

*TÜRKİYE  
PEYZAJ  
ARAŞTIRMALARI  
DERGİSİ*



*TURKISH  
JOURNAL OF  
LANDSCAPE  
RESEARCH*

*Yıl 2024 Cilt:7 Sayı:1 / Year 2024 Volume:7 Number:1*



*Yıl 2024 Cilt:7 Sayı:1 / Year 2024 Volume:7 Number:1*

*TÜRKİYE PEYZAJ*

*ARAŞTIRMALARI DERGİSİ*

*TURKISH JOURNAL OF*

*LANDSCAPE RESEARCH*

YIL/YEARS:2024  
CİLT/ VOLUME: 7  
SAYI/ISSUE:1



7. Yıl

Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi

Turkish Journal of Landscape Research

Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi

e-ISSN: 2645-8942 ISSN: 2645-8942

Yılda 2 Sayı ↓ 33B ↓ 109B



:OKO:

<b>YIL/YEARS: 2024 - CİLT/VOLUME: 7 - SAYI/ISSUE: 1</b>	
<b>Editörler/Editors</b>	Prof. Dr. Öner DEMİREL Doç. Dr. Ömer K. ÖRÜCÜ
<b>Alan Editörleri/Section Editors</b>	Doç. Dr. Ertan DÜZGÜNEŞ Doç. Dr. Sultan Sevinç KURT KONAKOĞLU Dr. Öğr. Üyesi M. Bihter BİNGÜL BULUT
<b>Lisan Editörleri/Language Editors</b>	Doç. Dr. Elif TOKDEMİR DEMİREL Dr. Işıl Günseli KAÇAR
<b>İstatistik Editörleri/Statistics Editors</b>	Doç. Dr. Oytun Emre SAKICI
<b>Dizgi Editörleri/Publishing Editors</b>	Almira UZUN Zahidenur BAYCAN
<b>DANIŞMA KURULU /ADVISORY BOARD</b>	
Prof. Dr. Abdullah KELKİT	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Adnan KAPLAN	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Alper ÇOLAK	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Aybike Ayfer KARADAĞ	Düzce Üniversitesi
Prof. Dr. Aydın ÖZDEMİR	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Bülent CENGİZ	Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Bülent YILMAZ	İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Elif Ebru ŞİŞMAN	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Engin NURLU	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Figen İLKE	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan ALTINÇEKİÇ	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan DOYGUN	İzmir Demokrasi Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan YILMAZ	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Levent GENÇ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Akif IRMAK	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Murat ÖZYAVUZ	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Murat ZENGİN	Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Oğuzhan SARIKAYA	Bursa Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Osman UZUN	Düzce Üniversitesi
Prof. Dr. Rüya YILMAZ	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Saniye Gül GÜNEŞ	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Serkan ÖZER	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Serpil ÖNDER	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Sevgi YILMAZ	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Sonay ÇEVİK	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU	Çukurova Üniversitesi


















Prof. Dr. Şevket ALP	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Zöhre POLAT	Adnan Menderes Üniversitesi
Doç. Dr. Ahmet BENLİYAY	Akdeniz Üniversitesi
Doç. Dr. Alper SAĞLIK	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Bahar BAŞER	Coventry University / Stellenbosch University
Doç. Dr. Banu ÖZTÜRK KURTASLAN	Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. Buket ÖZDEMİR IŞIK	Avrasya Üniversitesi
Doç. Dr. Canan CENGİZ	Bartın Üniversitesi
Doç. Dr. Çiğdem SAKICI	Kastamonu Üniversitesi
Doç. Dr. Derya SARI	Artvin Çoruh Üniversitesi
Doç. Dr. Doruk Görkem ÖZKAN	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Ebru ERBAŞ GÜLER	İstanbul Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Füzulan ASLAN	Kırklareli Üniversitesi
Doç. Dr. Meltem ERDEM KAYA	İstanbul Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Murat YEŞİL	Ordu Üniversitesi
Doç. Dr. Oğuz KURDOĞLU	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Ömer ATABEYOĞLU	Ordu Üniversitesi
Doç. Dr. Ömer Lütfü ÇORBACI	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Doç. Dr. Pervin YEŞİL	Ordu Üniversitesi
Doç. Dr. Sara DEMİR	Bursa Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Serap YILMAZ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Sevgi ÖZTÜRK	Kastamonu Üniversitesi
Doç. Dr. Tuğba DÜZENLİ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Zeynep PİRSELİMOĞLU BATMAN	Bursa Uludağ Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Taki Can METİN	Kırklareli Üniversitesi
Dr. Yıldırım LİSE	Doğa Koruma Merkezi Vakfı
Dr. Ayşegül ORUÇKAPTAN	Ankara Büyükşehir Belediyesi
Nilüfer ARAÇ	WWF



