde bulunan rekreasyonel alanların bulunmalarına göre A, B ve C olmak üzere 3 alt bölgede ele alınmıştır.

I. Bölge (Kayacık Mahallesi); kıyı boyunca yerleşim alanları yoğunlukta olup, 5 km uzunluğundadır. Bölge A, B ve C olarak üzere 3 kısımda ele alınmıştır. Her kısımda bulunan rekreasyon ve kentsel donatı elemanları incelenmiş ve ölçülmüştür. Böylece alanların ergonomik uygunluğu belirlenmiştir. A kısmında; tekne çekek yeri, çocuk oyun alanı, oturma alanı ve yürüyüş-bisiklet yolu, B kısmında; 2 adet fitness alanı, balıkçı barınağı, otopark ve dinlenme-yeşil alan, C kısmında; yürüyüş yolu, fitness alanı, çocuk oyun alanları, tenis alanı, futbol alanı ve dinlenme-yeşil alan gibi rekreasyon alanları bulunmaktadır.



Şekil 2. Karamürsel kıyı bandındaki bölgelerin sınırları

II. Bölge (4 Temmuz Mahallesi); daha çok ticari amaçlı kullanımlar yoğunlukta olup, 3 km uzunluğa sahiptir. Bölge A, B ve C olarak 3 kısımdan ele alınmıştır. A kısmında; balık adası, Cuma pazarı ve otopark alanı, çocuk oyun alanı, oturma ve aktivite alanı olmak üzere 5 ayrı rekreasyon alanı, B kısmında; basketbol, fitness alanı, dinlenme-yeşil alan ve B kısmı boyunca yürüyüş yolu, C kısmında;

basketbol alanı, Altinkemer Halk Plajı, dinlenme-yeşil alan ve çocuk oyun alanı gibi rekreasyon alanları yer almaktadır.

III. Bölge (Ereğli mahallesi); A ve B olarak iki kısımda incelenen bölge 4,4 km uzunluğundadır. Bölgenin her kısmında bulunan rekreasyon alanları konumlarıyla birlikte ele alınmıştır. A kısmında; Ereğli Kumyalı Halk Plajı, çocuk oyun alanı ve dinlenme-yeşil alanlar, B kısmında ise otopark alanı, dinlenme-yeşil alan, çocuk oyun alanı ve yürüyüş yolu bulunmaktadır.

Tüm bölgelerde rekreasyon alanlarının ve kentsel donatı elemanlarının ölçümleri şahsen yapılmıştır. Alanların standartlara uygunluğunu saptamak amacıyla ölçümler Çizelge 4'te toplanmıştır. Bu doğrultuda her bölge ve alt bölge ergonomik uygunluğa göre değerlendirilerek yüzdelik başarıları belirlenmiştir.

**Çizelge 4.** Kıyı bandı rekreasyonel alanlarında saptanan ölçümler

KIYI BANDI BÖLÜMÜ		Standart	I. Bölge	II. Bölge	III. Bölge	
Taban Elemanları	Kaldırım	Yükseklik (cm)	3-15	15	15	15
		Genişlik (cm)	Minimum 150	150	100, 150	150, 200
		Zemin Döşeme Malzemesi	Kaygan olmayan	Kilit parke, Baskılı beton	Kilit parke, Baskılı beton	Kilit parke, Baskılı beton
	Yürüyüş yolları	Eğim (%)	1-5	1-2	1-2	1-2
		Genişlik (cm)	Minimum 150	300-350	300-450	450-700
		Zemin Döşeme Malzemesi	Kaygan olmayan	Beton	Beton	Beton
	Bisiklet yolları	Eğim (%)	Boyuna maksimum 3 Enine maksimum 2	2-3		
		Genişlik (cm)	Minimum 170	150		
		Zemin Döşeme Malzemesi	Takılma riski olamaz	Beton		
	Otopark	Park genişlik (cm)	360	360	360	360
Engelli park yeri (%)		5'i kadar	Yok	Yok	Yok	
Yüzey kaplaması		Düzdün ve pürüzsüz	Beton	Beton-kilit parke	Beton blok	
Çatı Elemanları	Yükseklik (cm)	250-350	250	250-350	250-300	
	Kapladığı Alan	-	Değişken	Değişken	Değişken	
Donatı Elemanları	Aydınlatma elemanları	Yükseklik (m)	Yaya yolları: 3-4 Sokaklar: 4.5-6 Caddeler: 7.5-9 Anayol: 10-12	7	2.5-7	7
		Konum	Görsel erişime uygun konum	Yol kenarı	Yol kenarı	Yol kenarı
		Aradaki Mesafe (m)	-	28-35 m	28 m	34 m
	Oturma	Oturma Bölümü	40-50	40-50	40-45	40-45

elemanları	Genişliği (cm)					
	Oturma Bölümü	40-50	40-45	40-45	40-45	
	Yerden Yüksekliği (cm)					
	Sırt Bölümü	-	40	40	40	
Piknik masaları	Yüksekliği (cm)					
	Kolçak Yüksek.(cm)	21.5 – 22.8	22	-	-	
	Masa genişliği (cm)	-	80	80	80	
Bilgi iletişim levhaları	Oturma birimi genişliği (cm)	-	30	30	30	
	Boyutu (m)	2.1-2.5	2	2-2.5	2-2.5	
Çöp kutuları	Konumu	Görsel erişime uygun	Yol kenarı (Uygun)	Yol kenarı (Uygun)	Yol kenarı (Uygun)	
	Yükseklik (cm)	90-120	65-105	80-120	85-90	
Çocuk oyun elemanı	Konumu	Kullanıma mani olmamalı	Yol kenarı (Kullanıma uygun)	Yol kenarı (Kullanım a uygun)	Yol kenarı (Kullanım a uygun)	
	Alan Büyüklüğü (m2)	0-7 yaş arası: 300-500 (minimum ölçü) 7-14 yaş arası: 500 (minimum ölçü)	80- 142.5-600	90-43.2	112-486	
	Ekipmanlar arası mesafe (cm)	180	135-230	180-550	170-250	
	Zemin Döşeme Malzemesi	Yumuşak ve esnek yapıda döşeme	Kum, Kauçuk	Kauçuk	Kauçuk	
Spor Alanları	Futbol alanı	Alan Büyüklüğü (m2)	İç:730 0 Dış: 945 0	Futbol, basketbol ve tenis alanı yok	1 218	Spor alanı yok
		Zemin Döşeme Malzemesi	-		Çim	
	Basketbol alanı	Alan Büyüklüğü (m2)	İçten:420 Dıştan: 608			135-172.5
		Zemin Döşeme Malzemesi	-			Beton
	Tenis alanı	Alan Büyüklüğü (m2)	İçten:260 Dıştan: 668			392
		Zemin Döşeme Malzemesi	-			Suni çim
	Fitness alanı	Alan Büyüklüğü (m2)	-	105-116 ve 2 adet 10.5		98
		Zemin Döşeme Malzemesi	-	Beton ve Kauçuk		

Araştırma alanında yapılan ölçümler ve gerçekleştirilen değerlendirmeler sonucunda elde edilen bulgular aşağıda Çizelge 5'te verilmiştir.



Çizelge 5.Karamürsel kıyı bandı bölgelerinin ergonomik standartlara göre değerlendirilmesi

KIYI BANDI BÖLÜMÜ		I.BÖLGE	II. BÖLGE	III. BÖLGE	
Zemin Elemanları	Kaldırım	Yükseklik	4	4	3
		Genişlik	4	3	3
		Zemin Döşeme Malzemesi	4	4	4
	Yürüyüş Yolları	Eğim	5	5	5
		Genişlik	4	3	4
		Zemin Döşeme Malzemesi	4	4	4
	Bisiklet Yolları	Eğim	5	-	-
		Genişlik	2	-	-
		Zemin Döşeme Malzemesi	4	-	-
	Otopark	Park Alanı Genişliği	4	4	4
Engelli Park Yeri		1	1	1	
Yüzey Kaplaması		2	3	2	
<b>Zemin Elemanları Başarı Yüzdesi (%)</b>		71.6	68.8	66.6	
Çatı Elemanları	Yükseklik	4	4	4	
	Kapladığı Alan	3	5	4	
<b>Çatı Elemanları Başarı Yüzdesi (%)</b>		70	90	80	
Donatı Elemanları	Aydınlatma Elemanları	Yükseklik	2	3	2
		Konum	4	4	4
		Aradaki Mesafe	3	4	3
		Aydınlık Düzeyi	3	4	3
	Oturma Elemanları	Oturma Bölümü Genişliği	4	4	4
		Oturma Bölümü Yüksek.	4	4	4
		Sırt Bölümü Yüksekliği	3	3	3
		Kolçak Yüksekliği	4	-	-
	Piknik Masaları	Malzeme Seçimi	3	4	4
		Masa Genişliği	4	4	4
Bilgi İletişim Levhaları	Masa – Oturma Birimi Uygunluğu	4	4	4	
	Boyutu	3	4	4	
Çöp Kutuları	Konumu	4	4	4	
	Yükseklik	3	3	3	
Çocuk Oyun Elemanı	Formu	3	3	3	
	Konumu	4	4	4	
	Alan Büyüklüğü	2	2	2	
	Ekipmanlar Arası Mesafe	3	4	3	
	Zemin Döşeme Malzemesi	2	2	2	
<b>Donatı Elemanları Başarı Yüzdesi (%)</b>		65.2	71.1	66.6	
Spor Alanları	Futbol Alanı	Alan Büyüklüğü	-	2	-
		Zemin Döşeme Malzemesi	-	3	-
	Basketbol Alanı	Alan Büyüklüğü	-	2	-
		Zemin Döşeme Malzemesi	-	2	-
	Tenis Alanı	Alan Büyüklüğü	-	4	-
		Zemin Döşeme Malzemesi	-	3	-
	Fitness Alanı	Alan Büyüklüğü	2	3	-
		Zemin Döşeme Malzemesi	2	3	-
	<b>Spor Alanları Başarı Yüzdesi (%)</b>		40	55	-

Alanların Toplam Başarı Yüzdesi (%)	61.7	71.2	70
Zemin Elemanlarının Toplam Başarı Yüzdesi (%)	69		
Çatı Elemanlarının Toplam Başarı Yüzdesi (%)	80		
Donatı Elemanlarının Toplam Başarı Yüzdesi (%)	67.6		
Spor Alanlarının Toplam Başarı Yüzdesi (%)	47.5		
Alanın Toplam Başarı Yüzdesi (%)	66		

Yöntem kapsamında araştırma alanı olan Karamürsel kıyı bandında gerçekleştirilen gözlemler sonucunda Karamürsel ilçesi kıyı bandının I.,II. ve III. bölgelerinde bulunan rekreasyonel alanlarında yapılan ölçümler sonucu bölgelerin ergonomik standartların uygunluğuna dair elde edilen bulgular değerlendirilerek başarı yüzdeleri Çizelge 5'te verilmiştir. Ele alınan bulgular içerisinde zemin elemanlarından kaldırımlar (yükseklik, genişlik, zemin döşeme malzemesi), yürüyüş yolları (eğim, genişlik, zemin malzemeleri), bisiklet yolları (eğim, genişlik, zemin döşeme malzemesi) ve otoparklar (park alan genişliği, engelli park alan genişliği, yüzey kaplaması) ayrı ayrı ölçülüp değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuca göre zemin elemanları I. Bölge de %71,6, II. Bölge %68,8 ve III. Bölge %66,6 oranıyla "başarılı" olarak belirlenmiştir. Çatı elemanları (yükseklik, kapladığı alan) I. Bölge'de %70 ve III. Bölge %80 oranıyla "başarılı", II. Bölge ise %90 oranıyla "oldukça başarılı" olarak belirlenmiştir. Donatı elemanlarından aydınlatma elemanları (yükseklik, konum, aradaki mesafe, aydınlık düzeyi), oturma elemanları (oturma bölüm genişliği/yüksekliği, kolçak/sırt bölüm yüksekliği, malzeme seçimi), piknik masaları (masa genişliği, masa-oturma birimi uygunluğu), bilgi iletişim levhaları (boyut, konum) ve çöp kutuları (yükseklik, form, konum, alan büyüklüğü, ekipmanlar arası mesafe, zemin döşeme malzemesi) değerlendirilmiştir.

Değerlendirme sonucuna göre donatı elemanları I. Bölge'de %65,2, II. Bölge %71,1, III. Bölge %66,6 oranıyla "başarılı" olarak belirlenmiştir. Spor alanlarından futbol alanı (alan büyüklüğü, zemin döşeme malzemesi), basketbol alanı (alan büyüklüğü, zemin döşeme malzemesi), tenis alanı (alan büyüklüğü, zemin döşeme malzemesi) ve fitness alanı (alan büyüklüğü, zemin döşeme malzemesi) değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucuna göre spor alanları I. Bölge'de %40 oranıyla "başarısız", II. Bölge ise %55 oranıyla "orta derecede başarılı" olarak belirlenmiştir.

Alanların toplam başarı yüzdesine bakıldığı zaman ise I. Bölge %61,7, II. Bölge %71,2 ve III. Bölge ise %70 oranıyla "başarılı" olarak belirlenmiştir. Zemin elemanlarının toplam başarısı %69 oranıyla "başarılı", çatı elemanlarının toplam başarısı %80 oranıyla "başarılı", donatı elemanlarının toplam başarısı %67,6 oranıyla "başarılı", spor alanlarının toplam başarısı %47,5 oranıyla "orta derecede başarılı" olarak belirlenmiş ve tüm alanın toplam başarısı ise %66 oranıyla "başarılı" olarak belirlenmiştir.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Kamusal dış mekanların kullanılma düzeyini ve dolayısıyla kent kalitesini doğrudan etkilemekte olan ergonomik standartların kent kıyı bandında değerlendirilmesi yapılan bu çalışmada, Karamürsel ilçesi kıyı bandının ergonomik standartlar bakımında en yüksek %71,2 oranla II. Bölge, en düşük %61,7 oranla I. Bölge olmuştur. En çok rekreasyon tesis I. Bölge'de bulunmaktadır. Rekreasyon nüfus ilişkisine bakıldığında özellikle yazın yazlıklarına gelen yerel turistlerin fazla olmasından dolayı rekreasyon alanları yeterince ihtiyacı karşılayamamaktadır. Karamürsel kıyı bandında elde edilen veriler ışığında;

- I, II ve III. Bölge'lerde bulunan yürüyüş yolu genişliği, döşeme malzemesi ve eğimi ergonomik standartlardadır. Fakat engelliler için kılavuz çizgilerine yer verilmemiştir. Kıyı boyunca yürüyüş yolunu ve kıyı alanını monotonluktan kurtararak alana özgü olması amacıyla; döşeme malzemesi doğal ve dayanıklı olacak şekilde doğal taş malzeme kullanılmalıdır.

- Yaklaşık olarak sadece I. Bölge'nin 3/2'si kadar bisiklet yoluna yer verilmiştir ve genişliği standartlar altında bulunmaktadır. Alan boyunca bisiklet yolu devam ettirilerek hem bisiklet kullanıcıları hem de yürüyüş yolu kullanıcıların birbirini rahatsız etmeyecek şekilde alan daha rahat bir şekilde kullanılmalıdır.
- Kıyı boyunca oturma elemanları büyüklük bakımından ergonomik standartlarda bulunmaktadır. Ancak oturma elemanları konum itibarıyla bulunması gereken alanlarda konumlandırılmamıştır. Banklar için cep kısımları bulunması gerekmektedir. Alanda bazı banklar için cep kısımları bulunurken bazılarında ise cep kısımlarına yer verilmemiştir (Şekil 3).
- Oturma elemanları daha düzenli aralıklarla oluşturularak özellikle tekerlekli sandalye kullanıcılarının da faydalanabileceği, yanlarda boşluk ve cep kısımları olacak şekilde oturma elemanları konumlandırılmalıdır. Kıyı alanında hem engellileri hem de kullanıcıları yönlendirecek herhangi bir yönlendirme elemanlarına yer verilmemiştir. Rekreasyonel alanlarda yönlendirme elemanları kullanılarak engellilerin kolay ve rahat bir şekilde erişimi sağlanmalıdır.
- Çöp kutuları genel olarak uygun konumda olmasına rağmen yükseklik bakımından uygun standartlarda olmayan çöp kutuları da bulunmaktadır. Çöp kutuları yürüyüş yolunda ve yürüyüş yoluna özgü olacak şekilde daha farklı form ve renkte, kıyı alanı boyunca düzenli bir şekilde konumlandırılmalıdır (Şekil 3).
- Çocuk oyun elemanlarında bulunan oyun ekipmanları boyut ve ölçü olarak ergonomik standartlara uygun bulunurken bazı oyun alanında ekipmanlar arası mesafe istenilen standartlarda değildir. Tüm oyun alanlarında kauçuk zemin döşeme kullanılmış ve çoğunda aydınlatma elemanlarına yer verilmemiştir.
- Çocuk oyun alanlarında yaşlara göre oyun alanları gruplandırılarak küçükler için daha çok masal karakterlerine yer verilmeli, daha büyük yaş grupları için ise merak duygusu oluşturacak ve bilgilendirecek şekilde farklı oyun ekipmanları, ahşap oyun elemanlarına yer verilmelidir. Kıyıya yakın olmalarından dolayı risk oluşturabileceği için tüm çocuk oyun alanlarının etrafı bitkisel, demir ya da ahşap çevreleme elemanları kullanılarak alanlar güvenli hale getirilmeli ayrıca her alan için yeteri kadar aydınlatma elemanları kullanılarak çocukların akşamları da güvenli bir şekilde kullanmaları sağlanmalıdır. Çoğu oyun alanında gölgeleme elemanlarına yer verilmemiş, alanlarda gölgeleme elemanlarına daha çok yer verilmelidir.
- Spor alanların ekipmanları ve zemin döşeme malzemesi standartlarda olmasına rağmen bazı spor alanlarında sert zemin olan baskılı beton zemin kullanılmış ve alanların çoğunda aydınlatma elemanlarına yer verilmemiştir. Boyut olarak spor alanların çoğu olması gereken standartlarda değildir. Spor alanlarının bazılarında zemin döşemelerinde deformasyonlar meydana gelmiş ve basketbol alanlarında zemin çizgileri kullanılmamıştır. Spor alanlarının düz zeminde bulunması, herhangi bir merdiven ve rampa ile bağlantısı olmaması engellilerin spor alanlarına ulaşımını kolaylaştırmakta fakat alanda engelliler için herhangi bir ekipman bulunmamaktadır ve tenis oyun alanının çok fazla kullanılmamasından dolayı alanda bakım yapılmadığında tenis oyun alanının bakımsız olmasına neden olmaktadır.
- Spor alanların geneline bakıldığında kullanım bakımında engellilerin kullanımına uygun herhangi bir spor alanına yer verilmemiştir. Her kesim düşünülerek spor alanları tasarlanmalı ve engellilerin de kullanımına uygun spor alanlarına yer verilmelidir. Kullanılmayan ya da çok az kullanılan spor alanları yeniden dönüştürülerek kayak pisti veya yazın çok kullanılan ve de Karamürsel ilçesine özgü olacak şekilde gösteri alanı olarak tasarlanabilir. Sert zeminli olan fitness alanları ve deformasyona uğrayan spor alanları yeniden rehabilite edilerek yaralanmaların önüne geçilebilir ve ayrıca aydınlatma elemanı olmayan spor alanlarında aydınlatmalara yer verilerek spor alanların akşamları da kullanımı güvenli hale getirilmelidir.
- Kıyı alanında aydınlatma elemanları genel olarak yeterlidir fakat yürüyüş yolunda daha alçak boylu aydınlatma elemanlarına yer verilip çeşitlendirilerek kıyı alanında farklılık oluşturulup alanın daha aktif kullanımı sağlanabilir. Ayrıca kıyı alanı boyunca yer yer ağaç altlarına uygun aydınlatma elemanlarına da yer verilerek gece kullanımı daha renkli hale getirilebilir.
- Dinlenme alanlarında kamerye ve piknik masaları kullanılmış ve uygun standartlarda olmasına rağmen bazı piknik masaları çok fazla deformasyona uğramıştır. Piknik masalarına erişmek için

herhangi bir bağlantı yapılmamış ve çoğu kameriyelerde herhangi bir gölgelendirme kullanılmamıştır (Şekil 3). Dinlenme alanlarında kameriye ve piknik masalarıyla birlikte değişik formlarda ahşap pergolalar kullanılarak ve sarılıcı bitkilerle gölgelendirme yapılarak özel oturma alanları oluşturulabilir. Ayrıca alçak boylu ve budanmış bitkilerle çevrili oturma alanları oluşturularak dinlenme alanlarında bulunan oturma alanları çeşitlendirilebilir ve bazılarında da bireysel oturma alanları yapılabilir. Karamürsel'in güreş ile tanınmasından dolayı yeşil alanların bazılarının üzerinde tarihe geçen güreşçilerin heykellerine, amblemlerine ve tarihi bilgilerine yer verilerek hem güreşçiliği hem de tarihe geçen güreşçileri yaşatmak amaçlanabilir.

- Otopark alanlarında park genişliği uygun standartlarda bulunmasına rağmen I. Bölge ve III. Bölgedeki otopark alanında herhangi bir park yeri çizgisi bulunmamaktadır. Park alanlarında engelliler için bulunması gereken park yerine yer verilmemiştir. Otopark alanlarında engelliler de düşünülerek park alanlarına yer verilmelidir.



Şekil 3. Kıyı alanındaki mevcut donatı elemanlarından görüntüler

Genele bakıldığında, kıyı alanı ergonomik bakımında orta derecede başarılı bulunmasına rağmen yapılan incelemeler sonucuna göre kıyı alanında bulunan kentsel donatı elemanlarının tasarım yönünde özgün ve bütüncül bir tasarım anlayışına sahip değildir.

Kıyı alanının kendine özgü olması için alan boyunca yürüyüş yolunda oturma elemanlarında farklılıklarla Karamürsel'e özgü olan sepet formu kullanılarak oturma birimleri oluşturulabilir ve her bölgede engellilerin de erişimine uygun olacak şekilde denizden teraslama yapılarak hareketli ve hareketsiz

oturma alanları oluşturulabilir. Ayrıca aydınlatma elemanlarında da farklılıklara gidilerek yürüyüş yoluna aydınlatma elemanlarıyla koridor havası verilebilir.

Böylece Karamürsel ilçesinin sahip olduğu değerler (Karamürsel sepeti, güreş vb.) göz önünde bulundurularak tasarım ve kullanımların kıyı alanında daha bütüncül ve özgün bir şekilde oluşması sağlanmış ve Karamürsel ilçesinin hem tarihini hem de gelişimini yansıtacak tarzda kıyı alanı tasarlanmış olur. Böylece Karamürsel kıyı alanı özgü bir tarz, form ve farklılık yakalamış, daha aktif ve özgün bir alan ortaya çıkmış olur.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Bu makale, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi'nden (Karamürsel İlçesi Kıyı Bandı Kentsel Donatı Elemanlarının Kullanıcı Memnuniyetinin Belirlenmesi) üretilmiştir. Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

### **Kaynaklar**

Aksoy, C. O. (2006). Kent Plajları ve Tasarım Kriterlerinin İrdelenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Anonim, (2010). Dünya Engelliler Vakfı, Engelsiz Şehir Planlama Bilgilendirme Raporu, İstanbul.

Anonim, (2020). <https://www.haritatr.com/karamursel-haritasi-i229>

Aybay, N. (2006). Üsküdar-Haydarpaşa Arası Kıyı Düzenlemesinin Rekreatif Açısından Değerlendirilmesi. Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi İstanbul.

Aydoğdu, H. (2017). Kentsel Donatı Elemanlarının Peyzaj Mimarlığında Kullanımı. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Lisans Bitirme Tezi, Konya.

Aygün, E., Korkut, A. ve Kiper, T. (2018). Engelli Bireyler İçin Kentsel Dış Mekânlara Erişilebilirliğin İncelenmesi: Tekirdağ Örneği. *Artium*(2), 20-32. Online ISSN: 2147-6683. Erişim Adresi (10.05.2019): <http://artium.hku.edu.tr/tr/pub/issue/38499>

Bayraktar, N., Tekel, A. ve Ercoşkun, Ö. Y. (2008). Ankara Atatürk Bulvarı Üzerinde Yer Alan Kentsel Donatı Elemanlarının Sınıflandırılması, Değerlendirilmesi ve Kent Kimliği İlişkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1), 105-118. Online ISSN: 1304-4915. Erişim Adresi (10.05.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gazimmfd/issue/6675>

Bayramoğlu, E., Akıncı, Y. A. ve Demirel, Ö. (2016). Interaction Between Urban Design and Ergonomics of Fittings: Case Study of Trabzon Coastal Area. *Journal of Environmental Protection and Ecology* 17, 17(2), 711-718. Online ISSN: 131-15065. Erişim Adresi (13.02.2019): <https://scibulcom.net/en/journal/1311-5065/issue/2016-17-2/>

Bayramoğlu, E. ve Özdemir, B. (2012). Trabzon Kent Merkezi, Uzun Sokak Kentsel Donatı Elemanlarının Kent Kimliği Açısından Değerlendirilmesi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(2), 182-191. Online ISSN: 1309-4181. Erişim Adresi (10.02.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kastorman/issue/17233>

Belen, S. (2012). Balıkçı Barınaklarının Rehabilitasyonu. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Bulut, Y., Atabeyoğlu, Ö. ve Yeşil, P. (2008). Erzurum Kent Merkezi Donatı Elemanlarının Ergonomik Özelliklerinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(2), 131-138. Online ISSN: 2148-9297. Erişim Adresi (10.02.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ankutbd/issue/59724>



Cengiz, C., Karaelmas, D. ve Dağlı, P. Ç. (2018). The Examination of Urban Furniture in Bülent Ecevit University Farabi Campus in Terms of Landscape Design. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*,



- 20(3), 465-476. Online ISSN: 1308-5875. Erişim Adresi (13.03.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/barofd/issue/38873>
- Çelik, A., Ender, E. ve Akdeniz, N. S. (2015). Engelsiz Parklarda Peyzaj Tasarımı. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 8(2), 05-11. Online ISSN: 1308-027X. Erişim Adresi (14.02.2019):<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tabad/issue/34803>
- Dadaylı, E. A. (2012). Zonguldak İli Balıkçı Barınaklarının İncelenmesi: Kozlu Balıkçı Barınağı Örneği. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak.
- Daloğlu, G. (2017). Isparta Kent Merkezi'nin Bazı Açık-Yeşil Alan Standartları Açısından Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Erdem, N. (1995). Kentsel Donatı Elemanları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri-B, 45(1-2), 127-133. Online ISSN: 2602-4039. Erişim Adresi (20.03.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jffiu/issue/18733>
- Ertay, Ş. (2016). The Relationship Between Children, Sports and Ergonomy in The Architectural Design Process. Gazi University Journal of Science, 4(2), 37-47. Online ISSN: 2147-9534. Erişim Adresi (15.02.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gujsb/issue/25468>
- Eşkil, Ö. Y. (2011). Engelliler İçin Dış Mekan Tasarım Özellikleri Bağlamında Ankara Kent Parklarının İrdelenmesi. Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bartın.
- Fışkın, R., Çakır, E. ve Özkan, E. D. (2016). Mavi Bayrak Uygulamasının Önemi, Ölçütleri ve Ülkelere Göre Durum Analizi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(15). Online ISSN: 1309-1387. Erişim Adresi (09.03.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/makusobed/issue/24658>
- Ghorab, P. ve Caymaz, G. F. Y. (2015). Evaluation of Street Furniture According to Basic Design Principles. International Journal of Electronics; Mechanical and Mechatronics Engineering, 4(3), 757-772. Online ISSN: 2148-998X. Erişim Adresi (12.02.2019): <https://ijemme.aydin.edu.tr/tr/2014-temmuz-cilt-4-sayi-3/>
- Gökaşan, Y. Ç. (2013). Kentsel Rekreasyon Alanlarında Spor ve Aktivite Ağı: Kadıköy Örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Gülgün, B. ve Altuğ, İ. (2006). İzmir Kıyı Bandı Uygulamalarında Ergonomik Standartlara Uygunluğun Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43(1), 145-156. Online ISSN: 2548-1207. Erişim Adresi (12.02.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/zfdergi/issue/5084>
- Karakuş, M. K. (2016). Engellilere Yönelik Kent Mobilyaları Üzerine İnceleme. Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Karayılmazlar, A.S. (2017). Kamusal Alanların Kentsel Ergonomi Açısından İrdelenmesi, Bartın Örneği. Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bartın.
- Kuter, N. Ve Çakmak, M. (2017). Kamusal Dış Mekânlarda Engelliler İçin Tasarım: Ankara, Seğmenler Parkı Örneği. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 3(2), 93-110. Online ISSN: 1309-856X. Erişim Adresi (10.02.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ajfr/issue/33159>
- Külekçi, E. A. (2018). Kent Donatı Elemanlarında Özgün Tasarımların Peyzaj Ergonomisi Yaklaşımıyla İrdelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi, 3(2), 89-109. Online ISSN: 2548-0170. Erişim Adresi (12.06.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mbud/issue/41514>
- Öztürk, S. ve İsmail, T. S. Y. (2015). Kastamonu Kent Merkezinde Fiziksel Engelli Hareketliliği. Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(3), 511-516. Online ISSN: 1308-6693. Erişim Adresi (10.02.2019):<https://dergipark.org.tr/tr/pub/jesd/issue/20874>

- Şişman, E. E., ve Yetim, L. (2004). Tekirdağ Kentinde Donatı Elemanlarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(1), 43-51. Online ISSN: 1305-6468. Erişim Adresi (10.02.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/trakyafbd/issue/23033>
- Tay, E. C., ve Türkyılmaz, Ç. C. (2018). Açık Alan Ergonomisine Dair Bir İnceleme, Şişhane Parkı ve Katlı Otoparkı. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, Özel Sayı: ERGONOMİ 2017*, 205–219, Doi:10.21923/Jesd.360652.
- Türkan, E. E. ve Önder, S. (2011). Balıkesir Kenti Çocuk Oyun Alanlarının İrdelenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (3), 69-80. Online ISSN: 2146-5894. Erişim Adresi (13.02.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jotaf/issue/19041>
- Uçak, İ. (2000). Meydan Mekânlarını Oluşturan Peyzaj Öğeleri Ortaköy Meydanı ve Bakırköy Özgürlük Meydanı Üzerine Bir İnceleme. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Üstündağ, Ö., Devocioğlu, S. ve Akarsu, E. E. (2011). Spor ve Rekreasyon Alanlarının Şehir Planlamasındaki Yeri ve Önemi. 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ.
- Yıldırım, C. (2011). Antalya Kenti İçindeki Parklarda Yer Alan Donatı Elemanlarının Estetik ve Fonksiyon Açısından Değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Yılmaz, T. ve Gökçe, D. (2014). Parkların Engelli Bireylerin Serbest Dolaşımı Açısından Erişilebilirliğinin İrdelenmesi, Antalya Atatürk Kültür Parkı Örneği. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1), 21-30. Online ISSN: 2528-9675. Erişim Adresi (15.02.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akdenizfderg/issue/25315>
- Yörük, İ., Gülgün, B., Sayman, M. ve Ankaya, F. Ü. (2006). Peyzaj Planlama Çalışmaları Kapsamında Ege Üniversitesi Kampüs Örneğindeki Peyzaj Donatı Elemanlarının Ergonomik-Antropometrik Açısından İrdelenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(1), 157-168. Online ISSN: 2548-1207. Erişim Adresi (15.03.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/zfdergi/issue/5084>
- Yücel, G. F. (2013). Street Furniture and Amenities: Designing the User-Oriented Urban Landscape. *Advances in Landscape Architecture*, 23, 624-644. <http://dx.doi.org/10.5772/55770>

## Duvar Resimlerinin Mimari Mekânlar Bağlamında Analizi

Tütem TURAN <sup>1\*</sup>, Begüm ERÇEVİK SÖNMEZ <sup>2</sup>

ORCID 1: 0000-0002-6690-9431

ORCID 2: 0000-0001-9435-6443

<sup>1</sup> İstanbul Gedik Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, 34876 İstanbul, Türkiye.

<sup>2</sup> Yeditepe Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, 34755, İstanbul, Türkiye.

\* e-mail: tutemtur@gmail.com

### Öz

Duvarlar mekânı sınırlama görevi üstlenirken; duvar resimleri ise tarihi yansıtmış, sanat ile kullanıcı arasında iletişim sağlamış, kurumsal kimliği sergilemiş, toplumsal olaylara ışık tutmuş, kullanıcıyı etkileyerek mekânı monotonluktan kurtarmıştır. Mimari tasarımlarda, duvar resimlerinin kullanıcıyı etkileme ve dikkat çekme gücü ile özellikle kullanıcı yoğun mekânlara sağlayabileceği olumlu katkılar es geçilmektedir. Bu çalışmada, mimari yüzey, yapı ve mekânlarda yer alan duvar resimlerini belirlemek ve konsept-mekân bütünlüğü üzerinden analiz etmek amaçlanmıştır. İstanbul'un çeşitli semtlerinin iç ve dış mekânlarında konumlanmış duvar resimleri tespit edilmiş; yerinde gözlemler yapılmış ve tablolar üzerinden değerlendirilmiştir. Duvar resimleri iç mekânlarda estetik katkı sağlamak amacı ile tercih edilmiş, dış mekân yüzeylerinde ise festival düzenleyen firmalar ve Graffiti sanatçıları tarafından kullanılmış ve politik mesajlara rastlanılmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Duvar resmi, iç mekân, dış mekân

## The Analysis of the Wall Paintings in the Context of Architectural Spaces

### Abstract

The walls assume the task of limiting the space; whereas the wall paintings reflected the history, provided the communication between art and the user, has displayed its corporate identity, shed light on social events, and has saved the place from monotony by affecting the user. In the architectural designs, the positive contributions of wall paintings to user-intensive spaces with the power of affecting and attracting attention are ignored. In this study, it is aimed to determine the wall paintings in the architectural surfaces, buildings and spaces, and to analyze them through concept-space integrity. The wall paintings located in the interiors and the exteriors of the various districts of Istanbul have been identified. On-site observations were done and the data were evaluated on the tables. The wall paintings were preferred in order to contribute to the aesthetics in the interior spaces, on the exterior surfaces, they were used by festival organizers and Graffiti artists, and no political messages were encountered.

**Keywords:** Wall painting, indoor, outdoor

**Atıf/Citation:** Turan, T, Erçevik Sönmez, B. (2021). Duvar Resimlerinin Mimari Mekânlar Bağlamında Analizi. *Journal of Architectural Sciences and Application*, 6 (1), 288-300. DOI: 10.30785/mbud.821836



## 1. Giriş

Duvarlar, mimarinin en önemli parçasını oluşturur. Boşluğun sınırsal çizgilerini ve formlarını belirler. Tarihsel olarak ilk insanlar mağara kayalarını sınır olarak belirlemiş; yüzyıllar boyu gelişen teknoloji ile birlikte zamanla duvarların malzemesi farklılık göstermiştir. Duvar, Büyük Larousse'nin ilgili maddesinde, "üst üste konmuş ve çoğu kez bir harçla birleştirilmiş gereçlerden oluşan, genellikle düşey bir düzlem biçiminde görünen kâgir yapı işi" olarak tanımlanmaktadır. Doğan Hasol'un Mimarlık Sözlüğü'nde ise "yapılarda taş, tuğla, briket, kerpiç ve benzeri gereçlerle yapılan düşey bölme ögesi" olarak tanımlanmaktadır (Hasol, 2016).

Duvarlar mimari formları sınırlayarak alanlar yaratmışlardır. Mekânları oluşturan duvarlar eski çağlardan beri insanlar tarafından görsel estetik dışında, resmin konusu itibari ile mesaj sağlayan yüzeylere dönüştürülmüştür. Tarihsel dönemlerin sosyolojik ve politik konjonktürüne göre mimari yapılarla birlikte duvar resminin hikâyesi de farklılaşmıştır. Günlük yaşam, mitoloji, dinsel öğeler ve politika konuları tarih boyunca mimari yapılara ve mekânlara resmedilmiştir. Günümüzde duvar resmi ticari mekânlar tarafından tercih edilmeye başlanmıştır. Bu noktada duvar resmi ve mekân ilişkisini etkileyen önemli etkenlerden biride ticari mekânlardır. İşletme sahiplerinin kurumsal kimlik adına duvar resimleri üzerinde durmaları, duvar resimlerine verilen önemi arttırmaktadır. Kafe ve restoran gibi kamusal mekânlar kullanıcıların ağırlıklı olarak zaman geçirdiği alanlar olması nedeniyle, firma sahipleri ve tasarımcılar, mekânların akılda kalıcı olmasını sağlamak ve dikkat çekici olması adına duvar resimlerine yönelmişlerdir. Ticari mekânlar arz-talebe göre kısa sürede değişim gösterebilmektedir. Sanatçılar, sokak sanatında ve mimari yapıların dış cephelerinde yer alan eserlerinde daha özgür ve kişisel tavır sergilerken; iç mekânlarda duvar resminin konusunu mekân sahibi ve seçilen konsept belirlemektedir. Duvar resimlerinin ticari mekânlarda kullanılmasının en önemli katkısı, sanatın sadece belli bir kitlenin ulaşabildiği, parasal değeri olan satılık bir nesne konumundan çıkararak daha sosyal bir platforma taşımış olmasıdır.

Mimari tasarımlarda, duvar resimlerinin kullanıcıyı etkileme ve dikkat çekme gücü ile özellikle kullanıcı yoğun mekânlara sağlayabileceği olumlu katkılar es geçilmekte ve tasarımlarda duvar resimlerinin kullanımı özendirilmemektedir. Özellikle iç mekân tasarımlarında hikayesi olmayan yüzeyler ortaya çıkmakta; bu durum konsept ve mekân bütünlüğünü olumsuz etkileyebilmektedir. Bu çalışmada mimari yüzey, yapı ve mekânlarda yer alan duvar resimlerinin izini sürmek ve konsept-mekân bütünlüğü üzerinden analiz etmek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, çalışmada aşağıdaki araştırma soruları oluşturulmuştur:

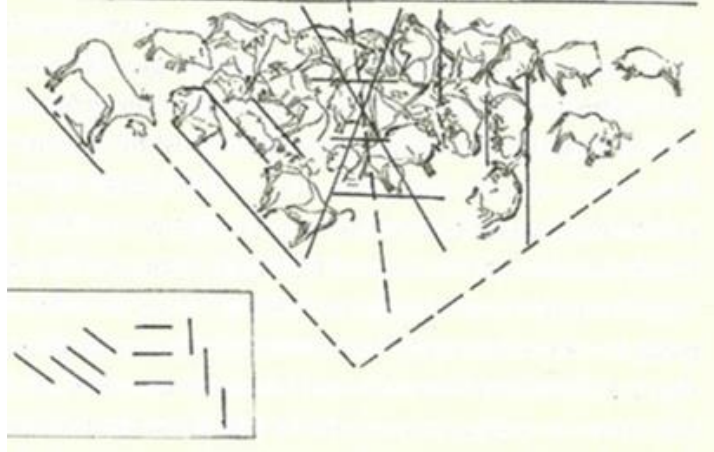
1. Duvar resimlerinin mekândaki işlevi nedir? Bu işlev estetik midir yoksa olay anlatma, politik mesaj verme ya da bilgi verme amacı da var mıdır?
2. Duvar resimlerinin hikayesi nedir?
3. Duvar resimlerinin konsept ile bütünlüğü nedir?
4. Duvar resimlerinin yüzeye, mekâna, kullanıcıya ve mekân sahibine katkısı nedir?

Bu çalışma duvar resminin mekân ile ilişkisini gündeme getirmesi açısından önem taşımaktadır. Mekân tasarımlarında sıklıkla karşılaşılmayan fakat estetik değeri ile kullanıcısının algı davranışlarını etkileyen duvar resmine dikkat çekilmiştir. Bu çalışma, duvar resimleri üzerinden kullanıcının algı davranışlarının tartışıldığı çalışmalar için ilham verici olabilir.

Duvar resmi ve mekân ilişkisi eski çağlardan günümüze kadar değişim göstermiş, mimari ve sanat tarihine tanıklık etmemizi sağlamıştır. Duvar resminin bugünkü durumunu anlayabilmek için duvar resmi ve mimari ilişkinin tarihsel sürecine değinmek doğru olacaktır.

Paleolitik dönemde insanlar gözlemledikleri dünyayı mağara duvarlarına resmetmiştir. İspanya'da bulunan Altamira Mağarası'nda bulunan resimler için araştırmacı Max Raphael, gelişigüzel yapılmadıklarını, birbirleriyle uyumlu bir yapıya sahip olduklarını belirtmiştir. Ayrıca Raphael, aynı hayvanların bir mağaradan ötekine tekrar ve tekrar resmedildiğini gözlemlemiştir. Araştırmacı Paleolitik dönemde yaşamış insanların şu anda bize yabancı gelecek şekilde mekân tasviri yaptıklarına inanmaktadır. Bu resmetme biçimi iki klanın ittifakını veya bir klanın diğeri üzerindeki hâkimiyetini ifade ediyor olabileceğini belirtmiştir (Curtis, 2017).

Altamira Mağarası'nın tavanında gelişigüzel gözüken bu resimler bir eksen etrafında toplanmış tek bir kompozisyondan ibarettir. Bu çizimlerin yatay, dikey ve diyagonal olarak düzenlenmiş olduğu görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Max Raphael tarafından analiz edilmiş olan tavan, Altamira, İspanya, MÖ 35.000 -MÖ 11.000 (Curtis, 2017)

Paleolitik çağ sonrası gelişen toplumların duvara aktardıkları konular da farklılık göstermiştir. Antik dönemin duvar resimleri o dönemde yaşamış insanların hayatlarına, Paleolitik Dönemden daha fazla ışık tutmaktadır. Toplulukların gelişmesi ve kültür kavramının yavaş yavaş ortaya çıkması, her topluluğun kendine özgü eserler üretmesine sebep olmuştur.

Duvar resimlerini özellikle mezar odaları ve anıtsal yapılarda ustalıkla kullanan medeniyetlerden biri de Mısır'dır. Mısır duvar resimlerinde kullanılan katı geometrik düzen, naif perspektif ve doğanın inceliklerle tasvir edilmesi, ölümden sonraki yaşam bir başka deyişle yeniden doğuş fikrine hizmet eder. Sanatçının kompozisyona yerleştiği nesne, hayvan ya da insan imgeleri, simge olmaktan çok, betimledikleri varlıkların yerine geçerler. Bu resimlerin yapılaş amaçları onlara yüklenen anlam ya da görevle ilişkilidir (Özdemir, 1991).

Antik Roma döneminde duvar resmi konuları manzara, mitoloji ve erotik öğeleri içermiştir. Çoğunlukla mitolojik öğelerin süslediği duvarlar evlerde yerini almıştır. Roma döneminde evlerin çoğu alanı boyanmıştır. Renklenen ve zenginleşen hayatlarla birlikte duvar resmi konuları çoğalmıştır. Çizimler mekânsal olarak farklılık göstermeye başlamış; renk pigmentlerinin de artması ile birlikte yapılar çok renkli hale gelmişlerdir. Girit Adası'nın kuzeyinde Minos Uygarlığı'na ait Knossos Sarayı'nda bulunan Mavi Bayanlar olarak adlandırılan duvar resminde baskın renk dokusu kullanılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Knossos Sarayı'ndan mavi bayanlar freski, Girit, MÖ 2700 - MÖ 1450 (Margaryan, 2019)

"Mavi Bayanlar" freski, dönemin zengin kostümleri ile betimlenmiş üç kadını temsil etmektedir. Zarif duruşlu kollara sahip beyaz tenli bayanlar, açıkta kalan göğüsler ve ayrıntılı saç ve mücevherler, belki bir mahkeme festivali veya başka bir önemli sosyal veya dini tören sırasında birbirleriyle sohbet



ederken tasvir edilir. Mavi bayanların özenli duruşları, Saray Dönemi'nin önemli tören etkinliklerinde onları benimseyen zengin kadınlarını karakterize etmektedir (Art History Attacks, 2011).

10. yüzyıldan sonra İslamiyet'in varlığının başlamasıyla, Hristiyanlığın yayılmasını sağlamak amacıyla duvarlar ikonalarla donatılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. İsa'nın ayakları önünde secde eden İmp 6. Leon, Ayasofya-i Kebir Cami,10.yy (Wikipedia, 2013)

Erken Bizans döneminde, daha çok Hristiyanlık ile ilgili konuların ağırlık kazandığı mozaiklerin yapıldığı görülmektedir. Son Bizans Döneminde resim sanatı dinsel tasvirleri konu edinmiş fakat canlı ve hareketli bir üslup göstermiştir. İstanbul semtinde bulunan Kariye Manastır Kilisesinin freskleri son Bizans Döneminde yapılmıştır. Otto Demus'a göre "Kariye evresi hümanist geç Rönesans'a Manierist bir eğilimle verilen karşılıktır" (Demus, 1975). Gotik mimariye baktığımızda heykel ve vitray ön plana çıkmıştır(Şekil 4). Heykel ve vitraylarda ifade edilen bütün konular Tevrat ve İncil'den alınma dini konular ve dini konularla bütünleşen ve inancı ön plana çıkaran temalardır. Buna rağmen doğa ve insan da güçlü bir biçimde gündelik insan yaşamından gelen etkilerle kaynaşan yeni bir ifade şekliyle ele alınmaya başlanmıştır (Berksaç, 2000).



Şekil 4. Saint-Denis Bazilikası, Fransa, 1135 (Wikipedia, 2011)

İtalyan Medici ailesinin sanatçılara destek olması sonucu resim, kilise duvarlarından çıkıp konutlarda belirmeye başlamıştır. Dinsel öğelerin yarattığı kasvetli atmosfer terk edilmeye başlanmış; kullanılan boyalardaki renk skalasının genişlemesi ile dokular daha da belirginleşmiş; perspektifle gelen üçüncü boyut algısı insanları adeta resmin içerisine çekmeye başlamıştır. Mekân, resim, insan bir bütün içerisinde hareket etmeye başlamıştır. Resimlerde hikâyelerin yanında duygu durumları gösterilmeye başlanmıştır. Rönesans sanatçılarının eserlerinde gözlem olgusu ve bunun getirdiği kavrayış hissedilmektedir. Sanatçılar eserlerinde kurallı perspektif, karanlık, aydınlık ve gölge oyunlarını

kullanmıştır. Leonardo Da Vinci, Raffaello gibi Rönesans Dönemi sanatçıları resimlerinde üç boyut kullanmış; böylece Rönesans yapılarında duvar resimleri sayesinde mekân içinde ikinci birer mekân algısı oluşmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Raffaello Sanzio, imza salonu freskleri, Vatikan Sarayı, İtalya,1508-1511 (Sardoğan, 2019)

Çağdaş sanat ile duvar resminin mekândaki yeri farklılaşmıştır. İzleyici pasif konumundan ayrılarak artık mekânların içinde daha aktif rol almaya başlamıştır. Bunun ilk örneklerini Avantgarde ve Fütürist sanatçılar ortaya koymuştur. Kamusal mekânlara taşan strüktürler, sanatçıların kurgusal dünyasının dışavurumunu ifade etmiştir.

Kamusal sanatın öncülerinden olan Dadaistler salon sergilerine tepki olarak farklı bir kamusal sanat etkinliği gerçekleştirmişlerdir. 1960'larda Dan Graham, Robert Smitsons ve Gordon Matta-Clark gibi sanatçılar, müzelerin ve galerilerin kamusal alanı yeteri kadar temsil etmediğini ve sanatın "White Box" (Beyaz Kutu) dışına çıkması gerektiğini savunmuşlardır (Tan ve Boynik, 2007).

Modernizm ile birlikte izleyiciye müzelerde sunulan sanat, kentsel meydanlara ve müze dışındaki mekânlarda sergilenir hale gelmiştir. Julie H. Reiss'in (2001) belirttiği gibi "izleyici ile yapıt, yapıt ile mekân, mekân ile izleyici" arasında karşılıklı ilişkinin belirlendiği yeni bir izleme pratiği doğmuştur (Reiss, 2001).

Modern mimari ile işlevsellik ön plana çıkmıştır. Binalar süs ve şekillerden sıyrılmaya başlamıştır (Şekil 6). Brütalizm ve minimalizm gibi akımların kullanıldığı birçok modern mimari tasarım yapılmıştır. Modernizmin rasyonel bakış açısının yeterli gelmediği kimi sanatçılar postmodernizmin de etkisiyle yapı ve mekânlara daha özgür ve hareket katan bir anlayış kazandırmıştır.



Şekil 6. La Tourette Manastırı, Le Corbusier, Fransa,1960 (Wikipedia, 2007)

Mimari yapıları renk cümbüşüne çeviren sanatçı ve mimar Hudertwasser, modern mimarinin cansız göründüğünü ve düz çizgilerin ise yaratıcılığa engel olduğunu iddia etmektedir. Mimara göre modern binalar, kullanıcıların sağlık ve huzurlarını olumsuz yönde etkilemektedir (Şekil 7). (Restany, 2004).





Şekil 7. Hundertwasser evi, Viyana, 1983 (Martinique, 2020)

Duvar resminin günümüz yansımalarına baktığımızda mimari dış cephelerde, çoğunlukla graffitiler görülmektedir. Sanatçılar birtakım toplumsal sorunları ve kendi sanatsal görüşünü yansıtmak için herhangi bir kuruma veya kişi desteğine ihtiyaç duymadan çizimlerini illegal tavırla bina cephelerine aktarmaktadır. Fakat kent meydanlarındaki bina cephelerine izinsiz duvar resmi yapmak yasal değildir. Bina cephelerindeki duvar resimleri ifade anlamında daha özgürlükçü bir yaklaşımı konu edinirler. İç mekânlarda ise kamusal mekânlara kıyasla mekânın kurgusuna hizmet edecek konular seçilmektedir. Toplumsal olaylara ışık tutan herhangi bir siyasal yaklaşım, kurumsal kimlik ve marka değeri ile bağdaşmıyorsa ticari mekânlar tarafından tercih edilmemektedir.

Mekân konseptlerinde, duvar resimlerinin işletme sahiplerinin veya tasarımcının önerdiği konular üzerinden var olduğunu görmekteyiz. Yaratılan imajlar duvar resimlerini, insanlar için birer imge haline dönmüştür. İnsanlar bir mekâna girdiğinde veya sokaktan geçtiğinde zihinlerinde ortalama birer görüntü oluşur. Bu görüntülerin bütünü imgeleri oluşturur. Zihindeki imgeleri etkileyen önemli bir etken de toplumsal kültür dinamikleridir. Toplumsal kültürün kentte ve mekânlarda oluşturduğu görüntüler sanatçılar tarafından yorumlanıp izleyiciye sunulmuştur. Kamusal sanatın, sadece izleyicinin gördüğü nesne olmaktan çıkıp edilgen bir iletişim aracı haline geldiği varsayılmaktadır. Örneğin; Milano’da bir galeri içerisinde sergilenen Rönesans sanatçısı Pietro Damini’ye ait eser, galerinin kafe bölümünde de kullanılmış ve ziyaretçiler, oturma ve dinlenme zamanlarında da sanat ile iletişim halinde olmuşlardır (Şekil 8). Galerilerin sınırlandırılmış alanlarından çıkan sanat, kentte ve günlük kullanım mekânlarında, sanata ilgisi olmayan insanların dikkatini çekerek izleyici çeşitliliği sağlamıştır.



Şekil 8. Caffè Fernanda, Milan, İtalya.2018 (Nastasi, 2021)

Bina yüzeylerinde resim, kabartma sanatı ve serbest plastik çalışmalar giderek büyük boyutlar kazanmaktadır. Bu şekilde bir binanın yüzeysel biçimlenmesi kamusal mekâna önemli çapta varlığını kabul ettirmektedir. Fernand Léger (Şekil 9) ve Juan Miro’nun duvar resimleri (Şekil 10) büyük çapta tablo gibidir. Bugün giderek artan binaların özellikle sağır cephelerini boyama etkinliği, kullanılmayan ve kötü görünüme sahip kentsel boşlukları canlandırma ve iyileştirme çabalarıdır (Ögel, 1977).



Şekil 9. Wallace K. Harrison evi oturma odası, Fernand Léger, New York, 1942 (Winterhager, 2016)



Şekil 10. Kongre ve sergi sarayı , Joan Miro, Madrid,1980 (Südor, 2018)

Duvar resimlerinin günümüzde tercih edilmesinin sebeplerinden biri, mekânların içerisinde ikinci bir mekân yaratarak izleyiciyi ayrı bir kurgu dünyasına çekmesidir. İç mekânlara baktığımızda yaratıcı çizgiler ve formlar sayesinde, yüzeyler ve sınırlar yaratmak mümkündür. Duvar resmi bu noktada üçüncü bir sınır görevi görmektedir. Duvarın işlevinin yanı sıra duvar resmi mekâna hikâye kurgusu katmaktadır.

Duvar resimlerinin iç mimariye göre dış mimari ile ilişkisi daha politiktir. Graffiti ve Hip-Hop kültürünün ilk olarak sokaklarda yaygınlaşmış ve graffitinin kendi içinde illegalliği barındırması sonucu öncelikle bina cephelerinde konumlanmıştır. Ticari mekânlarla iş birliği günümüzdeki gibi yaygın olmamıştır. Günümüzde graffiti ve sanatçıların toplum tarafından dikkat çekmesi sonucu, duvar resimleri ticari markaların da ilgi odağı haline gelmiştir. Küresel rekabet sonucunda farklı arayışlara giren firmalar ve ülkeler duvar resimleri ile ilgili çeşitli destekler sunmuştur. Washington'da kurulan "Sanat için Ulusal Bağışlar", (National Endowments Art), Amerikalı sanatçılara finansal destek için kurulmuştur. İstanbul'da Kadıköy Belediyesi'nin 2012'den beri düzenlediği "Mural İstanbul Festivali" dünyadan birçok sanatçıyı ağırlamıştır. Aşağıda bu festivalde Lonac tarafından tasarlanmış bir duvar resmi görülmektedir (Şekil 11).



Şekil 11. Lonac, Rasimpaşa Mahallesi, Kırmızı Kuşak Sokak, Kadıköy, İstanbul, 2018 (Turan, 2020)

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın temel amacı, mimari yüzey, yapı ve mekânlarda yer alan duvar resimlerini izini sürmek ve konumlandıkları mekân ile ilişkilerini renk, hikâye, mekândaki yeri, işlevi, resmin konsept ile uyumu, resmin aydınlatılması gibi başlıklar üzerinden analiz etmek ve karşılaştırmaktır. Çalışmanın diğer amaçları ise şöyle sıralanabilir:

1. Duvar resimlerinin dış mekânda olduğu kadar iç mekânda da yaygın olduğunu ortaya çıkarmak.
2. Tasarımcılar için ipuçları oluşturmak.