## İÇİNDEKİLER/CONTENTS

Araştırma Makaleleri/Research Articles	Sayfa/Page
<b>Examining The Tourism And Recreation Potential Of Istanbul Neşet Suyu Nature Park In Terms Of Conservation And Usage Principles .....</b>	<b>1-10</b>
Fatih BEKİRYAZICI, Elif SATIROĞLU, Emine AYDIN	
<b>Kıyı Dolgu Alanlarının Sağladığı Ekosistem Hizmetlerinin İstanbul Örneği Üzerinde İncelenmesi .....</b>	<b>11-26</b>
Examining The Ecosystem Services Provided by Coastal Fill Areas: A Case Study of Istanbul	
Jale GÜREL, Bahar Başer KALYONCUOĞLU, Mehmet Emre AYSU	
<b>Yağmurlama Ve Toprak Altı Damla Sulama Sistemlerinin Tasarım Ve Maliyet Açısından Değerlendirilmesi.....</b>	<b>27-34</b>
Evaluation of Sprinkler and Subsurface Drip Irrigation Systems in Terms of Design and Cost	
Kürşat DEMİREL, Fatma YETİŞİR, Mahmut Can AST, Murat ALTINOK	
<b>Doğu Akdeniz Delta Sistemlerindeki Sulak Alanlarda Peyzaj Deseni Değişimleri: Göksu Deltası Ve Yumurtalık Lagünü Milli Parkı Örnekleri .....</b>	<b>35-52</b>
Landscape Pattern Changes in The Wetlands of The Eastern Mediterranean Delta Systems: Cases of The Göksu Delta and Yumurtalık Lagoon National Park.	
Tuba KAYRA, Hakan ALPHAN	
<b>İklima Göre Tasarlamak: Koray Arslan Evi'nde Mekânsal Biçimlenmeler .....</b>	<b>53-61</b>
Designing According to Climate: Spatial Configurations in The Koray Arslan House	
Nilay ÖZCAN USLU	
<b>Mapping Avian Habitat Suitability Using Linear and Non-Linear Techniques in The Case Of Wetland Landscapes .....</b>	<b>62-82</b>
Sulak Alan Peyzajları Örneğinde Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Teknikler Kullanarak Kuş Habitat Uygunluğunun Haritalanması	
Mehmet Akif ERDOĞAN	
<b>Düzeltilme Makalesi///Erratum/Correction Article</b>	
<b>The Roles of Urban Parks in Historical Process and Sustainable Urban Parks</b>	<b>83-101</b>
Kent Parklarının Tarihi Süreç İçerisindeki Roller ve Sürdürülebilir Kent Parkları	
Hilal ÖZDEMİR ŞAHİN, Hayriye EŞBAH TUNÇAY	
<b>Case Study Model in Interior Architecture Project Process: Apartment Entrance Design</b>	<b>102-110</b>
İç Mimari Proje Sürecinde Durum Çalışması Modeli: Apartman Girişi Tasarımı	
Mehmet NORASLI	

## TARAYAN DİZİNLER

	Crossref
	Scilit
	BASE (Bielefeld Academic Search Engine)
	ScienceGate
	Dimensions
	Wizdom
	OpenAIRE
	Scite_
	CiteFactor
	Journals Directory
	Academic Resource Index (ResearchBib)
	Semantic Scholar
	Asos İndex
	WorldCat
	Google Scholar



International Institute of Organized  
Research



Directory of Research Journals Indexing



ROAD, the Directory of Open Access  
scholarly Resources



7. Yıl

Türkiye  
Peyzaj  
Araştırmaları  
Dergisi

Turkish  
Journal of  
Landscape  
Research

Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi

e-ISSN: 2645-8942

ISSN: 2645-8942

Yılda 2 Sayı

↓ 33B ↓ 109B



# EXAMINING THE TOURISM AND RECREATION POTENTIAL OF ISTANBUL NEŞET SUYU NATURE PARK IN TERMS OF CONSERVATION AND USAGE PRINCIPLES

Fatih BEKİRYAZICI<sup>1\*</sup>, Elif SATIROĞLU<sup>2</sup>, Emine AYDIN<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Merkez/Rize, Türkiye.*

*fatih.bekiryazici@erdogan.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2662-2310*

<sup>2</sup> *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Merkez/Rize, Türkiye.*

*elif.satiroglu@erdogan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3891-3927*

<sup>3</sup> *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Merkez/Rize, Türkiye.*

*emine\_aydin20@erdogan.edu.tr, ORCID: 0009-0009-6534-4182*

## Abstract

The global increase in urban population and the growth of urban areas have led to a growing need for recreation in urban areas. However unplanned and unregulated growth of cities causes damage to both their ecological assets and natural resources in the surrounding rural areas. Global climate change has already threatened the world and our natural resources, making the support, preservation, and transmission of ecosystems in urban and rural areas increasingly important every day. In the ranking of forest assets per capita, Istanbul is 78th out of 81 provinces in our country. Therefore, it is essential that forest assets and in-forest recreation areas in Istanbul are used in a more qualified and planned manner compared to other provinces. In this study, one of Istanbul's most important in-forest recreation areas, Neşet Suyu Nature Park, was observed and evaluated through field observations and a survey, considering its existing assets. Neşet Suyu Nature Park, one of the nine nature parks in Belgrad Forest located within the borders of Sarıyer district in Istanbul, is an important recreational area with visitor potential throughout the year, frequently chosen by people. In line with the evaluation results, recommendations have been made to increase the usage potential by prioritizing the preservation of the area's natural and ecological assets to enhance the current usage towards a more qualitative state.

**Keywords:** Landscape Planning, İstanbul, Neşet Suyu Nature Park, Tourism and Recreation

## 1. INTRODUCTION

Global climate change is one of the most significant environmental threats our planet is facing, and it has profound effects on urban areas. Rapid urbanization and increased industrialization have led to the destruction of natural ecosystems and a decline in the positive impact of these ecosystems on human quality of life (Bekiryazıcı, 2015). In the world, the urban population was 3.4 billion people in 2009, and it is expected to increase to around 6.3 billion by the year 2050, indicating an approximately 84% growth (United Nations, 2010). In this context, the need for green spaces in urban areas has been increased.

Green spaces are crucial in alleviating the environmental stress caused by urbanization and intense construction in cities. Trees, parks, gardens, and other green spaces provide city residents with an environment where they can breathe and relax (Steiner, 2014). Moreover, green spaces offer ecosystem services such as reducing carbon dioxide emissions, improving air quality, and regulating the water cycle. These factors are critical in combating global climate change and ensuring sustainable urban living.

Giving emphasis to green spaces in urban planning and design processes can aid cities in adapting to future climate change challenges. Additionally, it is essential for communities to develop urban policies and projects that provide increased access to green spaces. In this way, cities can not only become more sustainable but also enhance the physical and emotional well-being of the public (Lee et. Al., 2015).

In today's world, natural beauties and cultural heritage have become appealing to visitors, thus increasing the significance of sustainable preservation and effective utilization of natural and cultural resources.

Nature parks in urban areas offer city residents the opportunity to spend time in nature and relax in green spaces. These parks create a balance against the concrete and structural density of cities, providing people with refreshing and peaceful environments (Douglas and Philip, 2014). By preserving and enriching natural habitats, they contribute to the sustainability of biodiversity. Additionally, they enhance environmental awareness and sensitivity to nature by promoting educational activities, thus becoming crucial spaces where people can breathe, relax, and engage with nature within cities.

Sustainable tourism and recreation must be addressed within its environmental, economic, and societal dimensions (Harris et. al., 2012). Preservation of natural resources, maintaining biodiversity, and ensuring environmental balance should be accompanied by contributing to the local economy. This balance can be achieved through effective planning and management.

In the existing literature, a range of crucial principles and strategies for the preservation of natural areas and sustainable tourism are highlighted. Collaborating with local communities, creating education and awareness, developing sustainable infrastructure, and monitoring visitor numbers and impacts are frequent themes in the literature (Abduganiev and Makhkamov, 2022). These principles and strategies provide valuable guidance for the preservation and sustainable utilization of tourism and recreation potential (Breiby et. al., 2022).

In this study we try to find out to compile these findings from the literature and identify key principles and effective strategies for the sustainable management of tourism and recreation potential. This is a crucial step to ensure the long-term sustainability of tourism and recreation areas, focusing on both the preservation of natural and cultural resources and enabling visitors to have positive experiences. Neşet Suyu Nature Park is an area of natural and cultural significance, and the aim is to establish a sustainable ecological-based landscape planning to make optimal land use decisions while preserving the natural, cultural, and historical values of the area. Additionally, a recreation area planning is suggested to address the identified problems in the area while maintaining these values.

## 2. MATERIAL AND METHOD

### 2.1. Study Area

The study area is identified as Neşet Suyu Nature Park, one of the nine nature parks within the boundaries of the Belgrad Forest in the Sarıyer district of Istanbul. The total forest area of Istanbul is 240,000 hectares. The Belgrad Forest is one of Istanbul's significant presumed forest areas, covering a total area of 5,688.71 hectares. Neşet Suyu Nature Park, designated as a nature park in 2011, encompasses an area of 67.47 hectares (Figure 1, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, 2022).



**Figure 1.** Location of the Study Area

Within the Neşet Suyu Nature Park, the closest transportation is available to Falih Rıfki Atay Nature Park, Kömürcü Bent Nature Park, Bentler Nature Park, and Atatürk Arboretum. In the vicinity of these parks, there are Kirazlı Bent picnic area, Fatih Çeşmesi Nature Park, Ayvant Bendi National Park, and Mehmet Akif Ersoy Nature Park. Next to the main entrance of the Belgrad Forest, there is a family health center and a mental health center. 500 meters from the main entrance of the Belgrad Forest, there is the Istanbul Forest Nursery Directorate. Additionally, 950 meters further from the main entrance of the Belgrad Forest, you can find Istanbul University Cerrahpaşa Faculty of Forestry. Sarıyer Hamidiye Etfal Hospital is located 5.6 kilometers away from the main entrance of the Belgrad Forest.