İstanbul’ da birçok duvar resmi bulunmaktadır. Duvar resimlerimin izini sürmek için İstanbul’un sık kullanılan yoğun kentsel alanları olan Kadıköy, Beşiktaş, Taksim ve Karaköy seçilmiştir. Araştırma alanı seçiminde, yeme-içme ve alışveriş mekânlarındaki yoğunluk nedeniyle kullanıcıların ilgisini çeken bölgeler tercih edilmiştir. Seçilen dört araştırma alanında, yerinde gözlemler yapılmış ve duvar resimlerinin fotoğrafları çekilmiştir. Çalışma için duvar resimleri gündüz saatlerinde Canon 200D 18-135mm fotoğraf makinası ile tam cepheden görülebilecek şekilde fotoğraflanmıştır. Çevreyi kullanan insan yoğunluğunu azaltmak adına çekimler hafta içi sabah saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki tabloda bölgelere göre fotoğraflanan toplam duvar resmi sayısı belirtilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. İncelenen duvar resimlerinin bölgelere göre sayısı (Turan, 2020)

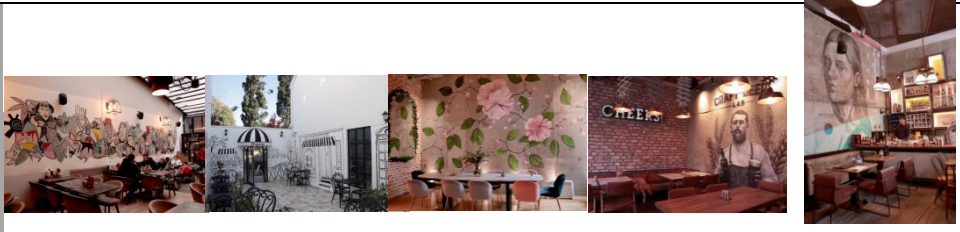
	İç Mekân	Dış Mekân
<b>Beyoğlu</b>	8	11
<b>Kadıköy</b>	8	15
<b>Beşiktaş</b>	9	İncelenmedi
<b>Karaköy</b>	2	2

Fotoğraflanan duvar resimlerinde beş adet iç, beş adet dış mekân olmak üzere toplam on adet duvar resmi konum, sanatçı adı, tür, akım, renk, duvar resminin hikâyesi, mekândaki yeri, mekândaki işlevi, resmin konsept ile uyumu, resmin aydınlatılması başlıkları üzerinden değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye alınan resimlerinin seçiminde şu başlıklar göz önünde bulundurulmuştur: figür ve portre belirli ve net bir şekilde soyutlanmadan çizilmiş resim; Herhangi bir hikâye ve figür belirtmeyen soyut duvar resmi; Toplumca bilinen bir ressamın duvar resmi kurumsal konsept anlatan duvar resimleri; Mekândan bağımsız natüremort çizimler.






Çizelge 2’de seçilen iç mekân duvar resimlerinin ve Çizelge 3’te ise seçilen dış duvar resimlerinin analizi görülmektedir.



Çizelge 2. İç mekân duvar resimlerinin analizi (Turan, 2020)

İç Mekân Duvar Resmi					
Konum	Pim Karaköy Karaköy	Mamicini Cafe Kadıköy	White Mill Cafe Akaretler	Craft Beer Lab Akaretler	No Fish Today Akaretler
Sanatçı Adı	Bilgiye ulaşılamadı.	Sümeyye Demirbaş	Bilgiye ulaşılamadı.	Bilgiye ulaşılamadı.	Bilgiye ulaşılamadı.
Tür	Soyut resim	Enteriyör	Natürmort	Figüratif resim	Portre
Akım	Kübizm	Pop- Art	Realizm	Realizm	Pop-Art
Renk	Çok renkli	Nötr (Siyah/Beyaz)	Renkli resim	Monokrom(Pastel tonlar/Kahve)	Monokrom/Yeşil
Hikâye	Çeşitli meslek dallarından insanların oluşturduğu kompozisyonudur.	Sokak tasvirleri yapılmıştır.	Çiçek desenlerine ait bir kompozisyonudur.	Elinde şişe tutan erkek figür frontal bir duruşla tasvir edilmiştir.	Genç bir kadın figür yan profilden tasvir edilmiştir ve bakış yönü mekâna doğrudur.
Mekândaki Yeri	Restoran giriş kapısı yanı	Restoran giriş kapısı çevresi	Restoran alt kat	Restoran giriş kapısı karşı yan cephe	Restoran giriş kapısı karşı duvar
Mekânın Konsepti	Retro	Retro	Loft	Loft	Loft
Mekândaki İşlevi	Dekoratif	Dekoratif	Dekoratif	Dekoratif	Dekoratif
Resmin Konsept ile Uyumu	Uyumsuz. Mekâna göre çok renkli.	Uyumlu. Mekân mobilyaları ile uyumlu.	Uyumsuz. Klasik tavrı Loft tasarımı ile bağdaşmıyor.	Uyumlu. Mekân renkleri ve mobilyalarla uyumlu.	Uyumlu. Klasik resim klasik mobilyalarla bütünleşmiş, resimdeki pop-art çizgiler Loft akımı ile bağdaşmıyor.
Resmin Aydınlatılması	Duvar üstü spot aydınlatma	Duvar üstü aplik	Tavan altı spot aydınlatma	Tavan altı spot aydınlatma	Tavan altı spot aydınlatma

**Çizelge 3.** Dış mekân duvar resimlerinin analizi (Turan, 2020)

Dış Mekân Duvar Resmi					
<b>Konum</b>	Federal Coffee Company Karaköy	Kadıköy	Unkapanı	Kadıköy	Kadıköy
<b>Sanatçı Adı</b>	Bilgiye ulaşamadı.	Lonac	Bedri Rahmi Eyuboğlu	Omeria	Fintan Magee
<b>Tür</b>	Portre	Figüratif resim	Soyut resim	Soyut resim	Figüratif resim
<b>Akım</b>	Realizm	Realizm	Ekspresyonizm	Sürrealizm	Realizm
<b>Renk</b>	Renkli	Renkli	Monokrom(Gri. pastel tonlar)	Çok renkli	Renkli
<b>Hikâye</b>	Genç bir çocuk portresi frontal duruşla resmedilmiştir.	Genç bir kadın figür oturur pozisyonda çizilmiş ve sokağı izliyor izlenimi yaratmaktadır.	Etnik desenler soyut ifade ile yorumlanmıştır.	Sanatçı, figürü insan formundan çıkartmıştır. Figürden çıkan kol, eşya taşımaktadır.	Kadın ve erkek figürlerin bir kısmı kova taşımaktadır. Figürlerin bir kısmı gökyüzüne bakar konumdadır.
<b>Cephedeki Yeri</b>	Restoran teras yan duvar	Apartman yan cephe	Apartman yan cephe	Apartman yan cephe	Apartman yan cephe
<b>Mekânın Konsepti</b>	Loft	Konsept mevcut değildir.	Konsept mevcut değildir	Konsept mevcut değildir.	Konsept mevcut değildir.
<b>Mekândaki İşlevi</b>	Dekoratif	Dekoratif	Dekoratif	Dekoratif	Dekoratif
<b>Resmin Konsept ile Uyumu</b>	Uyumsuz/Mekânda daha pastel tonlar kullanılmıştır.	Uyumlu	Uyumlu	Uyumlu	Uyumlu
<b>Resmin Aydınlatılması</b>	Aydınlatma kullanılmamıştır.	Aydınlatma kullanılmamıştır.	Aydınlatma kullanılmamıştır.	Aydınlatma kullanılmamıştır.	Aydınlatma kullanılmamıştır.

### 3. Bulgular

İzi sürülen iç mekân duvar resimlerinin Kadıköy, Karaköy ve Akaretler’de konumlanan kafe iç mekânlarında yer alırken, dış mekân duvar resimleri ise Unkapanı, Kadıköy, Beyoğlu ve Karaköy’de bulunmaktadır. İç mekân duvar resimlerinin sadece bir tanesinin sanatçı bilgisine ulaşılmıştır. Mamicini Cafe’nin içinde konumlanan grafiti Sümeyye Demirbaş tarafından tasarlanmıştır. Çalışmada incelenen iç mekân duvar resimlerinin türlerinin çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Grafiti, Natürmort ve Portre gibi türlerinde tasarlanan iç mekân duvar resimlerinde Hip-Hop, Pop- Art, Klasik akımlarından yararlanılmıştır. Renk seçimlerinde de çok renkli çalışmalar olduğu gibi monokrom ve kontrast renk kullanımları da göze çarpmaktadır. İç mekân duvar resimleri genellikle giriş ve girişin yakın çevresinde konumlanmaktadır. İç mekân resimleri, ağırlıklı olarak, çalışmada Loft olarak kabul edilen açık kirli, yüksek tavanlı, beton ve tuğlanın kullanıldığı, geniş ve açık mekân konseptlerinde gözlenmiştir. Dış mekânlarda resim bina cephesinde bulunduğundan belirli bir konseptten bahsetmek mümkün değildir. Oysa Koçak ve diğerleri’ne (2014) göre kamusal sanat, kimliği tanımlı ya da yeniden yaratmalı, birey ile mekân arasında bir bağlantı geliştirmeli, özellikle de bir yere ve / veya topluluğa ait olma hissi sağlamalıdır.

Duvar resimleri çoğunlukla mekânlarla uyum içerisinde. Duvar resimleri iç mekânlarda aplik ve spot ile aydınlatılmıştır. Çizelge 2’de görüldüğü üzere sadece Pim Karaköy’de duvar resmi için özel aydınlatma kullanılmıştır. Dış mekân duvar resimlerinde ise aydınlatma kullanılmamıştır.

Firma sahipleri ve sanatçılarla yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda aşağıda yer alan bulgulara ulaşılmıştır:

Mekânlarında duvar resmi kullanan firma sahipleri duvar resimlerini görsellik ve dikkat çekmek amacı ile tercih etmişlerdir. İç mekânlarda firma sahipleri şaşırtma, eğlendirme ve dikkat çekme amacı ile resim yapılmasını istemiştir. Özçam’ın (2019) araştırması görüşme sonuçlarına doğrular niteliktedir. Buna göre, enstalasyonlar ve duvar resimleri hatırlanabilir müşteri deneyimleri yaratmak, müşterinin mekânla etkileşimini arttırmak ve kurum kimliğine ilişkin mesajlar vermek amacıyla kullanılabilir. Diğer tercih sebeplerinden biri de resmin sosyal medyada paylaşılması ve böylelikle mekânın reklamının yapılmasını sağlamaktır. Klein’e (2016) göre illegal sokak sanatı olan grafiti sosyal ağlar aracılığı ile meşru hale gelmeye başlamıştır. Diğer taraftan, kimi markalar tasarım odaklı sanatsal dokunuşlara öncelik verdiği için duvar resimlerini tercih etmişlerdir. Firma sahipleri duvar resimleri sayesinde mekânlarına gelen müşteri sayısının arttığını belirtmişlerdir çünkü kullanıcılar, sadece sanatsal bir nesneyi tüketen ve alkışlayan pasif izleyiciden farklı olarak, grafiti sanatını fotoğraflayan, paylaşan, politik olarak ilişkisini sorgulayan bireylere dönüşmüştür (Júnior, 2016).

Duvar resmi uygulayan sanatçılara baktığımızda ise özel firmalardan ücret aldıklarını ve firmaların markalarını ve ilgi alanlarını yansıtan resimler yaptıklarını vurgulamışlardır. Sokak sanatçıları ilhamlarını sokakta yaşanan olaylardan aldıklarını söylemişlerdir. Bengster (2018), benzer bir şekilde, sokak sanatının, günlük çevreyi bir keşif sahasına dönüştürdüğünü, insanların günlük rutinlerinden kesitler sunduğunu belirtmiştir.

#### **4. Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışmada İstanbul örneği üzerinden mevcut duvar resimleri incelenmiş ve konumlandıkları mekân ile ilişkilerini renk, hikâyeye, mekândaki yeri, işlevi, resmin konsept ile uyumu, resmin aydınlatılması gibi başlıklar üzerinden değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerin sonuçları şöyle sıralanabilir:

- Duvar resimleri, iç-dış mekânlarda sadece görsel estetik sağlamak amacı ile kullanılmıştır.
- Resmedilen hikâyeler özellikle iç mekânlarda ya geçmişin bir reproduksiyonu olarak ortaya çıkmış ya da bütünlük sağlamayan birbirinden kopuk resimler olarak kalmıştır.
- İç mekânlarda duvar resmi ağırlıklı olarak Loft konseptle sahip restoranlarda yerini almıştır. Resmin konumlandırıldığı yer kullanıcıların görüş alanını kapsayacak şekilde giriş kapısı yan ve karşı cephe olarak doğru bir şekilde konumlandırılmıştır. Bazı mekânlarda duvar resmi tek bir cepheyi kapsarken bazı konseptlerde birkaç duvarda birden yer almıştır. Duvar resminin konuları ve hikâyesi mekân konseptleriyle genelde uyumsuzdur fakat resim renk tonları açısından konseptler ile çoğunlukla uyumlu olduğu görülmüştür. Konuların daha çok firma sahipleri ve sanatçıların kişisel istekleri doğrultusunda gelen müşteriye görsel estetik sağlamak amacı ile yapıldığı ortaya çıkmıştır. Duvar resimlerinin görsel olarak bir duvarı kaplama dışında mekâna herhangi bir katkısı yoktur. Resim aydınlatmalarında bölgesel spot aydınlatmalar kullanılmıştır.
- Dış mekânlarda duvar resimleri ise geniş sokaklar, dört yol ağzı ve birçok açıdan görünür yapıların yan cephelerinde yerini almıştır. Konuların daha çok sanatçıların kişisel tercihine bırakıldığı görülmüştür. Resim konularında politik herhangi bir söyleme rastlanmamıştır. Duvar aydınlatmaları yetersizdir hatta hiç yoktur.

Değerlendirmeler doğrultusunda tasarımcılar için bazı ipuçları oluşturulmuştur:

- Duvar resminin mekân dokusu ve konseptiyle uyum içerisinde olması mekânlara estetik açıdan katkı sağlar.
- Duvar resminin mekânla bütünlük sağlanması isteniyorsa renk seçiminde benzer tonlar kullanılması; duvar resminin dikkat çekmesi ve vurgulanması isteniyorsa mekânda kullanılan renklerin kontrastı olan renklerin kullanılması önerilir.

- Duvar aydınlatmaları spot ışıklarla aydınlatılarak daha belirgin hale getirilmelidir.
- Duvar resimlerinin, yaygın ve dağınık olarak kullanılması yerine her yerden görülebilen tek bir duvarda yer alması daha etkili olacaktır. Eğer birden çok duvar seçilecekse, çizimlerin aynı türde olması önerilir.
- Hikâye ve konunun, mimari form ve mekân konseptinden farklı olarak seçilmemesi gerekmektedir.
- Duvar resminin konusunun ve çizim tekniğinin sanatsal değerinin olması, mimari mekânlara özgünlük sağlayabilecektir.
- Duvar resimleri özellikle vurgulanmak isteniyorsa iç mekânlarda spot ile aydınlatılmalıdır. Dış mekânlarda ise duvar resimleri kent meydanlarından akşam saatlerinde görülebilmesi için aydınlatılmalıdır.
- Duvar resimleri farklı bölücü yüzeylerde yerini alabilir. Yapay zekâ gibi programlarla insanlar resmin bir parçasına katkı sağlayabilir.
- Tasarımcılar ve sanatçılar duvar resmini sadece yüzeye yapılan resim olarak görmemeli; kullanıcıların hislerini ve duygularını harekete geçirecek sanatsal ifade de güçlendirilmelidir.

Bu çalışmada İstanbul'daki duvar resimlerinin izleri sürülmüştür. Bu çalışmanın analiz başlıkları ele alınarak Anadolu kentlerindeki duvar resimlerinin de izleri sürülebilir ve elde edilen sonuçlar yurtdışı örnekleri ile karşılaştırılabilir. Duvar resimlerinin bireylerde uyandırdığı duygu durumlar tartışılabilir. Bireyler yaş, eğitim, cinsiyet ve sanata ilgi yönünden çeşitli gruplara ayrılabilir ve gruplar üzerinden farklı duvar resimlerinin onlarda hangi tür duygular uyandırdığı incelenebilir. Yapılan analizler sonucunda firmalar ve tasarımcılar, mural sanatçıları ile birlikte mekânlar için ortak çalıştaylar yürütebilirler. Dünyanın birçok yerinde firmaların ve belediyelerin duvar resimlerine yaklaşımları incelenebilir ve ülkeler arası karşılaştırma yapılabilir. Duvar resimleri estetiğin geri planda tutulduğu gecekondu mahallelerinde sanatçılar tarafından uygulandıktan sonra kullanıcı üzerindeki etkileri tartışılabilir. Sonuç olarak, bu çalışma benzer konularda yapılacak araştırmalara örnek teşkil etmektedir.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Bu metin, birinci/sorumlu yazarın İstanbul Gedik Üniversitesi İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Yüksek Lisans Programı'nda hazırlamış olduğu tezinden üretilmiştir. Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### **Kaynaklar**

- Art History Attacks. (2011). The Ladies in Blue Fresco. Erişim Adresi (22.06.2011): <http://arthistoryattacks.blogspot.com/2011/06/artwork-of-day.html>
- Bengtson, P. (2018). Street art and the nature of the city, *Lund Studies in Arts and Cultural Sciences*, 125-138.
- Berksaç, E. (2000). Avrupa Sanatı'na Giriş. İstanbul: Engin Yayıncılık.
- Curtis, G. (2017). Mağara Ressamları. İstanbul: Redingot Yayınları.
- Demus, O. (1975). The Style of Kariye Djami and its Place in the Development of Paleologan Art, The Kariye Djami. New Jersey: Princeton University Press.
- Hasol, D. (2016). Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü. İstanbul: Yem Yayınları.
- Júnior, H. C. (2016). Anonymous Inscriptions in Rio de Janeiro Resistance and informal urban communication on the streets, *Street art & Urban Creativity Scientific Journal*, 16-21.
- Klein, R. (2016). Creativity and territory: the construction of centers and peripheries from graffiti and street art, *Street art & Urban Creativity Scientific Journal*, 6-15.

- Koçak, D. Ö. ve Koçak, O. K. (2014). *Whose City Is That? Culture, Design, Spectacle and Capital in Istanbul*. Cambridge Scholars Publishing.
- Margaryan, P. (2019). Girit Uygarlığı'nın Yükselişi ve Çöküşü. Erişim Adresi (21.01.2019): <https://arkeofili.com/girit-uygarliginin-yukselisi-ve-cokusu/>
- Martinique, E. (2020). Hundertwasser evi, Viyana, 1983. Erişim Adresi (21.08.2020): <https://www.widewalls.ch/magazine/hundertwasser-house-vienna>
- Nastasi, M. (2021). Caffè Fernanda. Erişim Adresi <https://thespaces.com/caffe-fernanda-recalls-1950s-milanese-glamour/> Erişim tarih: 10.02.21
- Ögel, S. (1977). Çevresel Estetik. İ.T.Ü. Yayınları.
- Özçam, I. (2019). Ticari Mekânlarda Enstalasyonla Yaratılan Dinamikler. *Tasarım Kuram*, 15(27),64-76.
- Özdemir, M. (1991). Büyük Boyutlu Duvar Resmi (Fresco-Siva Üstü) Teknikleri ve Çağdaş Uygulamaları. Dokuz Eylül Güzel Sanatlar Fakültesi, İzmir.
- Reiss, J. H. (2001). *From Margin to Center-The Spaces of Installation Art*. Londra: The MIT Press.
- Restany, P. (2004). *Hudertwasser*. Taschen.
- Sardoğan, Ö. (2019). Raffaello Sanzio, İmza Salonu Freskleri. Erişim Adresi (21.01.2019): <https://wannart.com/icerik/8381-ronesansin-dort-atlisinin-en-kucugu-raffaello-sanzio-da-urbino>
- Südor, G. (2018). Kongre ve Sergi Sarayı, Joan Miro. Erişim Adresi (25.04.2018): <https://www.evrensel.net/haber/350867/resimleri-siirlestiren-siirleri-resimlestiren-katalan-ressam-miro>
- Tan, P. ve Boynik, S. (2007). *Olasılıklar, Duruşlar, Müzakere-Güncel Sanatta Kamusal Alan Tartışmaları*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Turan, T. (2020). Lonac, Rasimpaşa Mahallesi, Kırmızı Kuşak Sokak, Kadıköy, İstanbul, 2018.
- Wikipedia (2007). La Tourette Manastırı Erişim Adresi(16.09.2007): [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sainte\\_Marie\\_de\\_La\\_Tourette\\_2007.jpg#filehistory](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sainte_Marie_de_La_Tourette_2007.jpg#filehistory)
- Wikipedia. (2011). Saint-Denis Bazilikası. Erişim Adresi(6.07.2011): [https://en.wikipedia.org/wiki/Basilica\\_of\\_Saint-Denis](https://en.wikipedia.org/wiki/Basilica_of_Saint-Denis)
- Wikipedia. (2013). İsa'nın Ayakları Önünde Secde Eden İmp 6. Leon. Erişim Adresi (20.01.2013): [https://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Hagia\\_Sophia\\_Imperial\\_Gate\\_mosaic\\_2.jpg](https://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Hagia_Sophia_Imperial_Gate_mosaic_2.jpg)
- Winterhager, U. (2016). Wallace K. Harrison Evi Oturma Odası Erişim Adresi (4.04.2016): <https://www.koelnarchitektur.de/pages/de/news-archive/14270.htm>



## Planlama Hiyerarşisinde Koruma Amaçlı İmar Planlarının Konumlanması: Germir-Kayseri Örneği

Salih Kaan TAŞMEKTEPLİGİL <sup>1\*</sup>, Erkan POLAT <sup>2</sup>

ORCID 1: 0000-0002-9107-1642

ORCID 2: 0000-0001-8103-8753

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Ana Bilim Dalı, 32260, Isparta, Türkiye.

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye.

\* e-mail: salihkaantasmektepligil@gmail.com

### Öz

Planlama dizgesinde koruma amaçlı imar planları (KAİP) üst ölçekli planlarla ilişki kurulmadan üretilmekte, bu nedenle planlar hiyerarşisindeki konumu ve yeri sorgulanır olmaktadır. Çalışmada; bu sorgulama Kayseri-Germir örneği üzerinden gerçekleştirilmektedir. Örnek bağlamında planlar hiyerarşisi içerisindeki ilişkisellik değerlendirilmektedir. Çalışma kapsamında cevap aranan araştırma soruları; planlar hiyerarşisi mevzuatta tanımlandığı şekliyle pratikte uygulanabilmekte midir; KAİP hiyerarşisindeki konumu nedir; koruma amaçlı planlar üst ölçekli planlara uyumlu biçimde hazırlanmakta mıdır, koruma amaçlı planlar yakın çevresindeki uygulama imar planları ile ilişkilendirilmekte midir? Örnek alan bazında ortaya konulan sonuç; Germir KAİP'in bölge planında yer verilen koruma ile ilgili stratejiler dışında üst ölçekli planlarla ilişkisi kurulmadan yapılmış olduğu ve aynı zamanda kentsel sit alanı çevresinden bağımsız ve özerk biçimde ele alınarak uyumu göz ardı edildiğidir. Değerlendirme, teorik altyapının üzerine alan çalışması bağlamında bölge planı, çevre düzeni planı, nazım imar planı, koruma amaçlı nazım ve uygulama imar planları amaç, hedef, strateji ve kararları incelenerek gerçekleştirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Planlar hiyerarşisi, koruma amaçlı plan, Kayseri-Germir kentsel sit alanı

## Positioning of Conservation Development Plans within the Urban Planning Hierarchy: Germir-Kayseri Case

### Abstract

In the planning system, conservation plans are produced without establishing a relationship with the upper scale plans, for this reason, their position and place in the planning hierarchy become questioned. In the study; this inquiry is realized by the case of Kayseri-Germir. In the context of case, the relation of the conservation plan in the planning hierarchy is evaluated. Research questions of study are; is the hierarchy of plans could be implemented as defined by the legislation; what is the position of conservation plans in the planning hierarchy? The result presented on the basis of case study area is that the Germir Conservation Implementation Plan is made without setting necessary relationship with the upper scale plans other than those protection-related strategies declared by the regional plan and at the same time, urban conservation area was considered independently and in its autonomy where its compatibility with the environment was ignored.

**Keywords:** Plan hierarchy, conservation plan, Kayseri-Germir urban protection area

**Atıf/Citation:** Taşmektepligil, S. K., Polat, E. (2021). Planlama Hiyerarşisinde Koruma Amaçlı İmar Planlarının Konumlanması: Germir-Kayseri Örneği. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 301-316. DOI: 10.30785/mbud.567812



## 1. Giriş

Ülkemizdeki mevcut planlama sisteminin, yaklaşık altmış yaşında olmasına karşın kentsel yaşam çevreleri giderek sağlıksızlaşmakta, kimliksizleşmekte, doğal, tarihi, kentsel ve kültürel değerlerimiz zarar görmektedir.

Ulusal kalkınma planlaması ile ilişkilendirilmiş bir mekânsal planlama sisteminin ve stratejisinin yokluğu, mevcut planlama sisteminde planlama yetkisine sahip kurumlar ve ölçekler arasındaki dikey ve yatay işlevsel bütünlüğün ve tutarlılığın olmaması, parçacıl uygulamaların varlığı ve yetki karmaşası, farklı plan kademelerinde ve ölçeğin gerektirdiği karar düzeyine uygun plan dilinin olmayışı, etkin bir denetim mekanizmasının bulunmayışı, geleneksel akılcı planlama tipinin sürdürülmesi ve hızlı gelişen ve çeşitlenen toplumsal yapının gereksinimlerinin karşılanamaması gerçeği mevcut planlama sisteminin ana sorunsalları olarak karşımızda durmaktadır.

Planların hazırlanma ve uygulanma süreci; hukuki boyutunun yanı sıra kentlerin oluşumu, sorunlarının çözümü ve gelişimine etkileri, sosyo-ekonomik gelişme eğilimlerini yönlendirmeleri ve bu yönde alınan stratejik kararların mekâna yansımada ana araç olmaları dolayısıyla da, sosyo-ekonomik boyutunun göz ardı edilmemesi açısından önemlidir.

Planlama disiplini bağlamında gerçekleştirilen eylemlerin amaçları ve içerikleri üst ölçekten alt ölçeğe inen farklı planlama çalışmalarını ve plan türlerini gerektirmektedir. Bu çok ölçeklilik ve boyutluluk, tüm planların bütüncül bir planlama sistemi içerisinde kurgulanmasını zorunlu kılar. Bütüncül planlama sisteminden kasıt imar planları ile üst ölçeklerde çeşitli kademelerde yer alacak olan planların ilişkisinin sağlanması ve her bir planın üstlendiği stratejik rol ve işlev ile uygulanma prosedürünün net bir şekilde ortaya konulması, plan uygulamalarında ortaya çıkması olası uyumsuzlukların önlenmesidir.

Planlar arasındaki ilişki açısından maalesef İmar Kanunu'nun, planların kademeli birliktelik ilkesi doğrultusunda yapılmasını öngören bir sistem oluşturmadığı söylenebilir. Nazım ve uygulama imar planları için yol gösterici olması gereken üst ölçekli planların "varsa" bu fonksiyonu görmesi; şayet "(yoksa) ya da yapılmamışsa", yerleşimlerin üst düzey plan kararlarından bağımsız olan ve böylece parçacıl bir anlayışla üretilecek olan imar planlarıyla şekillenmesine altlık oluşturan bir sistem yaratmıştır.

Planlar hiyerarşisi üst ve alt ölçek planlar arasında dikey kademelenmeyi meydana getirmekteyken özel amaçlı planlar ise imar planları arasında yatay bir kademelenme yaratmaktadır. 3194 sayılı İmar Kanunu'na göre öncelikli hükümlere sahip farklı kanunlara tabi (3621 sayılı Kıyı Kanunu, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, 2634 sayılı Turizmi Teşvik Kanunu vb.) alanlarda özel amaçlı planlar yapılmaktadır. Çalışmanın içeriğinde yer alan Koruma Amaçlı İmar Plan (KAİP) de bu özel amaçlı planlar arasında yer almaktadır. Planlar hiyerarşisi bakımından üst-alt ölçekli planlar arasında uyum sağlansa da imar planları arasında yatay hiyerarşiyi meydana getiren özel amaçlı planların imar planları ile bütünlük sağlamadığı görülmektedir. Kentin imar planlarından bağımsız olarak, özel kanunlarla sınırları çizilen bir alanda çevresindeki alanlar düşünülmeden özel amaçlı plan üretilmektedir.

### 1.1. Amaç

Bu makalenin amacı; planlama literatürü ve mevzuatta planlar hiyerarşisinde tanımlanan özel amaçlı planlardan biri olan koruma amaçlı imar planlarının bu hiyerarşi içerisindeki konumunun ortaya konmasıdır. Planlama sistemi ve planlar hiyerarşisi ile ilgili bahsedilenler ışığında mekânsal strateji planından uygulama imar planına kadar devam eden planlar ile bu hiyerarşiye eklenen farklı kanunlara tabi alanlarda yapılan özel amaçlı planlardan koruma amaçlı planların birbiriyle uyumu araştırılmaktadır. Üst ölçek-alt ölçek kararların tam olarak birbirini bütünlüklenmemesi ve bunun yanı sıra koruma amaçlı planların parçacıl biçimde çevresi göz ardı edilerek kendi içinde planlanmasının ortaya koyduğu mekânsal sorunlar irdelenmektedir. Değerlendirme; Kayseri-Germir örneklem alanı üzerinden gerçekleştirilmektedir. Germir Kentsel Sit Alanı'nın bölge planından koruma amaçlı imar planına kadar uzanan planlar hiyerarşisi plan kararları bağlamında plan çizimlerine ek olarak fotoğraflar aracılığıyla mevcut durum karşılaştırması yapılarak değerlendirilmektedir.

## 1.2. Kapsam

Çalışma kapsamında cevap aranan araştırma soruları; planlar hiyerarşisi mevzuatta tanımlandığı şekliyle pratikte uygulanabilmekte midir; koruma amaçlı planların planlar hiyerarşisindeki konumu nedir; koruma amaçlı planlar üst ölçekli planlara uyumlu biçimde hazırlanmakta mıdır, koruma amaçlı planlar yakın çevresindeki uygulama imar planları ile ilişkilendirilmekte midir?

Çalışmada sınanmak istenen hipotez; koruma amaçlı planlar, planlar hiyerarşisinin öngördüğü düzene göre hazırlanmamakta ve üst ölçekli planlardan bağımsız üretilmektedir. Üst ölçekli planlarda yer alan hedefler mekânda alınan kararlarla zaman zaman çelişmektedir. Özel amaçlı planlardan biri olan koruma amaçlı planlar, yapıldığı alanın çevresindeki bölgelere ait uygulama imar planları ile uyumlu biçimde hazırlanmamaktadır. KAİP yapılan alan çevresiyle birlikte bir bütün olarak ele alınmamaktadır. Evrensel koruma hedefi, üst ölçekli planlarda plan kararlarına doğrudan yansıtılmamakta ve yalnızca KAİP’te ele alındığında üst-alt ölçek uyumsuzluğu ortaya çıkmaktadır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışmanın araştırma yöntemi nitel olup, gözlem tekniği alan araştırmasıdır. Makale, teorik araştırma ve alan çalışması olmak üzere iki aşamadan meydana gelmektedir. Planlar hiyerarşisinde koruma amaçlı planların yeri konusu incelenirken mevzuat için resmi gazete, literatür araştırması için ise kitap, makale, tez, bildiri, dergi, vb. bilimsel çalışmalar ile kaynak taraması yapılmıştır. Belirlenen hipotezin kanıtlanması amacıyla örnek alanın planlama süreci planlar hiyerarşisi bağlamında incelenmektedir. Alan araştırması kapsamında Germir Sit Alanı gözlemlenmekte, koruma amaçlı planlar etkisinde olan bu alanın üst ölçekli planlama süreçlerine ilişkin kararları barındırıp barındırmadığı belirlenmeye çalışılmaktadır. Buna ek olarak sit alanının çevresi gözlemlenerek KAİP ile çevresindeki uygulama imar planı kararları arasındaki uyum mekânsal açıdan değerlendirilmektedir. Alan araştırması yöntemi ile elde edilmek istenen bilgiler; plan düzleminde ve üçüncü boyutta planlar hiyerarşisini oluşturan planlara ait kararların ortaya koyduğu fizik mekâna ilişkin arazi kullanım, işlev, yoğunluk, yapılaşma biçim ve özellikleri, koruma veya geliştirmeye yönelik ilke, strateji ve kararlardır.

Makalenin evreni planlar hiyerarşisi, çalışma evreni bölge planından uygulama imar planlarına kadar giden planlar hiyerarşisini kapsamaktadır. Örneklem; Kayseri-Germir Kentsel Sit Alanı’dır. Öncelikle alana ilişkin analizler ile sit alanının tanıtımı yapılmakta, ardından bu alanı içeren TR72 Yozgat-Sivas-Kayseri Bölge Planı, 1/100.000 Sivas-Kayseri-Yozgat Çevre Düzeni Planı, 1/25.000 ölçekli Kayseri İlave Revizyon Nazım İmar Planı, Kayseri-Germir 1/5000 Ölçekli Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı ve 1/1000 Ölçekli Uygulama İmar Planı incelenerek planlar hiyerarşisi irdelenmekte üst ve alt ölçek uyumsuzluklarına dikkat çekilmektedir. Sit alanına ait planların değerlendirilmesi üzerinden teorik anlatıların sınaması gerçekleştirilmektedir.

Örneklem alana ait harita, anket sonuçları, istatistikî veriler vb. bilgiler için 2017 yılında onaylanan KAİP’in “Germir Kentsel Sit Alanı KAİP Araştırma Raporu” ve “Germir Kentsel Sit Alanı KAİP Açıklama Raporu”ndan faydalanılmıştır. Bölge planı; ORAN Kalkınma Ajansı internet sitesinden, 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı (ÇDP); Germir Kentsel Sit Alanı KAİP Açıklama Raporu’ndan, 1/25.000 ölçekli nazım imar planı (NİP); Kayseri Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü’nden, 1/5000 ölçekli koruma amaçlı nazım imar planı (KANİP) ve 1/1000 ölçekli KAİP; plan müellifi firmadan, alana ilişkin fotoğraflar çalışma kapsamında oluşturulan arşivden elde edilmiştir. Elde edilen planların hedef, strateji, ilkeler ve plan kararları bağlamında aralarındaki ilişki değerlendirilmektedir. Amaç; planlar hiyerarşisini oluşturan plan kararlarının birbirini destekleyen bir dizge içerisinde olup olmadığını, alt ölçekte bahsedilen ancak üst ölçekte buna girdi verilmeyen kararları ortaya koymaktır. Alana ait fotoğraflar ile plan kararlarının meydana getirdiği fizik mekân üzerinden planlar hiyerarşisine aksi durumların değerlendirmeleri yapılmaktadır.

## 3. Araştırma Bulguları

### 3.1. Planlar Hiyerarşisinde Koruma Amaçlı İmar Planı

Planlama hiyerarşisinde KAİP mekânsal planlar kapsamında ele alınan “imar planları”nın altında incelenen bir plan türüdür. Özel kanunlarla belirlenen alanlarda yapılan özel amaçlı planlardan biridir.

Özel amaçlı imar planları, İmar Kanunu'nda tanımlanan dikey hiyerarşik sistemden ayrı yatay bir hiyerarşik sistem kurmaktadır ve bu yatay hiyerarşi kanunlar ile desteklenmektedir (Şekil 1). 3194 Sayılı İmar Kanunu'nun 4. maddesine göre; "...özel kanunlar ile belirlenen veya belirlenecek olan yerlerde bu kanunun özel kanunlara aykırı olmayan hükümleri uygulanır." denilerek, bir takım özel kanunlar ile getirilen hükümlerin, İmar Kanunu hükümlerine göre öncelikli olarak uygulanacağı ifade edilmektedir.

## PLAN HİYERARŞİSİ



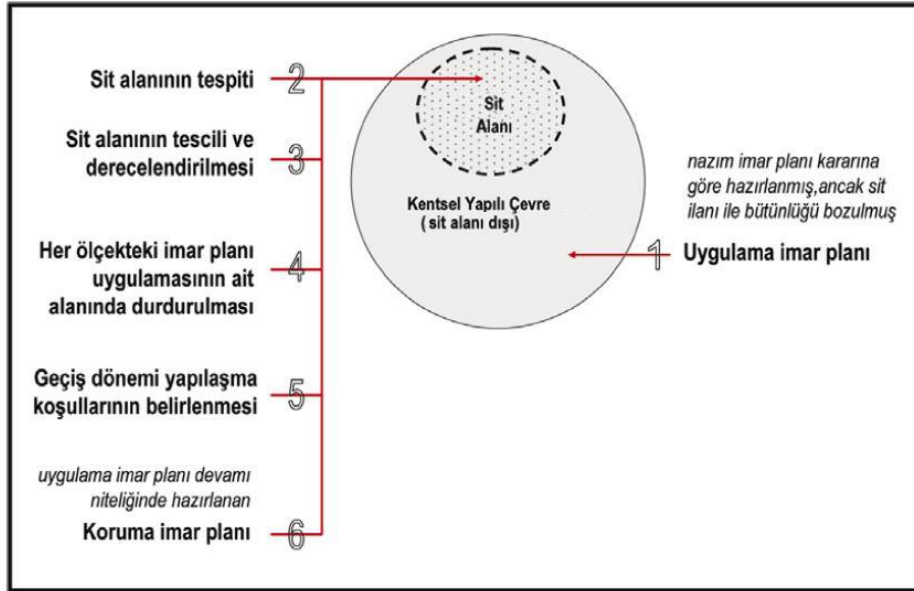
Şekil 1. Planlar hiyerarşisi (Taşmektepligil, 2019)

2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu (KTVKK), İmar Kanunu'na göre özel kanun sayıldığından, 2863 sayılı kanun kapsamına giren alanlarda öncelikle uygulanacak; İmar Kanunu'nun ise, bu özel kanuna aykırı olmayan hükümleri uygulama alanı bulacaktır.

Koruma amaçlı planlar; koruma amaçlı nazım imar planı (KANİP) ve koruma amaçlı uygulama imar planı (KAİP) şeklinde ikiye ayrılmaktadır. 5226 ve 3386 sayılı kanun ile değişik 2863 sayılı kanuna göre "sit" olarak ilan edildiğinde mevcut nazım ve uygulama imar planları uygulamaları durdurularak KAİP onaylanana dek geçiş dönemi koruma esasları geçerli olmaktadır. KAİP planlar hiyerarşisinde son kademe yer alsa da üst ölçekten alt ölçeğe kadar koruma alanının yeri gözden geçirilerek analiz çalışmaları alanı bütüncül şekilde ele alınarak gerçekleştirilmelidir.

KAİP'in yapımı sırasında planlama alanının çevresi ile ilişkisini gösteren ve varsa değişiklik önerilerini içeren bölge planı, ÇDP ve diğer üst ölçekli planlar hazırlanmalıdır. Üst ölçekli planlarda belirlenen hedef, öncelik ve kararlar KAİP'e altlık olmalıdır. KAİP ilkeleri ile üst ölçek plan ilkeleri çelişmemeli, birbirini desteklemelidir. Dolayısıyla koruma amaçlı planı yapılan bir sit alanının hem üst ölçekli planlarla uyumu hem de çevre bölgelerdeki uygulama imar planı kararları ile uyumu gözetilmelidir (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2005). Örneklem olarak ele alınan Germir Kentsel Sit Alanı için de bu bağlamda planlar hiyerarşisi incelemesi gerçekleştirilmektedir.

Fiziksel mekân ve sosyal mekânın ortaya koyduğu veriler ışığında yapılan imar planlarının yapılmasının ardından sit alanı ilan edilen bir alanda etrafındaki alanlardan bağımsız biçimde yapılan koruma amaçlı imar planı birbirinden bağımsız planların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. KAİP, planlama alanı çevresindeki alanlar ile birlikte düşünülmeden ele alındığında bütüncül planlama anlayışına ters bir durum ortaya çıkmaktadır. Kent bütünündeki imar planları ile KAİP eş zamanlı yapılamamakta ve bütünleştirilememektedir. Şekil 2'de şematize edildiği gibi sit alanları ile ilişkinin koparıldığı imar planları ortaya çıkmaktadır (Kejanlı, Akın ve Yılmaz, 2007).



Şekil 2. Sit alanı tespit, tescil, planlama süreci (Levent, 2009)

KAİP ile sit alanının çevresindeki imar planları paralellik göstermek durumundadır. Kentin diğer imar planları ile bütünlük oluşturmayan KAİP'in sürdürülebilir olması beklenemediği gibi, uygulama sırasında sorunlar yaşanması olasıdır (Gülersoy, 2012).

### 3.2. Germir Yerleşmesi'nin Planlar Hiyerarşisi Açısından İrdelenmesi

Bu bölümde Germir Kentsel Sit Alanı'nı içeren planlar hiyerarşisi irdelenmektedir. Bu bağlamda bölge planından koruma amaçlı imar planına kadar planlar hiyerarşisinde yer alan plan kararları incelenmekte ve birbirleri arasındaki ilişki ortaya konmaktadır.

#### 3.2.1. TR72 Yozgat-Sivas-Kayseri planlama bölgesi bölge planı

Germir Yerleşmesi'nin planlar hiyerarşisinin incelenmesi bağlamında ilk plan kademesi Orta Anadolu Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanan 30/12/2014 tarih ve 2014/1 sayılı karar ile onaylanan TR72 Yozgat-Sivas-Kayseri Planlama Bölgesi Bölge Planı'dır. Bu plan 2023 vizyonu ile bölgenin 10 yıllık geleceğini ortaya koyan bir üst ölçek planlama çalışmasıdır. Bölge planına geçmeden önce planlama mevzuatında bölge planının yeri ile ilgili bazı hususlara değinmek gerekmektedir. Mevcut planlama mevzuatı bölge planları açısından yetersiz açıklamaya sahiptir. 3194 sayılı İmar Kanunu Madde 6'da "Mekânsal strateji planlarında; kalkınma planı ile varsa bölge planları, bölgesel gelişme stratejileri ve diğer strateji belgelerinde ortaya konulan hedefler dikkate alınır" şeklinde bölge planının yalnızca adı geçmektedir. Bu sebeple bölge planının işlevi, diğer planlarla hiyerarşi içerisindeki ilişkisi, kalkınma ajanslarının yetkisi net olarak belirlenmemektedir (Köroğlu, 2011).

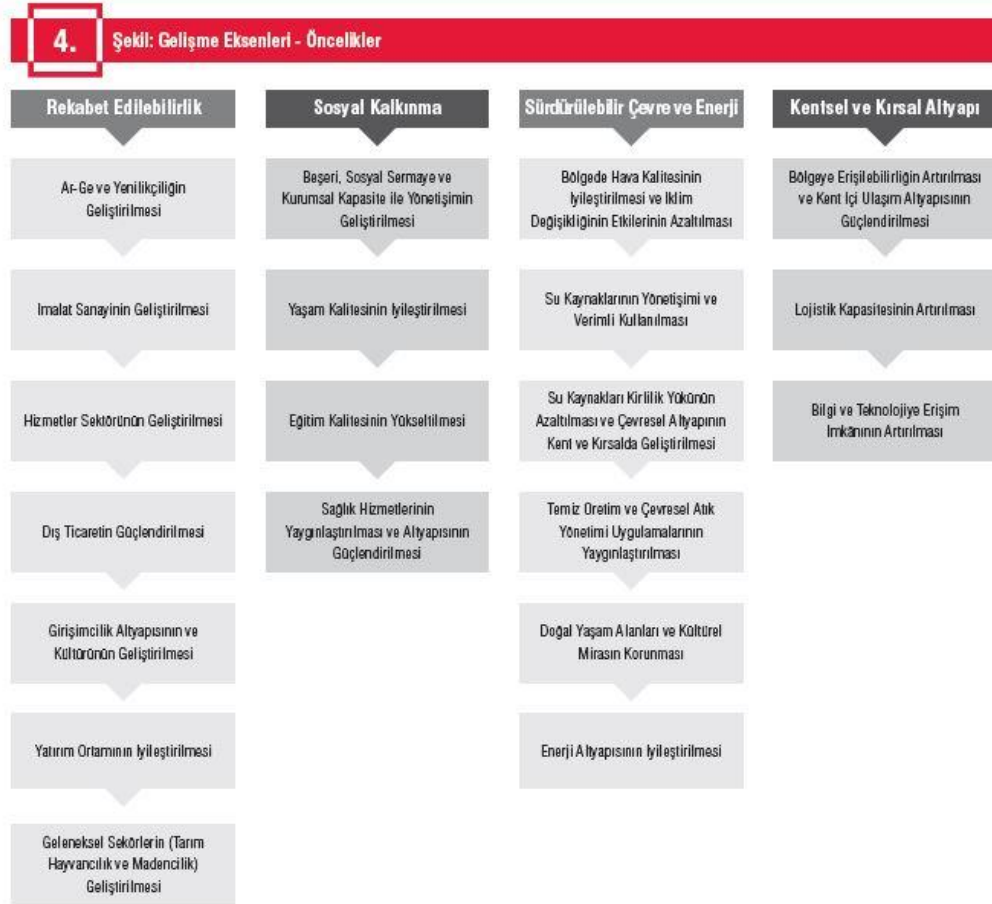
Bölge planının yasal sahibi 3194 sayılı İmar Kanunu'nun 8. maddesinde belirtilen Devlet Planlama Teşkilatı'nın 2011 yılında dönüştürüldüğü Kalkınma Bakanlığı'dır. Ancak günümüzde 5449 sayılı Kalkınma Ajanslarının Kuruluşu, Koordinasyonu ve Görevleri Hakkında Kanun ile ulusal kalkınma plânı ve programlarda öngörülen ilke ve politikalarla uyumlu olarak bölgesel gelişmeyi hızlandırmak üzere kurulan ve Kalkınma Bakanlığı'nın ulusal düzeyde koordinasyonundan sorumlu olduğu kalkınma ajansları bölge planlarını hazırlamaktadır. Bölge planı yapma yetkisinin kalkınma ajanslarına verilmesi ile bölge planlarının niteliklerinde önemli değişiklikler meydana geldiği görülmektedir. Bugüne kadar yapılmış DAP, DOKAP gibi bölge planlarının mevzuatın tanımladığı şekle uygun olarak fiziki dengelerin, nicel detayların bütünlüklü bir anlayış içerisinde hazırlandığı; kalkınma ajanslarının yaptıkları bölge planlarının ise stratejik planlamaya uygun olarak soyut hedeflerin piyasaya uyumu gözetilerek parçalı bir anlayış içerisinde hazırlandığı anlaşılmaktadır (Akpınar, 2010).

Türkiye'de bölge planlama kavramı ekonomik gelişme aracı olarak görüldüğünden, kalkınma ajansları tarafından hazırlanan bölge planlarının 3194 sayılı İmar Kanunu'nun tanımladığı planlama hiyerarşisini bozduğu söylenebilir. Kalkınma ajanslarının planlama sürecine olumlu katkı sunan bir paydaş olması için planlama disiplini ile ilişkili kanun ve yönetmeliklerin revize edilmesi veya kalkınma



ajanslarına oluşturulacak başka bir kurum tarafından hazırlanan bölge planlarının kolaylaştırıcısı rolünün verilmesi ile bölge planlarının kanunda belirtildiği şekle yakın hazırlanmasına olanak sağlayacaktır (Burak, 2011).

TR72 Yozgat-Sivas-Kayseri Planlama Bölgesi Bölge Planı'nda, dört ana eksen etrafında öncelikler ve tedbirler belirlenmiştir (Şekil 3). Geliştirilmesi gereken dört eksen; rekabet edebilirlik, sosyal kalkınma, sürdürülebilir çevre ve enerji, kentsel ve kırsal altyapıdır.



Şekil 3. Gelişme eksenleri ve öncelikler (Orta Anadolu Kalkınma Ajansı, 2014)

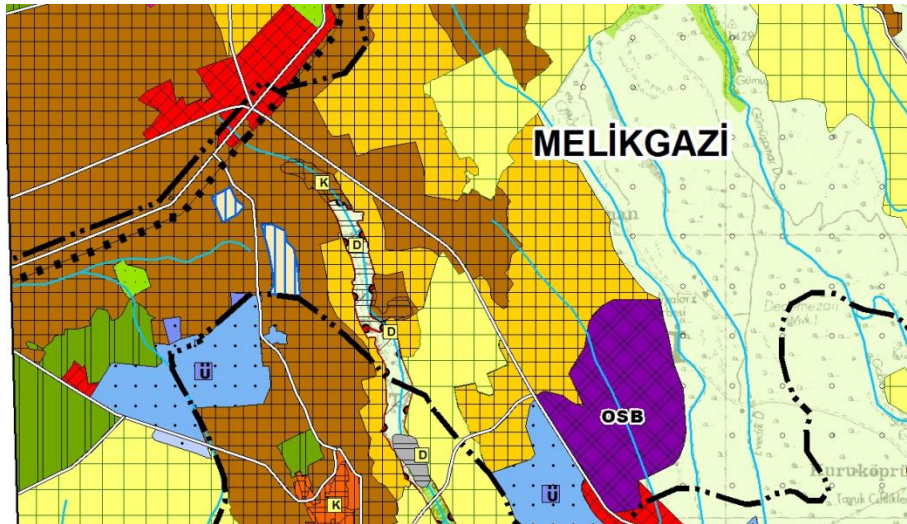
Belirlenen dört eksen den biri olan sürdürülebilir çevre ve enerji eksenini altındaki “doğal yaşam alanları ve kültürel mirasın korunması” önceliği bölge planında korumanın adının geçtiği yani koruma amaçlı planlara girdi veren bir önceliktir (Şekil 4). Bu öncelik ile ilgili olan tedbirlerden olan; “kültürel mirasın korunması sağlanacak ve ulusal ve uluslararası arenada bilinirliğini arttırılacaktır” tedbiri kültürel mirasa dikkat çekmektedir. Bu tedbir altında kültürel miras ile ilgili olarak; “Anadolu’nun kalbinde yer alan Kayseri, Sivas ve Yozgat; tarih boyunca Hitit, Frig, Roma, Selçuklu, Osmanlı gibi birçok kültür ve medeniyetin beşiğinde yer almış olup, bugüne kadar, sahip olunan eşsiz mimari ve dokunun, kültürel çeşitlilik ve zenginliğin harmanlanarak yoğunlaştığı alanlar olmuştur. Özellikle Kayseri, içinde bulunduğu coğrafya itibarıyla bir bütün içerisinde değerlendirilmesi gereken Kapadokya’nın izlerini taşımaktadır” açıklaması bölgenin kültürel miras açısından önemli bir alan olduğunu vurgulamaktadır (Orta Anadolu Kalkınma Ajansı, 2014). Bölge planında yer alan bu açıklama Germir Kentsel Sit Alanı’nı da kapsamaktadır. Germir Kentsel Sit Alanı ile ilgili planlar hiyerarşisinde dizgenin en üst kademesini bölge planı oluşturmaktadır. Kültürel mirasın korunması ile ilgili vurgulanan önemli nokta Kayseri’de korunacak değerlerin bulunduğu alanların çevresiyle bir bütün şekilde değerlendirilmesi gerekliliğidir. Koruma amaçlı planların yapımı esnasında çevresiyle uyumlu biçimde düşünülmesine gönderme yapılmaktadır.



bölgelerinde, gelecek kuşaklara aktarılacak doğal, kültürel ve sektörel potansiyellerin, birbirlerinin katma değerini artıracak şekilde değerlendirilmesi ilkesi olarak tanımlanmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012). Koruma ilkesine göre Germir Kentsel Sit Alanı kültürel potansiyellerin bulunduğu bir alan olarak nitelendirilebilir. Dolayısıyla bu ilke koruma amaçlı planların sit alanının geliştirilmesi gereken yönleriyle birlikte ele alınmasına gönderme yapmaktadır.

Belirlenen ilkeler çerçevesinde Yozgat-Sivas-Kayseri Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli ÇDP’de temel yaklaşımlardan; “kültürel ve doğal mirasın gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlamak üzere, sit alanları ilgili mevzuat çerçevesinde korunacak alanlar olarak kabul edilmiş; ayrıca kültürel ve doğal peyzaj alanları plan kararlarında yönlendirici olarak dikkate alınmıştır” koruma ile ilgili olan yaklaşımdır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012). ÇDP’nin sit alanlarının kültürel mirasın gelecek kuşaklara aktarılması amacıyla korunması yaklaşımı için koruma amaçlı planlar bir araçtır. İlke, strateji bağlamında bölge planı ile birbirini destekleyen yaklaşımlar ele alınmıştır.

ÇDP’de sit alanı sınırlarının belirtilmiş olduğu görülmektedir. Germir Kentsel Sit Alanı’nın kuzeyi, batısı ve güneyi kentsel yerleşik alan içerisinde kalmakta ve doğusu kentsel gelişme alanı olarak belirlenmiştir. Germir Kentsel Sit Alanı’nın yakın çevresindeki genel kullanımlara baktığımızda, güneyinde Tavlusun Kentsel Sit Alanı ve Tavlusun-Germir II. Derece Doğal Sit Alanı bulunmakta, güneybatısında üniversite kampüs alanı, kuzeyinde ise konut dışı kentsel çalışma alanı bulunmaktadır. Plan notlarında sit alanlarının tanımları dışında herhangi bir hüküm yer almamaktadır (Şekil 6) (Aks Planlama ve Mühendislik Ltd. Şti., 2017). ÇDP’de Germir Kentsel Sit Alanı’na gönderme yapılan herhangi bir açıklama bulunmamaktadır. Ayrıca sit alanına sınır olan kentsel gelişme alanları sit alanı için tehdit oluşturan bir arazi kullanım kararıdır.



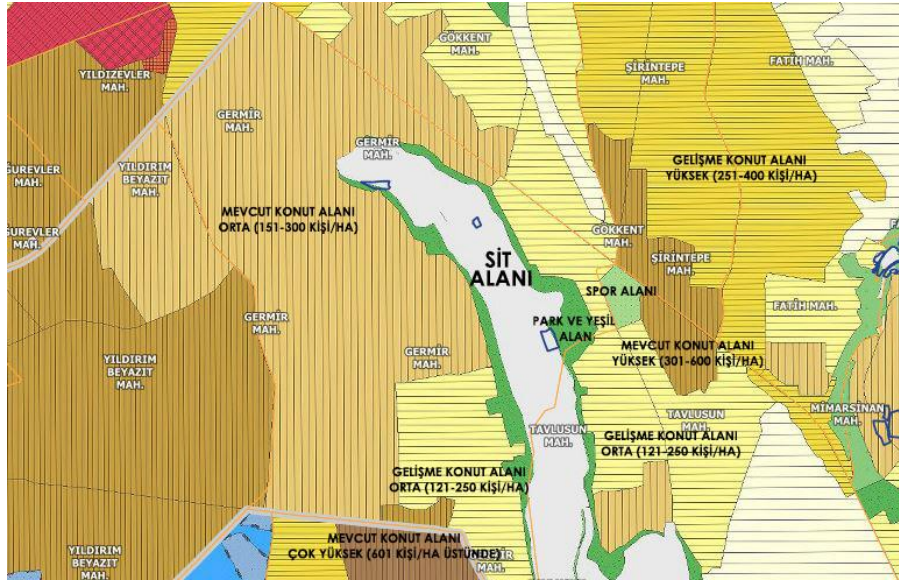
Şekil 6. Yozgat-Sivas-Kayseri planlama bölgesi 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı'nda Germir ve çevresi (Aks Planlama ve Mühendislik Ltd. Şti., 2017)

### 3.2.3. 1/25.000 Ölçekli Kayseri ilave ve revizyon nazım imar planı

Germir Kentsel Sit Alanı'nın planlar hiyerarşisinin üçüncü kademesi olan 1/25.000 ölçekli Kayseri İlave ve Revizyon Nazım İmar Planı 343 sayılı karar ile 14.07.2006 tarihinde onaylanmıştır. Plan notlarında; doğal, kentsel ve arkeolojik sit alanları ile ilgili bazı genel hükümler yer almaktadır. Bu hükümlerden ilki; sit alanlarında 2863/5226 sayılı KTVKK ilgili yönetmeliği ile ilgili kurul kararlarına göre uygulama yapılacağıdır. İkincisi; sit koruma alanlarının KTVKK gereği koruma kurulları tarafından sınırları ve türleri belirlenen alanlar olduğudur. Plan notlarında koruma ile ilgili hüküm; Kayseri'nin kültürel ve doğal mirasının korunması ve bununla ilgili değerlerin gelecek nesillere aktarılmasına ilişkindir (Aks Planlama ve Mühendislik Ltd. Şti., 2017). Bu planda Germir Kentsel Sit Alanına ilişkin plan notu yer almamaktadır. Plan notlarında yer alan hükümler bölge planı ve ÇDP’de yer alan yaklaşımlarla benzerdir. Revizyon nazım imar planı plan notları bağlamında diğer kademelerle çelişen bir durum söz konusu değildir.