Belgrad Forest, located 14 km away from the Sarıyer district center in Istanbul, can be reached by private vehicle from the district center in approximately 30 minutes. The location of the study area is provided in detail in Figure 1. The distance from the main entrance of Belgrad Forest to the nature park is 2.5 km, and it can be reached by private vehicle in 15 minutes or by walking in 35-40 minutes. From Neşet Suyu Nature Park, it is possible to reach Falih Rıfki Atay Nature Park, Kömürcü Bent Nature Park, Bentler Nature Park, and Atatürk Arboretum.

In the area, there are 3 parking lots, 1 gazebo, 1 snack bar, 2 historical water cisterns, 4 children's playgrounds, 1 restroom, 2 security booths, 1 changing room, 1 prayer area, 8 shade elements, and various outdoor fitness equipment in different sections (Figure 2,3,4,5 and 6).





**Figure 2.** Car parking area in the study area



**Figure 3.** Historical water cistern in the study area



**Figure 4-5.** Picnic area and WC in the study area,



**Figure 6-7.** Snack Bar and playground in the Study Area

Neşet Suyu Nature Park's flora is predominantly characterized by oak and common hornbeam. In addition to this, the Belgrad Forest mainly consists of oak trees (*Quercus sp.*), and it also encompasses Oriental beech (*Fagus orientalis*), Chestnut (*Castanea sativa*), Lime (*Tilia tomentosa*), Field maple (*Acer campestre*), Rowan (*Sorbus aucuparia*), Aspen (*Populus tremula*), Hazel (*Corylus avellana*), and willow (*Salix sp.*) varieties (URL-1).

The main fauna species in the park area include wild boar, golden bowl, deer, roe deer, fox, wolf, badger, rabbit, squirrel, turtle, and hedgehog. Observed bird species include falcon, hawk, magpie, crow, woodpecker, sparrow, finch, and Nightingale (URL-1).

## 2.2. Method

In the research, initial investigations were carried out on-site at Neşet Suyu Nature Park using the observation method. During the fieldwork, access to the area, recreational activity areas, lighting and equipment elements, structural units, walking paths, picnic areas, parking lots, children's playgrounds, etc., were identified, thoroughly analyzed, and their current conditions, maintenance, and adequacy were presented. The manner and method of spatial usage by visitors were examined, and an online questionnaire conducted on Google Forms targeted approximately 50 individuals who had previously visited the area. Multiple-choice questions were used to inquire about the mode of transportation used to access the area, frequency of visits, adequacy of structural elements and facilities in the area, safety measures, and other relevant factors. Evaluations were then made based on the responses received. Visitors' opinions and preferences regarding the nature park were determined through this questionnaire. Based on observations, analyses, and questionnaire results, recommendations were made to enhance the recreational potential of the area.

## 3. FINDINGS

### 3.1. Findings obtained from the Site Analysis

Based on the examinations conducted in the study area there is only a vehicular road on the access route to the area. It has been observed that there is no pathway for pedestrians and bicycle users both within and outside the area. There are 2 parking lots in the area; however, due to limited capacity, it has been observed that vehicles parking along the roadside when the area is crowded. Insufficient security has been identified in the area. Due to the lack of security intervention, it has been observed that some visitors use the area in a disorderly and unclean manner. It has been observed that the children's playgrounds are disorganized, no safety measures are taken, and there is a lack of equipment. Due to the inadequacy of trash containers in the area, it has been observed that users are leaving their garbage in the surroundings, leading to environmental pollution and damage to nature. It has been observed that during unfavorable weather conditions, the area is not actively used due to the lack of amenities. It has been observed that there is only 1 restroom in the area for toilet facilities, and due to its central location within the picnic area, people are exposed to bad odors. It has been observed that the picnic area is disorganized, and there is no proper road for entering the picnic area. Due to insufficient lighting in the area, it has been observed that the use of the area becomes dangerous



after dark, leading to a decrease in its usage. It has been determined that despite the use of the area by many athletes, there is only one changing room available. It has been observed that there is a lack of directional and informational signs both on the way to the area and within the area. Visitors have been observed to experience food and beverage shortages in the area due to the lack of facilities. The sheet containing all analyses has given in Figure 8.

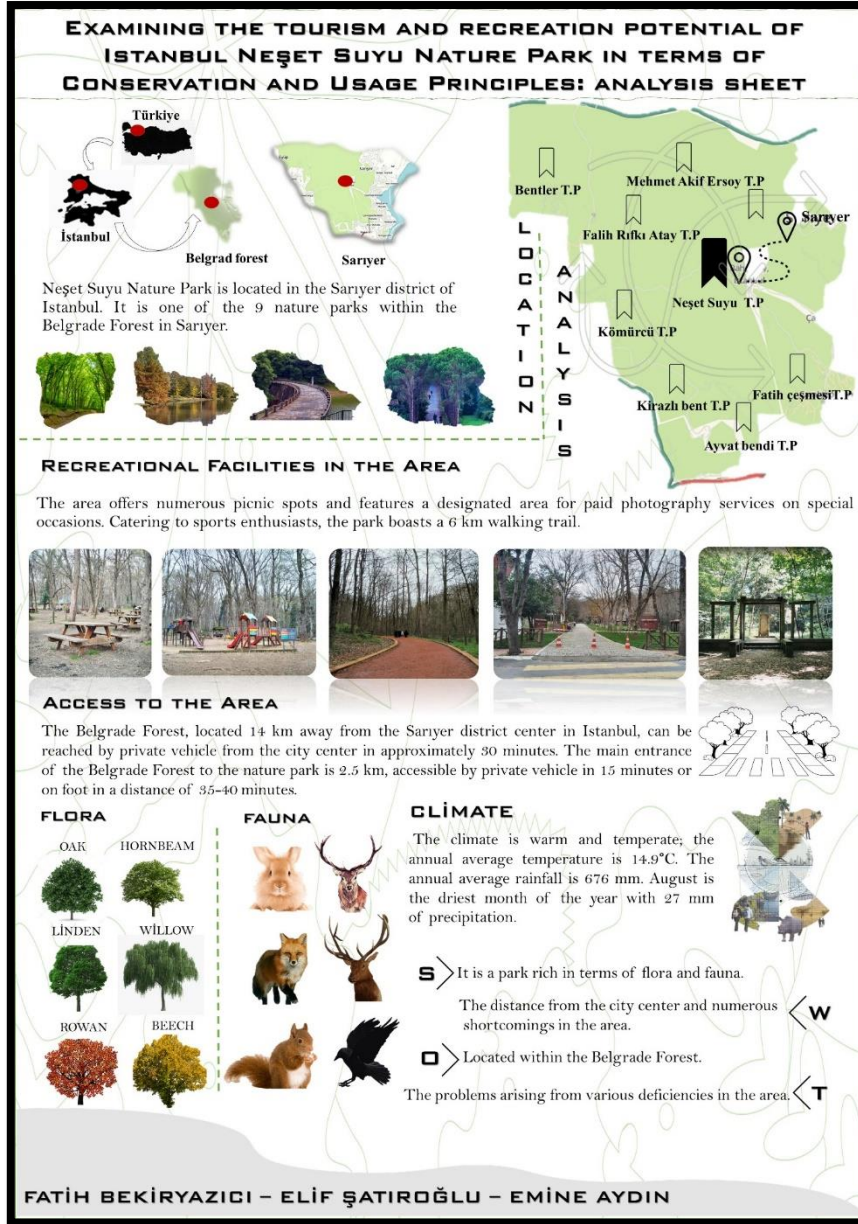


Figure 8. Analysis sheet

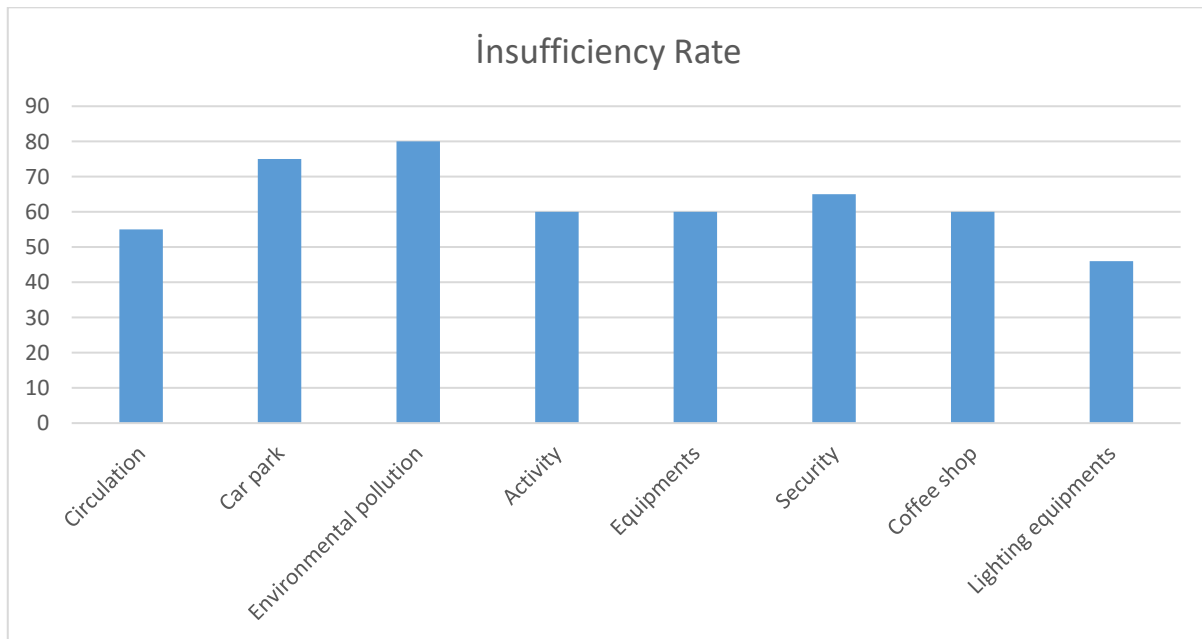
### 3.2. Findings from the questionnaire evaluation

In the survey evaluation, 55.2% of the participating visitors were female, and 44.8% were male users. The majority of users, 58.6%, are within the age range of 18-24. According to the survey, 34.5% of the visitors to this area visit it several times a year, 27.6% visit monthly, 20.7% visit once a year, and 17.2% visit every month. In terms of visiting protected areas, 41.4% of visitors do so for sightseeing, 34.5% for picnicking, 13.8% for running-walking-cycling, and 10.3% for scientific research purposes. 82.8% of users reported enjoying visiting such areas.