1/25.000 ölçekli Kayseri İlave ve Revizyon Nazım İmar Planı'nda Germir Kentsel Sit Alanı sınırları korunarak bunun dışında herhangi bir hükmün varlığında söz edilememektedir. Planda Germir Kentsel Sit Alanı'nın yakın çevresinde yer alan gelişme konut alanları, park alanları, ticaret alanları, sosyal donatı alanları kararlarının, mevcut durumda yapılaşma baskısını artıran bir nitelikte olduğu görülmektedir (Şekil 7) ( Aks Planlama ve Mühendislik Ltd. Şti., 2017) .



Şekil 7. 1/25.000 ölçekli Kayseri ilave revizyon NİP (Kayseri Büyükşehir Belediyesi, 2019)

Kentsel sit alanının çevresiyle birlikte ele alınmadan ortaya konan plan kararları sebebiyle Germir Kentsel Sit Alanı çevresinde geleneksel dokuya ve az katlı yapılaşmaya uygun olmayan fizik mekân değişmesi söz konusudur. Planın ortaya koyduğu yoğunluk değerleri (orta, yüksek, çok yüksek) mevcut dokudan bağımsız biçimde farklılaşmaktadır. Sit alanının, 1/25.000 ölçekli Kayseri ilave revizyon nazım imar planı kararları ile yoğun konut alanlarının ortasında sıkışmış bir vaziyette olduğu planın üçüncü boyuta yansımaları gösteren Şekil 8'de görülmektedir. Bu planda verilen yoğunluk kararları planlar hiyerarşisinde yer alan üst kademedeki planların koruma hedef ve stratejileri ile çelişmektedir.



Şekil 8. Kentsel sit alanı çevresindeki yüksek yoğunluklu konut alanları (Taşmektepligil, 2019)

### 3.2.4. Kayseri-Germir 1/5000 ölçekli koruma amaçlı nazım imar planı

Germir Kentsel Sit Alanı'nın planlar hiyerarşisinin dördüncü kademesi olan Kayseri Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun 08.02.2017 tarihli ve 2472 sayılı kurul kararı ile uygun bulunan Kayseri-Germir 1/5000 Ölçekli Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı Kayseri Büyükşehir Belediyesi'nin 12.06.2017 tarihli ve 243 sayılı meclis kararı ile onaylanmıştır. Planlama alanı, koruma bölgelerine ayrılmıştır. Bazı alanlar öncelikli koruma ve geliştirme bölgeleri olarak belirlenmiştir. Plan kapsamında sokak sağıklaştırması yapılacak güzergâhlar tanımlanmıştır. Yerleşmenin doğu sınırı park ve çocuk bahçesi olarak planlanmıştır. Yerleşik konut alanları 200 kişi/ha değeri ile az yoğun olması yönünde karar üretilmiştir. Yerleşmenin batı sınırında ise gelişme konut alanı olarak bağ-bahçe konut alanı bulunmaktadır (Şekil 9). 1/25.000 ölçekli revizyon NİP'de sit alanı olarak gösterilen Germir Kentsel Sit Alanı, 1/5000 ölçekli KANİP'de detaylandırılmıştır. "Planlama alanı kapsamında; KANİP değışikliğı yapılmaksızın, nazım planının ulaşım, yoğunluk ve kullanım kararlarında olumsuzluklar içeren ve plan bütünlüğünü bozucu nitelik taşıyan plan değışiklikleri yapılamaz" şeklinde yer alan plan notu planlar hiyerarşı düzenini sağlamaya yöneliktir.

1/5000 ölçekli Germir Kentsel Sit Alanı koruma amaçlı nazım imar planı ve çevresindeki nazım imar planı incelendiğinde 1/25.000 revizyon nazım imar planının detaylandırıldığı görülmektedir. Konut alanları yol ve donatılarla alt bölgelere ayrılmıştır. Çevredeki mevcut konut alanları orta yoğunluklu (151-300 kişi/ha) ve gelişme konut alanları orta yoğunluklu (121-250 kişi/ha) olarak belirlenmiştir (Şekil 22). KANİP ile çevresindeki nazım imar planı'ndan bağımsız ve özerk bir şekilde yapıldığı görülmektedir. Üst ölçekli planlarda sit alanlarının çevresiyle birlikte ele alınması gerekliliğı vurgulanmakta iken KANİP parçacıl bir uygulama olarak yerini almaktadır.



Şekil 9. Germir Kentsel Sit Alanı 1/5000 ölçekli KANİP ve çevresindeki nazım imar planı (Kayseri Büyükşehir Belediyesi, 2019)

### 3.2.5. Kayseri-Germir 1/1000 ölçekli koruma amaçlı imar planı

KAİP çerçevesinde Germir Kentsel Sit Alanı koruma bölgelerine ayrılmıştır. Bu bölgeler; doku özellikleri açısından özgün ve inli yapıların yoğun olduğu koruma bölgesi, kısmen yapılaşmış veya yapılaşmamış yeni yapıların yoğunlaştığı, bağ-bahçe alanı koruma bölgesidir. Koruma bölgeleri dışında etkileme geçiş bölgeleri bulunmaktadır. Koruma bölgelerinin yanı sıra özgün sokak dokusunda rölöve, restitüsyon, restorasyon vb. projelerin yapılacağı sokak sağıklaştırma güzergahları belirlenmiştir. Plan kararları, komşuluğundaki doğal sit alanı ve Tavlusun Kentsel Sit Alanı bütününde



değerlendirilerek oluşturulmuştur. Alandaki özgün değerlerin gelecek nesillere aktarılabilmesi için bazı koruma ve geliştirmeye yönelik ilkeler belirlenmiştir (İller Bankası Anonim Şirketi, 2017).

Plan kararları, ilkelerde olduğu gibi korumaya ve geliştirmeye ilişkin hükümler olarak belirlenmiştir. Korumaya ilişkin hükümler; tescilli I. grup yapılar, tescilli sivil mimarlık örnekleri yapılar, geleneksel özelliğini koruyan sivil mimarlık örnekleri, geleneksel özelliğini koruyan sivil mimarlık örneklerine ait özgün olmayan ek kütleler (müştemilatlar), geleneksel özellikler gösteren harabe yapılar, geleneksel dokuya uygun korunacak yeni yapı, geleneksel dokuya aykırı yeni yapı, korunacak avlu duvarları konularında parsel bazında alınmış kararları içermektedir (İller Bankası Anonim Şirketi, 2017).

Geliştirmeye yönelik hükümlerde yerleşmenin kültürel ve doğal kimliğinin ortaya çıkartılması ve tanıtılmasına yönelik plan kararlar üretilmiştir. Doku özellikleri açısından özgün ve inli yapıların yoğun olduğu koruma bölgesi kapsamında kalan alanlarda, konut kullanımı dışında, pansiyon, küçük ölçekli ticaret, sosyo-kültürel tesisler ve oyma mekânların ve yapı kalıntılarının yer aldığı açık alanlar yer alabilecektir. Kısmen yapılaşmış veya yapılaşmamış yeni yapıların yoğunlaştığı, bağ-bahçe alanı koruma bölgesi'nde ise, konut gereksinimi karşılanmak üzere ve Tavlusun-Germir II. Derece Doğal Sit alanına komşuluğu nedeniyle bağ-bahçe nizamı yapılaşma yapılacaktır. Bu bölgede konut kullanımı dışında küçük ölçekli ticaret, banka şubeleri ve sosyo-kültürel tesis yer alabilecektir. Bu bölgeler dışında kentsel çalışma, sosyal ve teknik altyapı alanlarına ilişkin hükümler yer almaktadır (Şekil 3.8) (İller Bankası Anonim Şirketi, 2017).

Germir Kentsel Sit Alanı için yapılan 1/1000 ölçekli koruma amaçlı imar planının yukarıda bahsedilen kararları yalnızca sit alanını kapsayan kararlardır. Sit sınırının dışında ise sit alanının çevresi olduğu göz ardı edilerek uygulama imar planı kararları verilmiştir (Şekil 10).

Planlar hiyerarşisi açısından değerlendirildiğinde 1/5000 koruma amaçlı nazım imar planı ile arazi kullanım, yoğunluk, ulaşım bakımından uyumlu kararlara sahiptir.



**Şekil 10.** Germir Kentsel Sit Alanı 1/1000 ölçekli koruma amaçlı uygulama imar planı çevresindeki 1/1000 ölçekli uygulama imar planı (Kayseri Büyükşehir Belediyesi, 2019)

Germir Kentsel Sit Alanı 1/1000 ölçekli Koruma Amaçlı İmar Planı'nın çevresindeki uygulama imar planı detaylı incelendiğinde Germir Kentsel Sit Alanı'nın çevresindeki bölgeler için verilen KAKS değeri 0.90 ve  $Y_{en\check{c}ok} = n$  (15 kata kadar yapılaşma hakkı) olarak belirlenmiştir. (Şekil 11). Sit alanı çevresindeki alanın kimliği ile uyuşmayan yapılaşma faaliyetleri fizik mekânda olumsuz sonuçlar doğurmakta ve silueti bozmaktadır (Şekil 12).



Şekil 11. Sit alanı çevresindeki yapılaşma koşulları (Kayseri Büyükşehir Belediyesi, 2019)

Bölge planı, ÇDP ve nazım imar planında sit alanını çevresiyle birlikte değerlendirme, kültürel mirası koruma ve gelecek kuşaklara aktarma hedefleri koruma amaçlı nazım ve uygulama imar planlarıyla sit sınırları içerisinde devam ettirilmiş olabilir: ancak koruma amaçlı planların yapıldığı sit alanının dışı sit alanıyla bir arada değerlendirilmediği ve koruma amaçlı planlarla çevredeki uygulama imar planının uyumu sağlanmadığı sürece sit alanı mevcut dokusunu ve silüetini koruyamama tehlikesi altında kalmaktadır. Planlar hiyerarşisindeki son kademenin üst ölçekli planların kararlarıyla örtüşmeyen yanlarının bulunması bu hiyerarşiyi zedelemektedir.



Şekil 12. Germir Kentsel Sit Alanı çevresi yapılaşma (Taşmektepligil, 2019)

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bölge planı ölçeğinden koruma amaçlı uygulama imar planı ölçeğine kadar geçen süreç içerisindeki plan kararları göz önüne alındığında planlar hiyerarşisi ile ilgili önemli sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Bölge planında belirlenen “doğal yaşam alanları ve kültürel mirasın korunması” önceliği ve bunun için alınan “kültürel mirasın korunması, ulusal ve uluslararası arenada bilinirliğinin artırılması” tedbiri Germir Kentsel Sit Alanı için uyarlanabilir niteliktedir. Ancak Kayseri İli Mekânsal Gelişim Şeması'nda Germir Kentsel Sit Alanı için herhangi bir öngöründe bulunulmamıştır. Korunacak kültürel miras alanları için şemada herhangi bir gösterim ya da not bulunmamaktadır.

1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı ve 1/25.000 ölçekli nazım imar planında bölge planındaki koruma önceliklerine göre, Germir Kentsel Sit Alanı açısından uyumlu kararlar üretilmediği görülmektedir. 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planında Germir Kentsel Sit Alanı'nın çevresinin gelişme konut alanı olarak gösterilmesi, ayrıca 1/25.000 ölçekli nazım imar planında konut alanlarının orta, yüksek ve çok yüksek yoğunluk değerlerine sahip olması koruma ilkeleri açısından bölgeyi olumsuz etkileyecek kararlardan biri olmuştur. 1/25.000 ölçekli nazım imar planında Germir Kentsel Sit Alanı özelinde plan notlarının olmaması da başka bir olumsuz durumdur.

Üst ölçekte korumaya yönelik kararların yetersizliğinin aksine koruma amaçlı nazım imar planı ve koruma amaçlı uygulama imar planında kararlar "koruma" üzerine kuruludur. 1/25.000 ölçekli nazım imar planında yalnızca sit alanı olarak gösterilen Germir Kentsel Sit Alanı'nın çevresine orta, yüksek ve çok yüksek yoğunluk değerleri verilmişken 1/5000 ölçekli koruma amaçlı nazım imar planında sit alanının az yoğun olması alanların birbirinden kopuk planlandığının göstergesidir. Koruma amaçlı imar planında ise üst ölçekli kararlardan bağımsız olarak alana ilişkin korumaya yönelik detaylı kararlar alınmıştır.

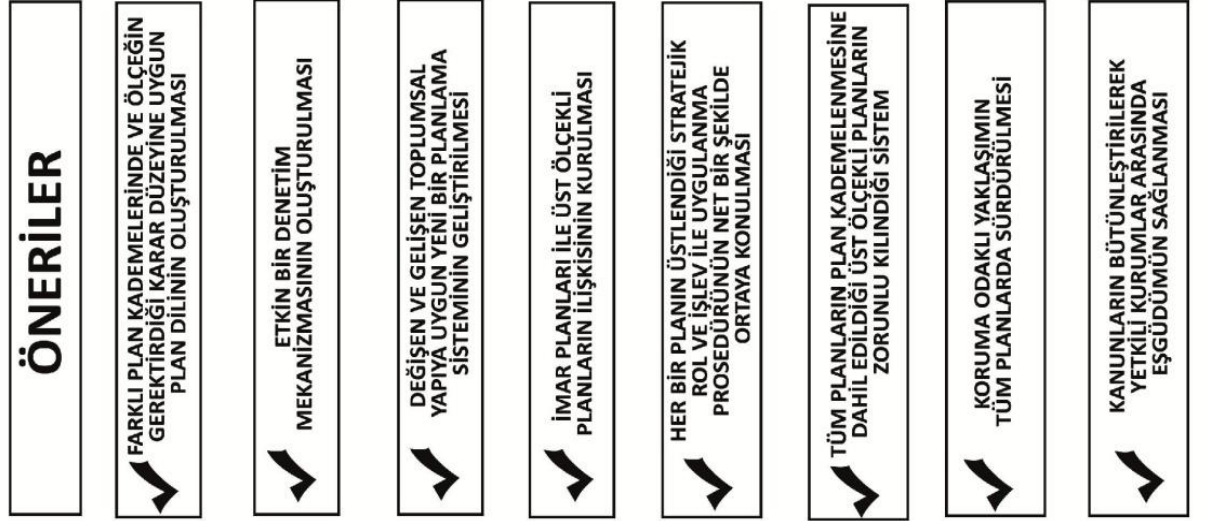
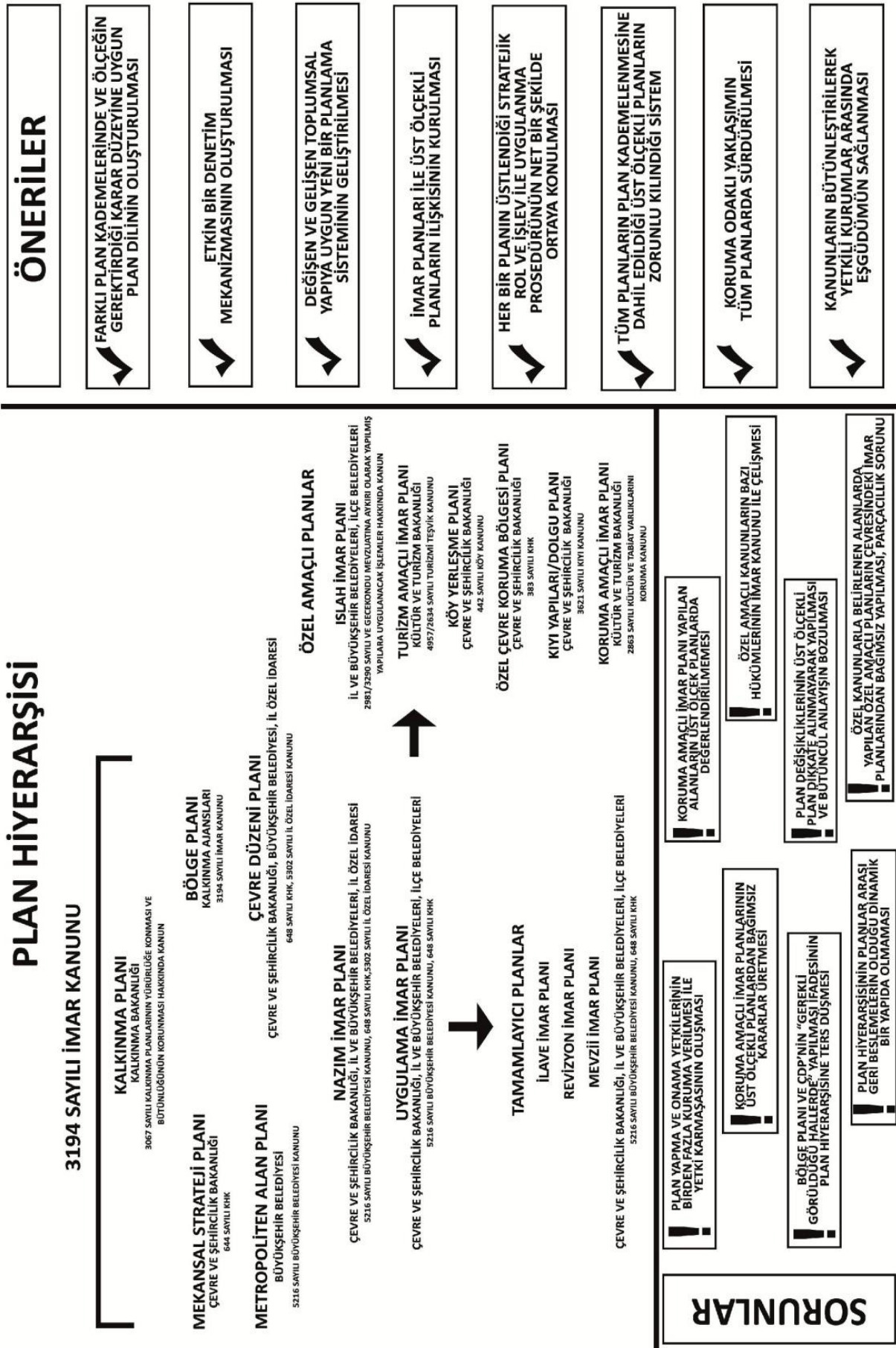
Sonuç olarak; planlar hiyerarşisinin Germir Kentsel Sit Alanı planlama çalışmaları bağlamında iki açıdan sorunlu olduğu ortaya çıkmaktadır. İlki; dikey hiyerarşik düzenin üst ölçekli plan kararları ile alt ölçekli plan kararlarının uyumsuzluğu sonucu bozulması, ikincisi ise; yatay hiyerarşik düzende yer alan özel amaçlı imar planlarının (makale kapsamında söz konusu özel amaçlı plan: koruma amaçlı imar planı) çevresindeki uygulama imar planları ile bütüncül şekilde ele alınmaması sonucu parçacıl planlama alanlarının meydana gelmesidir.

Germir Kentsel Sit Alanı'nın; konumu, coğrafi yapısı, kültürel değerleri ve doğal zenginlikleri, sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel yapısındaki çeşitliliği ile ülkesel ve bölgesel ölçekte son derece önemli bir tarihi kimlik üstlendiği görülmektedir. Germir Yerleşmesi önemli özellikleri ve tarihi kimliğine rağmen üst ölçekli planlarda göz ardı edilen bir yerleşme olmuş, sahip olduğu değerlerin korunması ve geliştirilmesi yönünde herhangi bir stratejik karar alınmamıştır. Üst ölçek planların aksine koruma amaçlı uygulama imar planında detaylı incelemeler ve gerek kentsel ölçekte gerekse tek yapı ölçeğinde bütüncül bir planlama anlayışı ile plan kararları üretilmiştir. Bölge planında öncelik olarak belirlenen kültürel mirasın korunması ve ulusal-uluslararası ölçekte tanıtılması konusu yalnızca koruma amaçlı uygulama imar planında karara dönüşmüş bir önceliktir. Planlar hiyerarşisi, planların kademeli birlikteliği bu yönüyle Germir Kentsel Sit Alanı için doğru işletilememiş bir ilkedir.

Makaleden yola çıkılarak ulaşılan sonuç; Germir Kentsel Sit Alanı Koruma Amaçlı İmar Planı ve üst ölçek planlar ilişkisinin planlar hiyerarşisi bakımından sorunlu olduğu görülmektedir. Bölge planında kültürel mirasın korunması konusunda öncelik ve tedbirler yer alırken koruma amaçlı imar planına kadar bu öncelik ve tedbirler bağlamında Germir Yerleşmesi ile ilgili herhangi bir plan kararı üretilmemiştir. Germir Kentsel Sit Alanı görmezden gelinerek tarihi yerleşme, üst ölçekli planlarda yok sayılmıştır. Ayrıca başka bir sorun ise çevre düzeni planı ve nazım imar planında, bölge planının kültürel mirasın geleceğe aktarılması ile ilgili ilkeleriyle bağdaşmayan plan kararları üretilmiştir. Bu da üst ölçek-alt ölçek plan uyumsuzluğuna işaret etmektedir. Örnek alanı incelemesinden ortaya çıkan bu sonuç; makalenin hipotezinin doğrulandığını göstermektedir.

Makale sürecini özetleyen sonuç ürün şemasında; planlar ve yetkili kurumlar ile birlikte planlar hiyerarşisi ortaya konmuştur. Bu hiyerarşik düzene bağlı olarak gelişen sorunlar ve makale kapsamında belirlenen öneriler şemada yer almaktadır (Şekil 13).





Şekil 13. Planlar hiyerarşisi, sorunlar ve öneriler (Taşmektepligil, 2019)

## Teşekkür ve Bilgi Notu

Bu makale, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Ana Bilim Dalı'nda yapılan Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir. Makale çalışmasında bilgi, belge, plan ve haritalarının temin edilmesinde yardımcı olan Kayseri Büyükşehir Belediyesi, Kayseri Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü, Aks Planlama ve Mühendislik Ltd. Şti.'ne teşekkür ederiz. Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

## Kaynaklar

- 3194 Sayılı İmar Kanunu (1985, 9 Mayıs). Resmi Gazete (Sayı: 18749). Erişim adresi (10.05.2019): <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.3194.pdf>
- Akpınar, R. (2010). Türkiye'de Kalkınma Ajanslarının Hazırlanan Bölge Planlarına Dair Bir Kritik: İZKA'nın İzmir Bölge Planı (2010-2013) Örneği, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12 (4), 07-18. Erişim Adresi (22.06.2019): <https://acikerisim.deu.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12397/5652>
- Aks Planlama ve Mühendislik Ltd. Şti. (2017). Kayseri-Germir 1/5000 koruma amaçlı nazım imar planı ve 1/1000 ölçekli koruma amaçlı imar planı. Aks Planlama ve Mühendislik Ltd. Şti.'nden erişildi.
- Burak, M. B. (2001). *Kalkınma Ajanslarının Bölge Planlama Sürecindeki Yeri, İzmir Kalkınma Ajansı 2010-2013 İzmir Bölge Planı Örneği* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. YÖK Tez veri tabanından erişildi. (Erişim No. 299097).
- Gülersoy, N. Z. (2012). Korumayı gerektiren nedenler-korumayı gerektiren görüşler-korunacak değere uygulanacak koruma eylem türleri. Erişim adresi (10.05.2019): [http://akademi.itu.edu.tr/demirme/DosyaGetir/76563/DERS\\_%20NOTU\\_SIT\\_KORUMA\\_201.pdf](http://akademi.itu.edu.tr/demirme/DosyaGetir/76563/DERS_%20NOTU_SIT_KORUMA_201.pdf)
- İller Bankası Anonim Şirketi, Mekânsal Planlama Dairesi Başkanlığı. (2017). *Germir Kentsel Sit Alanı Koruma Amaçlı İmar Planı Açıklama Raporu*.
- Kayseri Büyükşehir Belediyesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü. (2019). *Kayseri 1/1000 ölçekli uygulama imar planları*. Erişim adresi (10.05.2019): <https://cbs.kayseri.bel.tr/imarplanlari.aspx>
- Kejanlı, T., Akın, T. ve Yılmaz, A. (2007). Türkiye'de Koruma Yasalarının Tarihsel Gelişimi Üzerine Bir İnceleme, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(19), 179-196. Erişim adresi (15.05.2019): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esosder/issue/6133/82249>
- Köroğlu, T. (2011). *Bölge planlama ve bölgesel kalkınmada yeni açılımlar -1: bölge kalkınma ajanslarının planlama deneyimleri ve sorun alanları, Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı, Değerlendirme Notu*. Erişim adresi (20.06.2019): [https://www.tepav.org.tr/upload/files/13094328458.Bolge\\_Planlama\\_ve\\_Bolgesel\\_Kalkinmaa\\_Yeni\\_Acilimler\\_\\_Bolge\\_Kalkinma\\_Ajanslarinin\\_Planlama\\_Deneyimleri\\_ve\\_Sorun\\_Alanlari.pdf](https://www.tepav.org.tr/upload/files/13094328458.Bolge_Planlama_ve_Bolgesel_Kalkinmaa_Yeni_Acilimler__Bolge_Kalkinma_Ajanslarinin_Planlama_Deneyimleri_ve_Sorun_Alanlari.pdf)
- Levent, S. Y. (2009). Koruma-Planlama Süreçleri Üzerine Genel Bir Değerlendirme: Soli-Pompeiopolis Örneği, *Planlama Dergisi*, 3(4), 43-61. Erişim adresi (25.05.2019): [http://www.spo.org.tr/resimler/ekler/fb8ceb3bd59c795\\_ek.pdf](http://www.spo.org.tr/resimler/ekler/fb8ceb3bd59c795_ek.pdf)
- Orta Anadolu Kalkınma Ajansı. (2014). TR72 Yozgat-Sivas-Kayseri Planlama Bölgesi Bölge Planı (2014-2023). Erişim adresi (25.06.2019): <https://www.oran.org.tr/images/dosyalar/111.pdf>
- Taşmektepligil, S. K. (2019). Germir kentsel sit alanı fotoğrafları. Fotoğraf arşivi. Kayseri.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü. (2012). Yozgat-Sivas-Kayseri Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli ÇDP Açıklama Raporu. Erişim adresi (20.07.2019): [https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/editordosya/file/CDP\\_100000/ysk/YSK\\_PLAN\\_ACIKLA\\_MA\\_RAPORU\\_25112016.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/editordosya/file/CDP_100000/ysk/YSK_PLAN_ACIKLA_MA_RAPORU_25112016.pdf)



- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Teftiş Kurulu Başkanlığı. (2005). *Koruma Amaçlı İmar Planı Teknik şartnamesi*. Erişim adresi (25.07.2019). <http://teftis.kulturturizm.gov.tr/TR-14430/koruma-amacli-imar-planlari-ve-cevre-duzenleme-projeler-.html>.
- Yasin, M. (2007). Koruma Amaçlı İmar Planlarının Yapılış Süreci, e-akademi Hukuk Ekonomi ve Siyasal Bilimler Aylık İnternet Dergisi, 59. Erişim adresi (25.07.2019): <http://www.e-akademi.org/incele.asp?konu=KORUMA%20AMA%C7Lİ%20DDMAR%20PLANLARININ%20YAPILI%DE%20S%DCREC%DD&kimlik=1168084565&url=makaleler/myasin-1.htm>

## Akıllı Kentlerde Çevresel, Sosyal ve Ekonomik Sürdürülebilirlik, Kopenhag Örneği

Seval CÖMERTLER <sup>1\*</sup>, Necmiye CÖMERTLER <sup>2</sup>

ORCID 1: 0000-0001-9823-1509

ORCID 2: 0000-0002-0370-843X

<sup>1</sup> Dr. Şehir Plancısı

<sup>2</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, 09800, Aydın, Türkiye.

\* e-mail: sevalcomertler@gmail.com

### Öz

Akıllı kent teknolojilerinin amaç değil, kentsel sürdürülebilirliği sağlamada faydalı bir araç olarak değerlendirildiği şehirler, diğer kentler için yol gösterici niteliktedir. Bu çalışmada akıllı kentlerdeki çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin akıllı kent endekslerinde üst sıralarda yer alan Kopenhag örneğinde incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, Kopenhag'da uygulanan entegre ulaşım sistemi, rüzgar enerjisi, atık yönetimi gibi akıllı kent çözümleri bir yandan hava kirliliğinin, sel riskinin, gürültünün ve yenilenemeyen kaynaklar üzerindeki baskının azalması; diğer yandan daha hızlı, daha güvenli, daha sağlıklı, daha ucuz ve daha az stresli ulaşım imkanlarının gelişmesi, yeşil ekonominin güçlenmesi, iş dünyası ve pazarın canlanması gibi pek çok sosyal, ekonomik ve çevresel fayda sağlamıştır. Ortaya koyduğu yenilikçi, bütüncül ve uzun vadeli uygulamalar ile Kopenhag sosyo-ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik arasında denge kurmaya çalışan diğer kentler için iyi bir örnek teşkil etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Akıllı kentler, sürdürülebilirlik, Kopenhag

## Environmental, Social and Economic Sustainability in Smart Cities, the Case of Copenhagen

### Abstract

Cities, where smart city technologies are not a goal, but are evaluated as a useful tool to ensure urban sustainability, are guides for other cities. This study aims to examine the environmental, social and economic sustainability in smart cities in the case of Copenhagen, which is at the top of the smart city indexes. According to the findings, in Copenhagen, smart solutions such as integrated transportation system, wind energy and waste management has provided many socio-economic and environmental benefits such as decrease in air pollution, decrease in flood risk, decrease in noise, less pressure on non-renewable sources, development of faster, safer, healthier, cheaper and less stressful transportation opportunities, strengthening green economy, revival of the business world and the market. Copenhagen with its innovative, holistic and long-term practices, is a good example for other cities, which seeks to balance socio-economic and environmental sustainability.

**Keywords:** Smart cities, sustainability, Copenhagen

**Atıf/Citation:** Cömertler, S, Cömertler, N. (2021). Akıllı Kentlerde Çevresel, Sosyal ve Ekonomik Sürdürülebilirlik, Kopenhag Örneği. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 317-333. DOI: 10.30785/mbud.780116



## 1. Giriş

1950 yılında 2,5 milyar olan dünya nüfusu 2019'da 7,7 milyara ulaşmış olup, 2050 yılına gelindiğinde bu değer 9,7 milyara yükselmesi beklenmektedir (United Nations, 2019a: 5). Artan dünya nüfusu, aynı zamanda kentleşmesine de devam etmektedir. Birleşmiş Milletler'in "Dünya Kentleşme Beklentileri" raporuna göre, 1950'de kentlerde yaşayan kişi sayısı 751 milyon iken, 2018'de 4 milyarı aşmıştır. 2050 yılı için yapılan hesaplamalara göre, o dönemde 6,7 milyar kişinin kentsel alanlarda yaşaması beklenmektedir (United Nations, 2019b: 25). Diğer bir ifadeyle kentsel nüfus 1950'de dünya nüfusunun yalnızca %29,6'sını oluştururken, 2018 yılında bu oran %55'e yükselmiştir. Birleşmiş Milletler'in hazırladığı söz konusu rapora göre, dünya genelinde kentsel nüfus oranının 2050 yılında %68,4'e yükselmesi beklenmektedir. Dolayısıyla önümüzdeki yıllarda kentleşmenin devam etmesi ve 2050 yılına gelindiğinde Afrika ve Asya'nın bir bölümü hariç diğer kıtalarda kentsel nüfus oranının %75'i aşması öngörülmektedir (United Nations, 2019b: 21-26).

Gelişmiş ülkelerde Endüstri Devrimi sonrasında, dünyanın birçok bölgesinde ise önemli ölçüde 20. yüzyılda yaşanan ve hali hazırda devam etmekte olan bu kentleşme süreci hava kirliliği, su kirliliği, gürültü, atık sorunu, trafik, gecekondular, kentsel saçaklanma, küresel ısınma vb. birçok çevre sorununu beraberinde getirmiştir. Kentleşmeyle birlikte gelişen sorunların çözümü için Yeni Şehircilik Hareketi, Akıllı Büyüme Yaklaşımı, Sürdürülebilir Kentler, Yeşil Kentler, Ekolojik Kentler gibi pek çok model ve yaklaşım ortaya konulmuş, yeni hareketler gelişmiştir. Ancak, kentsel yaşam kalitesini yükseltmeyi hedefleyen bu yaklaşımların hiç biri bütünüyle başarılı olamamış ve yeni teknolojilerin kullanılmasına odaklanan Dijital Kent, Zeki Kent, Sanal Kent, Yetenekli Kent, Siber Kent ve Bilgi Kenti gibi yeni modeller ortaya çıkmıştır. Bu süreçte kentsel yaşam kalitesini yükseltmek ve kentsel sürdürülebilirliği sağlamak için geliştirilen modellerin kapsayıcısı ve son noktası olarak Akıllı Kent yaklaşımı yeni bir paradigma olarak ortaya çıkmıştır (Kentsel sürdürülebilirliğin sağlanması ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi için geliştirilen akıllı kent kavramı ve diğer yeni planlama yaklaşımları ve modelleri hakkında ayrıntılı bilgi ve karşılaştırmalı değerlendirmeler için bkz. Karakurt Tosun, 2019; Anthopoulos, 2017; Eremia, Toma ve Sanduleac, 2017; European Parliament, 2014; Kunzmann, 2014; Dameri, 2013; Sınmaz, 2013). Zira akıllı kent kavramı sadece teknoloji odaklı olan Dijital Kent, Bağlantılı Kent, Zeki Kent ve Bilgi Kenti gibi kavramlardan farklı olarak, teknolojinin yanı sıra insanı ve kurumları da merkezine almaktadır. Dolayısıyla, ekonomi, çevre, insan vd. tüm bileşenleriyle akıllı kent münferit teknolojik çözümlerden ziyade birçok sektörü etkileyen bir dönüşümdür (Deloitte-Vodafone, 2016).

Yirminci yüzyıl boyunca, hızlı kentleşmeyle birlikte gelişen çevre sorunları Birleşmiş Milletler'in gündemine girmiş ve günümüze kadar önemini hep korumuştur. Bu bağlamda, çevre sorunlarına çözüm arayışları ve sürdürülebilirlik meselesi Birleşmiş Milletler'in çatısı altında 1976 yılından bu yana her yirmi senede bir düzenlenen Habitat Konferanslarında ve Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, Birleşmiş Milletler Nüfus ve Kalkınma Konferansı, Rio +5 Toplantısı, Birleşmiş Milletler Bin Yıl Zirvesi, Johannesburg Zirvesi ve Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı Rio +20'de ve bu toplantıların çıktısı olan raporlarda yer almıştır (Yaylı ve Gönültaş, 2018). 2016 yılında "Konut ve Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Konferansı" adıyla gerçekleştirilen Üçüncü Habitat Konferansının sonuç belgesi olan "Yeni Kentsel Gündem" raporunun "Çevresel Olarak Sürdürülebilir ve Dirençli Kentsel Gelişme" başlığı altında yer alan 66. maddesinde "dijitalleşme, temiz enerji ve teknolojilerin yanı sıra yenilikçi ulaşım teknolojilerinden yararlanan akıllı bir kent yaklaşımının benimsenmesi, böylece kent sakinlerine daha fazla çevre dostu seçenekler sunulması, sürdürülebilir ekonomik büyümenin artırılması ve hizmet sunumunun iyileştirilmesi" taahhüt edilmiştir (United Nations, 2017: 18). Yeni Kentsel Gündem raporunda işaret edildiği üzere, günümüzde, şehirleri daha yaşanabilir ve çevre dostu yerler haline getirmek, yanı sıra geleceğin ekonomisinde gelişebilmek amacıyla da akıllı kentlere ihtiyaç duyulmaktadır. Zira gelişen teknolojinin doğru değerlendirilmesiyle bir yandan doğal kaynaklar muhafaza edilirken, bir yandan da sunulan yeni ürünler, hizmetler ve iş modelleriyle akıllı kent çözümleri şehirlerin ekonomik gelişimine katkıda bulunmaktadır. Örneğin, Tokyo, 54 milyon dolar harcayarak değiştirdiği su tedarik borularıyla ve elektronik sızıntı detektörleriyle su kaybını %3,7 oranında azaltarak 172,4 milyon dolar tasarruf sağlamıştır. Böylece, Tokyo'daki akıllı su sistemiyle ilk maliyetin 3 katı tasarruf sağlanmıştır (Deloitte-Vodafone, 2016: 57). ABD'de ise Georgia, Tennessee

ve Kuzey Karolina eyaletlerinde yüklenen 15.000 akıllı sayaç, operasyon maliyetlerinin %65, ödenmeyen fatura borçlarının %50 azalmasını sağlamıştır (Deloitte-Vodafone, 2016: 55). Seul'un turistik Bukchon semtinde ise çöp kutularına sensör yerleştirilerek çöp toplama faaliyetleri daha düzenli gerçekleştirilmiş, bu sayede çöp toplama maliyeti %43 oranında azaltılmış, ayrıca bölgede artan turizme katkı sağlanmıştır (Deloitte-Vodafone, 2016: 60).

Bugün dünyada ve Türkiye'de birçok yerel yönetim, kentsel hizmetleri kolaylaştırması yanı sıra çevresel ve ekonomik çıktıları nedeniyle akıllı kent kavramına ve akıllı kent çözümlerine giderek daha fazla ilgi göstermektedir. Bu ilgi beraberinde büyük bir endüstriyi de meydana getirmektedir. Anthopoulos'a (2017) göre hâlihazırda IBM, CISCO, Alcatel-Lucent, Hitachi, Siemens ve Huawei gibi birçok teknoloji devi şirketin domine ettiği ve istikrarlı bir şekilde büyüyen akıllı kent endüstrisi 2025 yılına kadar 1 trilyon Amerikan Dolarını aşacaktır. Ancak sahip olduğu "akıllı" ön adı sebebiyle teknolojik gelişmeyi simgeleyen yaklaşım çoğu zaman aşırı teknoloji odaklı olarak algılanmakta ve sadece bu doğrultuda çalışmalar yapılmaktadır. Bu durum, bir yandan birçok kentte ölü yatırımların gerçekleştirilmesine neden olurken, bir yandan da akıllı kent yaklaşımının sürdürülebilirlik bağlamından uzaklaşmasına ve bütüncül nitelikteki anlamını yitirmesine yol açmakta ve hatta teknoloji tekellerinin elinde endüstriyel hileler için bir araca dönüşmesine sebep olabilmektedir (ayrıca bkz. Gürsoy, 2019; Hollands, 2008).

Akıllı kent teknolojilerinin amaç değil, kentsel sürdürülebilirliği sağlamada faydalı bir araç olarak değerlendirildiği başarılı akıllı kentlerin incelenmesi; Avrupa, Amerika ve Uzak Doğu Asya ülkelerine kıyasla, akıllı kent çalışmalarında görece başlangıç aşamasında olan kentler için yol gösterici olacaktır. Bu görüşten hareketle, araştırmada akıllı kentlerdeki çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin, yüksek çevre kalitesi Avrupa Komisyonu tarafından onaylanan ve ödüllendirilen, yeşil ekonomi lideri Yeşil Başkent Kopenhag kenti örneğinde incelenmesi amaçlanmıştır.

## **2. Materyal ve Yöntem**

Çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu çerçevede akıllı kentler (smart cities), sürdürülebilirlik (sustainability) ve Kopenhag (Copenhagen) anahtar kelimeleri kullanılarak ulusal ve uluslararası alan yazın taranmış, konu ile ilgili güncel makale, bildiri, rapor ve tezler saptanmış ve incelenmiştir.

Çalışma dört ana başlıkta organize edilmiştir. Araştırma problemi ve amacının ortaya konulduğu giriş bölümünü müteakip, çalışmanın yöntem ve organizasyonu açıklanmıştır. Ardından, sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir kentsel gelişme kavramları açıklanmıştır. Akıllı Kentler başlığı altında ise, öncelikle akıllı kent kavramı tanımlanmış, ardından akıllı kent bileşenleri, teknolojileri ve uygulamaları açıklanmış, dünyadaki akıllı kent örnekleri ortaya konulmuştur. Kavramsal ve kuramsal arka planın ortaya konulmasını müteakip, Kopenhag'daki akıllı kent uygulamaları Kopenhag Çözümleri Laboratuvarı web sitesinden yararlanılarak açıklanmıştır. Kentsel meselelere ilişkin geliştirilen diğer sürdürülebilir çözümler ve elde edilen sosyo-ekonomik-çevresel kazanımlar Kopenhag şehir yönetiminin hazırladığı raporlardan yararlanılarak ortaya konulmuştur. Sonuç kısmında bulguların genel bir değerlendirmesi yapılmış, sonraki çalışmalar için öneri geliştirilmiştir.

## **3. Bulgular ve Tartışma**

### **3.1. Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Kalkınma ve Sürdürülebilir Kentsel Gelişme**

Latince, sustinere (dayanmak, ayakta kalmak, desteklemek, korumak, sürdürmek) ve susceptibilis (yetenekli, sürdürülebilir, duyarlı) kelimelerinden türetilen sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkışı eski olsa da, yaygın kullanımı 1972'den sonra gerçekleşmiştir (Özgen, 2019: 2). Sürdürülebilirlik kavramı, etimolojik olarak, sürdürmek, sağlamak, devam ettirmek, desteklemek, var olmak anlamlarında kullanılmaktadır. Daha geniş bir çerçevede, sürdürülebilirlik, doğaya ve çevreye zarar vermeden, doğanın sunduğu sınırlı kaynaklardan yararlanmayı olabildiğince uzun bir süreye yaymak, benzer şekilde toplumsal ilişkilerde de adil ve çoğunlukçu bir yetki ve paylaşımına açık, şeffaf yönetsel ilişkiler manzumesini etkin kılmaktır (Özgen, 2019: 2).

Sürdürülebilirlik kavramı ile iç içe geçen sürdürülebilir kalkınma olgusu, kentleşme, teknolojik ilerlemeler ve ekonomik gelişmelerin bir sonucu olarak ortaya çıkan çevre sorunlarının önlenmesi, doğal kaynakların ve çevrenin korunarak gelecek nesillere aktarılmasının sağlanması istenci ile gelişmiştir. 1972 yılında Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen İnsan ve Çevresi Konferansı'nda temelleri atılan sürdürülebilir kalkınma olgusu, 1987'de Birleşmiş Milletler'in Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu tarafından yayınlanan ve Brundtland Raporu olarak da bilinen "Ortak Geleceğimiz" raporunda bir politika kavramı olarak ele alınmıştır. Kalkınma ile çevre konularını birleştiren bu raporda, sürdürülebilir kalkınma kavramı "*bugünün ihtiyaçlarını gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneklerinden taviz vermeden karşılayan gelişme*" olarak tanımlanmıştır (United Nations, 1987). Johnston vd. (2007), Brundtland Raporundan sonraki iki yıl içinde, yaklaşık 140 farklı sürdürülebilir kalkınma tanımının ortaya çıktığını, yirmi yıl içinde ise, pek çok disiplinin konuya kendi perspektiflerinden yaklaşımları sonucunda kavrama ilişkin yapılan tanımlamaların sayısının 300'ü geçtiğini belirtmektedir.

Zamanla kavram, genel olarak sürdürülebilirliğin sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üzere üç boyutunu kapsayacak şekilde yorumlanmış ve bu boyutların dengeli bir şekilde ele alınması gerekliliği üzerinde durulmuştur. Sürdürülebilir kalkınmanın çevre boyutu hava/atmosfer, kara, deniz/okyanus, toprak, su ve biyolojik çeşitlilik gibi temel konuları içermektedir. Öte yandan, ekonomik boyuta ilişkin başlıca konular ekonomik faaliyetler, üretim ve tüketim alışkanlıkları ve ilgili politikalar olarak sıralanmaktadır. Sosyal boyut ise eğitim, barınma, adalet, güvenlik, sağlık, nüfus, siyasal katılım, yönetim ve sosyo-kültürel politikaları kapsamaktadır (Özgen, 2019: 5). Harris'e (2000) göre, çevresel olarak sürdürülebilir bir sistem istikrarlı bir kaynak tabanı sağlamalı, bu bağlamda bir yandan yenilenebilir kaynakların sömürülmesinden kaçınmalı diğer yandan yenilemeyen kaynaklardan yalnızca yatırımlarla ikame edilmiş olanlarını tüketmeli, ayrıca biyolojik çeşitliliği, atmosferik dengeyi ve ekonomik kaynak olarak sınıflandırılmayan diğer ekosistem işlevlerini korumalıdır. Ekonomik açıdan sürdürülebilir bir sistem ise, bir yandan kesintisiz bir şekilde mal ve hizmet üretebilmeli, diğer yandan devlet borçlarını ve dış borçları yönetilebilir düzeyde koruyabilmeli ve tarımsal veya endüstriyel üretime zarar veren aşırı sektörel dengesizliklerden kaçınabilmelidir. Sosyal açıdan sürdürülebilir bir sistem, sağlık ve eğitim dâhil olmak üzere sosyal hizmetlerin yeterli bir düzeyde karşılanmasını, bunların eşit bir şekilde dağılımını, ayrıca siyasi hesap verebilirlik, katılım ve toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamalıdır (Harris, 2000: 5-6). Özetle, sürdürülebilir kalkınma, bütünsel ve uzun vadeli düşünmeyi gerektiren sistem tabanlı bir yaklaşımdır.

Sürdürülebilir kalkınma kavramının bir uzantısı olarak gelişen sürdürülebilir kentsel gelişmede temel amaç, şehirleri çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan sürdürülebilir kılmaktır. Sürdürülebilir kalkınmanın orijinal tanımı doğrultusunda, sürdürülebilir kentsel gelişme "gelir, istihdam, barınma, temel hizmetler, sosyal altyapı ve ulaşımda eşitlik gözetilerek, kentsel alanların gelişimi ile çevrenin korunması arasında denge sağlamak" olarak tanımlanmaktadır (Ahvenniemi vd., 2017: 235). Erbay ve Özden'e (2018) göre, kentler çevresel, ekonomik, politik ve kültürel boyutta ortaya koyacağı uygulamalar ile sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleştirilmesine pozitif katkı sağlayabilir. Bu bağlamda, Sınmaz (2013) sürdürülebilir kentsel gelişmenin arazi kullanım kararları ve ulaşım ilişkileri ile doğrudan bağlantıları olduğunu ifade etmektedir (Sürdürülebilir kentsel gelişme ile ilgili ayrıntılı bilgi için bkz. Karakurt Tosun, 2019).

### **3.2. Akıllı Kentler**

Dünyadaki kentsel nüfus artışıyla birlikte gelişen çevre sorunları karşısında kentsel sürdürülebilirliğin sağlanması ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi için çözüm olarak görülen akıllı kent kavramı ilk defa 90'lı yıllarda ortaya çıkmış, ilerleyen süreçte sürekli olarak gelişmiş, değişmiş ve dönüşmüştür (Anthopoulos, 2017: 7). Geçirdiği dönüşüme koşut akıllı kentin ne olduğuna ilişkin tanımlar, akıllı kent bileşenleri, araçları ve uygulama alanları da çeşitlenmiştir.

#### **3.2.1. Akıllı kent tanımları ve bileşenleri**

Kentsel yaşamın eğitim, sağlık, çevre, ekonomi gibi birçok boyutu ile ilgili olan ve teknoloji alanında yaşanan gelişmelerden dolayı sürekli değişmekte ve dönüşmekte olan akıllı kent kavramına ilişkin üzerinde uzlaşmış tek ve basit bir tanım bulunmamakta, onun yerine, kavrama farklı açılardan



yaklaşan pek çok tanımla karşılaşmaktadır (bkz. Albino vd., 2015; Dameri, 2013; Lazaroiu ve Roscia, 2012). Öyle ki, tanımlamaların çokluğu ve çeşitliliği birçok araştırmacıyı bu tanımları kategorize etmeye sevk etmiştir. Örneğin Cocchia (2014) akıllı kent tanımlarını teknoloji temelli, insan temelli ve kurumsal temelli olmak üzere üç kategoride sınıflandırmıştır. Yin vd. (2015) ise akıllı kent tanımlarını dört gruba ayırmışlardır. Bunlar teknolojiye odaklanan tanımlar, uygulama alanına odaklanan tanımlar, sistem entegrasyonuna odaklanan tanımlar ve veri işlemeye odaklanan tanımlardır.

Son yıllarda akıllı kent kavramının akıllı sürdürülebilir kent kavramına evrilmesi ile birlikte, akıllı kent tanımları da sürdürülebilirliğin bütün boyutlarına vurgu yapacak şekilde gelişmiştir. Örneğin Kondepudi vd. 116 akıllı kent tanımını inceledikten sonra akıllı sürdürülebilir kent kavramını şu şekilde tanımlamışlardır:

*“Akıllı, sürdürülebilir bir kent, yaşam kalitesini, kentsel işletme ve hizmetlerin verimliliğini ve rekabet gücünü artırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerini ve diğer araçları kullanan, aynı zamanda mevcut ve gelecek nesillerin ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan ihtiyaçlarını karşılayan yenilikçi bir şehirdir”* (Kondepudi vd., 2014: 1).

Akıllı kent kavramının üzerinde uzlaşmış tek bir tanımı olmadığı için, akıllı kent bileşenlerine ilişkin de bir uzlaşma bulunmamaktadır (Silva vd., 2018; Anthopoulos, 2017; Eremia, Toma ve Sanduleac, 2017; Albino vd., 2015). Bununla birlikte, birçok çalışmada, Avrupa Parlamentosu’nun esas aldığı akıllı yönetim, akıllı ekonomi, akıllı hareketlilik, akıllı çevre, akıllı insanlar ve akıllı yaşam unsurları akıllı kentlerin temel bileşenleri olarak tanımlanmaktadır (European Parliament, 2014).

### 3.2.2. Akıllı kent teknolojileri ve uygulama alanları

Akıllı kentlerin yukarıda geçen bu altı bileşenine yönelik olarak çeşitli bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılmaktadır. Bunlar arasında internet, mobil cihazlar, dijital platformlar, büyük veri, açık veri, nesnelerin interneti, bulut teknolojisi, 3 boyutlu baskı, sürücüsüz taşıtlar, sosyal etkileşimli robotlar, insansız hava araçları, GSM, SCADA ve coğrafi bilgi sistemleri başlıca akıllı kent teknolojilerini oluşturmaktadır (Gürsoy, 2019).

Dünyadaki ve Türkiye’deki akıllı kent örnekleri incelendiğinde akıllı şebeke, akıllı sayaç, akıllı ulaşım, akıllı aydınlatma, akıllı atık toplama ve akıllı bina gibi çok geniş bir yelpazede pek çok akıllı kent uygulamasının gerçekleştirildiği görülmektedir. Yin vd. (2015) bu çok çeşitli akıllı kent uygulamalarının her biri alt alanlar içeren dört ana kategoride sınıflandırılabilceğini, bu bağlamda, uygulamaların bir kısmının devletle ilgili alanlarda, bir kısmının çevreyle ilgili alanlarda, diğerlerinin ise iş ve vatandaşlarla ilgili alanlarda gerçekleştirildiğini belirtmektedir. Yin vd. (2015)’e göre, devletle ilgili alanlardaki akıllı kent uygulamaları devletin işleyişini daha verimli hale getirmek için geliştirilen e-devlet (Bernardo, 2017), şeffaf hükümet (Johannessen ve Berntzen, 2018), kamu hizmetleri (Emaldi vd., 2017) ve şehir izleme uygulamalarını (Lau vd., 2018) içermektedir. Vatandaşların yaşam kalitesini ve mutluluğunu artırmak için ise akıllı kart ve akıllı toplu taşıma (Pelletier vd., 2011), akıllı trafik (Djahel vd., 2015), akıllı turizm (Gretzel vd., 2015), akıllı eğlence (Nijholt, 2017), akıllı sağlık hizmetleri (Solanas vd., 2014) ve akıllı eğitim (Uskov vd., 2015) uygulamaları gerçekleştirilmektedir. İş alanındaki uygulamalar kurumsal yönetim (Mulligan ve Olsson, 2013), lojistik (Nowicka, 2014), akıllı reklamcılık (Finn ve Wadhwa, 2014), girişimcilik (Hollands, 2008) ve akıllı tarım (Goyal vd., 2019) gibi çözümleri içermektedir. Sürdürülebilir çevre uygulamaları kapsamında ise akıllı şebeke (Farhangi, 2010), akıllı malzeme (Topal ve Arpacioğlu, 2020), yenilenebilir enerji (Calvillo vd., 2016), akıllı su yönetimi (Parra vd., 2015), akıllı atık yönetimi (Anagnostopoulos vd., 2017), kirlilik kontrolü (Peng vd., 2017), akıllı bina (Kylili ve Fokaidis, 2015) ve akıllı evler (Serrenho ve Bertoldi, 2019) öne çıkmaktadır (Akıllı kent uygulamaları ile ilgili ayrıca bkz. Sanchez-Corcuera vd., 2019).

### 3.2.3. Dünyada akıllı kent örnekleri

Eremia vd. (2017)’ne göre dünya gezegeni kentleştikçe, şehirler akıllı olmak zorundadır. Zira kentlerin, aşırı nüfus yığılması sonucunda ortaya çıkan yoğun enerji talebinin karşılanması, doğal kaynakların ve çevrenin korunması gibi karmaşık sorunların üstesinden gelebilmek için yenilikçi yollar bulması gerekmektedir. Bu bağlamda birçok ülkede merkezi ve yerel yönetimler akıllı kent çalışmalarını desteklemekte, böylece akıllı kentlerin sayısı hızla artmaktadır. Ancak, dünyadaki akıllı

kentlerin sayısına ilişkin net ve üzerinde uzlaşmış bir bilgi yoktur. Zira akıllı kenti tanımlama biçimine göre farklı kaynaklar farklı istatistikler ortaya koymaktadır. Örneğin, Anthopoulos (2017) dünyada 300'den fazla akıllı kentin hali hazırda var olduğunu bildirirken, Gürsoy'un Deloitte'in raporundan aktardığına göre, dünya üzerinde 1000'den fazla akıllı kent pilot projesi bulunmakta olup, bunların 500 kadarı Çin'de, 90'ı Avrupa'da ve 40'ı ABD'de gerçekleştirilmektedir (Gürsoy, 2019). Özetle, akıllı kentlerin sayısına ilişkin kesin bir bilgi olmasa da, dünyada akıllı kentlere dönüşümün yükselen bir eğilim olduğu açıktır.