According to the survey, 44.8% of visitors agree with the restoration of protected areas, while 34.5% do not. As per the survey, 90% of park users expressed dissatisfaction with the area. Among the visitors to the nature park, 62.1% use the road by car, 27.6% go on foot, and 10.3% reach the area by bicycle. 70% of the participants in the survey stated that they do not consider walking and cycling transportation safe. The circulation, parking availability, presence of environmental pollution, amenities, variety of activities, security units, snack bar, and adequacy of lighting elements were individually asked to the visitors in the area, and their respective percentages are provided in the table 1. In this table, each column represents separate units that have been asked in individual questions. According to the table 75% of the visitors indicated dissatisfaction with the inadequate parking, 60% with the lack of events and activities in the area, 80% with environmental pollution, and 55% with the inadequate pedestrian and cycling circulation. In a study regarding the initiation of a fee-based entertainment sector within the forested area, 40% of the participants support this new development for entertainment purposes, while 60% believe there is no need for such development

**Table 1.** Insufficiency rate according to survey evaluation



#### 4. CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS

Neşet Suyu Nature Park is one of the significant recreational areas located within Istanbul's Belgrad Forest. In this study, analyses and survey research focused on area usage were conducted to identify deficiencies within the park, and recommendations were provided accordingly. Similar studies have been conducted in the literature for different areas. In their 2018 study, Yeşil and Beyli investigated Ordu-Boztepe's tourism and recreation potential and its contribution on the city image (Yeşil and Beyli, 2018). Cetin and Sevik examined the recreation potential of Ilgaz mountain national park (Cetin and Sevik, 2016). Bekiryazici et al. carried out a study to determine the tourism and recreational potential of Rize Şenyuva Village. They conducted an area analysis followed by the implementation of the Gülez method to identify the recreational potential of the area (Bekiryazıcı et. al., 2021). Düzgüneş and Demirel was performed to determine the tourism potential of Altındere Valley National Park with respect to its conservation and utilization (Düzgüneş and Demirel, 2013). In the study where Kurdoğlu and Düzgüneş examined the recreational potential of urban forests, they analyzed the recreational potential and user preferences of Artvin Urban Forest (Kurdoğlu and Düzgüneş, 2011). Pirseliimoğlu and Demirel were investigated of an ecologically based recreation and tourism planning approach in Trabzon Çalköy (Pirseliimoğlu and Demirel, 2012). Our study differs from the literature examples given above in some aspects. For example, in some of the studies mentioned above, Gülez Method was used to reveal the tourism and recreational potentials of the study areas and evaluations were made accordingly. However, we first revealed all the existing assets, usability and functionality of the area with the on-site observation method, and then we made evaluations by revealing the adequacy of structural units, equipment and activity diversity through questionnaire conducted with the users of the area. Moreover, the location and typology of

our study area differs from those mentioned above. Especially for a dense city like Istanbul with a population of over 15 million, the fact that we have chosen one of the few recreation areas as a study area for the development of the recreation potential of this area has emerged as one of the differences of our study.

According to the questionnaire evaluation, the majority of visitors who access the area by car find the existing parking insufficient. Therefore, it is recommended that an adequate parking facility be constructed in accordance with the visitor capacity of the area, and that a security personnel responsible for the organization and management of the parking area be employed. Visitors who access the area on foot and by bicycle have reported that there are no pedestrian and bicycle lanes on the access route, posing a risk to their safety. As a result, it is recommended to construct pedestrian and bicycle lanes alongside the vehicle road on the access route to the area and within the area. Additionally, it is suggested to design specific bicycle parking points within the area for bicycle users.

Due to the high level of environmental pollution in the area, it is recommended to increase the number of existing garbage containers and to install signs to raise awareness among individuals. It is suggested to place signs informing people that there are penalties for littering or dumping trash anywhere within the area.

The observation has revealed that the area is far from the town center, and there is no nearby market or similar facility near the entrance. As a result, visitors cannot shop within the area or its immediate vicinity. Visitors find the presence of only one snack bar within the area insufficient. Therefore, it is suggested that a facility be built in the area that can cater to all the needs of users and is suitable for the visitor capacity.

Due to the disorganization and lack of hygiene in the existing picnic area, it is recommended to design a separate area specifically for picnic purposes. Furthermore, as the restroom in the picnic area disturbs visitors, it is suggested to remove it from the area and design toilets at a few locations that will not inconvenience the visitors.

Visitors find the existing directional signs in the current location of the area insufficient. As a result, it is recommended to place directional signs at specific locations within the area and on the entrance road. Additionally, it has been observed that there are no informative signs about the area in its current location. It is suggested to place informative signs at the entrance of the area, providing information about the area, its flora and fauna. To inform visitors who come for scientific research, observation, or leisure, small signs indicating the names of each plant should be placed next to each plant.

According to the survey evaluation, visitors find the activity opportunities and variety of activities in the area insufficient. As a result, it is recommended to add various activities to the nature park that will not disrupt its natural balance. For example, activities like outdoor sports, camping areas, bird watching, etc., can be considered.

It is recommended to undertake conservation efforts for the flora and fauna, water reservoirs, and the mihrab of the prayer area in the park. Measures such as raising awareness among visitors, implementing restrictions to prevent any harm to the environment, and installing security cameras should be taken.

According to the survey evaluation, visitors find the existing amenities, lighting fixtures, and seating elements in the area insufficient. As a result of this evaluation and observations made, it is recommended to increase the lighting elements in the area, install seating elements at specific locations, especially along the running track and the children's playground. Additionally, it is suggested to design covered picnic areas or canopy elements that are suitable for various weather conditions (rainy, etc.) to enable continued use of the area during adverse weather conditions.

Visitors find the existing security insufficient. As a result, it is recommended to increase security services at different points within the area.

It has been observed that there is no entrance to the picnic area, and users access the area by crossing a vertically placed wooden board. As a result, it is recommended to design an entrance to the picnic area that allows users to access it comfortably.

The children's playground in the picnic area has been observed to be disorganized, lacking safety measures, and having inadequate equipment, and visitors find these areas insufficient. As a result, it is recommended to redesign the existing children's playgrounds in the area, using equipment suitable for user capacity and age groups, separating the designed children's play areas with designated boundaries and safety measures, designing seating elements for families, and preferably using a tartan surface for the safety and well-being of the children. The sheet containing all analyses has given in Figure 9.

**EXAMINING THE TOURISM AND RECREATION POTENTIAL OF ISTANBUL NEŞET SUYU NATURE PARK IN TERMS OF CONSERVATION AND USAGE PRINCIPLES: RECOMMENDATIONS SHEET**

**PROBLEMS**

- \* ABSENCE OF CIRCULATION PATHS FOR PEDESTRIANS OR CYCLISTS IN THE AREA, EXPOSING USERS TO RISKS
- \* POOR UTILIZATION OF THE AREA AND ENVIRONMENTAL DAMAGE TO THE NATURE PARK DUE TO INSUFFICIENT SECURITY MEASURES
- \* PARKING INSUFFICIENCY AND DISORDER LEADING TO VEHICLES BEING PARKED ALONG THE ROADSIDE
- \* LACK OF A FACILITY WITHIN THE AREA TO ADDRESS USERS' NEEDS DUE TO THE DISTANCE FROM THE CITY CENTER
- \* IRREGULARITY IN CHILDREN'S PLAY AREAS, LACK OF EQUIPMENT, AND ABSENCE OF ANY SAFETY MEASURES
- \* CONTRIBUTING TO ENVIRONMENTAL POLLUTION AND NATURE DEGRADATION BY USERS DUE TO INADEQUACY OF WASTE CONTAINERS RESULTING IN DISPOSAL OF TRASH IN UNDESIGNATED AREAS
- \* DUE TO THE PRESENCE OF ONLY ONE RESTROOM IN THE AREA FOR SANITARY NEEDS, POSITIONED AT THE CENTER OF THE PICNIC SPACE, VISITORS ARE EXPOSED TO UNPLEASANT ODDORS.
- \* UNCONTROLLED AND UNPLANNED ACTIVITIES TAKING PLACE IN THE AREA DUE TO LACK OF SECURITY MEASURES
- \* DESPITE BEING USED BY NUMEROUS ATHLETES, THE AREA ONLY

**1**



PARKING LOT

**2**



INTERNAL ROAD

**3**



DRIVEWAY

**4**



CHILDREN'S PLAY AREA

**5**



WC

**6**



FACILITY

**7**



SEATING AREAS

**9**



BICYCLE AND PEDESTRIAN PATH

**8**



INFORMATIONAL SIGNS

**RECOMMENDATIONS**

1. DESIGNING PARKING FACILITIES BASED ON VISITOR CAPACITY
2. IMPLEMENTING ORGANIZED PATHWAYS BETWEEN SPACES
3. DESIGNING THE VEHICLE PATHWAY AND INCORPORATING PEDESTRIAN AND BICYCLE PATHS ALONG THE ACCESS ROAD TO THE AREA
4. RE-DESIGNING CHILDREN'S PLAY AREAS WITH ORDERLY LAYOUT AND IMPLEMENTATION OF NECESSARY PRECAUTIONS USING SPECIFIC EQUIPMENTS
5. ESTABLISHING RESTROOMS EASILY ACCESSIBLE FOR USERS
6. CONSTRUCTING FACILITIES ACCORDING TO THE APPROPRIATE USER CAPACITY FOR THE AREA
7. DESIGNING A SUITABLE PEDESTAL STRUCTURE AT THE ENTRANCE OF THE AREA AND A SECURITY BOOTH
8. DESIGNING INFORMATIVE AND DIRECTIONAL SIGNAGE WITHIN THE AREA TO GUIDE VISITORS
9. DESIGNING A BICYCLE PATH WITHIN THE AREA, ALONGSIDE THE ACCESS ROAD
10. PLACEMENT OF AN ADEQUATE NUMBER OF WASTE BINS WITHIN THE AREA