Ancak, akıllı kent teknolojilerinin kullanıldığı bütün kentler başarılı ve gerçek bir akıllı kent olarak tanımlanmamaktadır. Bu bağlamda, şehirlerin sadece tellerden ve kablolardan, akıllı ofislerden, popüler barlardan ve lüks otellerden ibaret olmadığına ve kaldı ki insanların bunlardan daha fazlasını hak ettiğine dikkat çeken Hollands (2008), bir kentin salt sofistike bir bilgi teknolojisi altyapısı geliştirerek akıllı olarak etiketlenemeyeceğini ifade etmektedir. Peki, hangi şehirler akıllı kentlere dönüşümün başarılı örnekleridir? Bu sorunun cevabına akıllı kent endeksleri yardımıyla ulaşılabilmektedir (Ayrıntılı bilgi için bkz. Giffinger ve Gudrun, 2010). Örneğin, 2019 Yılı Akıllı Kentler Endeksine göre dünyadaki en başarılı akıllı kent Singapur'dur. İlk onda yer alan diğer en akıllı kentler ise sırasıyla Zürih, Oslo, Cenova, Kopenhag, Auckland, Taipei, Helsinki, Bilbao ve Düseldorf şehirleridir (IMD, 2019). Ayrıca Stokholm, Boston, Tokyo, San Francisco, Amsterdam, Melburn, Barselona, Ottawa, Seul, Viyana, Nice, Santander, Londra, New York, Denver, Paris, Washington ve Berlin dünyadaki akıllı kentler arasında iyi bilinen, bugüne kadar Smart City Index, Juniper Research, Roland Berger gibi uluslararası ölçekte kabul gören endekslere giren ve önceki araştırmalarda ele alınan başarılı örneklerdendir (Güncel bazı araştırmalar için bkz. Sanchez-Corcuera vd., 2019; Silva vd., 2018; Mora ve Bolici, 2017; European Parliament, 2014).

Akıllı kentlerin başarılı olarak tanımlanan bu örneklerinin aksine dünyada birçok başarısız akıllı kent uygulamaları da mevcuttur. Bu kentler bütüncül bir stratejiden uzak, genellikle teknoloji kullanımına aşırı odaklanmış kentlerdir. Ne var ki, akıllı kentlere dönüşümde teknoloji çok önemli bir araç olmakla birlikte, tek başına bir kenti akıllı yapmaya yetmemektedir. Hollands'a (2008) göre, bilgi teknolojilerinin kentleri otomatik olarak dönüştürebileceği ve geliştirebileceğine körü körüne inanmak yerine, akıllı kente dönüşüm sürecinde, işe insanlarla ve denklemin beşeri sermaye yönüyle başlanması gereklidir. Zira teknoloji otomatik olarak akıllı topluluklar meydana getiremez, ancak, insanların güçlendirilmesi ve eğitilmesi ve onların kendi yaşamları ve yaşadıkları kentsel çevre ile ilgili politik tartışmalara katılmalarını sağlamak için kullanılabilir. Bu çerçevede, her ne kadar, akıllı kentlere yapılan vurgu büyük ölçüde ekonomik büyüme ve küresel bilgi ekonomisindeki rekabetçilik ile ilgili olsa da, akıllı bir toplum ile vatandaşların yerel karar alma süreçlerine katılımı ve etkisi artırılabilir. Diğer bir ifadeyle, gerçek akıllı kent bir tür sanal kamu kültürü oluşturarak, bilgi teknolojilerini demokratik süreçleri geliştirmek için kullanılabilir. Ayrıca, gerçek bir akıllı kent ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik arasında denge kurmaya çalışır. Hollands'ın görüşlerine paralel olarak, Ssekatawa (2016) da, akıllı kent girişimlerinde sosyal içermenin önemini vurgulamakta, bu çerçevede, vatandaş katılımının akıllı kent girişimlerinin planlama ve geliştirme faaliyetlerinin merkezinde olması gerektiğini savunmaktadır. Dünyadaki başarılı ve başarısız akıllı kent örnekleri incelenerek hazırlanan "Akıllı Şehir Yol Haritası" isimli çalışmada da beşeri sermayeye dikkat çekilmektedir. Söz konusu çalışmada, net bir vizyon, kamu-özel sektör işbirliği, entegre organizasyon, etkin akıllı şehir platformu, vatandaş katılımı, destekleyici teknoloji, risk yönetimi, sosyal kapsayıcılık, proje yaygınlaştırma becerisi ve destekleyici yasal çerçevenin akıllı kente dönüşüm yolculuğunda başarı açısından kritik öneme sahip unsurlar olduğu belirtilmektedir (Deloitte-Vodafone, 2016).

### **3.3. Akıllı Kent Kopenhag**

Onuncu yüzyılda küçük bir Viking balıkçı köyü olan Kopenhag, günümüzde Aarhus, Aalborg, Vejle gibi birçok akıllı kente ev sahipliği yapan Danimarka'nın en kalabalık şehri ve aynı zamanda başkentidir (Mortensen vd., 2012). Kentsel çevre ve yaşam kalitesi çok yüksek olan bu kent, Avrupa'nın en yeşil ve aynı zamanda en büyük finans merkezlerinden birisidir. Kopenhag, 2014 yılında, "kentlerin bir yandan insanların yaşam kalitesini yükseltmesi gerektiği, diğer yandan, çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltması gerektiği" mesajıyla ve "yeşil kentler yaşama uygundur" sloganıyla çevre dostu kentsel yaşama öncülük eden kentleri teşvik etmek için verilen "Avrupa Yeşil Başkenti" ödülünü

kazanmıştır (Cömertler, 2020). Kent, ayrıca, “Yeşil Ekonomi Lideri” seçilmiş, birçok defa da “Dünyanın En Bisiklet Dostu Kenti” ve “Dünyanın En Yaşanabilir Şehri” unvanıyla ödüllendirilmiştir (The City of Copenhagen, 2020a). Akıllı kent çalışmalarıyla da ön plana çıkan Kopenhag, daha yeşil bir şehir oluşturmak, kentteki yaşam kalitesini artırmak ve iş ortamını iyileştirmek için büyük veri toplama ve kullanımı konusunda dünyanın en iyi planı olarak değerlendirilen Kopenhag Bağlanıyor Projesi ile 2014 yılında “Dünya Akıllı Kentler Ödülü”nü kazanmıştır (Copenhagen Capacity, 2020a). Bu proje kapsamında, kentteki trafik sıkışıklığını, hava kirliliğini ve karbon emisyonlarını azaltmak için cep telefonlarından, otobüslerdeki GPS'lerden, çöp kutularındaki sensörlerden ve kanalizasyon sisteminden gelen büyük veriler kullanılmaktadır (Copenhagen Capacity, 2020b).

Kopenhag'ın en önemli akıllı kent hedefi, 2025 yılına kadar dünyanın ilk nötr karbon başkenti olmaktır. Bu hedefe yönelik olarak hazırlanan İklim 2025 Planı, enerji tüketimi, enerji üretimi, yeşil hareketlilik ve şehir yönetimi olmak üzere, dört önemli alana ilişkin hedefleri ve girişimleri bir araya getiren bütüncül bir plandır. İklim Planı, nötr karbon hedefinin daha iyi bir yaşam kalitesi, inovasyon, yatırım ve istihdam oluşturmak için kaldıraç olarak kullanılması gerektiğini ve hükümet, iş dünyası, bilgi kurumları ve Kopenhaglılar arasında yakın işbirliği yoluyla 2025 yılına kadar nötr karbon hedefine nasıl ulaşılabileceğini açıklamaktadır. Kopenhag kent yönetimi İklim Planı ile, büyüme ve gelişmeyi daha temiz bir hava, daha az gürültü ve daha iyi yaşam kalitesi gibi çevresel faydalarla birleştirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda, kentin temiz teknoloji şirketleri için uluslararası bir merkez haline gelmesi istenmektedir (City of Copenhagen, 2014, 2012). İklim 2025 Planı'nın yanı sıra, Akıllı Ulaşım Sistemleri Eylem Planı, Eko-metropol Planı, Ajanda 21, Trafik Güvenliği, Geri Dönüşüm Stratejisi, Servis ve Kanal Stratejisi akıllı kenti destekleyen diğer önemli plan ve politikalar (Ulusoy, 2017). Birleşmiş Milletler'in 2030 Ajandası doğrultusunda ve vizyoner bir bakış açısıyla hazırlanan Kopenhag Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Eylem Planı ise halihazırda kentin en önemli politika dokümanlarından biridir (2030 Ajandası hakkında bkz. United Nations, 2015). Sürdürülebilirliği esas alan kentler için örnek niteliğindeki bu Eylem Planı ile Kopenhag şehir yönetimi, akıllı ve tüm yönleriyle sürdürülebilir bir kentsel gelişme için birbiri ile ilişkili bir dizi politika ve strateji belirlemiştir (City of Copenhagen, 2018).

Akıllı kent gelişiminin politik bir öncelik olarak ele alındığı Kopenhag, günümüzde temiz teknoloji, inşaat ve ulaşım sektörlerinde akıllı kent teknolojilerinin test edildiği ve geliştirildiği yaşayan bir laboratuvar olarak değerlendirilmektedir (Copenhagen Capacity, 2020c). Zira Kopenhag şehir yönetimi kenti daha temiz ve sağlıklı hale getirecek ve daha iyi çalışmasını sağlayacak akıllı kent çözümleri üzerinde proaktif olarak çalışmaktadır. Bu bağlamda, yenilikçi ve sürdürülebilir çözümler üreten yaşayan laboratuvarlar - Kopenhag Çözümleri Laboratuvarı ve Nordhavn Enerji Laboratuvarı - akıllı kent çalışmalarında kilit role sahip birimlerdir (The City of Copenhagen, 2020b) (Yaşayan laboratuvarların kentsel sürdürülebilirlik üzerindeki rolü hakkında bkz. Voytenko vd., 2016). Kopenhag Çözümleri Laboratuvarı akıllı kent girişimleri için yabancı şirketler ile Kopenhag Belediyesi arasında köprü görevi üstlenmektedir. Laboratuvar faaliyetlerini beş ana tema altında yürütmektedir (bkz. Çizelge 1). Bu temalar çerçevesinde yürütülen çalışmalar Underbroen, İskandinav Akıllı Kentler Ağı ve Enerji Bloğu gibi şehir laboratuvarlarında geliştirilmekte ve test edilmektedir. Kopenhag'da şehir laboratuvarlarının yanı sıra, birçok alanda verilerin paylaşıldığı platformlar da kurulmuştur. Zira yönetimde şeffaflığın sağlanması ve kentte veriye dayalı yeniliklerin ve büyümenin teşvik edilmesi için Kopenhag Belediyesi veri üretimi ve verilerin açık bir şekilde sunumuna büyük önem vermektedir (Copenhagen Solutions Lab, 2020).

**Çizelge 1.** Kopenhag Çözümleri Laboratuvarı faaliyet temaları, şehir laboratuvarları ve veri portalları (Kopenhag Çözümleri Laboratuvarı web sitesinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur, ayrıntılı bilgi için bkz. Copenhagen Solutions Lab, 2020).

TEMALAR & FAALİYETLER	
<b>İnsanlar ve akışlar</b>	İnsanların davranış kalıplarını dikkate alarak daha iyi kentsel alanlar oluşturmak ve kentsel gelişmeyi verilere dayalı olarak daha akıllı ve daha büyük hale getirmek hedeflenmektedir. Laboratuvarıda elde edilen veriler ile örneğin, yayalar ve bisikletliler için trafiğin önceliklendirilmesine yönelik çalışmalar desteklenmektedir.
<b>Dijital hizmetler</b>	Şehir sakinlerine ve ziyaretçilere daha iyi hizmet sunmak için kentsel alanlarda wifi ve bilgi ekranları gibi iletişim altyapısının kurulması desteklenmektedir. Ayrıca kentlileri ve ziyaretçileri yönlendiren, trafik akışı gibi bilgileri sağlayan dijital hizmetler desteklenmektedir.
<b>Veriye dayalı operasyon ve denetim</b>	Manuel olarak gerçekleştirilen, bu nedenle de uzun çalışma saatleri ve büyük bütçeler gerektiren operasyonel görevlerin geliştirilmesi, böylece şehir sakinlerine daha iyi ve daha odaklanmış hizmetler sunulması desteklenmektedir.
<b>Çevre ve iklim</b>	CO <sub>2</sub> emisyonlarını azaltmanın ve enerji optimizasyonunu sağlamanın yeni yolları araştırılmaktadır.
<b>Hava kalitesi</b>	Hava kirliliği hakkında tutarlı bir veri tabanı oluşturmak için, üniversiteler ve şirketler ile işbirliği içinde, mobil ve sabit sensörler kullanılarak, politika geliştirme ve diğer faaliyetlerin temelini oluşturacak yeni bilgiler üretilmekte ve test edilmektedir.
ŞEHİR LABORATUVARLARI	
<b>Sokak Laboratuvarı (Street Lab)</b>	Cisco, TDC, Citelum ve Kopenhag Çözümleri Laboratuvarı arasında geliştirilen kamu-özel ortaklığında bir laboratuvardır. Akıllı otopark, atık yönetimi ve hava kalitesinin ölçülmesi gibi alanlarda geliştirilen çözümler test edilmektedir.
<b>Underbroen</b>	Geleneksel işçiliğin modern dijital üretim teknolojileri ile birleştirildiği bir atölye olan ve Maker, BetaLab ve Kopenhag Belediyesinin işbirliği ile kurulan Underbroen küçük işletmelere, şirketlere ve kuruluşlara dijital üretim teknolojileri, tasarım düşüncesi, prototip oluşturma ve ürün fikirlerinin geliştirilmesi hakkında bilgi edinme ve test etme imkanı sağlamaktadır.
<b>İskandinav Akıllı Kentler Ağı (Nordic Smart City Network)</b>	Danimarka, İsveç, Norveç, Finlandiya ve İzlanda olmak üzere beş İskandinav ülkesinden beşi başkent olmak üzere toplam 14 şehrin (Kopenhag, Stockholm, Oslo, Helsinki, Reykjavik, Aarhus, Vejle, Lyngby, Syddjurs, Bergen, Trondheim, Stavanger, Tromsø, Kristiansand, Tampere, Oulu, Espoo, Vantaa, Turku, Malmö) katıldığı bu uluslararası işbirliği projesi ile yaşayan laboratuvarlardan elde edilen deneyimlerin paylaşılması, yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler oluşturma ve küresel alanda rekabet edebilmenin yeni yollarının keşfedilmesi hedeflenmektedir.
<b>Enerji Bloğu (Energy Block)</b>	Kopenhag Belediyesi, Danimarka Teknik Üniversitesi ve bir dizi şirket ile işbirliği içinde oluşturulan, Danimarka ve Avrupa programları tarafından finanse edilen bir projedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının gerçek kentsel ortamda kullanım potansiyeli araştırılmaktadır.
<b>Akıllı Kentler İnkubatörü (Smart Cities Accelerator)</b>	Lund Üniversitesi, Kopenhag Üniversitesi gibi önemli akademik kurumlar ve enerji şirketleri ile işbirliği içinde bir grup İskandinav kentinin ortak olduğu proje kapsamında geleceğin enerji sistemleri ve yeni yeşil çözümler üzerinde çalışılmaktadır. 6.5 milyon € bütçeli proje bölgeler arası işbirliğini destekleyen AB programı Interreg-ØKS tarafından finanse edilmektedir.
VERİ PORTALLARI	
<b>Açık Veri Portalı (Open Data DK)</b>	Ulaşım, trafik, çevre, sağlık, eğitim, kültür, spor, ekonomi, finans, nüfus, toplum, enerji, tarım, balıkçılık, ormancılık, gıda gibi birçok alanda veri paylaşılmaktadır.
<b>Şehirler için Seçin (Select for Cities)</b>	Kopenhag, Anvers ve Helsinki şehirleri tarafından başlatılan bu program ile yeni ve yenilikçi bir nesnelerin interneti platformu oluşturmak amaçlanmaktadır. Avrupa Birliği Horizon 2020 projesi olan program 5.6 milyon €'luk bütçesi ile şirketlere prototip geliştirme ve bunları gerçek dünya koşullarında test etme konusunda finansman sağlamaktadır.
<b>Şehir Veri Alışverişi (City Data Exchange)</b>	Özel sektör ve kamu sektörü arasında veri alışverişi olanaklarını incelemeyi amaçlayan proje Kopenhag Belediyesi, Başkent Bölgesi, CLEAN (Danimarka Temiz Teknoloji Kümesi) ve Hitachi arasında kurulan bir işbirliğidir. Şehir Veri Alışverişi projesi ile büyük, küçük ve orta ölçekli şirketlerin, yeni kurulan şirketlerin, üniversitelerin ve kamu sektörünün çeşitli bilgi kaynaklarını birleştirerek işbirliği yapması beklenmektedir.

2025 İklim Planı ile uyumlu olarak, Kopenhag'da kentsel yaşam kalitesini yükseltmeye ve sosyo-ekonomik-çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaya yönelik Çizelge 1'de açıklanan akıllı kent uygulamalarının yanı sıra birçok "sürdürülebilir" ve "akıllıca" kentsel çözüm üretilmiştir (bkz. Çizelge 2). Bisiklet ulaşımı, entegre ulaşım sistemi, stratejik şehir planlaması, mavi dönüşüm, su kaynaklarının daha iyi yönetimi, bölgesel ısıtma ve soğutma, rüzgar enerjisi, atıkların geri dönüşümü ve sürdürülebilir binalar bu çözümlerin başlıcalarını oluşturmaktadır (City of Copenhagen, 2014).

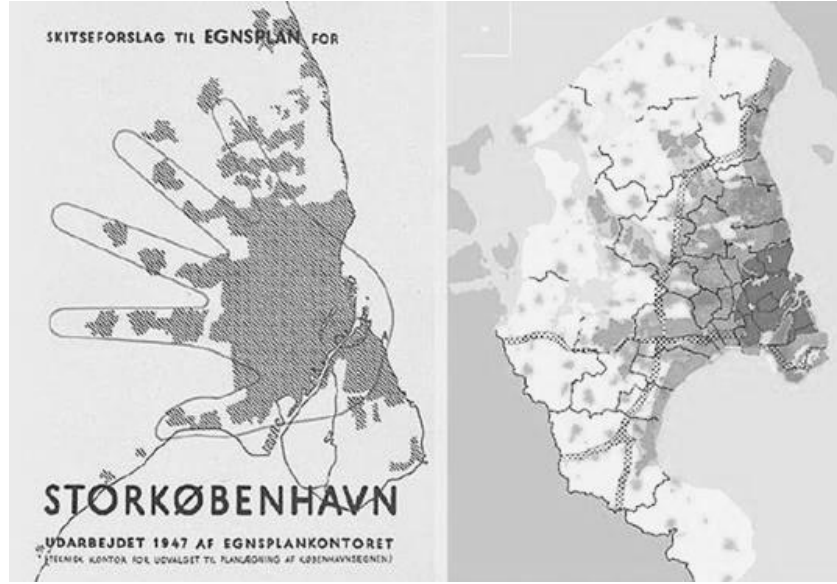
**Çizelge 2.** Kopenhag'da sürdürülebilir kentsel çözümler ("Sürdürülebilir Şehirler için Kopenhag Çözümleri" raporundan yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur, ayrıntılı bilgi için bkz. City of Copenhagen, 2014).

SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL ÇÖZÜMLER	
<b>Bisiklet ulaşımı</b>	Bütün kenti kapsayan bisiklet yolları ağı, bisiklet köprüleri, hızlı bisiklet yolları, taşıt yollarına paralel bisiklet şeritleri, bisiklet park yerleri, park ve rekreasyon alanları boyunca bisikletler için yeşil rotalar, aileler için otomobile alternatif kargo bisikletleri, bisikletçiler için güvenli kavşaklar, bisiklet ulaşımının toplu taşıma sistemine entegrasyonu, bisikletçilerin durmadan seyahat edebilmeleri için trafik ışıklarında yeşil dalga sistemi (yeşil ışığın 20 km/saat hıza ayarlanması).
<b>Entegre ulaşım sistemi</b>	Yolcuların farklı modlar arasında sorunsuz bir şekilde hareket etmesini sağlamak için otobüs, tren ve metro hizmetlerinin fiziksel ve çevrimiçi entegrasyonu, bisikletlerin toplu ulaşımına entegrasyonu.
<b>Eski liman alanında gerçekleştirilen mavi dönüşüm</b>	Araştırmacılar, akademisyenler, plancılar, mimarlar, mühendisler, belediye ve özel sektör kuruluşları arasındaki işbirliği ile yenilikçi çözümlerin üretilmesi: kentsel tasarım ve atıksu yönetiminin entegrasyonu. Kanalizasyon sisteminin modernizasyonu, deniz suyu temizleme programı ile limandaki su kalitesinin iyileştirilmesi, yağmur suyunun yönlendirilmesi, halka açık liman banyoları ve rekreasyon alanlarının oluşturulması ile liman alanının mavi bir kamusal alana dönüştürülmesi.
<b>Su kaynaklarının daha iyi yönetimi</b>	Su basıncını daha iyi düzenleyen akıllı sistem yönetimi ile yeraltı su kaynaklarının korunması, kaçak tespit teknolojisi ile içme suyu temin sistemindeki kayıpların sınırlandırılması, su sayaçları ve fiyatlandırma mekanizmalarıyla savurgan tüketimin azaltılması.
<b>Rüzgâr enerjisi</b>	2025 yılına kadar, kentte tüketilen elektriğin tamamının rüzgar santrallerinden sağlanmasına yönelik çalışmalar. Bunun için yüksek teknoloji kullanımı, Middelgrunden'deki ilk rüzgar çiftliğinin halka arzı ile topluluk sahipliğinin oluşturulması ve yeni tribünlerin inşası, bilinçlendirme kampanyaları ile "arka bahçemde değil" tutumunun üstesinden gelinmesi.
<b>Atıkların geri dönüşümü</b>	Kaynak ve Atık Yönetim Planı 2018'de yansıtılan vizyon ve genel hedefler doğrultusunda, 2050 yılına kadar sıfır atık kent olmaya yönelik çalışmalar. Atıkların bir kaynak olarak ele alınması, bu çerçevede, atık üretiminin azaltılması, doğrudan yeniden kullanımın artırılması, geri dönüşümün artırılması, yakmanın azaltılması.
<b>Bölgesel ısıtma</b>	Kombine Isı ve Güç teknolojisinin kullanımı ile elektrik üretim sürecinde kaybolan ısı enerjisinin yakalanması ve yeniden kullanılması. Bölgesel ısıtma ağı ile ısı enerjisinin şehir içinde daha verimli bir şekilde dağıtılması. Biyokütle gibi yenilenebilir yakıtların entegrasyonu ile bölgesel ısıtma ağındaki karbon yoğunluğunun azaltılması.
<b>Bölgesel soğutma</b>	Kısmen soğuk deniz suyuyla soğutulmuş suyun merkezi bir şekilde üretimi ve yer altı yalıtımlı boru hatları ile endüstriyel-ticari binaların kullanımına sunulması.
<b>Sürdürülebilir binalar</b>	Enerji, su ve diğer kaynakların verimli kullanımı; atıkların, kirliliğin ve çevresel bozulmanın azaltılması; çalışan sağlığının korunması ve verimliliğinin artırılması için yüksek kaliteli iç mekan ikliminin sağlanması; binaların ekonomik fizibilitesi üzerine yeni fikirlerin geliştirilmesi; kullanım ömrü maliyetlerine ve malzeme maliyetlerine odaklanması prensipleri doğrultusunda Yeşil Bina uygulamaları. Bu çerçevede verimli bina kabuğu uygulaması, LED aydınlatmanın ve güneş pillerinin kullanımı, yeşil çatılar ve küçük bahçelerin oluşturulması, yağmur suyunun toplanması ve yeniden kullanılması, atık geri dönüşümü için konteynırların kullanımı, dış mekanda yeşil alanların oluşturulması. Eski yapılardaki güçlendirmelerde, ayrıca, pencerelerin yenilenmesi, duvar, kapı, çatı, zemin ve su borularının yalıtımının sağlanması.
<b>Stratejik şehir planlaması</b>	Transit Odaklı Gelişme Yaklaşımı ve 1947'de kabul edilen (ilerleyen zamanlarda güncellenen) Parmak Planı (Finger Plan) kentin gelişimini yönlendiren en önemli planlama araçlarıdır. Parmak Planı kararlarına göre, kent tren ve ana yol rotalarını takip eden ve aralarında açık alanlar bulunan beş "parmak" boyunca genişlemektedir (bkz. Şekil 1). Kentsel gelişimin yalnızca şehir parmaklarında gerçekleştirilmesine izin veren tarihsel planlama ilkesi halen yürürlükte olup, parmaklar arasındaki alanlar belediye sınırları boyunca yeşil kamalar olarak korunmaktadır. Cömertler (2020), böylece, bir yandan gereksiz kentsel yayılmanın önüne geçildiğini, bir yandan da



Kopenhaglılara geniş rekreasyon alanları sağlandığını belirtmektedir.

Akıllı kent kavramının ortaya çıkışından çok daha önceki bir dönemde hazırlanan bu “akıllıca” ve “sürdürülebilir” planın yanı sıra, kentsel gelişmenin finanse edilmesi için stratejik saha hazırlıkları, yenilikçi ve sürdürülebilir çözümler için paydaşlarla ortaklıklar ve kentlilerle diyalog Kopenhag’da stratejik şehir planlamasının diğer önemli unsurlarıdır.



Şekil 1. Kopenhag'ın ilk Parmak Planı ve 2007'deki revizyonu (Danish Ministry of the Environment, 2012, s: 159)

Literatürde, Kopenhag’da akıllı kent gelişmelerini destekleyen uzun vadeli ve sıkı bir iklim gündeminin olması, net bir akıllı kent vizyonunun geliştirilmiş olması, birimler arası koordinasyon sağlayan bir yapının kurulmuş olması, projelerin vizyona uyumunun takip edilebilmesi, etkin paydaş katılımının desteklenmesi, güçlü eğitim ve araştırma kurumlarının ve inovasyon merkezlerinin olması, özel sektör katılımının teşvik edilmesi Kopenhag’ın akıllı kente dönüşüm sürecinde ön plana çıkan başarılı yönleri olarak değerlendirilmektedir (Deloitte-Vodafone, 2016).

#### 3.4. Kopenhag’da Akıllı Kent Teknolojilerinin Kullanımı ve Sürdürülebilir Kentsel Çözümler ile Elde Edilen Çevresel, Sosyal ve Ekonomik Kazanımlar

Nötr karbon başkent olma hedefi ve bu hedef doğrultusunda gerçekleştirilen çalışmalar Kopenhag’ı akıllı ve sürdürülebilir bir kent olma yönünde desteklemektedir. Örneğin, Kopenhag Çözüm Laboratuvarı uygulamaları sayesinde kentte CO<sub>2</sub> salınımı 180 bin ton azaltılmış, su tüketiminde 5,5 milyon m<sup>3</sup> su tasarrufu sağlanmış, akıllı trafik çözümleriyle araçta geçirilen 2,4 milyon saat insanlara geri kazandırılmış, 1,7 milyon litre yakıt tasarrufu elde edilmiş ve bisiklet hırsızlığında %50 azalma meydana gelmiştir. Bu çevresel ve sosyal faydaların yanı sıra şehri ziyaret eden turist sayısında %1’lik artış sağlanırken, 104 milyon Euro değerinde iş fırsatı oluşturulmuştur (Deloitte-Vodafone, 2016: 98-99). Ayrıca, Ramboll gibi özel şirketlerle ve Kopenhag Üniversitesi, Aalborg Üniversitesi, Danimarka Teknik Üniversitesi gibi kurumlarla işbirliği içinde oluşturulan Kopenhag Bağlanıyor sistemi tam olarak uygulandığında 4.4 milyar Danimarka Kronu ekonomik fayda elde edilmesi beklenmektedir (The City of Copenhagen, 2020b).

Kentsel sürdürülebilirliğe odaklanan akıllı kent uygulamaları Kopenhag’ı yaşamak, çalışmak ve iş yapmak için avantajlı kılmaktadır. Kopenhag Kapasitesi verilerine göre, Hitachi, Cisco, Ramboll, Siemens, IBM ve Kopenhag Temiz Teknoloji Grubu gibi çok sayıda yerli ve çokuluslu akıllı şehir ortağı olan Kopenhag’ın hızla büyüyen akıllı şehir endüstrisi içinde 250 şirket akıllı kent faaliyetlerine katılmaktadır (Copenhagen Solutions Lab, 2020). Ayrıca, yatırım yapmanın avantajlı ve kolay olduğu Kopenhag büyük ve küçük teknoloji firmalarına, bankalara, finans kuruluşlarına ve lojistik firmalarına ev sahipliği yapmaktadır.

Kopenhag’da yeni, yeşil ve akıllı teknolojiler kullanılarak geliştirilen entegre ulaşım sistemi, rüzgar enerjisi, atıkların geri dönüşümü, sürdürülebilir binalar gibi sürdürülebilir şehir çözümleri, yukarıda

verilen örneklerin yanı sıra, çok geniş bir yelpazede pek çok çevresel, sosyal ve ekonomik fayda sağlamıştır. Bu kazanımlar Çizelge 3'de özetlenmektedir.

**Çizelge 3.** Kopenhag'da çevresel, sosyal ve ekonomik kazanımlar ("Sürdürülebilir Şehirler için Kopenhag Çözümleri" raporundan yararlanılarak oluşturulmuştur, bkz. City of Copenhagen, 2014).

KENTSEL ÇÖZÜMLER	ÇEVRESEL KAZANIMLAR	SOSYAL KAZANIMLAR	EKONOMİK KAZANIMLAR
<b>Bisiklet ulaşımı</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gürültünün azalması</li> <li>Hava kirliliğinin azalması</li> <li>CO<sub>2</sub> azalması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bisiklet kullananların % 88'ine göre, işe gitmenin en hızlı ve pratik yolu olması</li> <li>Yeni iş imkânları</li> <li>Şehir hayatının gelişmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ulaşım maliyetlerinde düşme (Otomobile kıyasla her km için 0,16 € tasarruf)</li> <li>Daha az yolculuk süresi ve trafik sıklığı ile artan ekonomik verimlilik</li> <li>Pedal çevrilen km başına 0.77 €'luk sağlık bakım maliyetlerinde düşüş</li> <li>Bisiklet kullanımı ile sağlık harcamalarında 230 milyon €'luk tasarruf</li> </ul>
<b>Entegre ulaşım sistemi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toplu taşıma araçlarıyla yapılan yolculukların artması, böylece özel araç kullanımının azalması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daha hızlı, daha güvenli, daha sağlıklı ve daha az stresli yolculuklar</li> <li>Bisiklet ile entegre toplu taşımanın seyahatin en hızlı, en ucuz, en uygun yolu olması</li> <li>Kopenhag'ın dünyanın en yaşanabilir şehirlerinden biri olarak ün yapması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trafikte tıkanıklık ve kayıp saatlerde azalma</li> <li>Azalan trafik sıklığının, hızlı ve güvenilir yolculuk sürelerinin çalışma hayatı açısından kenti cazip kılması</li> </ul>
<b>Eski liman alanında gerçekleştirilen mavi dönüşüm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sel riskinin azalması</li> <li>Daha fazla ve çeşitli flora ve faunanın alana geri dönüşü</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kent sakinleri ve ziyaretçiler için kentin kalbinde yüzme, yelken ve balık avlama gibi rekreasyon imkanları</li> <li>Hemen hemen bütün Kopenhaglılar için, yeşil veya mavi bir rekreasyon alanına veya bir parka 10 dakikadan az bir yürüme mesafesinde yaşama imkanı</li> <li>Bölge sakinlerinin artan aidiyet duygusu ve övüncü</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liman alanlarının dönüşümü ile iş dünyası ve pazarın canlanması</li> <li>Liman alanındaki emlak fiyatlarında %50 ile %100 arasında değişen artışlar</li> <li>Yatırım potansiyelinin yükselmesi</li> <li>İş imkânlarının artması</li> <li>Artan yaşanabilirliğin ekonomik büyümeye katkıda bulunması</li> </ul>
<b>Su kaynaklarının daha iyi yönetimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gürültünün azalması</li> <li>Su hizmetleri için enerji tüketiminin azalması</li> <li>Tuzdan arındırma gibi enerji yoğun çözümlerden kaçınılması</li> <li>Şişelenmiş su talebinin azalması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belediyeler ve tedarik şirketleri arasındaki işbirliğinin yeraltı sularının korunmasına yönelik ilgiyi teşvik etmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aşağıdakiler yoluyla uzun vadeli maliyetlerin azalması: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Daha düşük enerji kullanımı</li> <li>- Mevcut boru ağının daha az sıklıkta değiştirilmesi</li> <li>- Daha iyi izleme ve onarım</li> <li>- Daha yüksek su verimliliği sayesinde daha düşük üretim maliyetleri</li> </ul> </li> </ul>
<b>Rüzgâr enerjisi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karbon azaltma hedeflerine ulaşılmasına katkı sağlaması</li> <li>Middelgrunden rüzgâr santrali ile yılda 89 milyon kW elektrik üretiminin sağlanması ve <ul style="list-style-type: none"> <li>- SO<sub>2</sub> emisyonununun 232 ton</li> <li>- NO emisyonununun 208 ton</li> <li>- CO<sub>2</sub> emisyonununun 68.000 ton</li> <li>- toz ve klinkerlerin 4.400 ton azaltılması</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>İklim değişikliği hedeflerine ulaşmada toplumsal taahhüdün sağlanması</li> <li>Yeni iş imkânlarının doğması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rüzgâr çiftliği satışından elde edilen karın kentteki diğer projelere kazandırılması</li> <li>350'den fazla şirket ile milyarlarca €'luk hacme ulaşan rüzgâr türbini endüstrisiyle yeşil ekonomiye katkı</li> <li>Düşük işletme maliyetleri</li> </ul>

<b>Atıkların geri dönüşümü</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yenilenemeyen kaynaklar üzerindeki baskının azalması</li><li>• Atıkların yakılması ile oluşan sera gazı emisyonlarının azalması</li><li>• Üretim sürecindeki enerji tüketiminin azalması</li><li>• Saf kaynakların madenciliğinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının ve kirliliğinin azalması</li><li>• Kapalı kaynak döngüsünün oluşturulması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kentlilerin değişime dâhil edilmesi ve güçlendirilmesi</li><li>• Kirleticilerin zararlı emisyonlarının önlenmesi</li><li>• Topluluk inşası</li><li>• Artan çevre bilinci</li><li>• Atıkların ayrıştırılmasının sosyal bir norma dönüşmesi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çevreye zarar vermeden ekonomik verimliliğin artması</li><li>• Ekonomik ve çevresel açıdan sürdürülebilir bir pazarın oluşturulması</li></ul>
<b>Bölgesel ısıtma</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tekil gaz kazanlarından %40 daha düşük CO<sub>2</sub> emisyonu</li><li>• Birincil enerji tüketiminin tekil kazanlara kıyasla %70 oranında azalması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bölgesel ısıtma sistemi için gerekli şebeke altyapısının geliştirilmesi sürecinde yeni istihdam olanakları</li><li>• Bölgesel ısıtmanın tüm ekonomik faydalarının tüketicilere iade edilmesi</li><li>• Bölgesel ısıtma sistemine katılma ve sabit altyapı maliyetlerinin paylaşılması ile ısınma ücretinin tüm tüketicilerin yararına azalması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aynı anda ısı ve güç üreterek % 94'e varan yüksek yakıt verimliliği ile daha az yakıt ihtiyacı</li><li>• CO<sub>2</sub> ve diğer emisyonların çevresel maliyetleri dikkate alındığında en uygun maliyetli ısıtma olması</li><li>• Yeni iş alanlarının oluşması</li></ul>
<b>Bölgesel soğutma</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geleneksel soğutmaya kıyasla %70 oranında CO<sub>2</sub> azalması</li><li>• Kentsel ısı adası etkisinin azalması</li><li>• Elektrik talebinde azalma</li><li>• Gürültünün azalması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lejyoner hastalığı gibi sağlık risklerinin çoğunun ortadan kalkması</li><li>• Artan enerji güvenliği</li><li>• Geleneksel soğutma sistemleri yerine çatı terasları</li><li>• Mimari estetik kalitenin korunması, güzel bir kent kimliğinin zarar görmemesi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enerji ithalatı harcamalarında azalma</li></ul>
<b>Sürdürülebilir binalar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yenilenmiş eski binalarda ve yeni inşa edilmiş sürdürülebilir binalarda CO<sub>2</sub> emisyonunun ve enerji tüketiminin azalması</li><li>• İklim dostu girişimlere ilham vermesi</li><li>• Çevresel etkinin azalması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mevcut binaların korunması ile kentsel belleğin sürdürülmesi</li><li>• Yaşam kalitesinin artması ve dışa göçün önlenmesi</li><li>• İyileştirilmiş iç mekân iklimi ile insan sağlığı üzerinde pozitif etki</li><li>• Binaların geleceğe hazır olması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gayrimenkul değerlerinin artması</li><li>• Bina güçlendirme yatırımlarının inşaat sektörüne katkısı</li><li>• Binalara yapılan kamu yatırımları ile daha fazla özel yatırımın çekilmesi</li><li>• Yaşam döngüsü maliyetlerinde azalma</li></ul>
<b>Stratejik şehir planlaması</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yüksek kalite toplu taşıma ve bisiklet ulaşımı ile CO<sub>2</sub> emisyonlarının azalması</li><li>• Kompakt karma kullanım ile arazi ve ulaşım talebinin azalması</li><li>• Yeni yeşil alanlarla kentin daha yaşanabilir olması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Otomobillerin baskın olmadığı canlı kentsel alanlar ile sosyal etkileşimin teşviki</li><li>• Metro ile kolaylıkla erişilebilen bölgesel yeşil alanlar ile yaşam kalitesinin yükselmesi</li><li>• Yerel parklar ve cep parkları ile artan spor ve sosyal aktiviteler</li><li>• Temiz kanalların kente yeni bir kimlik kazandırması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• İşletmeler, turistler ve kent sakinleri için Kopenhag'ın çekiciliğinin artması</li></ul>

#### **4. Sonuç**

Kentleşmeyle birlikte gelişen çevre sorunları karşısında kentsel sürdürülebilirliğin sağlanması ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi için yirminci yüzyılda pek çok model ve yaklaşım ortaya konulmakla birlikte, bu yaklaşımlar bütünüyle başarılı olamamış ve yüzyılın sonlarına doğru yeni teknolojilerin kullanılmasına odaklanan yeni modeller ortaya çıkmıştır. Bu süreçte, teknolojinin yanı sıra insana ve çevreye de odaklanan “akıllı kentler” bu modellerin kapsayıcısı olmuştur. Günümüzde, artık akıllı kentler bir zorunluluk olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, dünya genelinde akıllı kent uygulamalarına giderek daha çok ilgi gösterilmektedir. Ancak bütüncül bir ele alıştan uzak, salt teknolojiye odaklanan şehirlerde akıllı kente dönüşüm başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Zira başarılı bir dönüşüm için teknoloji önemli bir araç olmakla birlikte, tek başına yeterli değildir. Dolayısıyla akıllı kent teknolojilerinin amaç değil, kentsel sürdürülebilirliği sağlamada faydalı bir araç olarak değerlendirildiği başarılı akıllı kentler, akıllı kent uygulamalarında görece başlangıç aşamasında olan diğer kentler için yol gösterici niteliktedir. Bu görüşten hareketle, bu çalışmada akıllı kentlerdeki çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik meselesi Kopenhag kenti örneğinde incelenmiştir.

Araştırmanın bulgularına göre, bugüne kadar sürdürülebilir kentleşme ve yaşam kalitesi çerçevesinde, uluslararası prestije sahip birçok ödül ve unvanla onurlandırılan Kopenhag’da akıllı ve sürdürülebilir gelişme politik bir öncelik olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda akıllı kent vizyonunun temelini oluşturan İklim 2025 Planı, ülkeler için dahi yasal bağlayıcılığı olmamasına rağmen şehir yönetiminin vizyoner bir bakış açısıyla yaklaşarak, 2030 Ajandası doğrultusunda hazırladığı Kopenhag Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Eylem Planı, kentin dijital altyapısını kuran Kopenhag Bağlanıyor Projesi ve akıllı kent girişimleri için yabancı şirketler ile Kopenhag Belediyesi arasında köprü görevi üstlenen Kopenhag Çözümleri Laboratuvarı akıllı ve tüm yönleriyle sürdürülebilir bir kentsel gelişmeyi destekleyen kilit unsurlardır. Kopenhag’da açık veri, akıllı ulaşım ve akıllı otopark gibi konularda ortaya konulan akıllı kent çözümlerinin bir kısmı kamu-özel sektör ortaklığında kurulan, bir kısmı çok uluslu olan ve bir kısmı Avrupa fonları tarafından desteklenen şehir laboratuvarlarında geliştirilmekte ve test edilmekte olup, kent bir bütün olarak temiz teknoloji, inşaat ve ulaşım sektörlerinde akıllı kent teknolojilerinin test edildiği ve geliştirildiği yaşayan bir laboratuvar olarak değerlendirilmektedir.

Kopenhag’da bisiklet ulaşımı, entegre ulaşım sistemi, mavi dönüşüm ve stratejik şehir planlaması gibi akıllıca planlama yaklaşımları ve akıllı kent teknolojilerinin kullanılması ile çevresel sürdürülebilirlik bağlamında çok çeşitli kazanımlar gerçekleşmiştir. Bu kazanımların başlıcaları CO<sub>2</sub> ve diğer kirletici ve zararlı emisyonların azalması, hava kirliliğinin, sel riskinin ve gürültünün azalmasıdır. Yenilenen liman alanında daha fazla ve çeşitli flora ve faunanın gelişmesi, şişelenmiş su talebinin azalması, elektrik talebinin azalması, yenilenemeyen kaynaklar üzerindeki baskının azalması, üretim süreçlerindeki enerji tüketiminin azalması, binalarda enerji tüketiminin azalması, kentsel ısı adası etkisinin azalması, yeni yeşil alanlar ile kentin daha yaşanabilir hale gelmesi, dönüşüm faaliyetleri ve kompakt karma kullanım ile arazi ve ulaşım talebinin azalması, gereksiz kentsel yayılmanın önüne geçilmesi çevresel sürdürülebilirlik bağlamında kentin diğer kazanımlarını oluşturmaktadır.

Kentte sürdürülebilir çözümlerin ve akıllı kent teknolojilerinin kullanılması ile sosyal sürdürülebilirlik bağlamında da pek çok kazanım gerçekleşmiştir. Bu kazanımlar özetle, iş yerine daha hızlı, daha güvenli, daha sağlıklı, daha ucuz ve daha az stresli bir şekilde ulaşım imkanı, kent merkezinde yüzme, yelken ve balık avlama gibi rekreasyon imkanları, yeşil ya da mavi bir rekreasyon alanına yürüme mesafesinde erişim imkanı, canlı kentsel alanlar ile sosyal etkileşimin teşvik edilmesi, yerel parklar ve cep parkları ile artan spor aktiviteleri ve sosyal faaliyetler, yaşam kalitesinin artması, dışa göçün önlenmesi, kentlilerin artan aidiyet duygusu ve övüncü, topluluk inşası, artan çevre bilinci, sağlık risklerinin azalması, bölgesel ısıtma sistemi ile elde edilen ekonomik faydaların tüketicilere iadesidir.

Öte yandan, ekonomik sürdürülebilirlik bağlamında kentin başlıca kazanımları rüzgâr türbini endüstrisi ile yeşil ekonominin güçlenmesi, enerji ithalatı harcamalarının azalması, bisiklet kullanımı ile ulaşım maliyetlerinin azalması ve gayrimenkul değerlerinin artmasıdır. Ayrıca, yolculuk sürelerinin kısalması ile ekonomik verimliliğin yükselmesi, sağlık harcamalarının azalması, liman alanlarının dönüşümü ile iş dünyası ve pazarın canlanması, yatırım potansiyelinin yükselmesi, su kaynaklarının daha iyi yönetimi ile uzun vadeli maliyetlerin azalması, bina güçlendirme yatırımları ile inşaat

sektöründe yaşanan gelişmeler ve binalara yapılan kamu yatırımları ile daha fazla özel yatırımın çekilmesi kentin diğer önemli ekonomik kazanımları olmuştur.

Sonuç olarak, bilgi teknolojileri, temiz enerji teknolojileri ve yenilikçi ulaşım teknolojilerinin kullanıldığı Kopenhag'da, sürdürülebilirlik ekseninde geliştirilen akıllıca planlama çözümleri ve akıllı kent uygulamaları ile çevre ve yaşam kalitesinin iyileştirildiği, hizmet sunumunun iyileştirildiği, şehir sakinlerine ve ziyaretçilerine daha fazla çevre dostu seçenekler sunulduğu ve ekonomik büyümeye katkı sağlandığı, bu çerçevede, kentin "Yeni Kentsel Gündem" raporunda geliştirilen "Çevresel Olarak Sürdürülebilir ve Dirençli Kentsel Gelişme" hedefi bağlamında diğer kentler için örnek teşkil ettiği görülmektedir. Kopenhag şehir yönetiminin akıllı kente dönüşüm sürecinde net bir akıllı kent vizyonu belirleyerek; teknolojiden yararlanarak; araştırma kurumlarının, inovasyon merkezlerinin ve özel sektörün desteğini alarak; yanı sıra kurduğu uluslararası ortaklıklardan ve Avrupa Birliği fonlarından da beslenerek; sosyo-ekonomik-politik ve çevresel boyutta ortaya koyduğu bütünsel, yenilikçi, entegre, proaktif ve uzun vadeli plan, politika ve uygulamalar yoluyla; gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğine engel olmayacak şekilde sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik arasında denge kurmaya çalıştığını söylemek mümkündür. İfade edilen bu hususlar, akıllı ve sürdürülebilir bir kente dönüşmek isteyen diğer şehirlerin alması gereken temel derslerdir. Sonraki çalışmalarda, Kopenhag'daki akıllı kent uygulamalarının mekânsal planlama çalışmaları içinde daha ayrıntılı bir şekilde ele alınması literatürün gelişmesine katkıda bulunacaktır.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### **Kaynaklar**

- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppa, I. ve Airaksinen, M. (2017). What are the Differences between Sustainable and Smart cities? *Cities*, 60, 234-245.
- Albino, V., Berardi, U. ve Dangelico, R. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3-21.
- Anagnostopoulos, T., Zaslavsky, A., Kolomvatsos, K., Medvedev, A., Amirian, P., Morley, J. ve Hadjieftymiades, S. (2017). Challenges and Opportunities of Waste Management in IoT-enabled Smart Cities: A Survey. *IEEE Transactions on Sustainable Computing*, 2(3), 275-289.
- Anthopoulos, L. G. (2017). *Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government or an Industrial Trick?* Springer International Publishing.
- Bernardo, M. R. M. (2017). Smart City Governance: From E-government to Smart Governance. Carvalho LC (ed.) *Handbook of Research on Entrepreneurial Development and Innovation within Smart Cities* (290-326). Hershey, PA: IGI Global.
- Calvillo, C., Snchez-Miralles, A. ve Villar, J. (2016). Energy Management and Planning in Smart Cities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55(1), 273-287.
- City of Copenhagen. (2018). *The Capital of Sustainable Development, The City of Copenhagen's Action Plan for the Sustainable Development Goals*. City of Copenhagen Department of Finance.
- City of Copenhagen. (2014). *Copenhagen Solutions for Sustainable Cities*. City of Copenhagen.
- City of Copenhagen. (2012). *CPH 2025 Climate Plan. A Green, Smart and Carbon Neutral City*. City of Copenhagen.
- Cocchia, A. (2014). Smart and Digital City: A Systematic Literature Review. Dameri, R., Rosenthal-Sabroux C. (ed.) *Smart City*. Cham: Springer, 13-43.
- Copenhagen Capacity. (2020a). Copenhagen Connecting. Erişim Adresi (09.08.2020): <http://copenhagenconnecting.com/statements-about-copenhagen-connecting-from-danish-knowledge-institutions-copenhagen-connecting-were-awarded-1-prize-as-the-best-smart-city-project-in-the-world-2014-in-barcelona-and-has-had-no-real/>



- Copenhagen Capacity. (2020b). Copenhagen is the World's Smartest City. Erişim Adresi (09.08.2020): <https://www.copcap.com/newslist/2014/copenhagen-is-the-worlds-smartest-city>
- Copenhagen Capacity. (2020c). Smart City in Greater Copenhagen. Erişim Adresi (09.08.2020): <https://www.copcap.com/set-up-a-business/key-sectors/smart-city>
- Copenhagen Solutions Lab. (2020). Erişim Adresi (09.08.2020): <https://cphsolutionslab.dk/en>
- Cömertler, S. (2020). Yaşanabilir Kentler İçin Yeşil Alanlar, Yeşil Başkent Kopenhag'dan Öğrenmek. *Mimarlık, Planlama ve Tasarım Alanında Akademik Çalışmalar* (Ed.: B. Manzak), Gece Kitaplığı, Ankara, s. 267-285.
- Dameri, R. P. (2013) Searching for Smart City Definition: A Comprehensive Proposal. *International Journal of Computers & Technology*, 11(5), 2544-2551.
- Danish Ministry of the Environment (2012). *Spatial Planning in Denmark*. Danish Ministry of the Environment, Denmark.
- Deloitte-Vodafone. (2016). Akıllı Şehir Yol Haritası. (<https://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/iot/pdf/akilli-sehir-yol-haritasi.pdf>)
- Djahel, S., Doolan, R., Muntean, G. M. ve Murphy, J. (2015). A Communications-oriented Perspective on Traffic Management Systems for Smart Cities: Challenges and Innovative Approaches. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17, 125-151.
- Emaldi, M., Aguilera, U., López-de-Ipiña, D. ve Pérez-Velasco, J. (2017). Towards Citizen Co-Created Public Service Apps. *Sensors*, 17(6), 1265.
- Erbay, E. R. ve Özden M. (2018). Kentler Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini Gerçekleştirmeye Nasıl Yardımcı Olabilirler? *Social Sciences Research Journal*, 7(4), 255-268.
- Eremia, M., Toma, L. ve Sanduleac, M. (2017). The Smart City Concept in the 21st Century. *Procedia Engineering*, 181, 12-19.
- European Parliament. (2014). *Mapping Smart Cities in the EU*. Directorate General for Internal Policies Policy Department, 28-30.
- Farhangi, H. (2010). The Path of the Smart Grid. *IEEE Power and Energy Magazine*, 8(1), 18-28.
- Finn, R. L. ve Wadhwa, K. (2014). The Ethics of Smart Advertising and Regulatory Initiatives in the Consumer Intelligence Industry. *INFO*, 16(3), 22-39.
- Giffinger, R. ve Gudrun, H. (2010). Smart Cities Ranking: An Effective Instrument for The Positioning of the Cities. *ACE: Architecture, City and Environment*, 12, 7-26.
- Goyal, S., Mundra, U. ve Shetty, S. (2019). Smart Agriculture Using IoT. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 8(5), 143-148.
- Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z. ve Koo, C. (2015). Smart Tourism: Foundations and Developments. *Electronic Markets*, 25(3), 179-188.
- Gürsoy, O. (2019). *Akıllı Kent Yaklaşımı ve Türkiye'deki Büyükşehirler İçin Uygulama İmkânları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Harris, J. M. (2000). *Basic Principles of Sustainable Development*. Global Development and Environment Institute Working Paper:00-04, Tufts University, USA.
- Hollands, R. (2008). Will the Real Smart City Please Stand Up? *City: Analysis of Urban Trends, Culture, Theory, Policy, Action*, 12(3), 303-320.
- IMD (2019). *Smart City Index*. IMD World Competitiveness Center.
- Johannessen, M. R. ve Berntzen, L. (2018). The Transparent Smart City. Rodríguez Bolívar, M.P. (ed.) *Smart Technologies for Smart Governments* (67-94)., Cham: Springer.

- Johnston, P., Everard, M., Santillo, D. ve Robèrt, K. (2007). Reclaiming the Definition of Sustainability. *Environmental Science and Pollution Research International*, 14(1) 60-66.
- Karakurt Tosun, E. (2019). *Sürdürülebilir Kentleşme*. Bursa: Dora Basım-Yayın.
- Kondepudi, S. (2014). *Smart Sustainable Cities: An Analysis of Definitions*. The ITU-T Focus Group for Smart Sustainable Cities.
- Kunzmann, K. R. (2014). Smart Cities: A New Paradigm of Urban Development. *Crios*, 1, 17.
- Kylili, A. ve Fokaides, P. (2015). European Smart Cities: The Role of Zero Energy Buildings. *Sustainable Cities Society*, 15, 86-95.
- Lau, B. P. L., Wijerathne, N., Ng, B. K. K. ve Yuen, C. (2018). Sensor Fusion for Public Space Utilization Monitoring in a Smart City. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(2), 473-481.
- Lazaroiu, G. C. ve Roscia, M. (2012). Definition Methodology for the Smart Cities Model. *Energy*, 47(1), 326-332.
- Mora, L. ve Bolici, R. (2017). How to Become a Smart City: Learning from Amsterdam. (Ed. Bisello, A., Vettorato, D., Stephens, R., Elisei, P.). *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions*, Springer Publishing, Switzerland, 251-266.
- Mortensen, J., Rohde, F., Kristiansen, K., Kanstrup-Clausen, M. ve Lubanski, M. (2012). *Danish Smart Cities: Sustainable Living in an Urban World an Overview of Danish Smart City Competencies*. Copenhagen Cleantech Cluster.
- Mulligan, C. E. ve Olsson, M. (2013). Architectural Implications of Smart City Business Models: An Evolutionary Perspective. *IEEE Communications Magazine*, 51(6), 80-85.
- Nijholt, A. (2017). Mischief Humor in Smart and Playable Cities. Nijholt, A. (ed.) *Playable Cities* (235-253). Singapore: Springer.
- Nowicka, K. (2014). Smart City Logistics on Cloud Computing Model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 151, 266-281.
- Özgen, N. (2019). Sürdürülebilirlik Kavramı ve Kullanım Alanları. Özgen, N. E., Kahyaoğlu, M. (Ed.) *Sürdürülebilir Kalkınma*, Ankara: Pegem Akademi. 2-37.
- Parra, L., Sendra, S., Lloret, J. ve Bosch, I. (2015). Development of a Conductivity Sensor for Monitoring Groundwater Resources to Optimize Water Management in Smart City Environments. *Sensors*, 15(9), 20990-21015.
- Pelletier, M.P., Tre'panier, M. ve Morency, C. (2011). Smart Card Data Use in Public Transit: A Literature Review. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 19(4), 557-568.
- Peng, H., Bohong, Z. ve Qinpei, K. (2017). Smart City Environmental Pollution Prevention and Control Design Based on Internet of Things. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 94(1), 012174.
- Sanchez-Corcuera, R., Nunez-Marcos, A., Sesma-Solance, J., Bilboa-Jayo, A., Mulero, R., Zulaika, U., Azkune, G. ve Almeida, A. (2019). Smart Cities Survey: Technologies, Application Domains and Challenges for the Cities of the Future. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 15(6), 1-36.
- Serrenho, T. ve Bertoldi, P. (2019). *Smart Home and Appliances: State of the Art - Energy, Communications, Protocols, Standards*. European Union, Luxembourg.
- Sınmaz, S. (2013). Yeni Gelişen Planlama Yaklaşımları Çerçevesinde Akıllı Yerleşme Kavramı ve Temel İlkeleri. *Megaron*, 8(2), 76-86.
- Silva, B. N., Khan, M. ve Han, K. (2018). Towards Sustainable Smart Cities: A Review of Trends, Architectures, Components, and Open Challenges in Smart Cities. *Sustainable Cities Society*, 38, 697-713.

- Solanas, A., Patsakis, C., Conti, M., Vlachos, I.S., Ramos, V., Falcone, F., Postolache, O., Pérez-Martínez, P.A., Di Pietro, R., Perrea, D. N. ve Martínez-Ballesté, A. (2014). Smart Health: A Context-aware Health Paradigm within Smart Cities. *IEEE Communications Magazine*, 52(8), 74-81.
- Ssekatawa, S. (2016). *Towards More Socially Inclusive Smart Sustainable Cities, A Study of Smart City Districts in the Greater Copenhagen Region*. MSc Thesis, The International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund, Sweden.
- The City of Copenhagen. (2020a). Copenhagen Facts. Erişim Adresi (09.08.2020): <https://international.kk.dk/artikel/copenhagen-facts>
- The City of Copenhagen. (2020b). Smart City. Erişim Adresi (09.08.2020): <https://urbandevlopmentcph.kk.dk/indhold/smart-city>
- Topal, A. S. ve Arpacioğlu, Ü. (2020). Mimarlıkta Akıllı Malzeme. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 5(2), 241-254.
- Ulusoy, M. (2017). *Akıllı Şehirler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- United Nations. (2019a). *World Population Prospects 2019: Highlights*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (ST/ESA/SER.A/423).
- United Nations. (2019b). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (ST/ESA/SER.A/420). New York: United Nations.
- United Nations (2017). *New Urban Agenda. United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (Habitat III)*. [www.habitat3.org](http://www.habitat3.org)
- United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Resolution Adopted by the General Assembly on 25 September 2015 (A/RES/70/1).
- United Nations.(1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. United Nations.
- Uskov, V., Howlett, R. J., Jain, L. C. (Ed.) (2015). *Smart Education and Smart e-Learning*, Springer.
- Voytenko, Y., McCormick, K., Evans, J. ve Schliwa, G. (2016). Urban Living Labs for Sustainability and Low Carbon Cities in Europe: Towards a Research Agenda. *Journal for Cleaner Pro.*, 45-54.
- Yaylı, H. ve Gönültaş, Y. C. (2018). Habitat Konferanslarına Tarihsel Bir Bakış. H. Yaylı (Ed.) KAYSEM 12 e-bildiriler Kitabı, Kırıkkale Üniversitesi. 870-893.
- Yin, C. T., Xiong, Z., Chen, H., Wang, J. Y., Cooper, D. ve David, B. (2015). A Literature Survey on Smart Cities. *Science, China Information Sciences*, 58(10), 1-18.

## İnşaat Sektöründe Gecikmeye Neden Olan Faktörlerin Küresel ve Bölgesel Bağlamda İrdelenmesi

Yaren BAYIR <sup>1\*</sup> 

ORCID: 0000-0001-5417-918X

<sup>1</sup> Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapım Proje Yönetimi-Yapı Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 34427, İstanbul, Türkiye.

\* e-mail: 20202105001@ogr.msgsu.edu.tr

### Öz

İnşaat sektöründe yaşanan gecikmeler, bir inşaat projesinin istenilen zamanda tamamlanamama durumudur. Genellikle yaygın bir durum olmakla birlikte kaçınılmaz değildir. Gecikmeler, bir projenin önemli bileşenleri üzerinde olumsuz etkiler yaratırken önemli kayıplara neden olabilmektedir. Bu noktada, gecikmeleri önceden tahmin etmek ve böylece zaman ve maliyet aşımalarını önlemek önemlidir. Bu çalışmada, öncelikle, küresel bağlamda gecikmenin nedenleri ele alınarak genel ve ortak sorunlar tanımlanmıştır. İlerleyen bölümlerde, Amerika ve Asya kıtalarındaki gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ve bölgelerin inşaat endüstrisinde yaşanan gecikmeleri inceleyen çalışmalar taranmıştır. Belirleyici faktörler ve bu faktörler ile ilişkili kaynaklar aktarılmış ve karşılaştırma yapılmıştır. Araştırmada incelenen 14 bölgede yaşanan gecikme nedenleri farklılaşmaktadır. Elde edilen verilere göre, her iki kıtada da incelenen ülke ve bölgelerin çoğunluğunun inşaat endüstrisinde yaşanan gecikmelerde mal sahibi ve yüklenici etkin bir rol oynamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** İnşaat sektörü, gecikme, gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeler, Amerika, Asya

## Investigating Delay Factors in the Construction Industry in Global and Regional Context

### Abstract

Delay in construction is the inability of a construction project to be completed on time. Although it is generally common it is not ineluctable. Delays in project can cause a significant loss while creating a negative impacts on the project. Thus, it is important to anticipate delays. In this study, common delay factors are defined in global context. After, studies examining the delays in the construction industry of developed and developing countries and regions in the American and Asian continents are reviewed and compared. Delay causes in the 14 regions examined in the study differ. According to the data obtained, the owner and the contractor play an active role in the delays in the construction industry of the majority of the countries and regions studied on both continents.

**Keywords:** Construction industry, delay, developed countries, developing countries, America, Asia

**Atıf/Citation:** Bayır, Y. (2021). İnşaat Sektöründe Gecikmeye Neden Olan Faktörlerin Küresel ve Bölgesel Bağlamda İrdelenmesi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 334-347. DOI: 10.30785/mbud.871421



## **1. Giriş**

İnşaat sektörü, ülkelerin sosyal ve ekonomik yönden kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Sektör, kalite yetersizliği, iş gücü verimliliği, yönetim, finans ve hava koşulları gibi birçok faktörden etkilenebilmektedir. Süreçte yaşanan gecikmeler dolayısıyla sürenin uzaması inşaat projelerinde ciddi sorunlara neden olmaktadır. İnşaat sektöründe herhangi bir gecikmenin etkisi sadece proje bazında değil, sektör ve ülke bazında da incelenmelidir. Diğer sektörlerden farklı olarak, inşaat sektörünün proje bazında biricik olma özelliği her projede gecikmeye sebep olan farklı nedenlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Gün geçtikçe karmaşıklaşan projelerde gecikmeler, önemli bir kayba neden olabilirken, bir projenin önemli bileşenleri üzerinde zaman, maliyet ve kalite gibi olumsuz etkiler yaratabilmektedir. İnşaat gecikmeleri, maliyeti ve kaliteyi olumsuz etkilerken taraflar arasında ciddi tartışmalara da yol açmaktadır. Bununla birlikte, taraflar arasındaki gecikmeler uzun süren davalara, tasfiyeye veya fesihlere neden olabilmektedir. Gecikmeler birçok farklı nedenden kaynaklanabilir, ancak tüm tarafları ve paydaşları olumsuz etkilediği açıktır. Hava koşullarının uygunsuzluğu, doğal afetler, siyasal sorunlar gibi beklenmedik koşullar çalışmayı durdurma aşamasına getirebilmektedir. Yaşanan gecikmeler inşaat sektöründe küresel bir sorun olduğu için birçok ülkede gecikmenin nedenlerini araştıran çalışmalara rastlanabilmektedir. Gecikmeye neden olan faktörler, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, buldukları coğrafya, bürokratik sistemler veya sosyoekonomik koşullar gibi birçok faktör nedeniyle ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Katar, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Malezya, Birleşik Krallık, Amerika, Almanya, Kanada gibi çeşitli ülkelerde gerçekleştirilen araştırmalar incelendiğinde, inşaatla yaşanan gecikmelerin oranları ülke bazında farklılık göstermekle beraber, ülke içerisinde bölgesel olarak da farklılaşmaktadır. Örneğin Katar'da gecikme oranı %80'in üzerinde, Suudi Arabistan'da %70'in üzerinde, Birleşik Arap Emirlikleri'nde %90, Malezya'da %92, Birleşik Krallık'ta %60'in üzerinde, Birleşik Devletler'de %70, Almanya'da %63 ve Kanada'da %82'dir (Bhatti, Abdullah, Nagapan, Sohu, Lohar ve Bhatti, 2018).

Bu araştırmanın temel amacı inşaat sektörü için ciddi bir sorun olan gecikmelerin niçin meydana geldiğini öncelikli olarak küresel bağlamda incelemek, sonrasında bu nedenleri ülke ve bölge bazında araştırmaktır. Bunun yanında, çeşitli çalışmalardan derlenen gecikmenin kaynağını ve ana gecikme faktörlerini belirleyerek bu araştırmayı anlamlı kılmak, küresel ve bölgesel değişkenler açısından faktörleri karşılaştırarak kuram geliştirmeye yönelik bilgi üretmek ve var olan bilgilere yenilerini katmak diğer hedefler arasındadır. Bu araştırma sonucunda küresel bağlamda, ülke ve bölge bazında gecikmeye neden olan ana ve ortak faktörlerin saptanması, türlerinin incelenmesi ve karşılaştırılması hedeflenmektedir. Bu çalışma ile bölgeleri ve ülkeleri coğrafi koşullar, inşaat sektörü, bürokratik sistemler gibi başlıklar altında inceleyerek, gecikmelerin nedenleri ve kaynağı incelenecek, çıkarımlar yapılacaktır.

İlerleyen bölümlerde, literatür taraması ile gecikmeye neden olan faktörleri inceleyen çalışmalar sunulup küresel bağlamda karşılaşılan gecikme faktörleri saptanacaktır. Bu bölümü takiben gecikme türleri ve gruplarına yer verilecektir. Saptanan türlerde gecikmede sorumlu tutulan taraflar ve taraflara etkileri aktarılacaktır. Akabinde, Asya ve Amerika kıtasında yaşanan gecikmeler ve faktörler, ülke bazında ve bölge bazında incelenecektir. İncelenen bölgelerden elde edilen verilerin karşılaştırılması sonucunda ortak faktörler ve kaynaklar belirlenip bulunduğu koşullara bağlı olarak ve ilişkilendirilecektir. Gecikmeleri önlemek adına yapılacak uygulamalara ve araştırmalara katkı sağlayacak öneriler ile sonuçlanacaktır.

Karşılaştırmaya dayalı bu çalışma ile, Asya ve Amerika ülkelerinde gecikmeye sebebiyet veren baskın faktörlerin belirlenmesine ve ileride bu alanda yapılacak olan çalışmalara kümülatif bir katkı sağlanırken, ileride yaşanabilecek olan ve ciddi sorunlara yol açabilen inşaat sektöründeki gecikmeleri önlemek adına uygulanabilecek stratejilere ışık tutulması amaçlanmaktadır.

## **2. Materyal ve Yöntem**

Araştırmanın örneklemini 1970-2020 yılları arasında inşaatla gecikmeleri etkileyen faktörleri küresel ve bölgeler bazda beşerî, fiziksel ve idari koşullar altında inceleyen çalışmalar oluşturmuştur. Gecikmeye neden olan küresel faktörleri kapsayan ve Amerika Birleşik Devletleri, Porto Riko, Birleşik Arap Emirlikleri, Suudi Arabistan, Katar, Kazakistan, Hong Kong, Tayland, Endonezya, Hindistan,



Kuveyt, Malezya ve Türkiye gibi Asya ve Amerika kıtalarında bulunan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ve bölgelerin inşaat sektörlerini ele alan 31 adet İngilizce ve Türkçe çalışma incelenecektir. Bu çalışmalar dahilinde Dubai ve Florida'daki faktörleri inceleyen daha küçük ölçekli çalışmalar ile de bölgesel faktörler desteklenecektir.

Bu çalışma, bahsedilen örneklem sınırlılığındaki çalışmaların literatür taraması ile elde edilerek meydana getirilecek olup gecikmeye neden olan faktörlerin küresel ve belirlenen bölgeler dahilinde inceleyen birden fazla çalışmanın sonuçlarının karşılaştırılması ve meta-analiz yöntemi ile tek bir sonuca, gecikmeye neden olan faktörlerin bölgesel olarak beşeri, fiziksel ve idari koşullara bağlı olmasını, nicel bir şekilde birleştirilmesi ile elde edilen bir bibliyografyadır.

### **3. Araştırma Bulguları**

#### **3.1. Gecikme Faktörlerine Genel Bakış**

İnşaat projelerinde yaşanan gecikmeler, yapılacak işin tamamlanmasında geç kalmakta ve tarafları olumsuz etkilemektedir. Karmaşık bir yapıya sahip olan inşaat projeleri, birçok nedenden dolayı zaman gecikmeleriyle karşılaşabilir.

Genel faktörlerin kronolojik olarak araştırılmasına yönelik "A Chronological Review of Factor Research on Time Delays in Construction Industry" isimli çalışma Soomro, Shah ve Abro (2016) tarafından yapılmıştır. Bu araştırmaya göre toplam 128 gecikme faktörü bulunmaktadır. Bu faktörler beş kategori altında kategorize edilmiştir: fizibilite analizi, tasarım, malzeme tedariki, lojistik ve envanter, proje yönetimi, saha inşaat faaliyetleri. 1985 ve 1995 yılları arasında, arazi ile ilgili faaliyetlerde faktörlerin sınırlı olması, fizibilite aşamasına ilişkin faktörlerin yeterince dikkate alınmamış olmasına neden olmuştur.

Baldwin, Manthei, Rothbart ve Harris (1971) inşaat gecikmelerine neden olan 17 faktör belirlemiştir. Gecikmenin nedenleri hava durumu, iş gücü temini, taşeronlar, tasarım değişiklikleri, proje çizimleri, temel koşulları, malzeme sıkıntısı, imal edilen ürünler, numunelerin onayı, ekipman hataları, sözleşmeler, yapım hataları, izinler ve yönetmelikler olarak belirlenmiştir.

Gecikme nedenlerini belirlemeye yönelik kapsamlı bir literatür taraması ile yapılan "İnşaat Projelerinde Gecikmeye Neden Olan Faktörler: Bir Sentezleme Çalışması" isimli araştırma ise Uçmazbaş (2016) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya göre 205 gecikme nedeni elde edilmiştir. Daha sonra gecikme nedenleri 9 başlık altında gruplandırılmıştır: Müşteriyle ilgili faktörler, yüklenici ile ilgili faktörler, danışmanla ilgili faktörler, tasarımla ilgili faktörler, iş gücü ile ilgili faktörler, ekipmanla ilgili faktörler, malzeme, proje ve sözleşme ile ilgili faktörler ve dış faktörler. Son olarak, en sık 10 gecikme nedeni belirlenmiştir. Bu nedenler (1) hava koşulları, (2) müşteri ile paydaşlar arasında sınırlı koordinasyon ve iletişim, (3) mal sahibinin yetersiz finansmanı ve hak edişlerin gecikmesi, (4) danışmanın kontrol sorunları, (5) yüklenicinin nakit akışı sorunları, (6) beklenmedik zemin koşulları, (7) değişiklik emirleri, (8) paydaşlar ve danışman arasındaki sınırlı iletişim, (9) yüklenicinin kontrol sorunları, (10) mal sahibinin yavaş kararlarıdır.

1998'de Bardoli ve Baldwin, "A Methodology for Assessing Construction Project Delays" çalışmasında Amerika Birleşik Devletleri projelerinde gecikmeye neden olan faktörleri bazı başlıklar altında sınıflandırmıştır: mazur görülebilir ve telafi edilebilir gecikmeler, mazur görülebilir ancak telafi edilemez gecikmeler.

#### **3.2. İnşaat Gecikme Sebeplerinin Büyük Ölçekte ve Ülkelere Göre İrdelenmesi**

Gecikmenin nedenleri pek çok faktöre bağlıdır ve bu nedenler, inşaat sektörünün geçmişten günümüze artan karmaşıklığı nedeniyle artmaktadır. Gecikme faktörleri çevresel, topoğrafik ve teknolojik kısıtlamalar nedeniyle ülkeden ülkeye değişiklik gösterdiğinden, gecikmenin ana nedenlerini belirlemek için çeşitli bölgeleri analiz eden birçok çalışma vardır. Araştırılan ülke ve bölgelerdeki en kritik faktörler ve bu faktörlerin kaynakları Çizelge 1'de gösterilmiştir.

**Çizelge 1.** Amerika ve Asya'daki gelişmiş ve gelişmekte olan ülke/bölgelerdeki inşaatlarda gecikmeye neden olan kritik faktörler ve kategorileri

Ülke/Bölge	Araştırmacılar	Yılı	En Kritik Faktörler	Kategori
ABD ve Porto Rico	Rothbart	1970	<ul style="list-style-type: none"> <li>•hava şartları</li> <li>•tasarım değişiklikleri</li> <li>•proje çizimleri</li> <li>•iş gücü temini</li> <li>•zemin koşulları</li> <li>•alt yükleniciler</li> <li>•malzeme kıtlığı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•dış faktör</li> <li>•tasarım ile ilişkili faktör</li> <li>•tasarım ile ilişkili faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•dış faktör</li> <li>•yüklenici ile ilgili faktör</li> <li>•malzeme ile ilişkili faktör</li> </ul>
ABD	Bardoli ve Baldwin	1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>•hava şartları</li> <li>•iş gücü arzı</li> <li>•alt yükleniciler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•dış faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Tafazzoli ve Shrestha	2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>•değişiklik emirleri</li> <li>•mal sahibinin karar verme süreci</li> <li>•tasarım hataları</li> <li>•tasarım belgelerinin mal sahibi tarafından onaylanmasında gecikme</li> <li>•sözleşme belgelerindeki hatalar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•tasarım ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•proje ve sözleşme ile ilişkili faktör</li> </ul>
Birleşik Arap Emirlikleri	Faridi ve El-Sayegh	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>•malzemelerin zamanında bulunamaması</li> <li>•yetersiz iş programı</li> <li>•mal sahibinin karar verme süreci</li> <li>•insan gücü ile ilgili sorunlar</li> <li>•yetersiz denetim ve zayıf saha yönetimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•malzeme ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Motaleb ve Kishk	2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>•değişiklik emirleri</li> <li>•mal sahibi temsilcisinin yetersizliği</li> <li>•mal sahibi yavaş karar vermesi</li> <li>•inşaat konusunda müşterinin deneyim eksikliği</li> <li>•zayıf şantiye yönetimi ve denetimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Mpofu, Ochieng, Moobela ve Pretorius	2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>•gerçekçi olmayan inşaat süresi</li> <li>•eksik tasarım</li> <li>•değişiklik emirleri</li> <li>•yüklenicinin yetersiz planlaması</li> <li>•yetersiz proje yöneticileri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•tasarım ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•danışman ile ilişkili faktör</li> </ul>
Hong Kong	Chan ve Kumaraswamy	1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zayıf saha yönetimi ve denetimi</li> <li>•beklenmedik zemin koşulları</li> <li>•proje takımının yavaş karar alma süreci</li> <li>•mal sahibi kaynaklı değişiklikler</li> <li>•proje bazlı değişiklikler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•dış faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Lo, Fung, Karen ve Tung	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>•beklenmedik zemin koşulları</li> <li>•zayıf saha yönetimi ve denetimi</li> <li>•değişiklik emirleri</li> <li>•yüklenicinin deneyimsizliği ve yetersiz kaynağı</li> <li>•yavaş koordinasyon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•dış faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> </ul>
Endonezya	Kaming , Olomolaiye, Holt ve Harris	1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>•değişiklik emirleri</li> <li>•zayıf işgücü verimliliği</li> <li>•yetersiz planlama</li> <li>•kaynak kıtlığı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•malzeme ile ilgili faktör</li> </ul>
	Susanti	2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>•yetersiz bütçe ve kaynak planlaması</li> <li>•saha teslim sürecinde gecikme</li> <li>•iş onay süreci ve işle ilgili değişiklikler</li> <li>•mal sahibinin ek talepleri</li> <li>•alt yüklenici ve tedarikçilerin performansı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
Hindistan	Iyer ve Jha	2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>•katılımcılar arası fikir ayrılığı</li> <li>•bilgi yetersizliği</li> <li>•kararsızlık</li> <li>•sosyo-ekonomik nedenler ve hava şartları</li> <li>•yavaş karar alma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•proje ve sözleşme ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•dış faktör</li> <li>•danışman ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Dixit ve Sharma	2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>•tasarım değişiklikleri</li> <li>•planlama eksikliği</li> <li>•vasıflı işçi kıtlığı</li> <li>•yanlış materyal tahmini</li> <li>•zayıf iş gücü verimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•tasarım ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•malzeme ile ilişkili faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> </ul>

Kazakistan	Hossain, Raiymbekov, Nadeem ve Kim	2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>•tamamlanmamış tasarım</li> <li>•malzeme tesliminde gecikme</li> <li>•mal sahibinin finansal zorlukları</li> <li>•mal sahibinin yavaş karar alması</li> <li>•inşaat hataları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•tasarım ile ilişkili faktör</li> <li>•malzeme ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
Katar	Senouci, Ismail ve Eldin	2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>•projenin süresi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•proje ve sözleşme ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Castillo, Acosta ve Malagapo	2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>•yetersiz planlama</li> <li>•yüklenicinin zayıf saha yönetimi</li> <li>•alt yüklenicilerle ilgili gecikmeler</li> <li>•yüklenicinin zayıf iletişimi</li> <li>•inşaat hataları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
Kuveyt	Koushki, Al-Rashid ve Kartam	2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>•değişiklik emirleri</li> <li>•mal sahibinin finansal zorlukları</li> <li>•mal sahibinin tecrübesizliği</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Al-Adwani, Mollasalehi ve Fleming	2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>•teslimlerde gecikmeler ve yavaş karar alma</li> <li>•belediye izinlerinin geç elde edilmesi</li> <li>•mal sahibinin yetki alma işlemlerindeki koordinasyon eksikliği</li> <li>•düşük fiyatlı teklifin seçilmesi</li> <li>•tasarım dokümanlarının geç teslimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•dış faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•proje ve sözleşme ile ilişkili faktör</li> <li>•tasarım ile ilişkili faktör</li> </ul>
Malezya	Sambasivan ve Soon	2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>•yetersiz planlama</li> <li>•yüklenicinin zayıf saha yönetimi</li> <li>•yüklenicinin deneyimsizliği</li> <li>•mal sahibinin finansal zorlukları</li> <li>•alt yükleniciler ile ilgili sorunlar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Ramanathan, Potty ve Idrus	2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>•yağmurlu hava</li> <li>•iş gücü kıtlığı</li> <li>•zayıf saha yönetimi</li> <li>•niteliksiz iş gücü</li> <li>•yetersiz planlama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•dış faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Memon, Rahman, Akram ve Ali	2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>•yüklenicinin finansal zorlukları</li> <li>•zayıf saha yönetimi</li> <li>•yetersiz alt yüklenici</li> <li>•iş gücü kıtlığı</li> <li>•mal sahibinin finansal zorlukları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Ramli, Nordin, Roslin, Hamid, Azman ve Zahari	2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>•hava koşulları</li> <li>•nitelikli iş gücü kıtlığı</li> <li>•hak ediş ödemelerinde gecikme</li> <li>•düşük fiyatlı teklif</li> <li>•politik engeller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•dış faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•proje ve sözleşme ile ilişkili faktör</li> <li>•dış faktör</li> </ul>
Suudi Arabistan	Al-Barrak	1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>•proje ekibinin deneyimsiz olması</li> <li>•genel ihmaller</li> <li>•düşük veya yanlış fiyat teklifi</li> <li>•yüklenicinin yanlış şirket politikaları</li> <li>•ekonomik dalgalanmalar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•proje ve sözleşme ile ilişkili faktör</li> <li>•proje ve sözleşme ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•dış faktör</li> </ul>
	Al-Khalil ve Al-Ghafly	1999		<ul style="list-style-type: none"> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Assaf ve Al-Hejji	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>•değişiklik emirleri</li> <li>•hak ediş ödemelerindeki gecikmeler</li> <li>•yüklenicinin yetersiz planlaması</li> <li>•zayıf saha yönetimi</li> <li>•iş gücü kıtlığı</li> <li>•yüklenicinin finansal zorlukları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
Tayland	Ogunlana, Promkuntong ve Jearkjirm	1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>•materyal kıtlığı</li> <li>•işgücü kıtlığı</li> <li>•materyal yönetimi ile ilgili problemler</li> <li>•organizasyon yetersizliği</li> <li>•tamamlanmamış çizimler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•malzeme ile ilişkili faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•proje ve sözleşme ile ilişkili faktör</li> <li>•tasarım ile ilişkili faktör</li> </ul>
	Toor ve Agunlana	2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>•kaynak yetersizliği</li> <li>•zayıf yüklenici yönetimi</li> <li>•iş gücü kıtlığı</li> <li>•tasarım ile ilgili gecikmeler</li> <li>•yetersiz süre planlaması</li> <li>•değişiklik emirleri</li> <li>•yüklenicinin finansal zorlukları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•malzeme ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li> <li>•tasarım ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
Türkiye	Arditi, Akan ve	1985	<ul style="list-style-type: none"> <li>•malzeme temininde yaşanan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•malzeme ile ilişkili faktör</li> </ul>

Gurdamar		zorluklar	
		<ul style="list-style-type: none"><li>•hak edişlerin gecikmesi</li><li>•yüklenicinin finansal zorlukları</li><li>•yüklenici ekibinin yetersiz olması</li><li>•mal sahibi ekibinin yetersiz olması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li><li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li><li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li><li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li></ul>
Sarıkaya	2010	<ul style="list-style-type: none"><li>•projenin askıya alınması</li><li>•hak ediş ödemelerindeki gecikmeler</li><li>•gerçekçi olmayan proje süreleri</li><li>•mal sahibinin yavaş karar alması</li><li>•erken planlamadaki yetersizlikler</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li><li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li><li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li><li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li><li>•proje ve sözleşme ile ilişkili faktör</li></ul>
Kazaz, Ulubeyli ve Tuncbilekli	2012	<ul style="list-style-type: none"><li>•değişiklik emirleri</li><li>•hak edişlerdeki gecikmeler</li><li>•nakit akış problemleri</li><li>•yüklenicinin finansal zorlukları</li><li>•zayıf iş gücü verimliliği</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li><li>•mal sahibi ile ilişkili faktör</li><li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li><li>•yüklenici ile ilişkili faktör</li><li>•iş gücü ile ilişkili faktör</li></ul>

Al-Adwani, Mollasalehi ve Fleming (2018) Kuveyt'teki kamusal inşaat projelerindeki gecikmeye neden olan ana faktörleri belirlemişlerdir. Anket yöntemi ile gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen bulgulara göre faktörlerin sıralaması şu şekildedir: (1) teslimlerde gecikmeler ve yavaş karar alma, (2) belediye izinlerinin geç elde edilmesi, (3) mal sahibinin yetki alma işlemlerindeki koordinasyon eksikliği, (4) düşük fiyatlı teklifin seçilmesi, (5) tasarım dokümanlarının geç teslimi, (6) sık karar değişikliği, (7) hava koşulları, (8) numunelerin geç teslimi, (9) vasıfsız iş gücü, (10) mal sahibinin yetki alma işlemlerinde yetersiz iletişimi, (11) değişiklik emirleri, (12) tasarım dokümanlarında eksiklik ve hatalar, (13) malzeme fiyatlarındaki artış, (14) hak talebi ile ilgili konularda mal sahibinin gecikmesi, (15) yüklenici ve alt yükleniciler arasındaki çakışmalar.

Al-Barrak (1993) Suudi Arabistan inşaat endüstrisinde gecikmeye neden olan faktörleri saptamak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Anket yöntemi ile elde edilen bulgulara göre gecikmeye neden olan en önemli faktörlerin sıralaması şu şekildedir: (1) proje ekibinin deneyimsiz olması, (2) genel ihmaller, (3) düşük veya yanlış fiyat teklifi, (4) yüklenicinin yanlış şirket politikaları, (5) ekonomik dalgalanmalar, (6) düşük iş gücü verimi, (7) mal sahibinin yetersiz denetimi, (8) yüklenicinin finansal zorlukları, (9) yüklenicinin yetersiz yönetimi, (10) kilit personel değişikliği, (11) proje yöneticisi eksikliği, (12) rekabete dayalı düşük kâr ve (13) yasal düzenleme ve yönetmelikler.

Suudi Arabistan'daki altyapı projelerindeki gecikme sıklığını, gecikmenin boyutu ve gecikme kaynağını araştıran Al-Khalil ve Al-Ghafly'nin (1999) gerçekleştirdikleri çalışmanın sonucuna göre Suudi Arabistan altyapı projelerindeki gecikmeler %44 oran ile yüklenici ile ilişkili faktörlerdir.

Arditi, Akan ve Gurdamar (1985) Türkiye inşaat sektöründe gecikmeye neden olan faktörleri belirlemek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. Ankete dayalı bu araştırmadan elde edilen sonuca göre gecikmeye neden olan en önemli faktörlerin sıralaması şu şekildedir: (1) malzeme temininde yaşanan zorluklar, (2) hak edişlerin gecikmesi, (3) yüklenicinin finansal zorlukları, (4) yüklenici ekibinin yetersiz olması, (5) mal sahibi ekibinin yetersiz olması.

Assaf ve Al-Hejji'nin (2006) Suudi Arabistan'da bulunan çeşitli inşaat proje türlerindeki gecikme nedenlerini ve taraflar açısından önemini incelemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmadan elde edilen sonuçlara göre değişiklik emirleri tüm taraflar için önemli bir paya sahipken hak ediş ödemelerindeki gecikmeler, yüklenicinin yetersiz planlaması, zayıf saha yönetimi, iş gücü kıtlığı ve yüklenicinin finansal zorlukları diğer etkenler arasındadır.

Bardoli ve Baldwin'e (1998) göre Amerika Birleşik Devletleri'ndeki gecikmeye neden olan en kritik faktörler hava şartları, iş gücü arzı ve alt yüklenicilerdir.

Katar inşaat sektöründe gecikme faktörlerini ve bunların inşaat projeleri üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla Castillo, Acosta, Malagapo (2019) tarafından bir çalışma gerçekleştirilmiştir. 2018 yılında inşaat projelerinde görev alan çeşitli çalışanlardan anket yolu ile elde edilen verilere göre Katar'da gecikmeye etki eden faktörlerin birincil kaynağı yüklenici kaynaklı gecikmelerken faktörlerin etki sıralaması şu şekildedir: (1) yetersiz planlama (2) yüklenicinin zayıf saha yönetimi, (3) alt yüklenicilerle ilgili gecikmeler, (4) yüklenicinin zayıf iletişimi, (5) inşaat hataları, (6) yetersiz iş gücü, (7)

alt yüklenicinin program ile ilgili problemleri, (8) yüklenici ve diğer taraflar arası çakışmalar, (9) devlet kurumları tarafından alınan izinlerin yavaş olması, (10) uygunsuz inşaat yöntemleri.

Chan ve Kumaraswamy'nin (1995) Hong Kong inşaat sektöründe gecikmeye neden olan faktörleri ve önemlerini araştırmak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada 83 adet faktör 8 kategori altında toplanarak anket yoluyla ulaşılan yerel müşteri, danışman ve yüklenicilerden etki açısından puanlama yapmaları beklenmiştir. Çalışma sonucuna göre beş ana faktör şöyledir: zayıf saha yönetimi ve denetimi, beklenmedik zemin koşulları, proje takımının yavaş karar alma süreci, mal sahibi kaynaklı değişiklikler, proje kaynaklı değişiklikler.

Dixit ve Sharma (2019), Hindistan'daki büyük inşaat projelerinde gecikmeye neden olan kiritik faktörleri belirlemişlerdir. Araştırma, devam eden yüksek katlı 8 proje üzerinden yürütülmüştür. Elde edilen bulgulara göre kritik faktörlerin sıralaması şu şekildedir: (1) tasarım değişiklikleri, (2) planlama eksikliği, (3) vasıflı işçi kıtlığı, (4) yanlış materyal tahmini, (5) zayıf iş gücü verimi.

Faridi ve El-Sayegh (2006) Birleşik Arap Emirlikleri inşaat projelerinde gecikmelerin nedenlerini belirlemek için çalışmışlardır. Çalışmada BAE (Birleşik Arap Emirlikleri)'nin inşaat sektörü üzerinde 44 önemli faktörün etkili olduğu bulunmuştur. Çalışma, anketi yanıtlamaları istenen katılımcılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, sıralama değerlerine göre gecikmeye katkıda bulunan 10 ana neden belirlenmiştir. Bu önemli nedenler şunlardır: çizimlerin hazırlanması ve onaylanması, yetersiz iş programı, mal sahibinin karar verme sürecinin yavaş olması, insan gücü eksikliği, yetersiz denetim ve zayıf saha yönetimi, insan gücü üretkenliği, insan gücü becerisi, malzemelerin zamanında bulunamaması, belediye / hükümet yetkililerinden izin / onay alınması ve inşaat sırasında yüklenicinin finansal sorunları.

Hossain, Raiymbekov, Nadeem ve Kim (2019) Kazakistan'ın inşaat endüstrisindeki gecikmelerin nedenlerini araştırmış ve bunların farklı inşaat projeleri türleri üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Belirlenen 55 faktör sektör profesyonellerine kapsamlı bir anket ile iletilmiştir. Elde edilen verilere göre gecikme nedenlerinin önemi proje türlerine göre farklılık göstermektedir. Genel olarak, Kazakistan'da gecikmeye neden olan en önemli faktörlerin sırası: (1) tamamlanmamış tasarım, (2) malzeme tesliminde gecikme, (3) mal sahibinin finansal zorlukları, (4) mal sahibinin yavaş karar alması, (5) inşaat hataları, (6) zayıf iş gücü verimliliği, (7) malzeme kalitesi, (8) iş gücü kıtlığı, (9) yetersiz planlama, (10) ekipman kıtlığı.

Hindistan inşaat sektörüne olumlu ve olumsuz katkıda bulunan faktörleri saptamak amacıyla Iyer ve Jha (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada belirlenen 55 adet faktör anket ve röportaj yoluyla iletilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, başarı yönünde katkı sağlayan kritik faktörler: yeterli proje yönetimi, üst yönetim desteği, proje yöneticisinin liderlik ve koordinasyon becerisi, katılımcıların izleme ve geri bildirim, proje katılımcıları arasındaki koordinasyon, mal sahibinin yeterliliği ve uygun hava şartlarıdır. Başarısızlık yönünde etki eden kritik faktörler ise: katılımcılar arası fikir ayrılığı, bilgi yetersizliği, kararsızlık, sosyoekonomik nedenler ve hava şartları, yavaş karar alma, ihale aşamasında agresif rekabet ve teklif hazırlama süresinin kısa olmasıdır.

Kaming, Olomolaiye, Holt ve Harris (1997) Endonezya'nın Jakarta ve Yogyakarta bölgelerindeki yüksek katlı projelerde görev alan proje yöneticilerine yönelttikleri anket yöntemi ile gecikmeye neden olan faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonucuna göre değişiklik emirleri, zayıf iş gücü verimliliği, yetersiz planlama ve kaynak kıtlığı Endonezya'da gecikmeye neden olan ağırlıklı faktörlerdir.

Kazaz, Ulubeyli ve Tuncbilekli (2012) Türkiye inşaat sektöründe gecikmeye neden olan önemli faktörleri saptamak amacıyla gerçekleştirdiği çalışmaya göre en önemli 5 neden sıralaması şu şekildedir: (1) değişiklik emirleri, (2) hak edişlerdeki gecikmeler, (3) nakit akış problemleri, (4) yüklenicinin finansal zorlukları, (5) zayıf iş gücü verimliliği.

Koushki, Al-Rashid ve Kartam (2005) 27 bölgeden proje sahiplerinin katılımı ile gerçekleştirilen çalışmalarında Kuveyt'te inşaat sektöründe gecikmeye neden olan faktörleri araştırmışlardır. Bu araştırmaya göre gecikmeye neden olan 3 ana faktör değişiklik emirleri, mal sahibinin finansal zorlukları ve mal sahibinin tecrübesizliğidir.



Hong Kong inşaat sektöründeki gecikmeye neden olan faktörleri saptamak amacıyla yapılan bir başka araştırma ise Lo, Fung ve Tung (2006) tarafından yapılmıştır. Anket yoluyla gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen sonuca göre 6 kritik faktör belirlenmiştir. Bu faktörler: beklenmedik zemin koşulları, zayıf saha yönetimi ve denetimi, değişiklik emirleri, yüklenicinin deneyimsizliği, yavaş koordinasyon ve ilgili makamlardan izin/onay süreci ve yüklenicinin yetersiz kaynağıdır.

Memon, Rahman, Akram ve Ali (2014) Malezya inşaat sektöründe gecikmelere neden olan önemli faktörleri belirlemek amacıyla ankete dayalı bir araştırma yapmışlardır. Çalışmalarından elde edilen verilere göre, yüklenicinin finansal zorlukları, zayıf saha yönetimi, yetersiz alt yüklenici, iş gücü kıtlığı ve mal sahibinin finansal zorlukları en önemli gecikme nedenleridir.

Motaleb ve Kishk (2010) Birleşik Arap Emirlikleri inşaat endüstrisindeki 42 potansiyel gecikmenin nedenini araştırmak için literatür taraması ve ankete dayanan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu faktörler 5 başlık altında toplanmıştır: yükleniciler, danışmanlar, proje yöneticileri, müşteriler, finansal ve diğer öngörülemez faktörler. Çalışma, tüm yanıtlara dayanarak sıralama oranlarına göre 15 önemli gecikme faktörünün belirlenmesi ile sonuçlanmıştır. Bu faktörler (1) değişiklik emirleri, (2) mal sahibi temsilcisinin yetersizliği, (3) mal sahibinin yavaş karar vermesi, (4) inşaat konusunda müşterinin deneyim eksikliği, (5) zayıf şantiye yönetimi ve denetimi, (6) yetersiz proje ekibi, (7) enflasyon / fiyat dalgalanması, (8) iş programında yanlış süre tahmini, (9) malzemelerin geç teslimi, (10) yanlış proje planlama, (11) yanlış maliyet tahmini, (12) yüksek faiz oranı, (13) mal sahibinin mali zorlukları, (14) mal sahibinin kısıtlanması, (15) uygun olmayan inşaat yöntemleridir.

Mpofu, Ochieng, Moobela ve Pretorius (2017) Birleşik Arap Emirlikleri'nin inşaat endüstrisindeki gecikmelerin nedenlerini belirlemek için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Küresel faktörlerin literatür taraması yapılarak, zaman gecikmelerine neden olan 180 faktör tespit edilmiş ve BAE inşaat projelerinin paydaşları olan katılımcılara anket olarak sunulmuştur. Araştırma, gecikmelerinin en önemli 10 faktörünün tespit edilmesi ile sonuçlanmıştır. Bu faktörler (1) müşteri tarafından empoze edilen gerçekçi olmayan inşaat süresi, (2) eksik tasarım, (3) değişiklik emirleri, (4) yüklenicinin yetersiz planlama ve programlaması, (5) yetersiz proje planlaması ve proje yöneticileri, (6) belediye / farklı hükümet yetkililerinden izin/onay almada gecikme, (7) işgücü verimliliği sorunları, (8) mal sahibi tarafından karar verme sürecinde yavaşlık, (9) tasarım değişiklikleri, (10) zayıf saha yönetimi, izleme ve kontroldür.

Tayland'da gecikmeye neden olan faktörleri araştıran Ogunlana, Promkuntong ve Jearkjirm (1996), Bangkok'da 12 adet bina inşaatını baz alarak saha çalışması gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen verilere göre gecikmeye neden olan en önemli faktörlerden bazıları şunlardır: materyal kıtlığı, iş gücü kıtlığı, materyal yönetimi ile ilgili problemler, organizasyon yetersizliği ve tamamlanmamış çizimler.

Malezya inşaat endüstrisinde gecikmeye ve maliyet aşımına neden olan faktörleri araştıran bir diğer çalışma ise Ramanathan, Potty ve Idrus (2012) tarafından yürütülmüştür. Çalışmanın sonucuna göre Malezya'da gecikmeye ve maliyet aşımına etki eden faktörler en çok iş gücü kaynaklı olmakla birlikte faktörlerin genel sıralaması şu şekildedir: (1) yağmurlu hava, (2) iş gücü kıtlığı, (3) zayıf saha yönetimi, (4) niteliksiz iş gücü ve (5) yetersiz planlama.

Malezya'daki konut projelerinde gecikme nedenlerini ve efektlerini araştırmak amacıyla Ramli, Nordin, Roslin, Hamid, Azman ve Zahari (2019) tarafından bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre gecikmeye etki eden en önemli faktörlerin sıralaması şu şekildedir: (1) hava koşulları, (2) nitelikli iş gücü kıtlığı, (3) hak ediş ödemelerinde gecikme, (4) düşük fiyatlı teklifler, (5) politik engeller.

Inşaat projelerindeki gecikmelerin nedenlerini belirlemek için Rothbart (1970) tarafından bir çalışma yapılmıştır. Çalışma, zaman gecikmelerine neden olma potansiyeline sahip 17 faktörün belirlenerek anket yoluyla ABD ve Porto Riko'da katılımcılara gönderilmesi, daha sonra da bu faktörlerin "önemli" veya "çok önemli" olarak seçilmesi ile gerçekleşmiştir. Sonuçlara göre gecikmelerde 8 faktörün önemli rol oynadığı saptanmıştır. Bu faktörler hava durumu, tasarım değişiklikleri, proje çizimleri, iş gücü temini, zemin koşulları, alt yükleniciler, üretilen ürünler ve malzeme kıtlığıdır. Ayrıca bu

faktörler üç başlık altında toplanmıştır: saha dışı gecikmeler, saha içi gecikmeler ve çevresel gecikmelerdir.

Malezya inşaat sektöründe gecikmeye neden olan faktörleri ve bu faktörlerin proje bitimine etkisini belirlemek amacıyla Sambasivan ve Soon (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen bulgulara göre 10 önemli faktör belirlenmiştir: (1) yetersiz planlama, (2) yüklenicinin zayıf saha yönetimi, (3) yüklenicinin deneyimsizliği, (4) mal sahibinin finansal zorlukları, (5) alt yükleniciler ile ilgili sorunlar, (6) malzeme kıtlığı, (7) iş gücü arzı, (8) ekipman bulunabilirliği, (9) taraflar arası iletişim eksikliği, (10) inşaat hataları.

Türkiye inşaat sektöründeki gecikmelerin önemli nedenlerini ve etkilerini araştıran Sarıkaya (2010) tarafından bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Anket yoluyla elde edilen verilere göre Türkiye inşaat sektöründe gecikmeye neden olan en önemli faktörler: (1) projenin askıya alınması, (2) hak ediliş ödemelerindeki gecikmeler, (3) gerçekçi olmayan proje süreleri, (4) mal sahibinin yavaş karar alması, (5) erken planlamadaki yetersizlikler, (6) yüklenicinin finansal zorlukları, (7) iş gücü yetersizliği, (8) malzeme tedarikinin yavaşlığı, (9) kamu kuruluşlarında gerekli izinlerin alınması, (10) tasarım değişiklikleri.

Senouci, Ismail ve Eldin (2016) Katar'da kamusal inşaat projelerindeki gecikme ve maliyet aşımına neden olan etkenleri proje türü, kategorisi, büyüklüğü, süresi ve yılı bazında incelemiş ve ilişkilendirmiştir. Çalışmanın sonucuna göre projenin süresi gecikmelerde önemli bir rol oynamaktadır.

Susanti (2020) Endonezya'daki inşaatlarda gecikmeye ve maliyet aşımına neden olan kritik faktörleri saptamak amacıyla gerçekleştirdiği çalışmasında 15 adet faktör belirleyerek 36 katılımcıya anket şeklinde sunmuştur. Çalışmanın sonucuna göre gecikmeye neden olan kritik faktörler yetersiz bütçe ve kaynak planlaması, saha teslim sürecinde gecikme, iş onay süreci ve işle ilgili değişiklikler, mal sahibinin ek talepleri, alt yüklenici ve tedarikçilerin performanslarıdır.

Tafazzoli ve Shrestha (2017) Birleşik Devletler projelerindeki gecikmelerin nedenlerini araştırmışlardır. Bu araştırmada 30 olası neden tespit edilmiş ve katılımcılara çevrim içi anket gönderilerek bu nedenler derecelendirilmiştir. Sonuçlara göre gecikmelere neden olan önemli faktörler müşteri kaynaklıdır. Birincil neden değişiklik emri olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde, en kritik faktörler tasarımla ilgili sorunlar olarak belirlenmiştir. Araştırmaya göre katılımcılar tarafından sıralanan en kritik 10 faktör şunlardır: (1) değişiklik emirleri, (2) mal sahibinin karar verme süreci, (3) tasarım hataları, (4) tasarım belgelerinin mal sahibi tarafından onaylanmasında gecikme, (5) sözleşme belgelerindeki hatalar, (6) gerçekçi olmayan iş programı, (7) izinlerin alınmasında gecikme, (8) proje tasarımının karmaşıklığı, (9) yüklenicinin diğer taraflarla zayıf iletişim ve koordinasyonu, (10) tasarımcı tarafından tasarım belgelerinin gecikmesi.

Toor ve Agunlana (2008) Tayland inşaat sektöründe gecikmeye neden olan belirgin faktörleri saptamışlardır. Literatür taraması ile saptanan 75 faktörün anket ve yüz yüze görüşmeler ile katılımcılar tarafından derecelendirilmesi ile gerçekleştirilen araştırma gecikmeye neden olan faktörlerin ağırlıklı olarak müşteri, tasarımcı ve proje yöneticisi/danışman kaynaklı olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre kaynak yetersizliği, zayıf yüklenici yönetimi, işgücü kıtlığı, tasarım ile ilgili gecikmeler, yetersiz süre planlaması ve programlaması, değişiklik emirleri ve yüklenicinin finansal zorlukları gibi faktörler vurgulanmıştır.

### **3.3. İnşaat Gecikme Sebeplerinin Küçük Ölçekte Bölgelere Göre İrdelenmesi**

İnşaat sektöründeki gecikmenin nedenleri bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. Gecikmenin nedenleri hakkında yorum yapabilmek için öncelikle değişkenler araştırılmalıdır. Gecikmenin nedenlerinin dış etkenler kategorisi enflasyon, yüksek faiz oranı, hava durumu, doğa olayları, zemin koşulları, izin ve düzenlemeler gibi faktörleri içerir. Doğa olayları ise yangın, rüzgar, kasırga ve sel gibi doğal afetleri içerir. Ayrıca proje türleri ve ölçekleri, yüklenici sayısı, malzeme mevcudiyeti, iş gücü gibi başlıklar altında sektörün kendisi de araştırılmalıdır. Araştırılan küçük ölçekteki bölgelerdeki en kritik faktörler ve bu faktörlerin kaynakları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

**Çizelge 2.** Dubai ve Florida'daki inşaatlarda gecikmeye neden olan kritik faktörler ve kategorileri

Ülke/Bölge	Araştırmacılar	Yılı	En Kritik Faktörler	Kategori
Dubai	Ren, Atout ve Jones	2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sıkıştırılmış inşaat programı</li> <li>• yapım/uygulama yöntemi hazırlama</li> <li>• yüklenicinin finansal problemleri</li> <li>• yüklenicinin yetersiz iletişimi</li> <li>• inşaatla yapılan hatalar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>• yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>• yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>• yüklenici ile ilişkili faktör</li> <li>• yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>
Florida	Ahmed ve Azhar	2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inşaat ruhsatı edinme süreci</li> <li>• değişiklik emirleri</li> <li>• çizimler ile ilgili değişiklikler</li> <li>• tamamlanmamış dokümanlar</li> <li>• denetimler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dış faktör</li> <li>• mal sahibi ile ilişkili faktör</li> <li>• tasarım ile ilişkili faktör</li> <li>• danışman ile ilişkili faktör</li> <li>• yüklenici ile ilişkili faktör</li> </ul>

Florida, tanrı eylemleri açısından, 2004 ve 2005 yıllarında meydana gelen önemli kasırgalara maruz kalan, sellere neden olan ve ayrıca iklim değişikliği nedeniyle erozyona maruz kalma ihtimali olan bir eyalettir.

Florida'da yasalar ve yönetmelikler nedeniyle meydana gelebilecek gecikmelerin nedenleri; izin onaylarının süreci, yönetmelik ve kanun değişiklikleri, güvenlik kuralları, OSHA yönetmelikleri, Florida Yapı Yönetmeliği, kıyı bölgelerindeki yapı yönetmelikleri, Kıyı Yapım Kontrolü gibi faktörler olabilmektedir. Yapılan araştırmaya göre oluşma olasılığı %50'den fazla olan faktörlerin ilk 10 sıralaması şu şekildedir: (1) inşaat ruhsatı edinme süreci, (2) değişiklik emirleri, (3) çizimler ile ilgili değişiklikler, (4) tamamlanmamış dokümanlar, (5) denetimler, (6) spesifikasyonlar ile ilgili değişiklikler, (7) geliştirme aşamasındaki kararlar, (8) uygulama projesinin teslimi, (9) tasarım gelişimi, (10) yasa ve yönetmeliklerdeki değişikliklerdir (Ahmed, Azhar, Kappagantula ve Gollapudi, 2003).

Dubai ve Abu Dabi emirlikleri Birleşik Arap Emirlikleri'nin inşaat sektöründe belirleyici ve ülkenin büyümesinde önemli bir yere sahiptir. Dubai'nin ekonomisi ve sosyal gelişimi son yıllarda önemli ölçüde büyüme göstermiştir. Birleşik Arap Emirlikleri'nin en büyük ikinci şehri / emirliği olan Dubai'de gecikme nedenlerini incelemeyen önce bölgenin koşulları dikkate alınmalıdır.

Büyük ölçekli ve karmaşık projeleri ile Dubai inşaat endüstrisi işçi, malzeme, tasarım, yapım ve yönetim konularında zorluklarla karşılaşma eğilimindedir. Yerli firmaların yetersiz kalması dolayısıyla yabancı firmalarla iş birlikleri ve ortak girişimler süreci etkilemektedir. Düşük sermayeli, küçük ölçekli firma yoğunluğu ve bu firmaların kapasitesinden fazla iş alması da gecikmeye etki etmektedir. Florida'nın aksine, Dubai'nin etnik demografik yapısı ve sektördeki çalışanların çeşitliliği, farklı ulusların farklı tatil zamanları gecikmelere neden olabilmektedir. Körfez havasına alışkın olmayan uluslararası çalışanların verimliliğinin özellikle yaz aylarında düşmesi diğer nedenlerden biridir. Bunun yanı sıra, Dubai'deki sözleşmelerin Arapça dilinde olması, süreci ve kaliteyi etkilemektedir. Federal yasalar ve Dubai'nin belirli yasalarına tabii tutulan Dubai'de İslami geleneğin dini bir kanunu olan İslam (Şeriat) Hukuku, çalışma izinleri ve vize başvuruları ile ilgili bazı prosedür konularını içermektedir. Federal kanunun dışında Dubai Belediyesi tarafından uygulanan birçok yönetmelik ve standart bulunmaktadır. Florida'da olduğu gibi, inşaat işleri izni, inşaat ruhsatı, çevre izni, su / elektrik / kanalizasyon izinleri gibi izinler proje sürecini etkilemektedir. Ayrıca BAE'de yaklaşık 40 serbest bölge bulunmakta olup, bunların bir kısmı Dubai'de inşaat için özel düzenlemelere ve standartlara sahip olan TECOM Group ve JAFZA (Jebel Ali Free Zone) gruplarına aittir. 2001 tarihli 125 sayılı İdari Karar, Dubai belediyesi arazileri üzerinde yapılacak inşaatlar için standartları belirlemektedir ve 1980 tarihli 8 sayılı Federal Kanun sağlık ve güvenlik kuralları içindir.

Dubai inşaat projelerinde gecikmeye neden olan faktörleri belirlemek için Ren, Atout ve Jones (2008) tarafından bir çalışma yapılmıştır. Farklı ülkeler tarafından yapılan çalışmalara göre 53 gecikme nedeni belirlenmiş ve mal sahibi bağlantılı, yüklenici bağlantılı ve danışman bağlantılı olmak üzere 3 grup altında toplanmıştır. Gecikmeye neden olan 53 faktör anket haline getirilmiş ve katılımcılardan bu faktörlerin önemini puanlamaları istenmiştir. Gecikmelere katkılarına göre sıralamada ilk 10'da bulunan faktörler şu şekildedir: (1) sıkıştırılmış inşaat programı, (2) yapım/uygulama yöntemi hazırlama, (3) yüklenicinin finansal problemleri, (4) yüklenicinin yetersiz iletişimi, (5) inşaatla yapılan hatalar, (6) materyal spesifikasyonları, eksik çizimler, danışmanın geç onayı, (7) alt yüklenici ödemeleri, (8) şantiye kurulumu, kontrat dokümanları, (9) hava koşulları, ekipman tahsisi, (10) yüklenici tarafından teslim sürecinde gecikmeler, iş gücü eksikliği, çizimlerdeki değişiklikler.

#### **4. Tartışma ve Sonuç**

İnşaat projelerindeki gecikmeler, küresel bazda görülen yaygın sorunlardan biridir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde önemli bir yere sahip inşaat sektöründe yaşanan gecikmeler önemli krizlere neden olabilmektedir. Gecikmeler genel bir sorun olsa da gecikmeye neden olan faktörler her ülke ve hatta bölge için farklı olabilmektedir. Bu çalışmada, Amerika ve Asya kıtalarındaki gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ve bölgelerin inşaat sektöründe gecikmeye neden olan çeşitli faktörleri inceleyen çalışmalar incelenmiş, küçük ölçekli bölgeler ile çalışma desteklenmiştir. Bu nedenleri anlamlı kılmak için öncelikle gecikme tanımı açıklanmış ve gecikmenin nedenleri küresel bağlamda incelenmiştir. Çalışma alanının kapsamı sınırlandırılarak ve Amerika ve Asya kıtalarındaki gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ve bölgelerin projelerindeki gecikme nedenleri incelenerek bölgesel çıkarımlar yapılmıştır. Elde edilen verilere göre:

1- Amerika ve Asya kıtalarında yaşanan gecikmelerde en sık tekrar eden faktörler yüklenicinin zayıf saha yönetimi, yüklenicinin yetersiz planlaması ve hava koşullarıdır.

2- Amerika'da inşaatla gecikmeye neden olan faktörlerin kaynakları farklıyken son yıllarda yapılan çalışmaya göre daha çok mal sahibi ile ilişkilidir. Florida'da bu nedenler çeşitli sebeplere bağlıdır. Amerika'da en önemli neden değişiklik emirleri olarak gösterilirken Florida'da inşaat ruhsatı edinme süreci olarak gösterilmektedir.

3- Birleşik Arap Emirlikleri'nde gecikmeler ağırlıklı olarak mal sahibi kaynaklı olarak görülmektedir. Yüklenici kaynaklı faktörler ise sıklık açısından ikinci sıradadır. Dubai'de yapılan çalışma ise yüklenici ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Birleşik Arap Emirlikleri'nde yapılan en güncel çalışmaya bakıldığında en önemli neden olan değişiklik emirleri faktörü Dubai inşaat sektöründe de en önemli nedendir.

4- Hong Kong'da yaşanan gecikmeler daha çok mal sahibi ile ilişkiliyken, ikincil olarak yüklenici ile ilişkilidir.

5- Endonezya'da 2000'den önce yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre gecikmeye neden olan faktörler çeşitli kaynaklara bağlıyken son yıllarda yapılan çalışmalar mal sahibi ağırlıklı olduğunu göstermektedir.

6- Hindistan'da yapılan çalışmalara göre gecikmeye neden olan faktörler genel olarak yüklenici ağırlıklıyken yapılan son çalışmaya göre iş gücü ile ilgili faktörlerin önem kazandığı görülmektedir.

7- Kazakistan'da yapılan güncel bir çalışma gecikmeye neden olan faktörlerin ağırlıklı olarak mal sahibi kaynaklı olduğunu göstermektedir.

8- Katar'da yapılan çalışmalara göre gecikmeye neden olan faktörler daha çok yüklenici kaynaklıdır.

9- Kuveyt'te 2000'li yılların başlarında yapılan çalışma gecikmeye neden olan faktörlerin mal sahibi ağırlıklı olduğunu gösterirken daha güncel çalışma mal sahibine ek olarak başka kaynakların da önem kazandığını göstermektedir.

10- Malezya'da inşaat sektöründe yaşanan gecikmeler önceki yıllarda ağırlıklı olarak yükleniciye bağlı olarak ortaya çıkarken, sonraki yıllarda yükleniciye ve iş gücüne bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmaya göre ise bu etkenlere ek olarak proje ve dış faktörler de önem kazanmıştır.

11- Suudi Arabistan’da yaşanan gecikmelere bakıldığında 2000’den önce yaşanan gecikmeler proje ve yüklenici ile ilişkiliyken son yıllarda ağırlıklı olarak mal sahibi ile ilişkilidir.

12- Tayland’da yapılan çalışmalara göre yaşanan gecikmeler çok çeşitli sebeplere bağlıyken son yıllarda yüklenicinin etkisi artmıştır.

13- Türkiye’de 2000’den önce yapılan çalışmaya göre yaşanan gecikmelerde mal sahibi ve yüklenici faktörleri ağırlıklı olarak etkiliyken 2000’den sonra yapılan çalışmaya göre mal sahibinin etkisi önem kazanmıştır.

Her iki kıtada da incelenen ülke ve bölgelerin çoğunun inşaat endüstrisinde yaşanan gecikmelerde mal sahibi ve yüklenici etkin bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte küçük ölçekli bölgelerde etkili olan faktörler de kendi içerisinde değişmektedir. Araştırmada incelenen, ikisi küçük ölçekli olmakla birlikte, 14 bölgede yaşanan gecikme nedenleri farklılaşmaktadır.

Özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomisinde büyük bir paya sahip olan inşaat sektöründe, projenin kaliteli bir süreç ile başarıyla tamamlanabilmesi ve yaşanabilecek olumsuz durumları engellemek açısından gecikmeleri önceden belirlemek ve sebeplerini irdelemek önemlidir. Bu noktada o bölgeyi ve inşaat endüstrisini bölgenin idari, beşerî ve fiziksel koşulları altında incelemek gerekmektedir.

### Teşekkür ve Bilgi Notu

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### Kaynaklar

- Al-Adwani, M. M., Mollasalehi, S. ve Fleming, A. J. (2018). A study of root causes of delays in the public-sector construction projects in Kuwait. International Conference on Construction Futures ICCF, 19-20 Aralık 2018, Birleşik Krallık.
- Ahmed, S. M., Azhar, S., Kappagantula, P. ve Gollapudi, D. (2003). Construction Delays in Florida: An Empirical Study: Final Report Submitted to Planning Consultant, State of Florida, Department of Community Affairs. Erişim adresi (29.01.2021): <https://www.scribd.com/document/28215106/Construction-Delays-in-Florida-a-Study>
- Al-Barrak, A. A. (1993). *Causes of Contractors' Failures in Saudi Arabia* (Yüksek lisans tezi). King Fahd University of Petroleum & Minerals, Saudi Arabia. Erişim adresi (28.01.2021): <https://eprints.kfupm.edu.sa/id/eprint/9790/1/9790.pdf>
- Al-Khalil, M. I. ve Al-Ghafly, M. A. (1999). Delay in public utility projects in Saudi Arabia. *International Journal of Project Management*, 17(2), 101-106. doi: 10.1016/S0263-7863(98)00020-9
- Arditi, D., Akan, G. T. ve Gurdamar, S. (1985). Reasons for delays in public projects in Turkey. *Construction Management and Economics*, 3(2), 171-181. doi: 10.1080/01446198500000013
- Assaf, S. A., Al-Hejji, S. (2006). Causes of delay in large construction projects. *International Journal of Project Management*, 24(4), 349-357. doi: 10.1016/j.ijproman.2005.11.010
- Baldwin, J. R., Manthei, J. M., Rothbart, H. ve Harris R. B. (1971). Causes of Delay in the Construction Industry. *Journal of the Construction Division*, 97(2), 177-187.
- Bhatti, I. A., Abdullah, A. H., Nagapan, S., Sohu, S., Lohar, M. A. ve Bhatti, N. B. (2018). Delay in High-rise Building Construction Projects of Dubai: A Review. *Engineering Science and Technology International Research Journal*, 2(2), 7-5. Erişim Adresi: 29.01.2021 [https://www.researchgate.net/publication/326402963\\_Delay\\_in\\_Highrise\\_Building\\_Construction\\_Project\\_of\\_Dubai\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/326402963_Delay_in_Highrise_Building_Construction_Project_of_Dubai_A_Review)
- Bordoli, D. W. ve Baldwin, A. N. (1998). A methodology for assessing construction project delays. *Construction Management and Economics*, 16(3), 327-337. doi: 10.1080/014461998372358



- Castillo, R. B., Acosta, I. C. ve Malagapo, E. P. (2019). The Anatomy of Construction Project Delays in the State of Qatar. *Middle Eastern Journal of Development Management*, 1. 29.02.2021 tarihinde, [https://www.researchgate.net/publication/339068256\\_The\\_Anatomy\\_of\\_Construction\\_Project\\_Delays\\_in\\_the\\_State\\_of\\_Qatar](https://www.researchgate.net/publication/339068256_The_Anatomy_of_Construction_Project_Delays_in_the_State_of_Qatar) adresinden erişildi
- Chan, D. W. ve Kumaraswamy, M. M. (1997). A comparative study of causes of time overruns in Hong Kong construction projects. *International Journal of Project Management*, 15(1), 55-63. doi: 10.1016/S0263-7863(96)00039-7
- Dixit, S. ve Sharma, K. (2019). Factors Influencing Construction Time Delay on High Rise Projects in India. Proceedings of the Creative Construction Conference 2019, 29 Haziran-2 Temmuz 2019, Budapeşte, Macaristan.
- Faridi, A. S. ve El-Sayegh, S. M. (2006). Significant factors causing delay in the UAE construction industry. *Construction Management and Economics*, 24(11), 1167-1176. doi: 10.1080/01446190600827033
- Hossain, M. A., Raiymbekov, D., Nadeem, A. ve Kim, J. R. (2019). Delay causes in Kazakhstan's construction projects and remedial measures. *International Journal of Construction Management*, 1-19. doi: 10.1080/15623599.2019.1647635
- Iyer, K. ve Jha, K. (2005). Factors affecting cost performance: evidence from Indian construction projects. *International Journal of Project Management*, 23(4), 283-295. doi: 10.1016/j.ijproman.2004.10.003
- Kaming, P. F., Olomolaiye, P. O., Holt, G. D. ve Harris, F. C. (1997). Factors influencing construction time and cost overruns on high-rise projects in Indonesia. *Construction Management and Economics*, 15(1), 83-94. doi: 10.1080/014461997373132
- Kazaz, A., Ulubeyli, S., ve Tuncbilekli, N. A. (2012). Causes of Delays in Construction Projects in Turkey. *Journal of Civil Engineering and Management*, 18(3), 426-435. doi: 10.1080/014461997373132
- Koushki, P. A., Al-Rashid, K. ve Kartam, N. (2005). Delays and cost increases in the construction of private residential projects in Kuwait. *Construction Management and Economics*, 23(3), 285-294. doi: 10.1080/0144619042000326710
- Lo, T. Y., Fung, I. W., ve Tung, K. C. (2006). Construction Delays in Hong Kong Civil Engineering Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(6), 636-649. doi: 10.1061/(ASCE)0733-9364(2006)132:6(636)
- Memon, A. H., Rahman, I. A., Akram, M., Ali, N. M., (2014). Significant Factors Causing Time Overrun in Construction Projects of Peninsular Malaysia. *Modern Applied Science*, 8(4), 16-28. doi: 10.5539/mas.v8n4p16
- Motaleb, O. ve Kishk, M. (2010). An investigation into causes and effects of construction delays in UAE. Procs 26th Annual ARCOM Conference, 6-8 Eylül 2010, Leeds, Birleşik Krallık, Association of Researchers in Construction Management, 1149-1157. Erişim Tarihi: 30.01.2021, [https://www.researchgate.net/publication/266174953\\_An\\_investigation\\_into\\_causes\\_and\\_effects\\_of\\_construction\\_delays\\_in\\_UAE](https://www.researchgate.net/publication/266174953_An_investigation_into_causes_and_effects_of_construction_delays_in_UAE)
- Mpofu, B., Ochieng, E. G., Moobela, C. ve Pretorius, A. (2017). Profiling causative factors leading to construction project delays in the United Arab Emirates. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 24(2), 346-376. doi: 10.1108/ECAM-05-2015-0072
- Ogunlana, O. S., Promkuntong, K. ve Jearkijrm, V. (1996). Construction delays in a fast-growing economy: comparing Thailand with other economies. *International Journal of Project Management*, 14(1), 37-45. doi: 10.1016/0263-7863(95)00052-6

- Rothbart, H. (1970). The Causes of Delay in the Construction Industry. International Symposia on Low Cost Housing Problems, 4. Erişim Tarihi: 30.01.2021, <https://scholarsmine.mst.edu/islchp/14>
- Ramanathan, C., Potty, N. S. ve Idrus, A. B. (2012). Analysis of Time and Cost Overrun in Malaysian Construction. *Advanced Materials Research*, 452-453, 1002–1008. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.452-453.1002
- Ramli, M. Z., Nordin, A., Roslin, N. T., Hamid, N. B., Azman, N. S. ve Zahari N. M. (2019). Causes of construction delay for housing projects in Malaysia. *AIP Conference Proceedings* 2129, 020030, 1-4. doi: 10.1063/1.5118038
- Ren, Z., Atout, M. ve Jones, J. (2008). Root causes of construction project delays in Dubai. Procs 24th Annual ARCOM Conference, 1-3 Eylül 2008, Cardiff, Birleşik Krallık, Association of Researchers in Construction Management, 749-757. Erişim Tarihi: 30.01.2021 tarihinde, [https://www.arcom.ac.uk/-docs/proceedings/ar2008-749-757\\_Ren\\_Atout\\_and\\_Jones.pdf](https://www.arcom.ac.uk/-docs/proceedings/ar2008-749-757_Ren_Atout_and_Jones.pdf)
- Sambasivan, M. ve Soon, Y. W. (2007). Causes and effects of delays in Malaysian construction industry. *International Journal of Project Management*, 25(5), 517-526. doi: 10.1016/j.ijproman.2006.11.007
- Sarıkaya, Ö. (2010). Causes of delay in and their effects on construction projects in Turkey (Yüksek lisans tezi), Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul. Erişim Adresi (30.01.2021): <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Senouci, A., Ismail, A. ve Eldin, N. (2016). Time Delay and Cost Overrun in Qatari Public Construction Projects. *Procedia Engineering*, 164, 368–375. doi: 10.1016/j.proeng.2016.11.632
- Soomro, M. A., Shah, S. A. ve Abro, S. A. (2016). A Chronological Review of Factor Research on Time Delays in Construction Industry. *World Journal of Engineering Research and Technology* WJERT, 2(4), 170-195. 30.01.2021 tarihinde, [https://www.researchgate.net/publication/311495336\\_A\\_CHRONOLOGICAL\\_REVIEW\\_OF\\_FACTOR\\_RESEARCH\\_ON\\_TIME\\_DELAYS\\_IN\\_CONSTRUCTION\\_INDUSTRY](https://www.researchgate.net/publication/311495336_A_CHRONOLOGICAL_REVIEW_OF_FACTOR_RESEARCH_ON_TIME_DELAYS_IN_CONSTRUCTION_INDUSTRY) adresinden erişildi
- Susanti, R. (2020). Cost overrun and time delay of construction project in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1444. doi: 10.1088/1742-6596/1444/1/012050
- Tafazzoli, M. ve Shrestha, P. P. (2017). Investigating Causes of Delay in U.S. Construction Projects. 53rd ASC Annual International Conference, 15 Nisan 2017, Nevada, Las Vegas.
- Toor, S. ve Ogunlana, S. O. (2008). Problems causing delays in major construction projects in Thailand. *Construction Management and Economics*, 26(4), 395–408. doi: 0.1080/01446190801905406
- Uçmazbaş, Ö. (2016). İnşaat Projelerinde Gecikmeye Neden Olan Faktörler: Bir Sentezleme Çalışması (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul. Erişim Adresi (30.01.2021): <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

## Kent Parklarında Ekosistem Hizmetlerinin Rolü

Yasemin AKKURT <sup>1\*</sup> , Murat AKTEN <sup>2</sup> 

ORCID 1: 0000-0001-6167-1850

ORCID 2: 0000-0003-4255-926X

<sup>1</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, 32260, Isparta, Türkiye

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye

\* e-mail: yasemin.ipek06@gmail.com

### Öz

Kentsel yeşil alanlar kent ekosisteminin önemli bir kısmını oluşturmaktadır, ayrıca doğaya, çevreye ve yaşam döngüsüne sağladığı birçok yararı bulunmaktadır. Bu yararlar; biyoçeşitliliği destekleme, karbondioksiti hapsedip oksijen sağlama, kent iklimini düzenleme, kentlerin estetik görünümüne katkı sağlama, kentte yaşayanlara hem fiziksel hem de psikolojik açıdan katkı sağlama gibi birçok ekosistem servisi sağlamaktadır. İnsan refahı için doğrudan tüketilen ve yararlanılan ekolojik ürünler olarak tanımlanan ekosistem servisleri; kaynak sağlayan servisler, düzenleyici servisler, destekleyici servisler ve kültürel servisler olarak 4 kategoride sınıflandırılmıştır. Ekosistem hizmetlerini destekleyen unsurların başında yeşil alanlar gelmektedir. Ekosistemler ve kent parkları doğal sistemin devamlılığı açısından önemli katkılar sağlarken aynı zamanda insanların yaşam kalitesini destekleyici özellikleri vardır. Bu çalışmada, kent parkları kavramı ve kent parklarında yer alan ekosistem hizmetleri incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kent parkları, yeşil alanlar, kamusal alanlar, ekosistem hizmetleri

## The Role of Ecosystem Services in Urban Parks

### Abstract

Urban green spaces constitute an important part of the urban ecosystem, and they have many benefits to nature, environment and life cycle. These benefits are; It provides many ecosystem services such as supporting biodiversity, capturing carbon dioxide and providing oxygen, regulating urban microclimate, contributing to the aesthetic appearance of cities, contributing both physically and psychologically to those living in the city. Ecosystem services which defined as ecological products directly consumed and utilized for human welfare classified in four categories like provisioning services, regulating services, supporting services and cultural services. Green areas are at the top of the list of elements that support ecosystem services. While ecosystems and city parks make important contributions to the continuity of the natural system, they also have features that support people's quality of life. In this study, the concept of urban parks and ecosystem services in urban parks have been examined.

**Keywords:** Urban parks, green spaces, public space, ecosystem services

**Atıf/Citation:** Akkurt, Y, Akten, M. (2021). Kent Parklarında Ekosistem Hizmetlerinin Rolü. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 348-357. DOI: 10.30785/mbud.812292



## **1. Giriş**

Günümüzde dünya nüfusunun %50'den fazlası kentlerde yaşamakta ve bu oranın 2050 yılında %70'lere varacağı tahmin edilmektedir. Kentsel çevre söz konusu olduğunda şehri tek bir ekosistem olarak tanımlamak ya da kentin birkaç bireysel ekosistemden (örneğin; parklar) oluşmuş olduğu söylenebilir (Rebele, 1994; Bolund ve Hunhammar, 1999). Kentsel ekosistem kavramını basit bir şekilde tanımlamak gerekirse, bir şehir içinde veya yoğun yerleşim olan bir bölgede bulunan metropol ekolojik sistemi tanımlar. Tüm ekosistemler gibi kentsel ekosistemler, biyolojik bileşenlerden (bitkiler, hayvanlar ve diğer yaşam formları) ve fiziksel bileşenlerden (toprak, su, hava, coğrafi konum) oluşmaktadır. Sokak ağaçları ve göletler de dâhil olmak üzere şehirde yer alan tüm doğal yeşil ve mavi alanlar kentsel ekosistemin bir parçasıdır (Bolund ve Hunhammar, 1999).

İnsanlar varoluştan itibaren doğayla her zaman iç içe olmuş ve doğayı en iyi şekilde değerlendirmeye çalışmıştır. Bu durum her dönemde kolaylıkla sağlanamamıştır. Özellikle günümüzde hızla gelişen kentleşme, sanayileşme gibi kavramlar yeşil alanları tahrip etmeye başlamıştır (Kart, 2002). Kentleşme faaliyetleri sebebiyle ekosistem olumsuz etkilenirken, kentsel ekosistem içerisinde önemli işlevleri olan kent parkları bu olumsuz etkileri azaltabilecek en önemli bileşenlerden biri olarak bilinmektedir.

Heidt ve Neef'e (2008) göre, kentlerde; hava sıcaklığı, rüzgâr ve nem miktarındaki değişimleri içeren iklim bileşenleri, kırsal alanlardan farklılık göstermektedir. Bryne ve Sipe'e (2010) göre ise, kentsel ısı adası olarak tanımlanan, yansıtıcı olmayan büyük yüzeylerin uzun süreli ısı depolaması ile kent merkezindeki sıcaklık değerlerini yükseltmesi durumunu önlemek için de kent parklarının önemi büyüktür. Kent parklarında tasarlanan uygun bitkilendirme çözümleriyle, kentsel ısı adası etkisinin önüne geçilebilir. Aynı zamanda güçlü bağlantılar içeren kent içi yeşil alan sistemleri, normal şartlar altında kent içinde yok olacak birçok flora ve faunaya habitat sunmaktadır. Araştırmacılar, kent parklarının öncelikli tasarlanma nedeni her ne kadar rekreasyonel kullanıma yönelik olsa da kent peyzajındaki yüksek düzeyde biyolojik çeşitlilik sağlanması adına da önemli olduğunu vurgulamışlardır. Wuqiang ve diğerleri'ne (2012) göre, kent parkları, kırsal yeşil alan sisteminin devamı niteliğinde hizmet eden bir yeşil sistem de oluşturabilmektedir. Kırsal dokudan kentsel dokuya geçişteki keskin ekolojik nitelik kaybını önlemeye yardımcı olurken, bu iki farklı doku arasında ekolojik denge sağlama işlevi görmektedir (Atanur ve Ersöz, 2020).

Modern kentsel mekanlar olma özelliği gösteren parkların da kent içerisinde bulunan diğer mekanlar, kamusal alanlar gibi belli bir amaca yönelik hizmet etme durumu söz konusudur. İnsanları bir araya getiren yerler ve simgeler olmaları nedeniyle birey ile toplum arasında iletişimin sağlanmasına yardımcı olurlar. Birden fazla insanın aynı mekanda bir araya gelmesi her an bir sosyal aktivite oluşturmaktadır. Bu kapsamda, insanların kentsel açık mekanda geçirdikleri süre ne kadar çok olursa, diğer kentlilerle karşılaşma olasılığı o kadar artacaktır. Bu karşılaşmalar, kutlamalar, eylemler, konserler, gösteriler ve pasif iletişim olarak niteleyebileceğimiz hareketlerle gerçekleşebilmektedir (Boyacı, 2010).

Aynı zamanda kent parkları, insan ile doğa arasındaki dengeyi sağlayarak enerji israfı, kirlilik, türlerin yok olması gibi sorunların oluşmasına engel olmayı amaçlamaktadır. Plansız kentleşme ile insanlar, doğadan bir şekilde uzaklaşmaya başlamış ve bununla birlikte kişi başına düşen yeşil alan miktarı da azalmıştır. Kent parklarının doğru tasarımı ve uygulanması, kullanıcı taleplerine hitap edecek şekilde sayılarının artırılması ile birlikte doğal afetlerin etkisini azaltmak, toprağı korumak, kentlerin düzenli gelişimini sağlamak, dinlenme alanları oluşturmak ve kişi başına düşen yeşil alan miktarını artırmak amaçlanmıştır (Yorulmaz, 2006).

Tüm bu amaçlar ve faydalar, ekosistem hizmetleri ile mümkün olabilecektir. Ekosistem hizmetleri, dünya üzerindeki ekosistemlerin insanlara ve diğer canlılara sağladığı ürün ve hizmetlerin tamamına verilen isimdir. Ekosistem hizmetleri, yeryüzünde yaşamın devamlılığını sağlamayı amaçlamaktadır (Çağlayan, Balkız, Arslantaş, Sanalan, Lise ve Zeydanlı, 2020).

Kent parkları fonksiyon ve estetik amaçlı planlanır ve tasarlanırken, kentin çeşitli alanlarında konumlandırılabilir. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta; Her kentin sosyal, siyasi ve ekonomik düzeylerinin farklı olmasıdır (Yılmaz, 2006). Bu yüzden kent parkları tasarlanırken

kullanıcıların istek ve ihtiyaçları, planlandığı çevrenin sosyal ve ekonomik düzeyi, uygulanacak alanın fiziksel özellikleri mutlaka dikkate alınmalıdır.

Bu çalışmada kent parklarının, ekosistem hizmetlerine sağladığı faydalar incelenmiş; doğal dengenin korunmasında ve sürdürülebilirliğin sağlanmasındaki rolü üzerinde durulmuştur.

### **1.1. Kent Parkları**

Günümüzün modern insanı ve sosyal gruplar artık hem fiziksel hem ruhsal hem de mental yönden sağlıklı bir hayat sürmek için rekreatif alanları ve çeşitli aktiviteler gerçekleştirebilecekleri yeşil alanlar ve parkları tercih ediyorlar. Böylece, kentsel yeşil alanların nitelik ve nicelik bakımından yayılması kentler için bir önem teşkil ediyor. Kentin, kırsal alandan en belirgin şekilde ayrılmasında parklar belirleyici bir rol oynuyor, çünkü kırsal alanda doğa gündelik hayatın bir parçası iken kentin sistemli modern yapısında doğa kendine belirli ve sınırlı bir alanda yer edinmiştir. Bundan dolayıdır ki çeşitli eylemler, aktiviteler kendine parkta yer bulmuş, parkla özdeşleşmiştir (Özdemir ve Polat, 2014).

Yüzyıllar boyunca park ve kent ilişkisi rekreasyon odaklı bir kullanım üzerinden anlaşılmaya çalışılmıştır. Parklar bir bakıma kent hayatının yoğun ve hızlı temposunun yavaşladığı sakin ortamlar olarak değerlendirilmiştir. Ancak, son 50 yıl içerisinde kentleşme süreci ile birlikte ortaya çıkan yeni koşullar, kent parkı tasarımlarının da içerik, proje üretme biçimi, yöntemleri ve tasarım yaklaşımlarında da değişimleri beraberinde getirmiştir. Özellikle post-endüstriyel dönüşüm süreci söz konusu değişimlerin önemli bir katalizörü olarak düşünülebilir. Pratikte kent içerisinde veya çeperlerinde yer alan işlevini yitirmiş endüstriyel alanların kent parkına dönüşümü ile bu alanlar sosyal, ekolojik, ekonomik ve fiziksel açıdan kente yeniden entegre olmaktadır. Bu kapsamda park, post-endüstriyel dönüşümün sonuç ürünü veya çevresel islahın temsili haline gelmiştir (Kaya, 2017).

Kent parklarının içerdiği işlevsel çeşitlilik ve alansal büyüklük, kent parkı kavramının farklı perspektiflerden açıklanması ihtiyacını doğurmuştur. Kent parkının kentlere ve kamusal hayata sağladığı bütün getirilerini kapsamlı inceleyebilmek için, bu farklı perspektifleri değerlendirmek gerekmektedir (Atanur ve Ersöz, 2020).

Ertekin (1992)'e göre kent parkları, insanların aktif-pasif rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılarken aynı zamanda kentin ekolojik dengesini sağlayıp her yaş grubundan insana hitap eden genellikle kentin odak noktasındaki açık yeşil alanlardır (Özkır, 2007).

Kent parkı konut bahçelerinden daha geniş, daha sade ve doğal görünmeli ancak bir koruluk ve orman gibi yoğun bir yeşil dokuya sahip olmamalıdır. Bu tanımlamaya göre kent parkları, kent halkının zihninde oluşan yapaylığı alıp götürülen ve unutturan doğal elemanlar ve kompozisyonlar içermelidir (Elinç ve Polat, 2011).

Aytaç ve Kuşuoğlu'na (2015) göre, büyük kentlerdeki yapılı çevrenin içinde yer alan kent parkları, kalabalık ve yorucu kent hayatında insanların keyifli zaman geçirmek için görmek istediği kırsallık imgesini, kent içinde hissettiren alanlardır. Tasarlanan yoğun yeşil ile geçmişte sadece kırsal dokunun kent içindeki bir imgesi olarak tasarlanan kent parkları, günümüzde farklılaşan rekreasyonel kullanımlarla ve ekolojik işlevlerle desteklenerek çağdaş tasarım yaklaşımlarıyla gelişmiştir. Central Park ve Boston Emerald Necklace gibi kentin ekolojik sürdürülebilirliğine katkı sağlayan kent parkları sözü edilen bu kırsal doku etkisinin kentin içinde hissedilmesini sağlayan alanlardır. Kent parkları aynı zamanda kamunun sosyal ve kültürel ihtiyaçlarını karşılayan rekreasyonel alanlardır. Büyük kentlerde, insanların birlikte keyifli zaman geçirebileceği mekanlara sahiptirler. Kent parkları kentlilerin sosyal ihtiyaçlarını karşılayıp kamusal alana değer kazandıran unsurlardır (Atanur ve Ersöz, 2020).

### **1.2. Kent Parklarında Planlama ve Tasarım İlkeleri**

Ülkemiz ölçütlerine uygun park çeşitlerinin (sınıflarının) belirlenmesi, kullanım standartlarının oluşturulması ve alan kullanım (yerleşim) kriterlerinin geliştirilmesi kent parklarının planlamasını, tasarımını, sürdürülebilirliğini, gelişimini ve kalitesini korumasına yardımcı olmaktadır. Yerel standartların tanımlanması parkların gelişimi için temel bir çizgi oluşturacaktır (Özkır, 2007).

Öztan'a (1980) göre çocuk parkları, mahalle parkları, kent parkları yeşil alan sisteminin farklı ölçekteki parçalarıdır. Planlaması, uygulaması ve sürekliliğinin sağlanması konusundaki hususlarda benzerlik

oldukça yüksektir. Yalnızca ölçek ve kullanım yoğunluğu değiştiğinden, planlama ilkeleri bu konularda değişiklik gösterebilir.

Kent parklarının planlama ve tasarım ilkeleri aşağıda belirtilmiştir (Civan, 2003; Aydemir, 2004):

- Kent parkları öncelikle yakın çevreyle ilişkilidir. O bölgede yaşayanların sosyo-ekonomik durumları bilinmeli, istek ve ihtiyaçları doğrultusunda planlama yapılmalıdır.
- Kentin açık yeşil alanlarıyla uyumlu olmalı ve aynı zamanda kendi içinde de uyumlu olması gerekmektedir
- Topografik özellikler ve fiziksel yapı çevre ile ilişkili tasarlanmalı, doğa harikaları ve güzel görünüşler korunmalıdır.
- Kent parklarının kullanıcılar için rahat, huzur veren, dinlendirici mekânlar olması tasarımıyla doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle kullanılacak su öğeleri ve bitki tasarımları belirleyici olabilir.
- Kent parkı yapılacak alanın topografik yapısının incelenmesi, iklim durumu, çevrenin yoğunluk durumu, çevre faktörleri incelenmelidir. Buna yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
- Yapılan uygulamaların sürdürülebilir şekilde tasarlanması gerekmektedir.

Park planlamasında öncelikle kullanıcı ihtiyaçlarına yer verilmelidir. Yerel halkın rekreasyonel ihtiyaçlarının da karşılanması hedeflenmelidir. Bu alanların yoğun bir şekilde insan kullanımına maruz kalacağı unutulmamalıdır (Onur ve Demiroğlu, 2015). Kullanıcı talepleri belirlenmeli, bütün grupları kapsamalıdır. Ayrıca zaman içinde ihtiyaçlarda değişiklik göstermektedir. Oluşturulan alanların daha sonrasında kullanımının gözlenmesi ve değerlendirilmesi zamanla parkın geliştirilmesi konusunda yol gösterecektir.

Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesinden sonra alanın topografik yapısı ve fiziksel özellikleri değerlendirilmelidir. Tasarımda doğanın tüm çeşitliliğini kente taşıyacak şekilde doğal yeşil ortamlara yer vermeli, dere, göl gibi doğal su kaynaklarını kullanırken koruyacak düzenlemelere yer verilmelidir. Tehdit altında olan türlerin ve yaşamsal alanlarının korunması, geliştirilmesi gibi hassas konular alan seçiminde yönlendirmelidir. Kısacası park tasarlanırken alanın ekolojik değerleri korunmalı ve doğadan uzaklaştırılmamalıdır. Kullanım, ekoloji ve estetik arasındaki bağlantı düzgün kurulmalıdır (Aydemir, 2004). Kent parklarının tasarımında önemli ve göz önünde bulundurulması gereken bir kavram da sürdürülebilirliktir. Sürdürülebilir kentsel yapının önemli bir parçası olan kent parkları, doğal kaynak tüketimini gözeterek ve yenilenebilir enerji kaynakları tercih edilerek, düşük enerji ihtiyacı ve minimum atıkla kendi kendine yetebilecek şekilde tasarlanmalıdır (Onur ve Demiroğlu, 2015).

## **2. Ekosistem Hizmetleri**

Ekosistem hizmetleri, dünya üzerindeki ekosistemlerin insanlara ve diğer canlılara sağladığı ürün ve hizmetlerin tamamına verilen isimdir. Ekosistem hizmetleri, yeryüzünde yaşamın devamlılığını sağlamayı amaçlamaktadır (Çağlayan ve diğerleri, 2020).

Ekosistem hizmetlerinin sayısı belirsizliğini korusa da "Bin Yıl Ekosistem Değerlendirmesi Raporu"nda doğanın insanların kullanımına sunduğu hizmetler dört grupta ele alınmıştır. Bunlar;

- -Tedarik hizmetleri
- -Düzenleyici hizmetler
- -Kültürel hizmetler
- -Destekleyici hizmetlerdir (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

### **2.1. Tedarik Hizmetleri**

Ekosistemler içinde direkt olarak doğadan sağlanan ürünlere ve onun hizmetlerine verilen isme, tedarik hizmetleri denir. Ekosistemin yukarıda belirtilen ürünler ve hizmetleri içinde en bilinen üzerinde en çok çalışılan bölüm, tedarik hizmetleri olarak belirtilebilir. Tedarik hizmetlerinin başında gıda tedariki gelmekte ve birçok alt başlıkta incelenmektedir (Çizelge 1).



**Çizelge 1.** Tedarik hizmetleri alt başlıkları (Çağlayan ve diğerleri, 2020)

GIDA	
Ekinler	Meyve, sebze ve tahıllar
Çiftlik hayvanları	Tavuk, inek vb.
Balıkçılık	Denizlerden yakalanan balık ve diğer deniz ürünleri
Su ürünleri	Kültür ortamında yetiştirilen deniz ürünleri
Yabani yiyecekler	Mantar, yaban meyveleri vb.
Biyolojik hammaddeler	
Odun ürünleri	Ormancılık faaliyetlerinden elde edilen kereste, kağıt vb.
Dekoratif ürünler	Yaban çiçekleri, takı ve mücevherler
Biyokütle yakıtları	Enerjiye dönüştürülen biyolojik materyaller
Tatlısu	İçme, temizlik, sanayi amacıyla kullanılan, doğadan sağlanan tatlı su
Genetik kaynaklar	Canlıların genetik çeşitliliğinin kullanılmasıyla alınan hizmetler
Biyokimyasallar, doğal ilaçlar, farmasötikler	İlaçlar, katkı maddeleri vb.
Lif	Pamuk, ipek, doğal kauçuk vb.
Hayvan derileri	Doğal ilaçlar, farmasötikler

Kentlerde gıda tedariğinin artırılması kentlerin doğaya yaptığı baskıyı azaltmak, doğanın sürdürülebilirliğini sağlamak için oldukça önemlidir. Gıda tedariğinin artmasıyla gıda üretimi artmakta, enerji tasarrufu ve besin döngüsü artış göstermektedir. Bu durum insan sağlığına katkı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra kentte yaşam süren insanların doğrudan gıdaya erişimi sağlanmış olur. Bu da bir çevre kirliliği olan karbon salınımı başta olmak üzere enerji kaybı ve zaman kaybının önüne geçmektedir (Çağlayan ve diğerleri, 2020).

## 2.2. Düzenleyici Hizmetler

Doğadan doğrudan temin edilen hizmetler değil, devam eden süreçlerin sonucunda meydana gelen faydaları içinde barındıran sistemdir. Bu durum tedarik hizmetleri ile arasındaki farktır. Bu sistem kendi içinde 10 alt başlık altında incelenebilir (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Düzenleyici hizmetler ve açıklamaları (Çağlayan ve diğerleri, 2020)

	HİZMET	AÇIKLAMA
DÜZENLEYİCİ HİZMETLER	Hava kalitesinin düzenlenmesi	Atmosfer içinde pek çok kimyasal vardır. Bu kimyasalların bir şekilde sağlıklı hale getirilmesi ve solunabilmesi gerekmektedir. Bu dönüşümün sağlanması düzenleyici bir hizmettir.
	İklimin düzenlenmesi	İklim değişiklikleri ekosistem içinde oldukça önemlidir. sıcaklığın ve yağışın düzenlenmesi, sera gazlarının tutulması düzenleyici hizmete örnektir.
	Su akışının ve zamanlamasının düzenlenmesi	Belirli bir alanda bulunan etkenler suyun tutulma kapasitesini etkiler. Bunun sonucunda da sel ve taşkınların azalması görülür. Ormanların su taşkınları durumunda tampon görevi yapması bu duruma örnektir.
	Erozyon kontrolü	Bitki örtüleri ekosistem için oldukça önemlidir. toprağın bitki örtüsü tarafından tutulması, su taşkınlarının şiddetini azaltır.
	Suyun temizlenmesi	Doğal ekosistemler organik kirleticileri kendi kendilerine yok ederler. Onların bu düzen içinde ortadan kaybolması önemli bir düzenleyici sistemdir. Ormanların organik kirleticilerden arındırılması bu duruma örnektir.
	Hastalıkların azaltılması	Ekosistemlerin insan sağlığı üzerine de doğrudan etkisi vardır. Ekosistemler korunduğu sürece pek çok hastalık azalır veya kontrol altına alınır. Örneğin; Ormanların azalmasıyla sıtmaların artması.
	Toprak veriminin korunması	Topraktaki her organizma zararlıdır diye bilinen bir yanlış vardır. Bazı organizmalar sayesinde toprak içindeki besin miktarı ve verimlilik artar.
	Zararlıların azaltılması	Tarımı etkileyen düzenleyici hizmetler de vardır. Pek çok canlının tarım için zararlı olacak besinlerle beslenmesi sonucunda biyolojik çeşitlilik artar ve tarım sektörü fayda görmüş olur
	Tozlaşma	Bitkilerin tozlaştırılması en faydalı ekosistem hizmetidir.
	Doğal afet azaltımı	Doğal afetlerin etkileri ekosistem üzerinde çok etkilidir. Bunların azaltılması kişilerin hayatlarıyla direk bağlantılıdır

### 2.3. Kültürel Hizmetler

İnsan ve doğa ilişkilerini ele alan hizmetlerdir. İnsanların Rekreasyon ve ekoturizm ile doğadan aldıkları keyifle doğrudan ilişkilidir. Günümüzde araştırmalarda kültürel hizmetlerin yeri giderek artmaktadır. Kültürel hizmetler 4 alt başlıkta incelenebilir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Kültürel hizmetler ve açıklamaları (Çağlayan ve diğerleri, 2020)

HİZMET	AÇIKLAMA
Rekreasyon ve ekoturizm	Doğa içerisinde pek çok ekoturizm ve rekreasyon çalışmaları görülebilir. Bu faaliyetleri içeren hizmet alanıdır. Dalış, dağcılık buna örnektir.
Ahlaki ve ruhani değerler	Manevi değerler bulunduğumuz coğrafyada oldukça önemlidir. İnsanlar bazı türlere ekosisteme, pek çok alana manevi anlamlar yükleyebilir.
Eğitsel ve ilham verici değerler	İnsanların sanatla doğayı iç içe görmesi, birçok konuda ikisini bir görerek düşünüp tasarlamasını konu alan kültürel hizmettir.
Estetik değerler	Peyzaj estetik, güzelliği, hoşluktur, bu sebeple birçok insan için peyzaj ön plandadır, peyzajın değer kazanmasıdır

#### 2.4. Destekleyici hizmetler

Diğer tüm hizmet çeşitlerinden farklı olarak bu sistem hayatın var olmasını sağlamaktadır. Doğal olan süreçleri içinde barındırır. Bu hizmet sırasında insanların üzerinde oluşan etkiyi görmek oldukça zordur. Çünkü destekleyici hizmetlerin oluşması zaman almaktadır (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Destekleyici hizmetler ve açıklamaları (Çağlayan ve diğerleri, 2020)

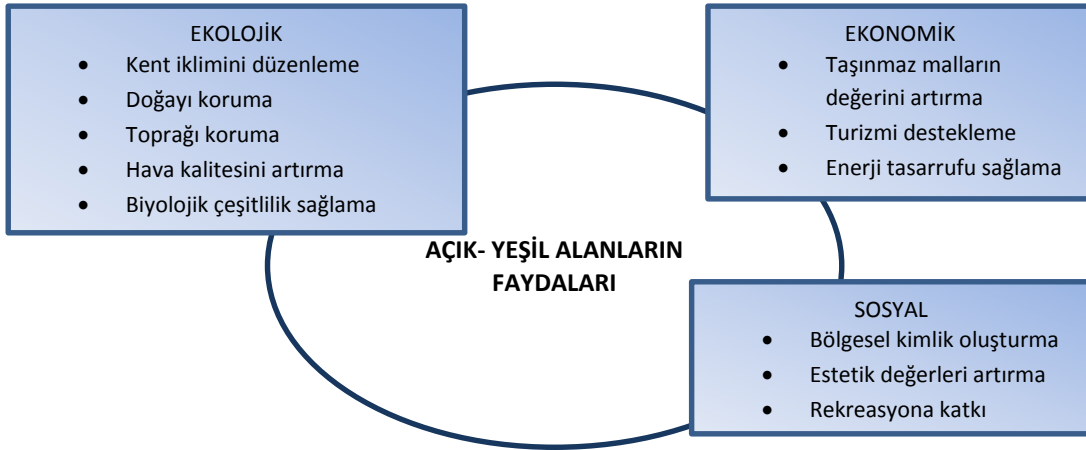
HİZMET	AÇIKLAMA
Toprak oluşumu	Toprağın ve toprağın oluşum süresi düzenleyici hizmetlerin durumunu belirler.
Birincil üretim	Besinlerin organizmalar tarafından toplanmasıyla kendilerine temel destekleyici hizmetler arasında yer bulurlar.
Besin döngüsü	Ekosistem aracılığıyla işlevi tamamlanan azot, fosfor vb. elementler hayatın devamlılığı için çok önemlidir ve bu durum yaşamın devamlılığını sağladığı için önemli hizmetlerin başında gelmektedir.
Su döngüsü	Su hayat için tartışılmaz gerçektir. Suyun sürekli ekosistemde dolaşması bir döngü sağlamaktadır.
Yaşam ortamı sağlama	Birbirinden farklı türler ekosistem içinde hayatta kalma mücadelesi verirken ihtiyaç duydukları ortamın belirlenmesidir.

#### 3. Kent Parklarının Ekosistem Hizmetleri Açısından Önemi

Ekosisteme özen göstermek; ormana, hayvanlara, suya, insana ve diğer tüm canlılara da özen gösterebilmektir. Kaynakları dengeli bir şekilde kullanmak ve korumak, temel ihtiyaçları yararlı ve verimli düzeyde karşılama imkânı sunmaktadır. Bu temel ihtiyaçların sistemden doğru bir şekilde temin edilmesi ile doğa, insanların yıkıcı faaliyetlerinden korunabilmektedir. Bu ihtiyaçlar, sistemin kendi içinden karşılanabilen bir dengede olmalıdır. Eğer bu denge sağlanamazsa; sistem içinde enerji israfı, tahribat, kirlilik, türlerin yok olması gibi problemlerle karşılaşılması, sistemin çöküşünü gösteren sinyaller olarak değerlendirilmelidir. Kentlerde yaşamakta olan insanların ekosistemler üzerindeki etkileri, kırsal alanda ya da küçük kentlerde yaşayan insanlara göre daha fazladır. Kenti, kent çeperini ve bu çeperin içinde bulunduğu yerel ekosistemi ekolojik, kültürel ve sosyolojik açıdan etkileyebilmektedirler (Kaya ve Uzun, 2019).

Kentler; insan eliyle oluşturulan, belirli bir alanda yaşayan, devamlı etkileşim halinde olan canlılar ve bu canlıların çevresindeki cansız unsurlardan meydana gelen kültürel ekosistemlerdir (Atıl, Gülgün ve Yörük, 2005). Kentler, temel gereksinimlerini diğer ekosistemlerin ürün ve hizmetlerinden sağlamaktadır.

Açık ve yeşil alanların üstlendikleri roller, birbirlerini destekleyen rollerdir. Örneğin kentte, ekolojik faydalar, ekonomik faydalar üretir, ekonomi de ekolojik ve sosyal faydaları destekler. Bu şekilde bütün birimler birbirleri ile fayda zinciri kurmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Açık ve yeşil alanların faydaları

Kent parklarında tedarik hizmetlerine baktığımızda gıda tedarigi ve yerel iklimin düzenlenmesine katkı sağladıkları tespit edilmiştir. Kent parkları düzenleyici hizmetler kapsamında oldukça fayda sağlamaktadır. Bunlar; Havanın temizlenmesi, suyun temizlenmesi, tozlaşma, gürültü azaltma, karbon tutumu ve sel- taşkın önlemektir. Kent parkları kültürel hizmet olarak rekreasyona katkıda bulunmaktadır. Kent parkları canlılar için yaşam ortamı sağlayarak Ekosistem hizmetlerinden destekleyici hizmetlere katkı sağlamaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Kent parklarında ekosistem hizmetleri

KENT PARKINDA EKOSİSTEM HİZMETLERİ						
TEDARİK HİZMETLERİ	Gıda tedarigi	Temiz su	Odun ürünleri	İlaçlar	Yerel düzenlenmesi	iklimin
	X					X
DÜZENLEYİCİ HİZMETLER	Havanın Temizlenmesi	Suyun Temizlenmesi	Tozlaşma	Gürültü azaltma	Karbon tutumu	Sel-Taşkın önleme
	X	X	X	X	X	X
KÜLTÜREL HİZMETLER	Rekreasyon		Ekoturizm			
	X					
DESTEKLEYİCİ HİZMETLER	Yaşam ortamı Sağlama					
	X					

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Toplumsal değişim dünyadaki tüm toplumlar için kaçınılmazdır. Ülkeler arasındaki farklılıklar, rekabet ve mücadeleleri, dinsel ve etnik özellikleri bu değişimin önemli etkenleri arasında sayılabilir. İnsanların, özellikle liberal ekonomik düzen içindeki Kalvinist düşüncenin egemen olduğu Batı toplumlarının refah ve gelişme uğruna dünyayı büyük bir sanayi kompleksi haline getirmesi sonucu; günümüzde dünyanın birçok yerindeki ekolojik bozulmaların nedenini oluşturan temel sorunlara yol açan uygulamalarına neden olmuştur (Gökdayı, 1996).

Ekolojik dengenin korunması ancak dünya üzerindeki ekosistemlerin fonksiyonel olarak devamlılığının sağlanması ile mümkün olacaktır. İnsanlara ve diğer tüm canlılara sağladığı ürün ve hizmetlerin tamamı olarak tanımlanan "ekosistem hizmetleri" bu dengenin korunması ile gerçekleşecektir. Kent parkları tasarlanırken ekosistemin çeşitli hizmetleri göz önünde bulundurulduğunda sürdürülebilir kent parkları oluşturulacaktır. Böylece hem insanların rekreasyon ihtiyaçları karşılanacak hem de ekolojik denge büyük oranda korunmuş olacaktır.

Bozulan doğal dengenin yeniden kurulmasında, açık ve yeşil alanlar oldukça önemli bir yere sahiptir. Açık ve yeşil alanlar ekolojik fayda sağlamanın yanı sıra ekonomik ve sosyal fayda da sağlamaktadır. Açık ve yeşil alanların önemli bir kısmını ise kent parkları oluşturmaktadır. Kent parkları insanların

rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılarken aynı zamanda kentin ekolojik dengesini de sağlamaktadır. Ekosistem hizmetleri ise insanların ihtiyaçlarını karşılarken, doğal kaynakları koruyup sürdürülebilirliği sağlamayı amaçlamaktadır. Ekosistem hizmetleri bu özelliğiyle kent parkları ile benzerlik taşımaktadır. Ekosistem hizmetleri konusunda küresel ölçekte birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Özellikle arazi yapısı kullanılarak belirlenen ekosistem hizmetleri oldukça yaygındır. Bu çalışmalardan farklı olarak ekosistem hizmetlerinin sosyal ve ekonomik değeri üzerinde çalışma yapan araştırmacılar da bulunmaktadır. Türkiye’de bu konuda yapılan çalışmalar oldukça yeni olup ekosistem hizmetlerini anlamaya ve planlama sürecine dâhil etmeye yönelik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Muhacir, 2014). Kent parkları planlanırken kullanıcı istek ve ihtiyaçları göz önünde bulundurulup, ekosisteme faydalı ve sürdürülebilir olması ön planda tutulmalıdır.

Lynch, (2014)’e göre, her kentin bir başkasının zihninde oluşturduğu belli imgesel, mekânsal, kültürel değerleri özellikleri taşıması ve bu özelliklerle insanların kafasında canlanması kent planlamasının en can alıcı noktasıdır. Bunun için şehirlerin kimliklerini vurgulayacak net bir imgelemeye ihtiyaçları vardır, çünkü kentte, her durumda gözün görebileceği, kulağın işitebileceğinden fazlası, keşfedilmeyi bekleyen bir dekor ya da manzara vardır. Kent çevresi farklılıklar ve ilişkiler ortaya koyar. Bu durum, bir kentin oluşumunun belli zihinsel aşamalardan geçerek, insanlara dayatılması ve kendiliğinden oluşmayan bu sürecin insanlara bir kimlik kazandırma özelliğini ortaya koymaktadır (Uyanık, 2016). Kent Parkları da bu kapsamda sosyal karşılaşmanın yoğun yaşandığı ve insanları bir arada tutan bir kentsel eleman olarak kentin algılanma sürecine katkıda bulunmaktadır.

Ayrıca kent parkları sağlıklı, yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler yaratmada etkin bir rol oynamaktadır. Bu nedenle yapılaşma baskısına karşı parklardaki bitki dokusu ve açık-yeşil alan varlığı mutlaka korunmalıdır. Bitki örtüsünün sağladığı mikroklima ve biyokonfor faktörlerinin yanı sıra ekonomik, kültürel ve sosyal anlamda da katkıları söz konusudur. Bu nedenle kentsel açık yeşil alanlarda kullanılacak bitki türlerinin seçiminde estetik, fonksiyonel ve ekolojik faktörler dikkate alınmalı, bitkilerin ileride alacakları boy ve çap özelliğine göre dikilecekleri alanda sağlayacağı ekosistem hizmetleri önceden planlanmalıdır. Bununla birlikte yapılacak tasarımlarda ve tür seçiminde bitkilerin alerjen ve toksin etkileri, kök zararı ve kirletici özellikleri gibi negatif etkilerin de dikkate alınması gerekmektedir (Karaşah ve Sarı, 2019).

Bu kapsamda ekosistem hizmeti sağlayan alanlara yönelik alınacak her kararın ekolojik dengeyi etkileyeceği özellikle göz önünde bulundurulmalıdır. Gelecekte planlanacak ya da revizyonu yapılacak park ve bahçelerde yeşil altyapı bileşenlerinin dikkate alınması ekosistemin hizmetlerinin kendisinden beklenen faydayı sağlaması açısından önemlidir.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Bu makale, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı’nda tamamlanan Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir. Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### **Kaynaklar**

- Aydemir, S. E. (2004). Kentsel Alanların Planlanması ve Tasarımı. Akademi Kitabevi, 332, Trabzon.
- Atanur, G. S. ve Ersöz, N. D. (2020). Kavramsal Gelişim Süreçleri ve Tasarım Bileşenleri Bağlamında Kent Parkları. *Ağaç ve Orman*, 1 (1), 66-71.
- Bekiryazıcı, F. (2015). Kentsel Yeşil Alanların Sağladığı Ekosistem Hizmetleri. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bolund P.S. ve Hunhammar, S. (1999). Ecosystem Services in Urban Areas”, *Ecological Economics*, vol. 29, pp. 293-301. May.
- Boyacı, E. (2010). Ülkemizde Kent Parkı İşlevlerini Belirleyen Etmenler. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bulut, Z., Kılıçaslan, Ç., Deniz, B. ve Kara, B. (2010). Kentsel Ekosistemlerde Sürdürülebilirlik ve Açık-Yeşil Alanlar. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi. IV, (s 1484-1493).

- Civan, N. (2003). Kent Parkları Planlamasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanılması Ortaköy Vadisi Örneği. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çağlayan, S. D., Balkız, Ö., Arslantaş, F., Sanalan, K. C., Lise, Y. ve Zeydanlı, U. (2020). Şehir Planlama Aracı Olarak Ekosistem Hizmetleri: Çankaya İlçesi Örneği. Doğa Koruma Merkezi, 236 sayfa. Ankara.
- Elinç, H. ve Polat A. T. (2011). Alanya Abdurrahman Alaettinoğlu Parkı Kullanıcılarının Demografik Özellikleri ile Parkın Görsel Kalitesi Arasındaki İlişkiler. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 1(3): 287-296.
- Gökdayı, İ. (1996). Doğal Kaynakların ve Çevrenin Korunmasında Önemli Bir Tehdit unsuru: Ekolojik Bunalım ve Sorunun Kapitalizmden Kaynaklanan Sonuçlarının Dünyanın Geleceğine Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 1 (1). Isparta.
- Kart, A. (2002). Emirgan Parkı'nda Kullanıcıların Memnuniyet Derecelerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, M. E. (2017). Kent Parkları Üzerine... Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği. Erişim Adresi (10.02.2021) <https://www.skb.gov.tr/kent-parklari-uzerine-s25204k/>
- Kaya, M. Y. ve Uzun, O., (2019). Ekosistem Hizmetleri ve Mekânsal Planlama İlişkisinin Peyzaj Planlama Çerçevesinde Değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7 (2019) 2166-2193.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis (Island Press, Washington, DC).
- Muhacir, S. E. (2014). Ekosistem Servisleri Kapsamında Kırsal Turizm Alternatiflerinin Değerlendirilmesi: Ankara-Haymana İlçesi Örneği. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Onur, B. E. ve Demiroğlu, D. (2015). Kentsel Hayal Mekânlar: Ekolojik Parklar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 66(1), 340-355, İstanbul.
- Özdemir, B. ve Polat, A. T. (2014). The Evaluation of User Preferences: the Case of Urban Parks in Konya. The Journal of MacroTrends in Energy and Sustainability, *Macro Journals*, 2 (1), Konya.
- Özkır, A. (2007). Kent Parkları Yönetim Modelinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztan, Y. (1980). Ankara Şehri ve Çevresi Yeşil Saha Sisteminin Peyzaj Mimarisi Prensipleri Yönünden Etüd ve Tayini, A.Ü Ziraat Fakültesi Yayınları No:344/217, 198s Ankara.
- Rebele, F. (1994). Urban Ecology and Special Features of Urban Ecosystems. *Global Ecology and Biogeography Letter*, vol. 4, pp. 173–187, Nov.
- Uyanık, H. N. (2016). Yeni Kent Kurgusunda Rekreatif Yeşil Alanlar ve Parklar Üzerine Sosyolojik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Yılmaz, Z. (2006). Kentsel Parklar ve Kent Tasarım İlişkisi "İstanbul/Gülhane Parkı Örneğinin İrdelenmesi". Yüksek Lisans Tezi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yorulmaz, A. (2006). Harikalar Diyarı Parkının Kullanıcı Profili ve Beklentilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.



## Biyçeşitliliğin Geliştirilmesi İçin Polinatör Böcekleri Çeken Bitki Türlerinin Kentsel Peyzajda Kullanımı: Kalecik Örneği

Hande ASLAN <sup>1\*</sup> , Aysel USLU <sup>2</sup> 

ORCID 1: 0000-0002-2659-3604

ORCID 2: 0000-0002-1158-7551

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi, Kalecik Meslek Yüksekokulu, Peyzaj ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Programı, 06870, Ankara, Türkiye.

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 06120, Ankara, Türkiye.

\* e-mail: handeaslan@ankara.edu.tr

### Öz

Giderek kentsel altyapının doğal yaşam alanlarının yerini almaya başladığı kentlerde, biyçeşitliliğin azalması başlıca sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada polinatörleri (tozlayıcılar) üzerine çekme özelliğine sahip bazı doğal bitkilerle tasarım konusu üzerinde yoğunlaşmak istenmiş, özellikle Ankara kentsel alanındaki tozlaştırıcı popülasyonunu dengeleyerek, biyçeşitliliğin desteklenmesi çalışmalarında tercih edilebilecek yerel türlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Kalecik ve çevresinin doğal bitki örtüsündeki türler incelenerek, peyzaj tasarımlarında kullanılabilir bitki türleri tespit edilmiştir. Bu türler arasından yurt dışında tozlaşma bahçelerinde tercih edilen bitkiler listelenmiştir. Çalışma sonucunda, tozlaşmaya olumlu yöndeki katkıları ile ön plana çıkan 10 cinse ait, 16 bitki türü belirlenmiş ve peyzaj tasarımlarında değerlendirilebilecek çiçek (renk, çiçeklenme dönemi vb.), yaprak, yaşam formu ve boyu gibi özellikleri irdelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyçeşitlilik, flora, Kalecik, polinatör, tozlaşma bahçeleri

## Use of Plant Species Attracting Pollinators in Urban Landscape to Improve Biodiversity: Kalecik Sample

### Abstract

One of the main problems in the cities, urban infrastructure gradually replaces natural habitats, is biodiversity loss. In this study, it was aimed to focus on design with some natural plants and reveal the local plant species can be preferred in studies to support biodiversity by balancing the pollinator population especially in Ankara. By examining the species in the natural vegetation of Kalecik and its surroundings, plant species that can be used in landscape designs, were determined. Among these species, plants preferred in pollination gardens abroad were listed. As a result of the study, 16 plant species belonging to 10 genera, stand out with their positive contribution to pollination and can be preferred in urban landscape designs, were determined. Features which are prominent in landscape designs, such as flower (color, flowering period, etc.), leaves, life form and size, were examined.

**Keywords:** Biodiversity, flora, Kalecik, pollinator, pollination gardens

**Atıf/Citation:** Aslan, H, Uslu, A. (2021). Biyçeşitliliğin Geliştirilmesi İçin Polinatör Böcekleri Çeken Bitki Türlerinin Kentsel Peyzajda Kullanımı: Kalecik Örneği. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 358-373. DOI: 10.30785/mbud.888300



## 1. Giriş

Günümüzde dünya nüfusunun %54'ü kentlerde yaşamakta ve bu oranın 2050 yılı itibariyle %66'lara çıkacağı tahmin edilmektedir (UN-Habitat, 2016). Kentsel alanlar, yapısal ve fiziksel değişimlerin yoğun olarak yaşandığı mekânlar olup, artan nüfusa ve kentlerde yaşama talebine bağlı olarak farklı ölçek ve hızlarda genişlemektedir.

Biyçeşitlilik alanında yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, genel olarak kentleşmenin biyçeşitlilik üzerindeki olumsuz etkilerini konu alan çalışmaların fazla olduğu görülmektedir. Hâlbuki kentler, doğal kaynaklara erişim gibi nedenlerle, kuruluşları itibariyle biyçeşitlilik açısından en zengin noktalara konumlandırılmış (uygun tarımsal peyzajlar, kıyusal alanlar ve akarsu sistemlerine sahip alanlar üzerine) olmalarına rağmen (Selim, Sever Mutlu ve Selim, 2015), arazi örtüsündeki değişimler, kentsel altyapının doğal yaşam alanlarının yerini almaya başlaması, doğal vejetasyon kaybı, habitat parçalanması gibi nedenlerle biyçeşitliliği olumsuz yönde etkilemiştir ve etkilemeye devam etmektedir.

Bitki ve hayvan türleri, bu yeni ortamın beraberinde getirdiği zorluklara (doğal kaynakların kaybı (habitat ve besin), yüksek antropojenik baskı (yaya ve araç trafiği, endüstriyel gürültü gibi)), adaptasyon göstermekte güçlük çekmektedir. Doğal hayata uyum sağlamış canlılar, kentsel peyzajlara uyum sağlayamadığı durumlarda, kentsel ortamdan uzaklaşmak durumunda kalmaktadır (Lowry, Lill ve Wong, 2013).

Kentler, kentsel ısı adası etkisinin artması, yağış rejimlerindeki değişiklikler, kurak gün sayısının artması gibi iklim değişikliğinin neden olduğu etkilerin en yoğun hissedildiği alanlardır (Coşkun Hepcan, 2019). İklim değişikliğinin odağındaki kentlerde, biyçeşitliliğin azalması başlıca sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle kentsel ısı adası etkisinin artışı sonucunda, tür ölçeğinde yoğun soğuk, sıcak ve kuraklık stresini tolere edemeyen hassas türler artış göstermekte, tür fenolojilerinde değişiklikler görülmektedir. Örneğin değişen sıcaklıklara bağlı olarak, *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle bitkisinin artan sıcaklıklarla daha fazla büyüme gösterdiği belirlenmiştir (Selim, Sever Mutlu ve Selim, 2015). *Ailanthus altissima* bir istilacı yabancı türdür. İstilacı yabancı türler ekosistem dinamiklerini etkileyerek ekosistem işlevlerini değiştirme, doğal türlerin zenginlik ve bolluğunu azaltma, türler içinde genetik erozyona yol açma gibi etkilerle çok önemli ekolojik ve ekonomik kayıplara neden olabilmektedir (Xu ve diğerleri, 2012'den aktaran; Karaköse, Akbulut ve Bayramoğlu, 2018). Bitki türlerinin zenginliğinde meydana gelen azalma, tüm biyolojik çeşitliliği sınırlandırmakta olup, bu durum ekosistem istikrarının azalmasına yol açabilmektedir (Demir, 2009). Fukase ve Simons (2016), kentsel ortamda, ortam sıcaklıklarındaki değişimin, tozlayıcı nüfus üzerinde olumsuz etkileri olduğunu ifade etmektedir.

Dünya üzerinde her gün yaklaşık 140 bitki ve hayvan türünün yok olduğu tahmin edilmektedir (Özdemir ve Ulus, 2018). Dünyada 350.699 bitki türünün (The Plant List, 2021) 21.726'sı tehdit altındadır (IUCN, 2021). Bu tehditlerin 2000 yılında %45 olan biyçeşitlilik potansiyelini, 2030 yılında %34- 42 arasında bir düzeye düşüreceği beklenmektedir (Alkemade ve diğerleri, 2009'dan aktaran; Eker, Vural ve Aslan, 2015).

Birçok bitki ve hayvan türünün yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmasına paralel olarak, kentlerde yaban yaşamı için de yaşama ve beslenme ortamı oluşturacak yeşil alanların varsa korunması, tasarlanması, planlanması ve yönetimi çalışmaları çok önemlidir. Bu konuda özellikle yurt dışında tozlaşma bahçeleri adı altında örnekler görmek mümkündür. Örneğin, Smithsonian Gardens-Pollinator Garden (Smithsonian Bahçeleri Tozlayıcı Bahçesi), yıl boyunca sinek, kuş, kelebek, arı gibi polinatörleri çekmek için çok çeşitli yerel bitkilerle düzenlenmiş bir bahçedir (Smithsonian Gardens, 2021) (Şekil 1).



**Şekil 1.** Smithsonian Gardens Pollinator Garden (Smithsonian Bahçeleri Tozlayıcı bahçesi)- Washington, USA (Smithsonian Gardens, 2021)

Environmental Interpretive Center Pollinator Garden (Çevresel Yorumlama Merkezi Tozlayıcı Bahçesi) ise benzer şekilde, kelebekleri ve diğer polinatörleri kampüse çekmek için tasarlanmış bir bahçe olup, çeşitli nektarlı bitkileri ve farklı polinatör böcekler ve larvalar için yaşam ortamı sağlayan, aynı zamanda estetik değere sahip çok yıllık otsu bitkileri içermektedir (Şekil 2). Bu bitkilerden bazıları, *Achillea* spp., *Allium* spp., *Carex* spp., *Hibiscus* spp., *Iris* spp. *Lobelia* spp. türleridir (Environmental Interpretive Center, 2021).



**Şekil 2.** Environmental Interpretive Center Pollinator Garden (Çevresel Yorumlama Merkezi Tozlayıcı Bahçesi)- Dearborn, US (Environmental Interpretive Center, 2021)

Tozlaşma bahçeleri, arıları, kelebekleri, güveleri, sinek kuşlarını ve diğer faydalı canlıları çeken bahçeler olup tozlaştırıcıların doğal yaşam alanlarının temsili bir örneğini oluşturmaktadır. Bu bahçeler, tozlaştırıcılar ve diğer yaban hayatı için barınma ve beslenme imkânı sunarak, popülasyonlarının artmasına, bu canlıların olumsuz kentsel koşullarda yaşamlarını devam ettirebilmelerine katkı sağlamaktadır (Özdemir ve Ulus, 2018). Böylece kentlerde hem bitki hem de hayvan türlerinin sayıca artışı mümkün olabilmektedir.

Buradan hareketle, tozlaşma bahçesi olarak tasarlanmış olsun ya da olmasın, yapılan tasarımlarda arıları, kelebekleri ve diğer tozlaştırıcı canlıları çeken bitkiler kullanılmalıdır. Bu gibi tasarımlarda, meyve etkisi, nektar etkisi gibi farklı özelliklerinden ötürü tercih edilebilecek bazı türler bulunmaktadır. Fakat bu türlerin de doğal bitki örtüsü içerisinde seçilmesi ayrıca önemlidir. Bu sayede, hem tozlaşmayı destekleyen türlerin kullanımı sağlanırken hem de bu türlerin yerel bitkiler oluşu ile kentin ekolojik koşullarına iyi adapte olmuş, çevresel etkilere (özellikle iklim değişikliğinin etkilerine) karşı daha dayanıklı, daha az bakım isteyen türler kullanılmış olunabilecektir.

Tüm bu bahsedilenler ışığında, biyoçeşitliliğin desteklenmesinde özellikle kent ekolojisi ile uyumlu, polinatörleri üzerine çekerek tozlaşmaya yardımcı olan bazı bitki türlerinin belirlenmesi önemlidir.

Türlerin tercihen kentin doğal bitki örtüsünde bulunan yerel bitkiler olmaları, daha başarılı uygulamalara imkân tanıyabilecektir.

Bu çalışmada polinatörleri (tozlayıcılar) üzerine çekme özelliğine sahip bazı doğal bitkilerle tasarım konusu üzerinde yoğunlaşmak istenmiş, özellikle Ankara kentsel alanındaki tozlaştırıcı popülasyonunu dengeleyerek, biyoçeşitliliğin desteklenmesi çalışmalarında tercih edilebilecek yerel türlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Kalecik ve çevresinin florasını konu alan makale ve tezler incelenerek çalışma alanının doğal bitki örtüsü listelenmiştir. Literatür araştırmaları sonucunda elde edilen bu liste içerisinde estetik özellikleriyle kent peyzajına değer katabilecek olan ve tozlaştırıcı böcekleri üzerine çekme potansiyeline sahip bitkiler tespit edilmiştir. Bu türlerin peyzaj tasarımlarında değerlendirilebilecek özelliklerinin ortaya konulması amacıyla, literatür taranmış, alanında yapılmış çalışmalar değerlendirmeye alınarak, çiçek (renk, çiçeklenme dönemi vb.), yaprak, yaşam formu, boyu ve habitatu gibi bazı özellikleri irdelenmiştir.

### **1.1. Kentsel Biyoçeşitliliğin Desteklenmesinde Tozlaşma ve Doğal Bitki Türlerinin Rolü**

Biyoçeşitlilik, genetik çeşitlilik (belirli türler içindeki çeşitlilik), tür çeşitliliği (farklı türler arasındaki çeşitlilik) ve ekosistem çeşitliliğini (dünyadaki farklı ekosistemler arasında ve içindeki habitat, tür çeşitliliğini) kapsayan geniş bir kavramdır. Biyoçeşitlilik, farklı habitatlarda yaşayan; kuşlar, memeliler, böcekler, bitkiler, mikroplar gibi tüm canlı organizmaların bir çeşitliliğidir (Uslu ve Shakouri, 2013).

Biyoçeşitliliğin önemli bir bileşeni olan bitkiler; havayı temizleme, toprağa organik madde kazandırma, erozyonu önleme gibi işlevlerinin yanı sıra diğer canlılara barınma ve beslenme ortamı sunarak ekosistemin sürekliliğini sağlarlar.

İnsan ve diğer canlıların yaşamının devamlılığı için bitkiler, bitkilerin devamlılığı için de tozlaşma oldukça önemlidir. Bitkilerin tozlaşabilmesi için su ve rüzgâr gibi cansız etmenlere ya da böcekler, kuşlar, yarasalar gibi diğer canlı tozlaşma vektörlerine ihtiyaçları vardır (Silici, 2005). Arılar, karıncalar, kelebekler, sinekler, kınkatlılar ile bazı kuşlar ve memeliler tozlaşmada etkili organizmalardır (Bağrıaçık, 2017). Polinatör olarak isimlendirilen tozlaşma sağlayan bu canlılar içinde, en etkili ve başarılı tozlaşmanın böceklerle yapıldığı bilinmektedir. Özellikle yararlı böcekler olarak bilinen arıların çiçekli bitkilerin polinasyonuna sağladıkları katkılar göz ardı edilemez düzeydedir (Gösterit ve Güler, 2005). Bal arıları çiçekli bitkilerin % 80'inde tozlaşmayı gerçekleştirmektedir (Özbek, 2003). Polinatörler, bitkilerin tozlaşmasında aktif rol alarak tohum ve meyve oluşumuna katkıda bulunmakta, bitkilerin ekosistem içerisindeki sürekliliklerini ve çeşitliliklerini sağlamaktadırlar (Özbek, 2010). Lowenstein, Matteson ve Minor (2015) yaptıkları çalışmada, polinatör ziyaretçilerin artışına bağlı olarak, meyve ve tohum tutumunun arttığını, özellikle farklı bitki türlerini barındıran alanların polinizasyonu artırdığını belirtmiştir.

Genellikle polen aktarımı ileri düzeyde yapılmış bir çiçek, çimlenme kapasitesi daha yüksek olan tohumlar taşıyan meyve bağlamakta, çiçeklenme ve meyve oluşumu arasındaki sürenin düşmesiyle meyvenin hastalıklara ve zararlı böceklerle maruz kalma tehlikesi azalmakta, ayrıca su tasarrufu sağlanmakta ve pestisit kullanımının azalmasına katkıda bulunmaktadır (Polat, Özüçüçü, Çetin, ve Aydın, 2020). Tüm bunların, kentsel ekosistemlerin sürdürülebilirliği ve biyoçeşitlilik açısından önemi büyüktür.

Ancak kentlerde daha önce de bahsi geçen kentleşme, küresel ısınma ve diğer antropojenik etkiler, bitki ve hayvan türlerinin sayısında azalmalara neden olmaktadır. Bennett ve Lovell (2019), kentsel alanlarda farklı arazi örtüsü değişkenlerinin kentsel tarım alanlarındaki polinatörleri nasıl etkilediğini araştırdıkları çalışmalarında, arıların sayıca fazlalıklarının ve vücut büyüklüklerinin peyzajlara ve yerel ölçeğe göre değiştiğini, geçirimsiz yüzeylerin artışına bağlı olarak polinatörlerin sayısının azaldığını ortaya koymuştur. Özellikle polinatör böceklerin çeşitliliği ve yoğunluğundaki azalma, bitki çeşitliliği ve yoğunluğundaki azalmayı da beraberinde getirmektedir. Öyle ki, belirli bir polinatör böcek tozlaşan bitkilerde polinatörün yok olması, bitkinin yok olması anlamına gelebilmektedir (Bağrıaçık, 2017).

Küresel iklim değişikliği ile mücadele veya kentsel biyoçeşitliliğin desteklenmesine yönelik çalışmalar kapsamında, özellikle ekolojik süreçler ile uyumlu, doğaya saygılı, sürdürülebilir plan kararları

alınması ve tasarımlar uygulanması konusundaki farkındalık artırılmalıdır. Kentler için yeşil altyapı stratejilerinin geliştirilerek, ekosistem servislerinden yararlanılması hedeflenmelidir. Bu açık yeşil alan sistemleri planlanırken, kentsel peyzajlarda polinatörleri üzerine çekerek tozlaşmaya yardımcı olan doğal bitki örtüsündeki bitki türlerine yer verilmesi daha da önemli bir hal almaktadır. Günümüzde kentsel peyzajlarda özellikle egzotik türlerin kullanımına yönelik bir talep söz konusudur. Hâlbuki bazı egzotik türler, istilacı olabilmekte, yerli bitki türleri üzerinde baskı oluşturarak biyoçeşitliliğe olumsuz yönde etki edebilmektedir. Tozlaştırıcıların, yerel yetiştirme mevsimi, iklim ve toprak faktörlerine iyi adapte olmuş doğal bitkilerle evrimleştiği bilinmektedir (Özdemir ve Ulus, 2018). Fukase ve Simons (2016), bitki fenolojisinin çevresel koşullardaki değişimlerden etkilendiğini ve yerli bitki türlerinin bulunduğu alanların, yerli olmayan bitki türlerinin bulunduğu alanlara nazaran, polinatörlere daha kesintisiz kaynaklar sağladığını belirtmiştir.

Pek çok çalışma, kentsel alanlarda biyoçeşitliliğin artırılması amacıyla, özellikle çiçekli doğal bitki türlerinin kullanımını önermektedir. Bennet ve Lovell (2019), kentsel alanlarda özellikle arı türleri için barınma ve beslenme imkânı sunan çiçekli bitkilerin kullanımının gerekliliğini vurgulamış; Wenzel, Grass, Belavadi ve Tschantke (2019) ise, kentsel yeşil alan miktarının ve çiçekli bitki sayısının artması ile polinatörler için barınma imkânının artmasına bağlı olarak, kentlerde polinatör sayısının artabildiğini ifade etmiştir.

Kentsel açık yeşil alanların miktarları artırılırken, bu çalışma kapsamında önerildiği gibi, polinatörleri üzerine çekme etkisine sahip bazı doğal türlerin kullanımı ile de yeşil alanların nitelikleri de artırılabilir. O halde şu aşamada, kentlerde doğal bitki örtüsündeki türlerin kullanımının önemini kısaca açıklamak yerinde olacaktır.

- Doğal bitki türleri, buldukları yörenin ekolojisine uyum sağlamış bitkiler olduklarından, değişen çevre koşullarına daha iyi adapte olurlar.
- Yabancı (egzotik) türlere nazaran daha dayanıklı bitkilerdir. Özellikle iklim değişikliğinin beraberinde getirdiği ekstrem sıcaklıklar, kuraklık ya da yağış rejimindeki düzensizlikleri daha iyi tolere edebilirler.
- Yaban yaşamını destekleyen ortamları barındırırlar (Uslu ve Shakouri, 2013).
- Doğal bitki türleri kentsel ve kırsal alanlar arasındaki ekosistem bütünlüğünü sağlarlar.

Araştırmacıların kentsel alanlardaki doğal kuş türleri üzerine yaptıkları araştırmalar da bu canlıların varlığının o alandaki doğal vejetasyona bağlı olduğunu göstermektedir (Deniz ve Şirin, 2005).

- Daha az bakım isterler. Bu açıdan egzotik türlerle yapılan düzenlemelere göre daha düşük maliyetlidirler.
- Daha az bakım, sürdürülebilirliğe katkı sağlar. Daha az bakım, daha az oranda su, gübre ve kimyasal demektir.

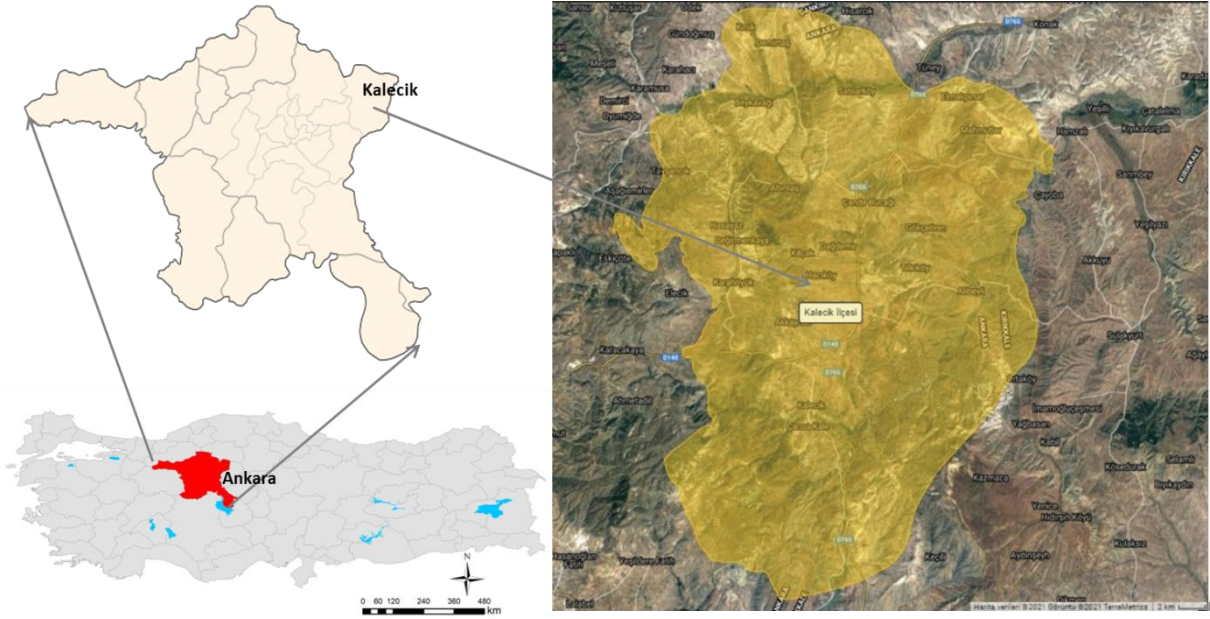
Maalesef ki yaygın görüş, peyzaj alanlarının özellikle de parklarda düzenli biçme, ilaçlama, sulama yapılmadığında estetik olamayacağı ve bakımsız duracağı yönündedir. Aynı yanlış kaniyle peyzajlar, süs bitkileri ile donatılmış alanlar olmalıdır. Ancak biyoçeşitlilik, farklı türlerin kullanımı ile zenginleştirilmiş alanlar yaratıldığında desteklenebilmektedir ve doğal türlerle zenginleştirilen tasarımlar az bakım istemektedir.

- Doğal bitki türleri hastalıklara karşı da daha dayanıklıdır. Bu, daha az ilaçlama anlamına gelir. İlaçlama biyolojik çeşitliliği olumsuz etkileyen bir unsurdur.

## **2. Materyal ve Yöntem**

Kalecik İlçesi, Ankara İl Merkezi'nin kuzey doğusunda yer almakta olup denizden yüksekliği ortalama 725 metredir (Şekil 3). Yörede tipik karasal iklim özellikleri görülmele birlikte Kalecik'in kendine özgü bir iklim yapısı vardır. 2000 m yükseklikteki İdris dağı ile 500 m yükseklikteki Kızılırmak vadi çukuru arasında yerleşmiş olan Kalecik'te mikroklima iklim karakteri görülmektedir (Akça, Türkmen, Taşkın, Soba ve Öztürk, 2015).





Şekil 3. Çalışma alanının konumu

Ankara kent koşullarında peyzaj tasarımlarında kullanılabilir tozlaşmaya yardımcı olası yerel bitki türlerinin belirlenebilmesi için yapılmış olan bu derleme literatür çalışmasında, Ankara ili Kalecik ilçesinin doğal bitki örtüsü değerlendirmeye alınmıştır. Öncelikle, Kalecik İlçesi doğal bitki örtüsünün belirlenmesine yönelik olarak, Kalecik ve çevresinin florasını konu edinen makale ve tezler taranmıştır. Bu çalışmalar arasında, Varol ve Aydoğdu (1999)'nun Akyurt - Kalecik arasında kalan step florasını inceledikleri çalışma ile Doğar (2019)'ın Ankara Üniversitesi Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu florasını da içeren tez çalışmaları esas alınmıştır.

Bu flora çalışmalarının birlikte değerlendirilmesi ile iki ayrı çalışmada yer alan ortak türler dışında farklılık gösteren türlerin de tespit edilmesi sağlanmış, böylece daha geniş bir alanı kapsayacak şekilde yeni bir bitki listesi elde edilmiştir. Elde edilen yeni bitki listesi, Eker, Vural ve Aslan (2015)'in Ankara geneli için hazırladıkları; 'Ankara ili genel flora listesi' ile karşılaştırılarak güncel veriler elde edilmiştir. Bahsi geçen arazi ve literatür çalışmalarına dayanarak, çalışma alanında var olduğu bilinen endemik bitkilerin IUCN (International Union for Conservation of Nature: Uluslararası Doğa Koruma Birliği) tehlike kategorilerinin belirlenmesi için yine Eker, Vural ve Aslan (2015)'in güncellenmiş olduğu tehlike kategorileri değerlendirmeye alınmıştır.

Bir sonraki aşamada ise, yapılan bu değerlendirme süreci sonucunda elde edilen bitki listesi içerisinde, estetik özellikleriyle kent peyzajına görsel açıdan yüksek değer katabilecek ve peyzaj tasarımlarında çiçek, yaprak, boyut, yaşam formu gibi özelliklerinden yararlanılarak ön plana çıkabilecek doğal bitkilerin seçimi yapılmıştır. Böylece Kalecik florası içerisinde estetik özellikleri ile öne çıkan bitkilerin belirlenmesi sağlanmıştır.

Bu bitkiler arasında varsa tozlaşmaya olumlu yönde katkı sağlayan bitkilerin analiz edilebilmesi için; Garbuzov ve Ratnieks (2014) 'in "Listmania: The Strengths and Weaknesses of Lists of Garden Plants to Help Pollinators (Polinatörlere Yardım Eden Bahçe Bitkileri Listelerinin Güçlü ve Zayıf Yanları)' başlıklı çalışmaları esas alınmıştır. Garbuzov ve Ratnieks (2014), yurt dışında tozlaşmaya yardımcı bitkilerin listelendiği çalışmaları inceleyerek listelerin çoğunda ortaklık gösteren cinsleri saptamışlardır. Bu sayede, farklı birçok çalışma ile tozlaşmaya olumlu yöndeki mutlak katkıları ortaya konulmuş olan 38 cins belirlemiştir. Bahsi geçen çalışmada listelenen 38 cins, daha önce Kalecik için elde edilen, peyzaj tasarımlarında kullanılabilir bitkiler arasında aranmıştır. Böylece Kalecik doğal bitki örtüsünde bulunan, özellikle Ankara kentsel alanındaki peyzaj tasarımlarında kullanılabilir ayrıca tozlaştırıcı canlı popülasyonunu dengeleyerek, biyoçeşitliliği desteklemesi beklenen bitki türleri belirlenmiştir.

Bu türlerin peyzaj tasarımlarında değerlendirilebilecek özelliklerinin ortaya konulması amacıyla, çiçek özellikleri (renk, çiçeklenme dönemi vb.), yaprak özellikleri (varsa etli yaprak, aromatik koku vb.),



yaşam formu, ulaşabileceği boy ve habitat özellikleri irdelenmiştir. Literatürde alanında yapılmış çalışmalar değerlendirmeye alınarak, bitkilerin habitat özellikleri ve ulaşabileceği boylar belirlenmiştir. Kimi taksonların habitatları TÜBİVES (Türkiye Bitkileri Veri Servisi) üzerinden araştırılmıştır. Bitkilerin ulaşabileceği boylar, literatür taramaları sonucunda elde edilen verilere bağlı olarak ortalama değerler şeklinde ifade edilmiştir. Çiçek rengi, çiçek kokusu, aromatik yapraklara sahip oluşu, etli yaprak yapısı, meyve şekli ve rengi gibi diğer morfolojik özelliklerinin yorumlanması sonucunda ise bitkilerin estetik özellikleri ortaya konmuştur.

Tüm bu araştırmalar ve değerlendirmeler sonucunda elde edilmiş olan, türlerin peyzaj tasarımlarında göz önünde bulundurulması gereken bazı özellikleri (habitatu, yaşam formu, boyu, çiçeklenme dönemi, estetik özelliği) ile ilgili veriler, Araştırma Bulguları kısmında detaylandırılmıştır.

### 3. Araştırma Bulguları

Kalecik ve yakın çevresinin florasını konu alan çalışmalara dayalı literatür araştırmaları sonucunda; peyzaj mimarlığı çalışmalarında süs bitkisi olarak değerlendirilebilecek, 52'si endemik olmak üzere 87 adet takson belirlenmiştir. Bu bitkiler arasında, Garbuzov ve Ratnieks (2014)'in listesinde yer alan, çeşitli çalışmalarla polinatörleri üzerine çektiği ortaya konmuş olan cinslere ait türler arandığında, 4'ü endemik olmak üzere toplamda 16 adet bitki türü belirlenmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Polinatör çekme özelliği ile ön plana çıkan Kalecik doğal bitki örtüsündeki türler

NO	FAMİLYA	LATİNCE ADI	TÜRKÇE ADI (Eker, Vural ve Aslan, 2015)	ENDEMİZM DERECESİ (Eker, Vural ve Aslan, 2015)
1	Amaryllidaceae	<i>Allium atroviolaceum</i> Boiss.	Lifli körmən	
2	Amaryllidaceae	** <i>Allium huber-morathii</i> Kollmann, Özhatay & Koyuncu	Narin soğan	LC
3	Caryophyllaceae	** <i>Dianthus lydus</i> Boiss.	Kan karanfil	LC
4	Compositae	** <i>Achillea teretifolia</i> Willd.	Beyaz civanperçemi	LC
5	Crassulaceae	<i>Sedum acre</i> L. subsp. <i>acre</i>	Acı damkoruğu	
6	Crassulaceae	<i>Sedum album</i> L.	Çoban kavurgası	
7	Crassulaceae	<i>Sedum subulatum</i> (C.A.Mey.) Boiss.	Kedi tırnağı	
8	Geraniaceae	<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.f.	Gelin çarşafı	
9	Geraniaceae	<i>Geranium tuberosum</i> L.	Çakmuz	
10	Rosaceae	<i>Cotoneaster nummularius</i> Fisch. & C.A.Mey.	Dağ muşmulası	
11	Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. var. <i>monogyna</i>	Yemişen	
12	Rosaceae	<i>Prunus divaricata</i> Ledeb. var. <i>divaricata</i>	Yunus eriği	
13	Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i> L.	Çakal eriği	
14	Caprifoliaceae	<i>Lonicera caucasica</i> Pall.	Çakkana	
15	Lamiaceae	** <i>Thymus leucostomus</i> Hausskn. & Velen.	Ana kekik	VU
16	Lamiaceae	<i>Thymus sipyleus</i> Boiss.	Sipil kekiği	

\*\*Endemik bitkiler

(LC: Düşük riskli; VU: Zarar görebilir)

Çizelge 1'de verilen, *Allium*, *Dianthus*, *Achillea*, *Sedum*, *Geranium*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Prunus*, *Lonicera* ve *Thymus* cinslerine ait taksonların, tozlayıcı canlılar üzerindeki etkilerinin ortaya konulduğu çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Genç İlçesi (Bingöl-Merkez) ve çevresinde doğal alanlarda yayılışı olan ve arılarca en fazla ziyaret edilen bitki taksonlarının araştırıldığı çalışmada, 78 takson listelenmiştir. Bu liste içerisinde, *Achillea*, *Thymus*, *Crataegus*, *Dianthus* ve *Geranium* cinsine ait taksonlar da yer almakta olup, bu bitkilerin bahsi geçen çalışma alanında arılarca en fazla ziyaret edilen bitkiler arasında olduğu anlaşılmaktadır (Demirpolat ve Kılıç, 2019).

*Thymus* spp. türlerinin uçucu yağlar bakımından zengin olan çiçeklerinin, özellikle arılar tarafından ziyaret edildiği yine çalışmalarla ortaya konmuştur. Kekik türleri, çiçeklenme dönemlerinde arılar için

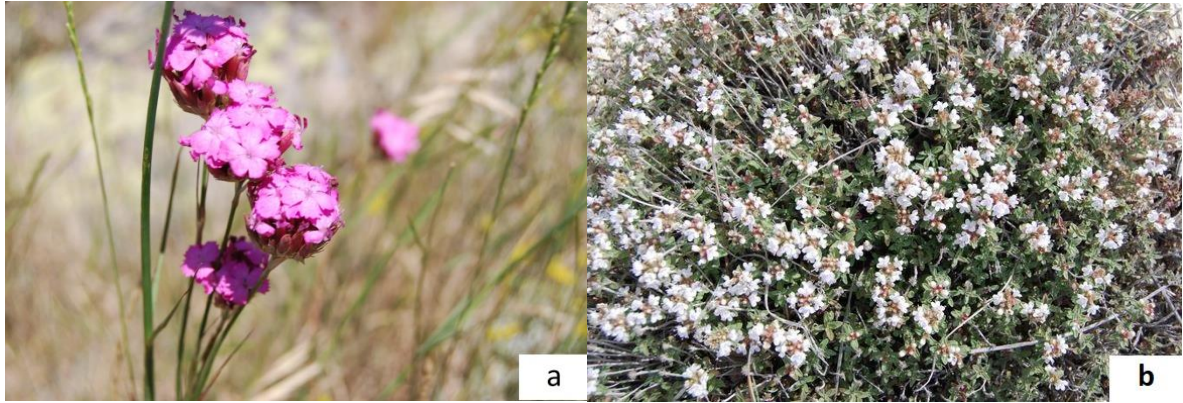
iyi bir nektar ve polen kaynağı olup, *Apis mellifera* ve *Bombus terrestris* türü arılar için oldukça caziptir (Campolo, Zappala, Malacrino, Laudani ve Palmeri, 2015).

Bir diğer çalışma, yeşil çatı karakteristiklerinin polinatör topluluğu üzerindeki etkilerinin araştırıldığı tez çalışmasıdır. Grimshaw- Surette (2020), farklı bitki türü zenginliğine sahip yeşil çatılarda polinatör ziyaretlerini incelemiş, en büyük ikinci tozlayıcı sayısının, *Sedum* cinsine ait bitki türlerini ziyaret ettiğini tespit etmiştir.

Benzer şekilde, Maclvor, Ruttan ve Salehi (2015) yaptıkları çalışmada, yeşil çatıyı ziyaret eden arılar üzerinde incelemelerde bulunmuş, arıların yuvalarına taşıdıkları polenlerin %80,5'inin *Sedum* spp. türlerine ait olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, *Sedum* spp. türlerinin özellikle *Halictus rubicundus* (tel arısı), *Apis mellifera* L. (bal arısı), *Megachile rotundata* F. (yaprak kesici arı) gibi egzotik arı türleri için çok cazip ve çekici bitkiler olduğunu, kentlerde yeşil çatı uygulamalarında bu bitkilerin kullanımının yaygınlaştırılması ile kentlerde arı popülasyonunun artmasına önemli katkı sağlanabileceğini ifade etmiştir.

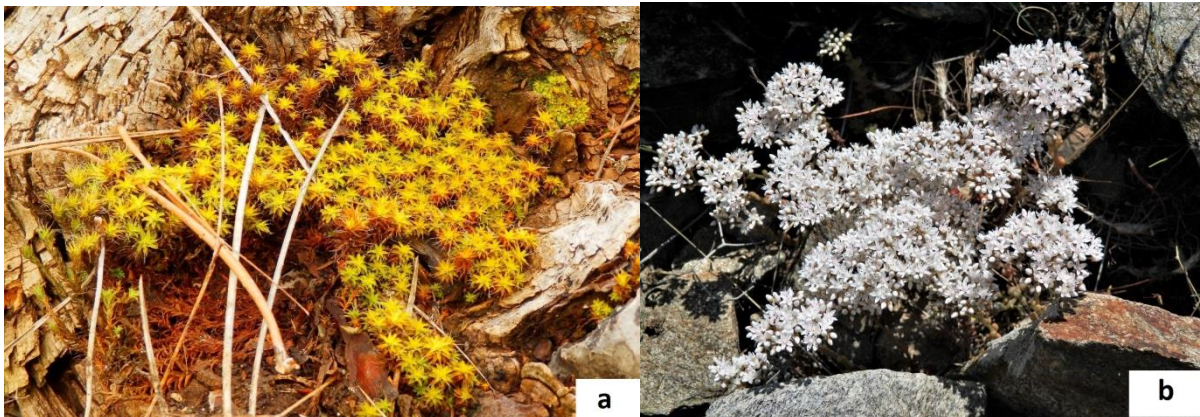
Polinatör çekme özelliği ile ön plana çıkan Kalecik doğal bitki örtüsündeki türlerin başlıcaları, *Sedum* spp., *Prunus* spp., *Thymus* spp. ve *Allium* spp.'dir. Çizelge 1'de görüleceği üzere Rosaceae familyası, 3 cinse ait 4 tür ile en fazla tür sayısına sahip olan familyadır.

*Allium huber-morathi* (narın soğan), *Dianthus lydus* (kan karanfil), *Achillea teretifolia* (beyaz civanperçemi) ve *Thymus leucostomus* (ana kekik) estetik çiçekleri ile ön plana çıkan bitkiler olmalarının yanı sıra, endemik bitkiler olmaları ile de önemlidir (Şekil 4).



Şekil 4. a. *Dianthus lydus* (Yılmaz, 2011) ve b. *Thymus leucostomus* (Yılmaz, 2008a)

Liste incelendiğinde, Kalecik ve çevresinin doğal bitki örtüsünde bulunup polinatör çekme potansiyeline sahip olan bitkilerin yaşam formlarının, çok yıllık otsu, soğanlı/yumrulu, sukulent, çalı veya küçük ağaç formunda olduğu görülmektedir. *Sedum acre* subsp. *acre* (Acı damkoruğu) ve *Sedum album* (Çoban kavurgası) sukulent bitki olup (Şekil 5), *Thymus sipyleus* (Sipil kekiği) otsu karakterdeki bitkilere, *Geranium tuberosum* (Çakmuz) ise yumrulu bitkilere örnek olarak verilebilir (Şekil 6). *Cotoneaster nummularia* (Dağ muşmulası) çalı, *Prunus divaricata* var. *divaricata* (Yunus eriği) ise küçük ağaç özelliğindedir (Şekil 7).



Şekil 5. a. *Sedum acre* subsp. *acre* (Demir, 2018) ve b. *Sedum album* (Demir, 2019)





Şekil 6. a. *Thymus sipyleus* (Yılmaz, 2019) ve b. *Geranium tuberosum* (Yılmaz, 2019)



Şekil 7. a. *Cotoneaster nummularia* (Yılmaz, 2008a) ve b. *Prunus divaricata* var. *divaricata* (Yılmaz, 2008c)

Bitkilerin habitat, form, boy ve yaşam formu, estetik özellikleri gibi özelliklerinin bilinmesi ve birlikte değerlendirilmesi ile bu bitkilerin peyzaj çalışmalarında uygun kullanım şekilleri belirlenebilecektir.

Bitkilerin habitat özellikleri, boyu gibi verilerin elde edilebilmesi için, alanında yapılan çalışmaların incelendiği literatür araştırmaları sonucunda, taksonların peyzaj tasarımlarında göz önünde bulundurulması gereken bazı özellikleri derlenmiş ve bu özellikler Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Polinatör çekme özelliği ile ön plana çıkan Kalecik doğal bitki örtüsündeki türlerin, peyzaj tasarımlarında göz önünde bulundurulması gereken bazı özellikleri

NO	LATİNCE ADI	HABİTATI	YAŞAM FORMU	BOYU	ÇİÇEKLENME DÖNEMİ	ESTETİK ÖZELLİĞİ
1	<i>Allium atroviolaceum</i>	Ekili tarla, bağlar, kırlar ve orman kenarları, çayırliklar, nadas tarlaları (TÜBİVES, 2021)	Soğanlı	50-100 cm	Haziran-Temmuz	Mor çiçek
2	<i>Allium huber-morathii</i>	Meşe ve karaçam ormanları, çalılık, taşlı yamaçlar(TÜBİVES, 2021)	Soğanlı	10-25cm	Haziran-Temmuz	Mor çiçek
3	<i>Dianthus lydus</i>	Taşlık açık alanlar ve yamaçlar, meşe ve çam ormanı altları (Bağcıvan, 2014)	Çok yıllık otsu	25-60 cm	Haziran-Temmuz	Pembe çiçek

4	<i>Achillea teretifolia</i>	Bozkır, kayalık yamaçlar, iğne yapraklı ormanları, subalpin çayırları (TÜBİVES, 2021)	Çok yıllık otsu	20-35 cm	Haziran-Eylül	Beyaz çiçek
5	<i>Sedum acre</i> subsp. <i>acre</i>	Taşlık kayalık alanlarda, 800-2000 m yüksekliklerde	Sukulent,	5-15 cm	Haziran-Ağustos	Sarı çiçek, etli yaprak yapısı
6	<i>Sedum album</i>	Duvarlar, kayalık yamaçlar ve yarıklar (TÜBİVES, 2021)	Sukulent	5-15 cm	Haziran-Eylül	Beyaz çiçek, etli yaprak yapısı
7	<i>Sedum subulatum</i>	Kayalık yamaçlar, uçurumlar (TÜBİVES, 2021)	Sukulent	5-20 cm	Haziran-Ağustos	Sarı çiçek, etli yaprak yapısı
8	<i>Geranium pyrenaicum</i>	Ormanlar, meralar, bayırlar, kayalık yamaçlar, akarsular, 50–2400 m (İbuflora, 2021).	Çok yıllık otsu bitki	15-50 cm	Mayıs-Temmuz	Leylak nadiren beyaz renkli çiçekler
9	<i>Geranium tuberosum</i>	Taşlı, kayalık yamaçlar, makilik, açık alanlar (Çelik, Çiçek, Semiz ve Karıncalı, 2003)	Yumrulu	15-50 cm	Nisan-Haziran	Mor- lila renkli çiçek
10	<i>Cotoneaster nummularia</i>	Kalkerli kayalık yamaçlar, gölgeli kıyılar, step, çalılık ve ağaçlıklar (Eminağaoğlu, Yılmaz, Aksoy, Ok, Fırat, Akyıldırım Beğen ve Akkemik, 2020)	Çalı	1- 2,5 m	Nisan-Haziran	Beyaz çiçek, kırmızı meyve
11	<i>Crataegus monogyna</i> var. <i>monogyna</i>	Kireç taşı kayalıkları, maki, yamaç araziler, meşe çalılığı ve karışık ormanlar, 0-1800 m yükseklikler (Özkan, Aslan ve Fırat, 2014)	Çalı veya küçük ağaç	10 m'ye kadar	Nisan-Haziran	Beyaz ya da pembemsi çiçek, kırmızı meyve
12	<i>Prunus divaricata</i> var. <i>divaricata</i>	Orman açıklıkları, bozkır yamaçları ve kayalıklar arası (Akkemik ve Eminağaoğlu, 2014).	Çalı veya küçük ağaç (Mamıkoğlu, 2007)	10 m'ye kadar	Nisan- Mayıs	Beyaz çiçek, sarı veya kırmızimsı meyve
13	<i>Prunus spinosa</i>	Deniz seviyesinden 1700 m ye kadar orman açıklıkları, orman kenarı ya da açık alanlar (Akkemik ve Eminağaoğlu, 2014).	Çalı	3 m'ye kadar	Mart- Nisan	Yapraklanmadan önce açan beyaz çiçekler, mavimsi siyahimsı dumanlı meyve
14	<i>Lonicera caucasica</i>	Çalılık ve ormanlık alanlar (TÜBİVES, 2021).	Çalı	1-3 m	Mayıs-Temmuz	Pembe veya beyaz kokulu çiçek (Eminağaoğlu, Yüksel ve Aksu, 2014)
15	<i>Thymus leucostomus</i>	Step, kayalık yamaçlar (Çıngay, Ataşlar ve Koyuncu, 2017)	Çok yıllık otsu	5-15 cm	Mayıs-Temmuz	Beyaz çiçek, aromatik yapraklar ve koku
16	<i>Thymus sipyleus</i>	Dağ bozkırları, kayalık yamaçlar (Çıngay, Ataşlar ve Koyuncu, 2017)	Çok yıllık otsu	5-15 cm	Mayıs-Ağustos	Beyaz çiçek, aromatik yapraklar ve koku

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Kentleşme, küresel ısınma ve diğer antropojenik etkiler, biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyerek, bitki ve hayvan türlerinin popülasyonlarında azalmalara neden olmaktadır. Bitki türlerinin yok olması ya da azalması, üzerinde barınma ve beslenme imkânı sunduğu diğer canlıların yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle polinatör böceklerin çeşitliliği ve yoğunluğundaki azalma, bitki çeşitliliği ve yoğunluğundaki azalmayı da beraberinde getirmektedir.

Literatür araştırmaları sırasında tozlaşma konusundaki Türkçe kaynakların daha çok polinatör böceklerin aktivitesi, tozlaşma sorunu, özellikle meyve, sebze ve yem bitkileri gibi bazı bitki türlerinin dölleme biyolojisi ve bu bitkileri ziyaret eden tozlaştırıcı canlılara yönelik olduğu görülmüştür.

Kentsel biyoçeşitlilik, kentsel alanlarda biyoçeşitliliğin geliştirilmesi ve korunması konusunu ele alan pek çok çalışma mevcuttur. Ancak bu çalışmalar arasında, biyoçeşitliliğin desteklenmesine yönelik

olarak tozlaşmayı ve tozlaşmaya yardımcı bitkilerin kentsel peyzajlarda kullanımını ele alan Türkçe kaynakların sayısı sınırlıdır. Bu konuda Özdemir ve Ulus (2018)' un, İstanbul şartlarında doğal olarak yetişen türler arasından yurt dışında tozlaşma bahçelerinde yoğun olarak kullanılan bitki türlerinin tespit edilmesine yönelik olarak yaptıkları bir çalışma mevcuttur. Bu çalışmada tozlaşma bahçelerinin tesisinde dikkat edilmesi gereken unsurlar da ayrıca ele alınmıştır.

Öztürk, Erkan, Ölçücü, Çiriğ, Özok ve Öğün (2017)' ün 'Van İli Peyzaj Bitkilerinin Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi' başlıklı çalışmaları ise süs bitkileri ve tozlaşma konusunu birlikte ele alan bir çalışmadır. Bu çalışmada, Van ilindeki rekreasyon alanlarında peyzaj çalışmalarında kullanılan süs bitkilerinin arıcılık açısından bir değerlendirmesi yapılmıştır.

Yabancı literatürde ise kentlerde polinatör ziyaretlerini inceleyen, polinatör popülasyonunu artırma ve biyoçeşitlilik alanında yapılan pek çok çalışmanın olduğu söylenebilir. Özellikle yurt dışında tozlaşma bahçeleri adı altında, kentsel biyoçeşitliliği destekleyen çalışmalar da gerçekleştirilmektedir.

Lowenstein, Matteson ve Minor (2018), kentlerde bitki- tozlaşma arasındaki ilişkiyi inceleyerek, tozlayıcılar tarafından hangi bitki taksonlarının tercih edildiğini araştırmışlardır. 3 yıllık araştırma periyodu sonunda, yüksek çekici türler olarak betimledikleri 42 takson belirlemişlerdir. Kentlerde polinatör popülasyonunu artırmak için bu türlerin kullanımını önermişlerdir. Ayrıca çalışmada, genel olarak çok yıllık ve yerli bitkilerin, daha fazla tozlayıcı ziyareti aldığını, 57 taksonun çiçeklendiği halde tozlayıcılar tarafından ziyaret edilmediğini tespit etmişlerdir.

Benvenuti (2014), 'Wildflower green roofs for urban landscaping, ecological sustainability and biodiversity' (Kentsel peyzaj için kır çiçekli yeşil çatılar, ekolojik sürdürülebilirlik ve biyoçeşitlilik) isimli çalışmasında, kır çiçekleri ile tasarlanmış çatı bahçelerinin ekolojik sürdürülebilirlik ve biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerini ele almış, kır çiçeklerinin kentsel biyoçeşitliliğin artırılmasında önemli bir araç olduğunu ifade etmiştir.

Fukase ve Simons (2016)'ın, 'Increased pollinator activity in urban gardens with more native flora' (Daha doğal bitki örtüsüne sahip kent bahçelerinde artan tozlayıcı aktivitesi) başlıklı çalışmalarında, yerli bitki türlerinin bulunduğu kentsel alanların, yerli olmayan bitki türlerinin bulunduğu alanlara nazaran, polinatörlere daha kesintisiz kaynaklar sağladığını ve çeşitli polinatörleri çekme etkisi bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Mach ve Potter (2018), 'Quantifying bee assemblages and attractiveness of flowering woody landscape plants for urban pollinator conservation' (Kentsel tozlayıcıların korunması için çiçekli odunsu peyzaj bitkilerinin çekiciliğinin ve arı topluluklarının ölçülmesi) başlıklı çalışmalarında, 72 çiçekli odunsu bitki türünde arı ziyaretlerini ölçmüşlerdir. Araştırmacılar, kent peyzajlarının arı ve diğer polinatör böceklerin barınması için bir olanak olabileceğini ifade etmişlerdir.

Landis, Dumroese ve Horning (2014) ise doğal bitki türlerinin yetişkin kelebekler ve onların tırtıl larvaları için, beslenme ortamı oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Kentsel peyzajlarda polinatörleri çekerek tozlaşmaya yardımcı olan doğal bitki örtüsündeki bitki türlerine yer verilmesi, kentsel biyoçeşitliliği artırma konusunda fayda sağlayabilmektedir. Doğal bitki örtüsünün ekolojik koşullara uygunluğu ve dayanıklı türler oluşu, özellikle iklim değişikliğine yönelik olarak değişen koşullara diğer türlere nazaran daha çabuk ve kolay uyum sağlayabileceği anlamına gelebilir. Ancak kentsel peyzaj çalışmalarında genellikle yabancı yurtlu bitkiler tercih edilmektedir. Bunun nedenleri; doğal türlerin yeterince tanınmaması, üretim yöntemlerinin bilinmemesi ve üretiminin yapılmaması dolayısıyla, kişilerin fidanlıklardan bu bitkileri temin edememesi olarak sayılabilir.

Bu çalışma, özellikle kentlerde biyoçeşitliliği artırma/destekleme konusunda, tozlaşma bahçelerinde ya da diğer tasarımlarda kullanılacak, polinatörleri çeken, peyzaj tasarımlarında kullanılacak bazı bitkilerin belirlenmesine yönelik olarak yapılmıştır. Çalışma, Ankara kentsel alanındaki tozlaştırıcı popülasyonunu dengeleyerek, biyoçeşitliliğin desteklenmesi çalışmalarında tercih edilebilmesi mümkün olan bazı bitki türlerini ortaya koymuştur. Ancak belirlenen bu türlerin peyzaj

çalışmalarında kullanılabilmesi için en hızlı ve etkin çoğaltma olanaklarının belirlenmesi ve sektöre kazandırılması gerekmektedir.

Üretim konusunda yaşanan problemler nedeniyle kullanılmak istenen bitkilerin çoğunun, doğadan doğrudan toplanması riski söz konusu olabilmekte, bu şekilde doğanın tahribatı ve türlerin tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalılabilmektedir. Bu bakımdan, ilgili kişilerin ve araştırmacıların, yapılan bu ve bu gibi çalışmalar ışığında, belirlenen türlere yönelik üretim çalışmalarına başlaması büyük önem arz etmektedir. Sadece bitkilerin belli amaçlarla kullanım potansiyellerinin ortaya konulması ile kalınmamalı, ülkemizin sahip olduğu zengin biyoçeşitlilik ve genetik kaynakların korunması konusunda önemli diğer adımlar da vakit kaybetmeden atılmalıdır. Özellikle endemik bitkilerin izlenmesi ve korunması konusunda çalışmalara ağırlık verilmelidir.

Çeşitli bitki türlerinin bir araya getirilmesi ile oluşturulan tasarımlar, farklı sayıda ve çeşitte hayvanı destekleyeceğinden, flora ve fauna arasındaki bağların iyi bilinmesi önemlidir. Biyoçeşitlilik alanında ekolog, biyolog, zoolog, peyzaj mimarı gibi ilgili disiplinler ortak çalışmalar yürütmelidir.

Bazı bitki türleri yenilebilir özelliktedir. Örneğin *Geranium tuberosum* (Çakmuz)'un yumruları yenilmektedir (Baser, 2010) ya da *Thymus* spp. türlerinin yapraklarından baharat olarak yararlanılabilmektedir. *Prunus divaricata* var. *divaricata* (Yunus eriği) ise meyveleri tüketilen bir bitkidir. Yunus eriği yüksek antioksidan içeriğe sahip olup, insan sağlığına yararlı bir besindir (Çömlekciöğlü, Kocabaş ve Aygan, 2020). Kentsel alanlarda kullanılan bitki türlerinin yenilme durumu ve ihtimali de göz önüne alındığında, bazı bitki türlerinin yenmesi halinde zehirli olabileceği düşünülerek, zehirli bitki türlerinin belirlenmesi ve ne şekilde kullanılması gerektiğine dair çalışmaların da yürütülmesi yararlı olabilecektir.

Tarıkahya Hacıoğlu, Erik ve Mutlu (2011), Ankara il sınırları dâhilinde yapılan floristik araştırmaların çeşitli parametreler bakımından, yerleşim alanıyla kıyaslanarak doğal ve doğal olmayan alanların ne ölçüde benzerlik veya farklılık gösterdiğini araştırdıkları çalışmalarında, toplam takson sayısının yalnızca %6'lık kısmının kent merkezinde olduğunu belirlemişlerdir. Şehre özgü bitkilerin toplamının bu denli küçük bir oranda oluşu, şehir florasının fazla özgün olmadığı yönünde değerlendirilebilir. Bu bağlamda, doğal bitki türlerinin Ankara kenti peyzaj düzenlemelerinde kullanımının yaygınlaştırılması ile şehir florasının daha özgün bir hal alması mümkün olabilecek, doğal ve doğal olmayan alanlar arasındaki büyük farklılıklar nispeten azaltılabilecektir.

### Teşekkür ve Bilgi Notu

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

### Kaynaklar

- Akça, M. O., Türkmen, F., Taşkın, M. B., Soba, M. R. ve Öztürk, H. S. (2015). Ankara Üniversitesi Kalecik Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının Verimlilik Durumlarının İncelenmesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 3(2): 54 – 63. Online ISSN: 2146-8141. Erişim adresi (01.02.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tbbbd/issue/22384/239645>
- Akkemik, A. ve Eminağaoğlu, Ö. (2014). *Prunus* L. Ü. Akkemik (Ed). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları II içinde (ss.369-373). Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları. Erişim adresi (17.01.2021): [https://www.researchgate.net/publication/321748190\\_Prunus\\_L\\_Erikler](https://www.researchgate.net/publication/321748190_Prunus_L_Erikler)
- Bağcıvan, G. (2014). Bursa ve Çevresinde Yayılışı Olan *Dianthus* L. Taksonları Üzerinde Sistematik Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Erişim adresi (27.05.2021): <https://acikerisim.uludag.edu.tr/bitstream/11452/8325/1/360446.pdf>
- Bağrıaçık, N. (2017). Polinatör Böcekler ve Küresel Tozlaşma Krizi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(4): 37-41. Online ISSN: 2536- 4618. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/jist/issue/34627/390567>
- Baser, H. C. (2010). Türkiye'nin Yenen Yabani Bitkileri. Bağ Bahçe, 29 (Mayıs-Haziran): 22-25. Erişim



- adresi (25.02.2021):  
[https://www.researchgate.net/publication/291972029\\_Turkiye'nin\\_Yenen\\_Yabani\\_Bitkileri](https://www.researchgate.net/publication/291972029_Turkiye'nin_Yenen_Yabani_Bitkileri)
- Bennett, A. B. ve Lovell, S. (2019). Landscape and Local Site Variables Differentially Influence Pollinators and Pollination Services In Urban Agricultural Sites. *PLoS ONE*, 14(2): e0212034. Erişim adresi (10.02.2021):  
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0212034>
- Benvenuti, S. (2014). Wildflower green roofs for urban landscaping, ecological sustainability and biodiversity. *Landscape and Urban Planning*, 124: 151-161. Erişim adresi (28.05.2021):  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016920461400005X>
- Campolo, O., Zappala, L., Malacrino, A., Laudani, F. ve Palmeri, V. (2015). Bees visiting flowers of *Thymus longicaulis* (Lamiaceae), *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 150 (6): 1182-1188. DOI: 10.1080/11263504.2015.1009190. Erişim adresi (29.04.2021): <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/11263504.2015.1009190>
- Coşkun Hepcan, Ç. (2019). *Kentlerde İklim Değişikliği İle Mücadele İçin Yeşil Altyapı Çözümleri* (İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 12) İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN) web sitesinden erişildi: <http://www.iklimin.org/moduller/kentmodulu-yesilaltyapi.pdf>
- Çelik, A., Çiçek, M., Semiz, G. ve Karıncalı, M. (2003). Taxonomical and Ecological Investigations on Some Geophytes Growing Around Denizli Province (Turkey). *Turkish Journal of Botany*, 28 (2004): 205-211. Erişim adresi (27.05.2021): <https://journals.tubitak.gov.tr/botany/issues/bot-04-28-1-2/bot-28-1-2-21-0211-18.pdf>
- Çingay, B. Ataşlar, E. ve Koyuncu, O. (2017). Flora of Eskişehir Yazılıkaya valley and its environs. *Biological Diversity and Conservation*, 10/3 (2017): 36-50. Erişim adresi (28.05.2021): [https://www.researchgate.net/profile/BurcinCingay/publication/322252809\\_Flora\\_of\\_Eskisehir\\_Yazilikaya\\_valley\\_and\\_its\\_environs/links/5a4e512baca272c88278a7a6/Flora-of-Eskisehir-Yazilikaya-valley-and-its-environs.pdf](https://www.researchgate.net/profile/BurcinCingay/publication/322252809_Flora_of_Eskisehir_Yazilikaya_valley_and_its_environs/links/5a4e512baca272c88278a7a6/Flora-of-Eskisehir-Yazilikaya-valley-and-its-environs.pdf)
- Çömlekçioğlu, N., Kocabaş, Y. Z. ve Aygan, A. (2020). Kahramanmaraş'tan Toplanan *Prunus divaricata* subsp. *divaricata* Ledeb. Meyvelerinin Biyokimyasal Özellikleri ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi. *Anadolu*, 30 (1): 46-56. Online ISSN: 2667-6087. Erişim adresi (25.02.2021): <https://dergipark.org.tr/pub/anadolu/issue/53926/727202>
- Demir, A. (2009). Küresel İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Kaynakları Üzerine Etkisi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2): 37-54. Erişim adresi (26.04.2021): <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/47/1155/13590.pdf>
- Demir, O. (2018). *Sedum acre* subsp. *acre*. Osman Demir kişisel fotoğraf arşivi. Erişim adresi (27.02.2021): <https://www.facebook.com/photo?fbid=10213613678869376&set=gm.1238191126283550>
- Demir, O. (2019). *Sedum album*. Osman Demir kişisel fotoğraf arşivi. Erişim adresi (27.02.2021): <https://www.facebook.com/photo?fbid=10219766478405519&set=pcb.2346234442145874>
- Demirpolat, A. ve Kılıç, Ö. (2019). Genç (Bingöl-Merkez) İlçesi ve Çevresi Florasında Arıcılık Açısından Önemli Bitkiler, *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 1(2): 135-141. ISSN: 2667-8764. Erişim adresi (28.04.2021): <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1191286>
- Deniz, B. ve Şirin, U. (2005). Samson Dağı Doğal Bitki Örtüsünün Otsu Karakterdeki Bazı Örneklerinden Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Yararlanma Olanaklarının İrdelenmesi, *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2): 5-12. Erişim adresi (18.01.2021): <http://adudspace.adu.edu.tr:8080/jspui/bitstream/11607/2414/1/bdeniz.pdf>
- Doğar, C. (2019). Ankara Üniversitesi Çiftliklerinin Florası (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üniversitesi Akademik Arşiv Sisteminden erişildi. Erişim adresi

(15.01.2021) : <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12575/68985>

- Eker, İ., Vural, M. ve Aslan, S. (2015). Ankara İli' nin Damarlı Bitki Çeşitliliği ve Korumada Öncelikli Taksonları, *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 2(3): 57- 114. Online ISSN: 2148 4015. Erişim adresi (27.02.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bagbahce/issue/53948/727582>
- Eminağaoğlu, Ö., Yılmaz, H., Aksoy, N., Ok, T., Fırat, M., Akyıldırım Beğen, H. ve Akkemik, Ü. (2020). Rosaceae. Ü. Akkemik (ed). Türkiye'nin Bütün Ağaçları ve Çalıkları içinde (ss. 965-1125). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Eminağaoğlu, Ö., Yüksel, E. ve Aksu, G. (2014). *Lonicera* L. Ü. Akkemik (Ed). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıkları I. içinde (ss. 422-431). Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları. Erişim adresi (15.01.2021): [https://www.researchgate.net/publication/321748099\\_Lonicera\\_L\\_Hanimelleri](https://www.researchgate.net/publication/321748099_Lonicera_L_Hanimelleri)
- Environmental Interpretive Center. (2021, 24 Şubat). Erişim adresi: <https://umdearborn.edu/casl/centers-institutes/environmental-interpretive-center/research-resources/sustainability-initiatives/pollinator-garden>
- Fukase, J. ve Simons, A. M. (2016). Increased Pollinator Activity in Urban Gardens with More Native Flora. *Applied Ecology and Environmental Research*, 14 (1):297-310. Online ISSN: 1785 0037. Erişim adresi (27.02.2021): [https://www.researchgate.net/publication/292606515\\_Increased\\_pollinator\\_activity\\_in\\_urban\\_gardens\\_with\\_more\\_native\\_flora](https://www.researchgate.net/publication/292606515_Increased_pollinator_activity_in_urban_gardens_with_more_native_flora)
- Garbuzov, M. ve Ratnieks, F. L. W. (2014). Listmania: The Strengths and Weaknesses of Lists of Garden Plants to Help Pollinators, *BioScience*, 64(11): 1019-1026. DOI:10.1093/biosci/biu150. Erişim adresi (15.01.2021): <https://academic.oup.com/bioscience/article/64/11/1019/2754229?login=true>
- Gösterit, A. ve Gürel, F. (2005). *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae) Arılarının Yayılmasının Ekosistem Üzerine Etkileri, *Uludag Bee Journal*, 5(3): 115-121. Erişim adresi (15.01.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uluaricilik/issue/53637/162510>
- Grimshaw-Surette, H. (2020). The Effect of Green Roof Characteristics on Pollinator Communities (Yüksek Lisans Tezi). Erişim adresi (29.04.2021): <https://library2.smu.ca/handle/01/29346>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). (2021, 26 Nisan). IUCN Red List version 2021-1. Erişim adresi: <https://www.iucnredlist.org/statistics>
- İbuflora. (2021, 18 Ocak). Erişim adresi: <http://ibuflora.ibu.edu.tr/tur/geranium-pyrenaicum>
- Karaköse, M., Akbulut, S. ve Bayramoğlu, M.M. (2018). Espiye (Giresun) Orman Planlama Birimi'nin İstilacı Yabancı Türleri, *Türkiye Ormanlık Dergisi*, 19(2): 120-129. DOI: 10.18182/tjf.349894. Erişim adresi (26.04.2021): <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/511029>
- Landis, T. D., Dumroese, R. K. ve Horning, M. E. (2014). Create a Pollinator Garden at Your Nursery: An Emphasis on Monarch Butterflies. United States Department of Agriculture Forest Service, 34 (1-2), 2-13. Erişim adresi: 20.04.2021: [https://www.researchgate.net/publication/272682145\\_Create\\_a\\_pollinator\\_garden\\_at\\_your\\_nursery\\_an\\_emphasis\\_on\\_monarch\\_butterflies](https://www.researchgate.net/publication/272682145_Create_a_pollinator_garden_at_your_nursery_an_emphasis_on_monarch_butterflies)
- Lowenstein, D. M., Matteson, K. C. ve Minor, E. S. (2015). Diversity of Wild Bees Supports Pollination Services in An Urbanized Landscape, *Oecologia*, 179:811–821. DOI: 10.1007/s00442-015-3389-0. Erişim adresi (18.01.2021): [https://www.researchgate.net/publication/280136020\\_Diversity\\_of\\_wild\\_bees\\_supports\\_pollination\\_services\\_in\\_an\\_urbanized\\_landscape](https://www.researchgate.net/publication/280136020_Diversity_of_wild_bees_supports_pollination_services_in_an_urbanized_landscape)
- Lowenstein, D. M., Matteson, K. C. ve Minor, E. S. (2018). Evaluating the dependence of urban pollinators on ornamental, non-native, and 'weedy' floral resources. *Urban Ecosystems*, 22: 293–302. Erişim adresi (20.05.2021): <https://link.springer.com/article/10.1007/s11252-018->

0817-z



- Lowry, H., Lill, A. ve Wong, B. (2013). Behavioural Responses Of Wildlife to Urban Environments. *Biological Reviews*, 88: 537-549.
- Mamıkoğlu, N. G. (2007). Türkiye'nin Ağaçları ve alıları, NTV Yayınları, 727s, İstanbul.
- Mach, B. M. ve Potter, D. A. (2018). Quantifying bee assemblages and attractiveness of flowering woody landscape plants for urban pollinator conservation. *PLoS ONE* 13(12):1-18. Erişim adresi (25.05.2021): <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0208428>
- Maclvor, J. S., Ruttan, A. ve Salehi, B. (2015). Exotics on exotics: Pollen analysis of urban bees visiting *Sedum* on a green roof, *Urban Ecosyst*, 18: 419–430. DOI: 10.1007/s11252-014-0408-6. Erişim adresi (29.04.2021): <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11252-014-0408-6.pdf>
- Özbek, H. (2003). Türkiye'de Arılar ve Tozlaşma Sorunu, *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 3(3): 41-44. Erişim adresi (27.04.2021): <https://dergipark.org.tr/en/pub/uluaricilik/issue/53715/162696>
- Özbek, H. (2010). Arılar ve İnektisitler. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 10(3): 85-95. Erişim adresi (15.01.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uluaricilik/issue/52019/162359>
- Özdemir, A. ve Ulus, A. (2018). Kent Ekolojisine Farklı Bir Yaklaşım: Tozlaşma Bahçeleri, *Inonu University Journal of Art and Design*, 8(18): 17-28. Online ISSN: 1309-9884. Erişim adresi (27.02.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iujad/issue/44357/491404>
- Özkan, N. G., Aslan, S. ve Fırat, M. (2014). *Crataegus* L. Ü. Akkemik, (Ed). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve alıları I içinde (ss. 43-66). Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları. Erişim adresi (17.01.2021): [https://www.researchgate.net/publication/274892998\\_Crataegus\\_L\\_Aliclar](https://www.researchgate.net/publication/274892998_Crataegus_L_Aliclar)
- Öztürk, F., Erkan, C., Ölçücü, C., iriğ, N., Özok, N. ve Öğün, E. (2017). Van İli Peyzaj Bitkilerinin Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27 (4): 601-607. Erişim adresi (20.04.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyutbd/issue/33357/316240>
- Polat, B., Özüili, M., etin, H. ve Aydın, L. (2020). Pestisit Kullanımının Bal Arısı Sağlığına ve Ürünlerine Etkisi, *Journal of Research in Veterinary Medicine*, 39(2): 128-134. DOI:10.30782/jrvm..634586. Erişim adresi (18.01.2021): <https://dergipark.org.tr/pub/jrvm/issue/59210/634586>
- Selim, C., Sever Mutlu, S. ve Selim, S. (2015). Kentsel Alanlarda Biyolojik eşitliliğin Sürdürülebilirliği ve Koruma Yaklaşımları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 8(1): 38-45. Online ISSN: 1308-0040. Erişim adresi (27.02.2021): <http://www.derleme.gen.tr/index.php/derleme/article/download/267/265>
- Silici, S. (2005). Tozlaşmada Polen ve Nektar Cezbediciliğinin Önemi. *Alatarım*, 4(2): 57-61. ISSN: 1304-2653. Erişim adresi (18.01.2021): [https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata/Belgeler/alatarim/alatarim008\\_2005\\_12.pdf#page=60](https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata/Belgeler/alatarim/alatarim008_2005_12.pdf#page=60)
- Smithsonian Gardens. (2021, 24 şubat). Erişim adresi: <https://gardens.si.edu/gardens/pollinator-garden/>
- Tarıkahya Hacıoğlu, B., Erik, S. ve Mutlu, B. (2011). Ankara Yerleşim Merkezinin, evresindeki Alanlarla Floristik Yönden Karşılaştırılması, *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (2): 60-77. ISSN:1309-8918. Erişim adresi (15.01.2021): [https://www.researchgate.net/publication/282353574\\_Ankara\\_Yerlesim\\_Merkezinin\\_Cevresi\\_ndeki\\_Alanlarla\\_Floristik\\_Yonden\\_Karsilastirilmasi](https://www.researchgate.net/publication/282353574_Ankara_Yerlesim_Merkezinin_Cevresi_ndeki_Alanlarla_Floristik_Yonden_Karsilastirilmasi)
- The Plant List. (2021, 27 Nisan) Erişim adresi: <http://www.theplantlist.org/1.1/statistics/>
- TÜBİVES. (2021, 16 Ocak). Erişim adresi: <http://www.tubives.com/>
- UN-Habitat (United Nations Human Settlements Programme). (2016). *Urbanization and*

Development: Emerging Futures, World Cities Report 2016. Erişim adresi: <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/WCR-2016-WEB.pdf>

- Uslu, A. ve Shakouri, N. (2013). Kentsel Peyzajda Yeşil Altyapı ve Biyolojik Çeşitliliği Destekleyecek Olanaklar, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6(1): 46-50. Online ISSN: 2146-0132. Erişim adresi (27.02.2021): <http://derleme.gen.tr/index.php/derleme/article/view/181/179>
- Varol, Ö. ve Aydoğdu, M. (1999). The Flora of Steppe Surrounding Akyurt and Kalecik (Ankara), Communications Faculty of Science University of Ankara Series C, 17: 33-57. DOI: 10.1501/Commuc\_0000000093. Erişim adresi (15.01.2021): [https://www.researchgate.net/publication/275576973\\_The\\_flora\\_of\\_steppe\\_surrounding\\_Ak\\_yurt\\_and\\_Kalecik\\_Ankara](https://www.researchgate.net/publication/275576973_The_flora_of_steppe_surrounding_Ak_yurt_and_Kalecik_Ankara)
- Wenzel, A., Grass, I., Vasuki V. B. ve Tscharrntkea, T. (2019). How Urbanization is Driving Pollinator Diversity and Pollination – A systematic Review. *Biological Conservation*, 241(2020): 1-15. DOI: 10.1016/j.biocon.2019.108321. Erişim adresi (15.02.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320719307761#:~:text=A%20total%20of%20141%20studies>
- Yılmaz, T. (2008a). *Cotoneaster nummularia*. Turgut Yılmaz kişisel fotoğraf arşivi. Erişim adresi (27.02.2021): <https://www.facebook.com/photo?fbid=2772809946326987&set=pcb.3102225856546725>
- Yılmaz, T. (2008b). *Thymus leucostomus*. Turgut Yılmaz kişisel fotoğraf arşivi. Erişim adresi (27.02.2021): <https://www.facebook.com/photo?fbid=2775904369350878&set=pcb.3113132708789373>
- Yılmaz, T. (2008c). *Prunus divaricata* var. *divaricata*. Turgut Yılmaz kişisel fotoğraf arşivi. Erişim adresi (27.02.2021): <https://www.facebook.com/photo?fbid=2780600042214644&set=pcb.3129172107185433>
- Yılmaz, T. (2011). *Dianthus lydus*. Turgut Yılmaz kişisel fotoğraf arşivi. Erişim adresi (27.02.2021): <https://www.facebook.com/photo?fbid=2762629104011738&set=pcb.3065710540198257>
- Yılmaz, T. (2019). *Geranium tuberosum*. Turgut Yılmaz kişisel fotoğraf arşivi. Erişim adresi (27.02.2021): <https://www.facebook.com/photo?fbid=2384517438489575&set=basw.AbrB7HHMPyr->
- Yılmaz, T. (2019). *Thymus sipyleus*. Turgut Yılmaz kişisel fotoğraf arşivi. Erişim adresi (27.02.2021): <https://www.facebook.com/photo?fbid=2388022784805707&set=pcb.1999669560135699>



## Geleceği İnşa Etmek: Konut Binalarında Gün Işığı ve COVID-19 Üzerine Bir Değerlendirme

Gülten ŞENTÜRK SİPAHİ<sup>1\*</sup> , Ruşen YAMAÇLI<sup>2</sup> 

ORCID 1: 0000-0001-6853-9502

ORCID 2: 0000-0001-9659-9246

<sup>1</sup> Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 40100, Kırşehir, Türkiye.

<sup>2</sup> Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 26000, Eskişehir, Türkiye.

\* e-mail: gltntenturk@gmail.com

### Öz

COVID-19 salgınından önce de insanlar zamanının %90'ını kapalı ortamlarda geçiriyordu. Şimdi ise çalışırken ve eğitimlerine devam ederken her zamankinden daha fazla evlerinde vakit geçiriyorlar. Bu durum konut binalarının tasarımı ve planlaması üzerinde yeniden düşünülmesini gerektiriyor. Sadece salgın zamanları olmasa da COVID-19 ve karantina süreci, yapılı ortamın tümünde bir sorun teşkil etmesine rağmen özellikle konut yapıları olmak üzere kapalı mekânlarda insan sağlığının korunmasının gerekliliği ile ilgili bir uyarıcı olmaktadır. Pandemi süreci sona erse bile mimarlık anlayışının eskisi gibi olmayacağı kesindir. Bu makalede, konut yapılarında insan sağlığı ve COVID-19 etkileri araştırılmıştır ve gelecekteki konut anlayışı için potansiyel bir çözüm olarak iç ortam kalitesinin önemli bir bileşeni olan gün ışığı aydınlatmasının önemi ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Konut binaları, COVID-19 pandemisi, sağlık, refah, gün ışığı

## Building the Future: An Evaluation on Daylight and COVID-19 in Residential Buildings

### Abstract

Even before the COVID-19 epidemic, people spent 90% of their time indoors. For now, they are spending more time at their home than ever before while working and continuing their education. This situation requires a reconsider of the design and planning of residential buildings. Although there are not only epidemic times, COVID-19 and the quarantine process pose a problem in the entire built environment, it is a warning about the necessity of protecting human health indoors, especially residential buildings. Even if the pandemic process ends, it is certain that the understanding of architecture will not be the same as before. In this article, human health and the effects of COVID-19 in residential buildings were investigated and the importance of daylight lighting, which is an important component of indoor environment quality, as a potential solution for future housing concept has been revealed.

**Keywords:** Residential buildings, COVID-19 pandemic, health, well-being, daylight

**Atıf/Citation:** Şentürk Sipahi, G, Yamaçlı, R. (2021). Geleceği İnşa Etmek: Konut Binalarında Gün Işığı ve COVID-19 Üzerine Bir Değerlendirme. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 374-383. DOI: 10.30785/mbud.874426



## 1. Giriş

Endüstri öncesinde insanlar zamanının önemli bir kısmını başlıca tarım, yapı ve zanaat temelli işlerle gün ışığına maruz kalarak dışarıda geçirirlerdi. 19. ve 20. yüzyıllarda, sanayileşmiş işgücü piyasaları nedeniyle kentsel yoğunlaşmadaki artış ve elektrikli aydınlatma, inşaat teknikleri ve iç mekân iklim kontrol teknolojilerindeki ilerlemeler iç mekân kullanım süresinin giderek uzamasına neden oldu (Amundadottir, Rockcastle, Khanie ve Andersen, 2017). Sanayileşmiş modern dünyamızda ise insanlar zamanının çoğunu (%90) iç mekânlarda geçiriyor (Klepeis, Nelson, Ott, Robinson, Tsang, Switzer, ... Engelmann, 2001). 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü'nün SARS-CoV-2'nin neden olduğu COVID-19 hastalığını bir pandemi olarak nitelendirmesiyle (WHO, 2020) birçok insanın yaşamlarını sürdürürken uzun bir süre boyunca aynı yapılı ortamda (evde) kalması gerekliliği bu süreyi uzattı. Dahası eğitimlerine ve çalışmalarına evden devam eden insanlar yaşam tarzlarındaki değişikliklere hızla adapte olmak zorunda kaldı (Saadat, Rawtani ve Hussain, 2020). Tüm bunların sonucunda konut bir yaşam alanından daha fazlası haline geldi.

Konut binaları, sosyal refahı belirlemeleri sebebiyle nüfus sağlığı için çok önemlidir. Buna ek olarak, kısa bir sürede hızla ve kolayca yayılan COVID-19'un viral yayılma riskini önlemek amacıyla evde kalınması gereken karantina döneminde konutlar kritik öneme sahiptir (Tokazhanov, Tleuken, Guney, Turkyilmaz ve Karaca, 2020). Kişiden kişiye büyük ölçüde farklılık gösteren bu deneyim insanların fiziksel ve ruhsal sağlığı üzerinde olumsuz etkilere sebep olmuş (Daniela, Gola, Letizia, Marco, Fara, Rebecchi, ... Capolongo, 2020) ve kişisel çevresindeki eksiklikleri daha fark edilebilir bir duruma getirerek konut tasarımına dikkat çekmiştir. Evde kalınması gereken süreç sona erse de beklentiler karantina döneminden sonra bile daha fazla insanın evlerinden çalışacağı yönündedir. Bu nedenle ev tasarımı geleceğinin değişeceği olasıdır (Megahed ve Ghoneim, 2020). Sonuç olarak, COVID-19 pandemisinin sonuçları ve bunun tekrarlanmasının olası riski, konut planlamasına iç mekân açısından yeni bir sağlık konseptinin uygulanmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu makale, Aralık 2019 tarihinde ortaya çıkan ve dünyada hızla yayılan COVID-19 hastalığı kapsamında alınan tedbirlerle öne çıkan konut yapı tasarımlarının insan sağlığı ile ilişkisinin önemini açıklayan metinleri ve gelecekteki konut yapılarına ilişkin tasarım önerilerini içermektedir. Çalışmada, konu dahilinde çalışmanın amacına yönelik literatür tarama çalışması yapılmış, ilgili kurum ve kuruluşların raporlarından ve güncel bilimsel verilerden yararlanılmıştır.

Araştırma genelinde yapılı çevre ve iç mekân tasarımlarının insan üzerindeki etkileri incelenmiş ve son zamanlarda gündemimizde olan COVID-19 hastalığı bağlamında gün ışığı ve konut tasarımı yeniden ele alınmıştır. Sonuç olarak ise insan sağlığını destekleyen ve iyileştiren tasarım stratejilerinin benimsenerek mimari gelişim sürecine katkı sağlaması hedeflenmektedir.

## 3. Araştırma Bulguları

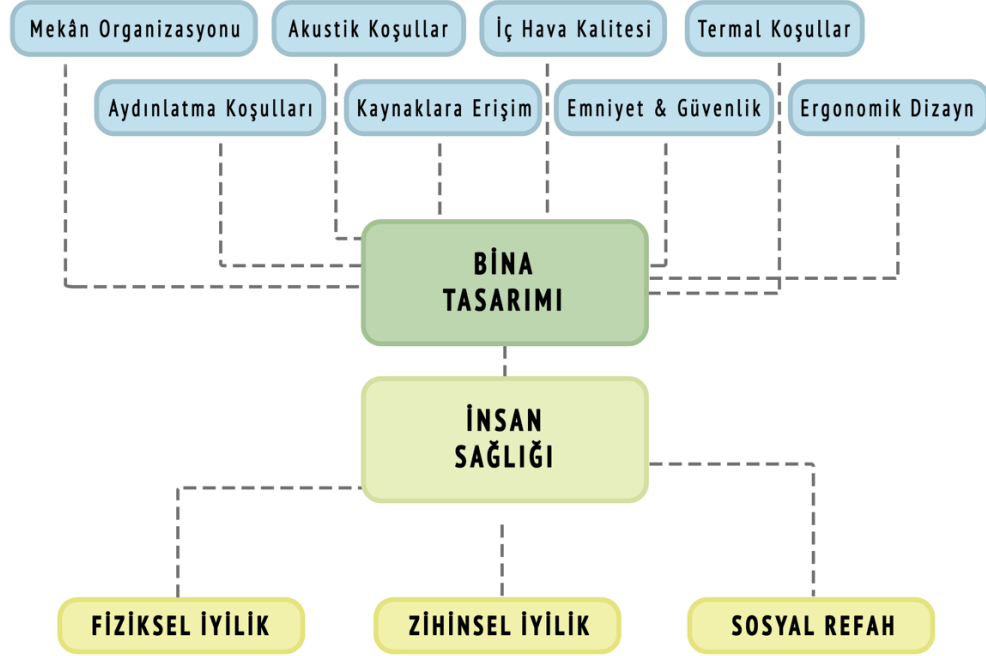
Mimari tasarımda gün ışığı aydınlatmasının çevre, ekonomi ve insan sağlığı üzerinde birçok olumlu sonucu vardır. Bu bağlamda COVID-19 salgınıyla birlikte önemini bir kez daha yineleyen yapılı çevre ve insan sağlığı arasındaki ilişki tekrar gözden geçirilmelidir. Çalışmanın bu bölümünde salgın sırasında ve sonrasında ortaya çıkabilecek etkilerine karşı gün ışığının dahil olduğu özellikle konut binalarını kapsayan mimari çözümler için araştırma bulguları sunulmuştur.

### 3.1. Yapılı Çevre ve İnsan Sağlığı Arasındaki İlişki

Mimarlık ve sağlık arasındaki ilişki, bina tasarım kriterleri arasında tarihte çok az ilgi görmüş olsa da son yıllarda hem açık hem de kapalı alanlardaki insan sağlığı ve kentsel yapılı çevre arasındaki ilişki üzerine yapılan araştırmalar artmıştır (Thompson, 2013; Hoisington, Stearns-Yoder, Schuldt, Beemer, Maestre, Kinney ve Brenner, 2019). Dünya Sağlık Örgütü sağlığı "yalnızca hastalık ve rahatsızlığın olmayışı değil, bir bütün olarak fiziksel, zihinsel ve sosyal iyi olma hali" olarak tanımlar (WHO, 1948). Fiziksel iyi olma durumu vücudun uygun çalışması ve hastalığa karşı dirençliliği olarak tanımlanır. Zihinsel iyi oluş sadece akıl hastalığı olmaması değil zihinsel dayanıklılık, memnuniyet, güven ve huzurdan oluşur. Sosyal refah ise bireyin başkalarıyla anlamlı pozitif ilişkiler kurma ve sürdürme becerisidir; bireyin aidiyet duygusu ve sosyal katılım tarafından belirlenir (Awada, Becerik-Gerber, Hoque, O'Neill, Pedrielli, Wen ve Wu,



2020). Yapılı çevre ve sağlık arasındaki ilişkiyi keşfetmek için yapılı çevrenin fiziksel özellikleri, sağladığı olanaklar ve kişinin bireysel özellikleri değerlendirilmesi gereken önemli faktörlerdir. Nüfus, ulaşım altyapısı, arazi kullanımı, yeşil alana erişim, kentsel iklim, sağlıklı kaynaklara erişim, fazla yoğunluk sebebiyle yaygın olan kirletici maddelere maruz kalma (Frank, Iroz-Elardo, MacLeod ve Hong, 2019) gibi büyük ölçekli planlamadan mekân organizasyonu, iç hava kalitesi, aydınlatma, akustik ve termal koşullar gibi küçük ölçekli planlamaya kadar birçok yapı özellikleri açısından mekânlar farklılık gösterir. Bunların her biri fiziksel ve zihinsel sağlığı etkileyebilir (Şekil 1).



Şekil 1: Bina tasarımı ve insan sağlığı arasındaki ilişki

Son zamanlarda bina tasarımlarında düşük enerji tüketimini ve binaların çevre üzerindeki etkilerini azaltmayı vurgulayan bir eğilim vardır (Baleta, Mikulčić, Klemeš, Urbaniec ve Duić, 2019; Ingraio, Messineo, Beltramo, Yigitcanlar ve Ioppolo, 2018). Ancak bina tasarım kriterleri, diğer etkenlere ek olarak bina sakinlerinin sağlığı ve refahını desteklemelidir (Amerio, Brambilla, Morganti, Aguglia, Bianchi, Santi, ... Capolongo, 2020). Dünya Sağlık Örgütüne göre “iç ortam yalnızca yaşam süremiz boyunca iç mekânda geçirilen zaman (yaklaşık %90) nedeniyle değil, aynı zamanda her gün karşılaşılan sağlık ve güvenlik tehditlerinin birleşimi nedeniyle insan sağlığı ve refahı için kilit önemdedir” (WHO, 2013). İç mekân kalitesi; termal konfor, iç hava kalitesi, görsel konfor ve akustik konfor olarak değerlendirilirken bunların yanı sıra binaların mekânsal düzeni, binanın konumu ve doğa ile olan bağlantısı ile alakalıdır (Mujan, Anđelković, Muncan, Kljajić ve Ružić, 2019). Bu nedenle iç mekân kalitesini oluşturan faktörlerin bina tasarımlarındaki yeterlilik düzeyleri insan sağlığı için önemlidir.

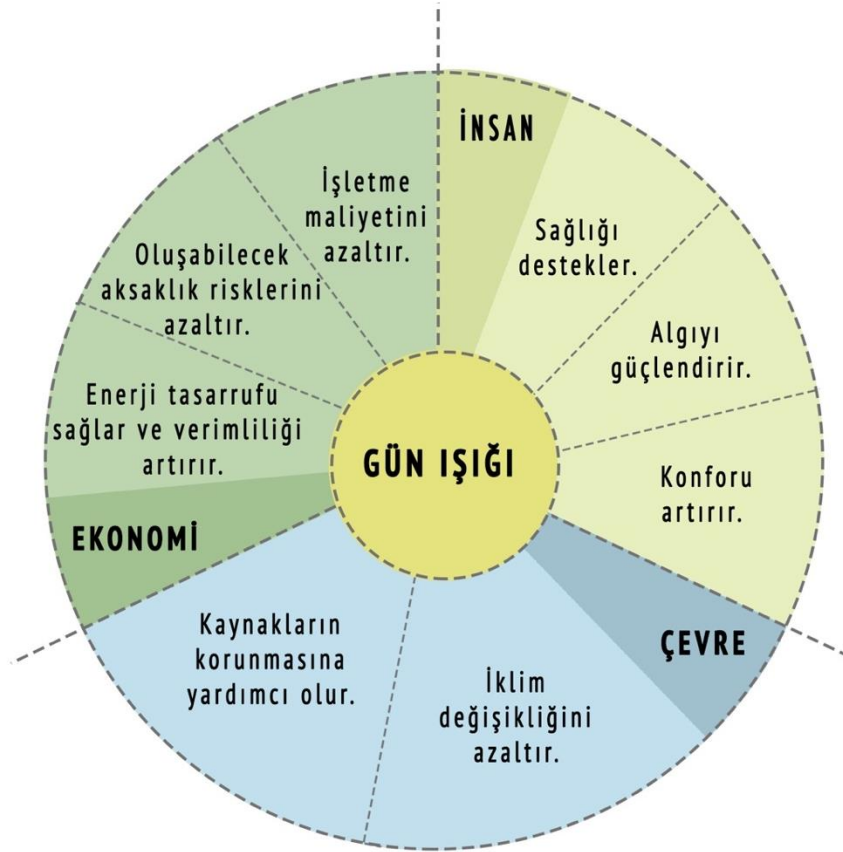
### 3.2. Konutlarda Gün Işığının İnsan Sağlığı ve COVID-19 Üzerindeki Etkileri

Gün ışığı, gün boyunca güneş tarafından sağlanan ve Dünya üzerindeki birçok canlının gelişmesi, üremesi ve hayatta kalması için büyük önem taşıyan bir etkidir. Mimarlık ise insanın barınma ihtiyacı ile başlayan ve günümüzde fiziksel çevreyi oluşturan yapılaşmaların neredeyse tümünde gördüğümüz, yaşamın bir parçasıdır. Mimari tasarımda gün ışığı, mekân tanımlamasının ana unsurlarından biri olarak kabul edilir ve dolayısıyla mekân kalitesinin önemli bir bileşenidir (Hafiz, 2015). Mimarlık tarihinin başından bu yana tasarıma gün ışığını dâhil etmek önemini asla kaybetmemiş hatta sunduğu avantajlar bakımından daha önemli bir hale gelmiştir.

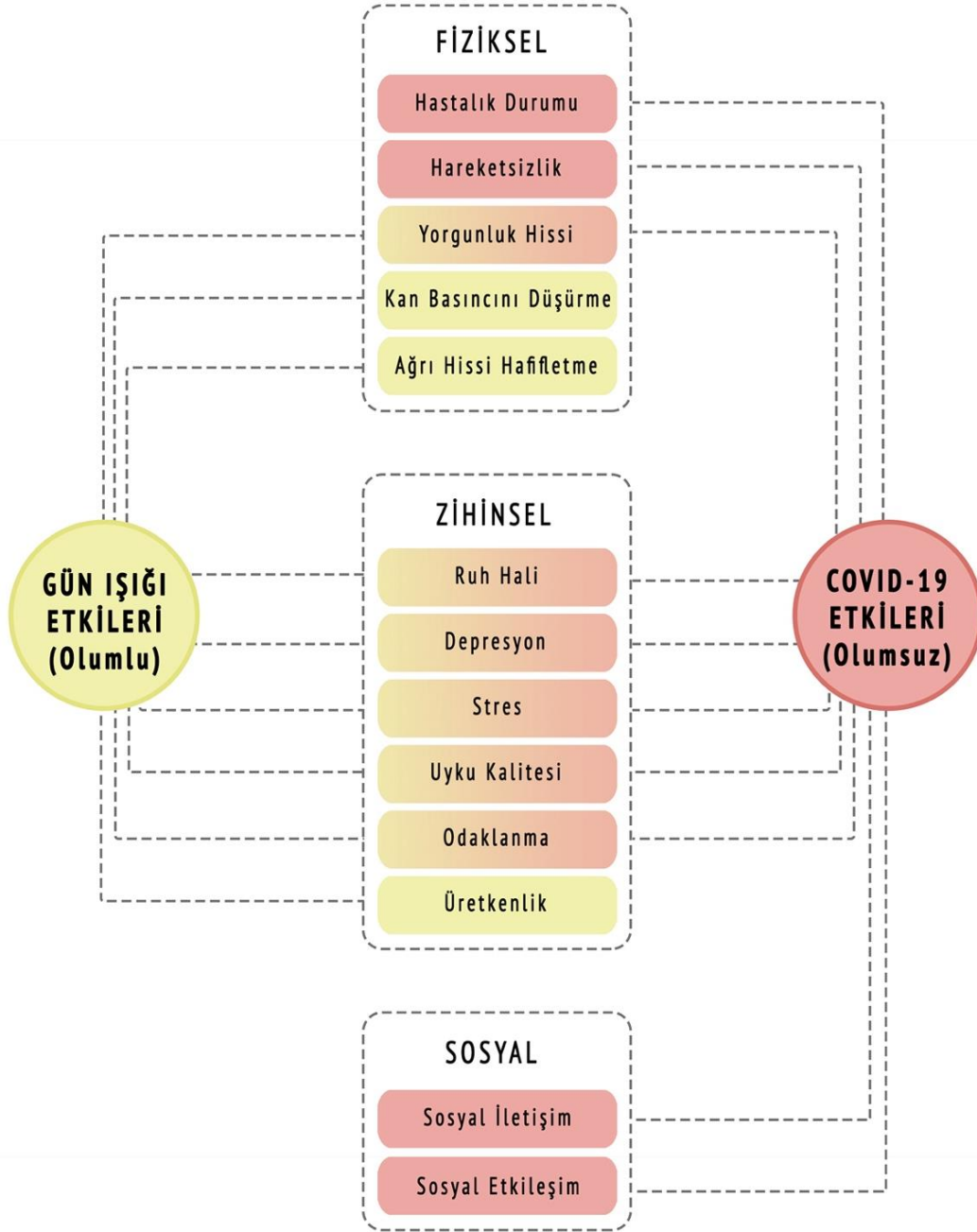
COVID-19 müdahalesi için gerekli olan evde kalma tutumuyla, konut özellikleri insanların yaşamlarında daha fazla önem kazanmıştır. Bir araştırmanın anket sonuçları, COVID-19 pandemisi sebebiyle uygulanan zorunlu karantina döneminin sağlıksız bir yaşam tarzı ile birlikte zihinsel sağlık için bir engel olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle sosyal ve fiziksel hareketsizliğin, sağlıksız beslenmenin ve kötü uyku kalitesinin zihinsel ve duygusal sağlık üzerinde olumsuz etkileri olduğu sonucuna varılmıştır (Ammar, Trabelsi, Brach, Chtourou, Boukhris, Masmoudi, ... Hoekelmann, 2020). Yakın zamanda

yapılan diğer çalışmalar tarafından da onaylandığı üzere, karantinaya alınan bireylerin karantina dışındakilere kıyasla daha fazla korku, sinir, öfke, duygusal yorgunluk ve uyku problemleri ile birlikte psikolojik sıkıntı, anksiyete ve depresif semptomlar gösterdiği bulunmuştur (Odriozola-González, Planchuelo-Gómez, Irurtia ve De Luis-García, 2020; Moccia, Janiri, Pepe, Dattoli, Molinaro, De Martin, ... Di Nicola, 2020; Pfefferbaum ve North, 2020; Wang, Pan, Wan, Tan, Xu, Ho ve Ho, 2020). Bunlara ek, yapılan diğer araştırmalarda COVID-19 ölümlerinin bir sebebi olarak D vitamini eksikliğinden bahsedilmiştir (Ilie, Stefanescu ve Smith, 2020; Rhodes, Subramanian, Laird, Griffin ve Kenny, 2021).

Yapılı ortamlarda gün ışığı kullanımının birçok açıdan olumlu etkileri vardır (Şekil 2). Gün ışığı, günün saatine ve mevsimlere göre değişen yoğunluğu nedeniyle yapay aydınlatmaya göre daha iyi bir görsel ortam oluşturur. Dinamik bir iç ortam sağlayarak ve kullanıcıların görsel konfor, estetik ve mekân algısı konusundaki deneyimini iyileştirerek, bina sakinlerinin sağlığını ve refahını artırmada önemli bir rol oynar (Abidi ve Rajagopalan, 2020; Ullah, 2014). Ayrıca kaynakların korunmasında ve enerji verimliliğinde büyük öneme sahiptir. Sonuçta, gün ışığının davranışsal, ekonomik ve çevresel sonuçları ile birlikte görsel performans, iyi görüş, D vitamini üretimi, sirkadiyen ritim ve psikoloji gibi insan sağlığı üzerinde doğrudan ve dolaylı yoldan pek çok özel faydası vardır (Knoop, Stefani, Bueno, Matusiak, Hobday, Wirz-Justice, ... Norton, 2020; Morin, Carrier, Bastien ve Godbout, 2020; Edwards ve Torcellini, 2002). Bunlara bakılarak kapalı kaldığımız karantina sürecinin olumsuz etkilerine karşı insan sağlığı risklerini azaltma konusunda gün ışığı, bina tasarımlarında potansiyel bir önlem olarak kabul edilebilir (Şekil 3).



Şekil 2: Yapılı çevrede gün ışığı kullanımının etkileri



**Şekil 3:** Gün ışığı ve COVID-19 salgınının insan sağlığı üzerindeki etkileri

Güneş ışığı, insan sağlığı üzerindeki etkilerinin yanında potansiyel bakteri öldürücü etkileri nedeniyle binalarda patojenlerin yayılmasına karşı bir tampon olarak kabul edilmiştir ve bazı bulaşıcı virüslerin iç mekânlarda yaşayabilirliğini kontrol etmek için bir azaltma stratejisidir (Dietz, Horve, Coil, Fretz, Eisen ve Van Den Wymelenberg, 2020). Bu kapsamda binalarda bulunan güneş ışığının ve temiz havanın havadaki patojenlerin geçişini etkileyebileceğine dair kanıtlar bulunmaktadır. Bir araştırmaya göre, antibiyotiklerin keşfinden önce hem havanın hem de güneş ışığının enfeksiyona karşı önemli koruyucular olduğu kabul ediliyordu (Hobday ve Dancer, 2013). Bir başka araştırmada ise karanlık kontrol grubundaki virüs yarı ömrü 31,6 dakika iken simüle edilmiş güneş ışığında yaklaşık 2,4 dakika olarak ciddi ölçüde azalmış olduğu tespit edildi (Schuit, Gardner, Wood, Bower, Williams, Freeburger ve Dabisch, 2020).

COVID-19 pandemisine sebep olan SARS-CoV-2 üzerindeki etkileri henüz bilinmiyor olsa da yapılan çalışmalar sayesinde grip gibi bazı bulaşıcı virüslerin güneş ışığına duyarlı olduğu ve hayatta kalma süresinde etkili olduğu biliniyor. Gün ışığının SARS-CoV-2 üzerindeki etkilerini anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Ancak güneş ışığı ve dışarıdaki temiz havanın bina tasarımları ile olan

ilişkisinin güçlendirilmesi bulaşıcı virüslerin hayatta kalmasını ve yayılmasını engelleyebileceği, kullanıcılar için daha sağlıklı ortamlar sağlayabileceği açıktır.

### **3.3. COVID-19 Pandemisinin Öğrettikleri**

İnsanın yaşam biçimini şekillendiren pandemi gibi olağanüstü durumlar ve mimari birbiriyle yakından ilişkilidir. Bir salgın için ilaç geliştirmeden önce etkisini azaltmada fiziksel ve yapısal çevre tasarımı etkili bir çözümdür (Megahed ve Ghoneim, 2020). Öte yandan COVID-19 gibi salgın hastalıklar, kent planlaması ve konut iç mekânları dahil olmak üzere enfeksiyon korkusu nedeniyle çevreyi şekillendirmiş, son yüzyıllarda mimaride ve şehirleşmede çeşitli gelişmelere sebep olmuştur (Tokazhanov, Tleuken, Guney, Turkyilmaz ve Karaca, 2020). Yapısal çevre bir salgını kontrol altına alabilecek büyük bir etkiye sahipken bir pandemi de yapısal çevrenin gelişmesinde aynı etkiye sahiptir.

Enfekte vakaların çoğu fazla miktarda yapılaşma bulundurmaları ve kalabalık alanlara sahip olmaları sebebiyle şehirlerde meydana gelmiştir (Committee for the Coordination of Statistical Activities). Kamusal alanların yoğun olmasının yanı sıra çok katlı konutların standart planlaması ve kompakt yapılandırılması vakaların artmasına sebep olmuştur. Ayrıca karantina döneminde, aşırı kalabalık apartmanlarda konut içi olanaklarının yetersiz olması özellikle çocuklar, yaşlılar ve risk grubundakiler için virüsün ev içi bulaşması bir sorun haline gelmiştir (Dietz, Horve, Coil, Fretz, Eisen ve Van Den Wymelenberg, 2020). Bu sebeple konut binalarının sürdürülebilirlik gereksinimleri, insanlığın uzun yıllar boyunca karşı karşıya kalacağı COVID-19 benzeri pandemilerle yeni gerçekliğe uyarlanmalıdır.

Bahsedilen bilgiler doğrultusunda konut tasarımlarında daha fazla doğal ışık, daha iyi havalandırma, daha az toksik madde, bitkileri ve doğal malzemeleri dahil etme gibi stratejilerle sağlığı iyileştirmeye yönelik bir yaklaşım gereklidir (Altena, Baglioni, Espie, Ellis, Gavriloff, Holzinger, ... Riemann, 2020). Bazı ısı yalıtımı gereklileri sebebiyle zor olsa da binalarda hava kalitesini artırmak ve gün ışığını elde etmek için daha büyük boyutta pencereler, çatı pencereleri, çatı terasları, balkonlar ve avluların konut tasarımları için standart hale gelmesi mümkündür (Pinheiro ve Luís, 2020). Ayrıca temiz havaya ve güneş ışığına yeterli seviyede maruz kalmak için dışarıdaki bir alana erişim bu noktada önemlidir.

### **4. Sonuç ve Öneriler**

Günümüzde devam eden COVID-19 deneyimi son zamanlarda yapılan birçok alandaki çalışmalarla gündeme geldiği gibi mimarlık için de bir sorun olarak aynı ilgiyi görmüştür. Bu alanda özellikle konut binaları olmak üzere daha fazla dayanıklılık için yapısal çevrenin yeniden düşünülmesi ve iyileştirilmesi gibi birçok konu başlığı ele alınmıştır.

İletişim kaynakları ve sosyal medya tarafından edinilen bilgilere göre alınan ani kararlar doğrultusunda uygulanan kısıtlamalar dünya genelinde birçok soruna yol açtı ve insanlar bu duruma ayak uydurmakta epey zorlandı. Salgın sona erdiğinde ise alınan önlemlerin birçoğu önemini kaybedecektir. Benzer bir olağanüstü durumla tekrar karşılaşma olasılığı olmasa bile insanın yaşam tarzı gereği yapısal çevrenin ve iç ortam kalitesinin insan üzerindeki etkilerini anlamak son derece önemlidir. Fakat sadece binaların kullanıcı üzerindeki etkilerini anlamak yeterli olmayacağından dolayı kullanıcı sağlığını iyileştiren bir anlayışı benimsemek gereklidir. Bu nedenle yapıların tasarım, inşaa ve değerlendirme süreçlerinde yapısal ve mekânsal özelliklerin yanı sıra kullanıcı sağlığının bir kriter olması gerekmektedir. Yeni standartlarda ve yönergelerde sadece olağanüstü durumlarda değil her zaman gerekliliği olan kullanıcıların fiziksel, zihinsel ve sosyal refahını destekleyen kılavuzlara ihtiyaç vardır. Sonuç olarak bina tasarımlarında çevresel kaynakların korunması ve enerji performansını destekleyen sürdürülebilir tasarım kriterlerine ek olarak insanlar için sosyal ve sağlık konularının da yer alması gibi önemli değişikliklerin yapılması beklenmektedir.

### **Teşekkür ve Bilgi Notu**

Bu makaledeki bilgi ve belgeler, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uygun olarak yazılmıştır. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

## Kaynaklar

- Abidi, S. ve Rajagopalan, P. (2020). Investigating Daylight in the Apartment Buildings in Melbourne, Australia. *Infrastructures*, 5(10), 81. doi: 10.3390/infrastructures5100081, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.mdpi.com/2412-3811/5/10/81>
- Altena, E., Baglioni, C., Espie, C. A., Ellis, J., Gavrilloff, D., Holzinger, B., ... Riemann, D. (2020). Dealing with sleep problems during home confinement due to the COVID-19 outbreak: Practical recommendations from a task force of the European CBT-I Academy. *Journal of Sleep Research*, 29(4), e13052. doi: 10.1111/jsr.13052, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.mdpi.com/2412-3811/5/10/81>
- Amerio, A., Brambilla, A., Morganti, A., Aguglia, A., Bianchi, D., Santi, F., ... Capolongo, S. (2020). Covid-19 lockdown: Housing built environment's effects on mental health. *International Journal Of Environmental Research and Public Health*, 17(16), 5973. doi: 10.3390/ijerph17165973, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/16/5973>
- Ammar, A., Trabelsi, K., Brach, M., Chtourou, H., Boukhris, O., Masmoudi, L., ... Hoekelmann, A. (2020). Effects of home confinement on mental health and lifestyle behaviours during the COVID-19 outbreak: Insight from the "ECLB-COVID19" multi countries survey. MedRxiv. doi: 10.1101/2020.05.04.20091017, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.04.20091017v1>
- Amundadottir, M. L., Rockcastle, S., Khanie, M. S. ve Andersen, M. (2017). A human-centric approach to assess daylight in buildings for non-visual health potential, visual interest and gaze behavior. *Building and Environment*, 113, 5-21. doi: 10.1016/j.buildenv.2016.09.033, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132316303869>
- Awada, M., Becerik-Gerber, B., Hoque, S., O'Neill, Z., Pedrielli, G., Wen, J. ve Wu, T. (2020). Ten questions concerning occupant health in buildings during normal operations and extreme events including the COVID-19 pandemic. *Building and Environment*, 107480. doi: 10.1016/j.buildenv.2020.107480, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132320308477?via%3Dihub>
- Baleta, J., Mikulčić, H., Klemeš, J. J., Urbaniec, K. ve Duić, N. (2019). Integration of energy, water and environmental systems for a sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 215, 1424-1436. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.01.035, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619300411>
- Committee for the Coordination of Statistical Activities. (2020). How COVID-19 is Changing the World: A Statistical Perspective. Committee for the Coordination of Statistical Activities. © Committee for the Coordination of Statistical Activities. Erişim Adresi: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33773>
- Daniela, D. A., Gola, M., Letizia, A., Marco, D., Fara, G. M., Rebecchi, A., ... Capolongo, S. (2020). COVID-19 and Living Spaces challenge. Well-being and Public Health recommendations for a healthy, safe, and sustainable housing. doi: 10.23750/abm.v91i9-S.10115, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32701918/>
- Dietz, L., Horve, P. F., Coil, D. A., Fretz, M., Eisen, J. A. ve Van Den Wymelenberg, K. (2020). 2019 novel coronavirus (COVID-19) pandemic: built environment considerations to reduce transmission. *Msystems*, 5(2). doi: 10.1128/mSystems.00245-20, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://msystems.asm.org/content/5/2/e00245-20>
- Edwards, L. ve Torcellini, P. (2002). Literature review of the effects of natural light on building occupants. doi: 10.2172/15000841, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.nrel.gov/docs/fy02osti/30769.pdf>

- Frank, L. D., Iroz-Elardo, N., MacLeod, K. E. ve Hong, A. (2019). Pathways from built environment to health: a conceptual framework linking behavior and exposure-based impacts. *Journal of Transport & Health*, 12, 319-335. doi: 10.1016/j.jth.2018.11.008, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214140518303360>
- Hafiz, D. (2015). Daylighting, space, and architecture: a literature review. *Enquiry The ARCC Journal for Architectural Research*, 12(1). doi: 10.17831/enq:arcc.v12i1.391, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://arcc-journal.org/index.php/arccjournal/article/view/391>
- Hobday, R. A. ve Dancer, S. J. (2013). Roles of sunlight and natural ventilation for controlling infection: historical and current perspectives. *Journal of hospital infection*, 84(4), 271-282. doi: 10.1016/j.jhin.2013.04.011, Erişim Adresi (31.01.2021): [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(13\)00154-0/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(13)00154-0/fulltext)
- Hoisington, A. J., Stearns-Yoder, K. A., Schuldt, S. J., Beemer, C. J., Maestre, J. P., Kinney, K. A., ... Brenner, L. A. (2019). Ten questions concerning the built environment and mental health. *Building and Environment*, 155, 58-69. doi: 10.1016/j.buildenv.2019.03.036, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132319301982>
- Ilie, P. C., Stefanescu, S. ve Smith, L. (2020). The role of vitamin D in the prevention of coronavirus disease 2019 infection and mortality. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(7), 1195-1198. doi: 10.1007/s40520-020-01570-8, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://link.springer.com/article/10.1007/s40520-020-01570-8>
- Ingrao, C., Messineo, A., Beltramo, R., Yigitcanlar, T. ve Ioppolo, G. (2018). How can life cycle thinking support sustainability of buildings? Investigating life cycle assessment applications for energy efficiency and environmental performance. *Journal of Cleaner Production*, 201, 556-569. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.08.080, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618324144>
- Klepeis, N. E., Nelson, W. C., Ott, W. R., Robinson, J. P., Tsang, A. M., Switzer, P., ... Engelmann, W. H. (2001). *The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS): a resource for assessing exposure to environmental pollutants*. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 11(3), 231-252, doi: 10.1038/sj.jea.7500165, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11477521/>
- Knoop, M., Stefani, O., Bueno, B., Matusiak, B., Hobday, R., Wirz-Justice, A., ... Norton, B. (2020). Daylight: What makes the difference?. *Lighting Research & Technology*, 52(3), 423-442. doi: 10.1177/1477153519869758, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1477153519869758>
- Megahed, N. A. ve Ghoneim, E. M. (2020). Antivirus-built environment: Lessons learned from Covid-19 pandemic. *Sustainable Cities and Society*, 61, 102350. doi: 10.1016/j.scs.2020.102350, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670720305710>
- Moccia, L., Janiri, D., Pepe, M., Dattoli, L., Molinaro, M., De Martin, V., ... Di Nicola, M. (2020). Affective temperament, attachment style, and the psychological impact of the COVID-19 outbreak: an early report on the Italian general population. *Brain, Behavior, and Immunity*, 87, 75-79. doi: 10.1016/j.bbi.2020.04.048, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889159120305869>
- Morin, C. M., Carrier, J., Bastien, C. ve Godbout, R. (2020). Sleep and circadian rhythm in response to the COVID-19 pandemic. *Canadian Journal of Public Health*, 111(5), 654-657. doi: 10.17269/s41997-020-00382-7, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://link.springer.com/article/10.17269%2Fs41997-020-00382-7>
- Mujan, I., Anđelković, A. S., Munćan, V., Kljajić, M. ve Ružić, D. (2019). Influence of indoor environmental quality on human health and productivity-A review. *Journal of Cleaner*



*Production*, 217, 646-657. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.01.307, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619303348>

- Odrizola-González, P., Planchuelo-Gómez, Á., Irurtia, M. J. ve De Luis-García, R. (2020). Psychological effects of the COVID-19 outbreak and lockdown among students and workers of a Spanish university. *Psychiatry Research*, 290, 113108. doi: 10.1016/j.psychres.2020.113108, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165178120313147>
- Pfefferbaum, B. ve North, C. S. (2020). Mental health and the Covid-19 pandemic. *New England Journal of Medicine*, 383(6), 510-512. doi: 10.1056/NEJMp2008017, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp2008017>
- Pinheiro, M. D. ve Luís, N. C. (2020). COVID-19 could leverage a sustainable built environment. *Sustainability*, 12(14), 5863. doi: 10.3390/su12145863, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/14/5863>
- Rhodes, J. M., Subramanian, S., Laird, E., Griffin, G. ve Kenny, R. A. (2021). Perspective: Vitamin D deficiency and COVID-19 severity—plausibly linked by latitude, ethnicity, impacts on cytokines, ACE2 and thrombosis. *Journal of Internal Medicine*, 289(1), 97-115. doi: 10.1111/joim.13149, Erişim Adresi (31.01.2021): [https://www.researchgate.net/publication/342641240\\_Perspective\\_Vitamin\\_D\\_deficiency\\_and\\_COVID-19\\_severity\\_-\\_plausibly\\_linked\\_by\\_latitude\\_ethnicity\\_impacts\\_on\\_cytokines\\_ACE2\\_and\\_thrombosis\\_R1](https://www.researchgate.net/publication/342641240_Perspective_Vitamin_D_deficiency_and_COVID-19_severity_-_plausibly_linked_by_latitude_ethnicity_impacts_on_cytokines_ACE2_and_thrombosis_R1)
- Saadat, S., Rawtani, D. ve Hussain, C. M. (2020). Environmental perspective of COVID-19. *Science of the Total Environment*, 138870. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138870, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32335408/>
- Schuit, M., Gardner, S., Wood, S., Bower, K., Williams, G., Freeburger, D. ve Dabisch, P. (2020). The influence of simulated sunlight on the inactivation of influenza virus in aerosols. *The Journal of Infectious Diseases*, 221(3), 372-378. doi: 10.1093/infdis/jiz582, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31778532/>
- Thompson, C. W. (2013). Activity, exercise and the planning and design of outdoor spaces. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 79-96. doi: 10.1016/j.jenvp.2013.01.003, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272494413000054>
- Tokazhanov, G., Tleuken, A., Guney, M., Turkyilmaz, A. ve Karaca, F. (2020). How is COVID-19 experience transforming sustainability requirements of residential buildings? A review. *Sustainability*, 12(20), 8732. doi: 10.3390/su12208732, Erişim Adresi (31.01.2021): [10.3390/su12208732](https://www.mdpi.com/2071-1050/12/20/8732)
- Ullah, I. (2014). Daylight for healthy indoor environment and energy benefits. *Int. J. of Ophthalmology & Eye Sci*, 2(2), 1-2, doi: 10.19070/2332-290X-140003e, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://scidoc.org/IJOES-2332-290X-02-002e.php>
- Wang, C., Pan, R., Wan, X., Tan, Y., Xu, L., Ho, C. S. ve Ho, R. C. (2020). Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in China. *International Journal Of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1729. doi: 10.3390/ijerph17051729, Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/5/1729>
- World Health Organization. (1948). Preamble to the Constitution of WHO as Adopted by the International Health Conference, New York, 19 June - 22 July 1946; Signed on 22 July 1946 by the Representatives of 61 States (Official Records of WHO, No. 2, p. 100) and Entered into Force on 7 April 1948. Erişim Adresi (31.01.2021): <https://apps.who.int/gb/bd/>
- World Health Organization. (2013). Combined or multiple exposure to health stressors in indoor built environments. Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.euro.who.int/en/health->

topics/environment-and-health/air-quality/publications/2014/combined-or-multiple-exposure-to-health-stressors-in-indoor-built-environments

World Health Organization. (2020). WHO director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 – 11 March 2020. Erişim Adresi (31.01.2021): <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>