AFTER

FATİH BEKİRYAZICI - ELİF ŞATIROĞLU - EMİNE AYDIN

Figure 9. Recommendations sheet



## REFERENCES

- Abduganiev, O. I., & Makhkamov, E. G. (2022). Ecological Tourism In Protected Natural Areas. *Journal of Geography and Natural Resources*, 2(02), 25-32.
- Bekiryazıcı, F. (2015). Kentsel açık-yeşil alanların sağladığı ekosistem hizmetleri. Y. Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bekiryazıcı, F., Şatıroğlu, E., & Çemberci, B. Rize Şenyuva Köyünün Turizm ve Rekreasyon Potansiyelinin Belirlenmesi, 5. Uluslararası Mimarlık Ve Tasarım Kongresi, İstanbul, Türkiye, 26 - 27 Mayıs 2021, ss.111-125
- Breiby, M. A., Selvaag, S. K., Øian, H., Duedahl, E., & Lerfald, M. (2022). Managing sustainable development in recreational and protected areas. The Dovre case, Norway. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 37, 100461.
- Cetin, M., & Sevik, H. (2016). Evaluating the recreation potential of Ilgaz mountain national park in Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, 188, 1-10.
- Douglas, I., & Philip, J. (2014). *Urban ecology: an introduction*. Routledge.
- Düzgüneş, E., & Demirel, Ö. (2013). Determining the tourism potential of the Altındere Valley National Park (Trabzon/Turkey) with respect to its conservation value. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 20(4), 358-368.
- Harris, R., Williams, P., & Griffin, T. (Eds.). (2012). *Sustainable tourism*. Routledge.
- İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Orman Envanteri Raporları, 2023.
- Kurdoğlu, O., & Düzgüneş, E. (2011). Artvin kent ormanının rekreasyon olanakları ve kullanıcı tercihlerinin irdelenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12 (2):199-210
- Lee, A. C. K., Jordan, H. C., & Horsley, J. (2015). Value of urban green spaces in promoting healthy living and wellbeing: prospects for planning. *Risk management and healthcare policy*, 131-137.
- Pirselimoğlu, Z., & Demirel, Ö. (2012). A study of an ecologically based recreation and tourism planning approach: a case study on Trabzon Çalköy high plateau in Turkey. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 19(4), 349-360.
- Steiner, F. (2014). Frontiers in urban ecological design and planning research. *Landscape and Urban Planning*, 125, 304-311.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2010).
- Yeşil, M., & Beyli, K. N. (2018). Ordu-Boztepe's tourism and recreation potential with Boztepe's contribution on the city image. *Turkish journal of agriculture-food science and technology*, 6(3), 291-298.

URL-1: <https://dogadakiler.com/Tabiat-Parklari/Istanbul-Tabiat-Parklari/nesetsuyu-tabiat-parki/>

# KIYI DOLGU ALANLARININ SAĞLADIĞI EKOSİSTEM HİZMETLERİNİN İSTANBUL ÖRNEĞİ ÜZERİNDE İNCELENMESİ

Jale GÜREL<sup>1\*</sup>, Bahar Başer KALYONCUOĞLU<sup>2</sup>, Mehmet Emre AYSU<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>*İstanbul Okan Üniversitesi / Fen Bilimleri Lisansüstü Eğitim Enstitüsü / Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi / Mimarlık Programı. İstanbul, Türkiye.*

*kgurel@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0648-9903*

<sup>2</sup>*İstanbul Medipol Üniversitesi/ Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi / Kentsel Tasarım ve Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İstanbul, Türkiye*

*bahar.baser@medipol.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7088-3174*

<sup>3</sup>*İstanbul Okan Üniversitesi / Sanat, Tasarım Ve Mimarlık Fakültesi/İç Mimarlık Ve Çevre Tasarımı Bölümü / İç Mimarlık Ve Çevre Tasarımı Pr. İstanbul, Türkiye.*

*memreaysu@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2052-4296*

## Özet

*İnsanların yoğun yaşadıkları kentlerde doğal kaynaklar hızlı ve kontrolsüzce tüketilmektedir. Bu sebepten hem doğal kaynaklar hem de doğal kaynaklardan sağlanan faydalar tehdit altındadır. Bu bağlamda, kentsel kıyı alanlarında oluşturulan dolgu alanları, buldukları bölgenin hem kara hem de suyun sahip olduğu doğal-kültürel özelliklerini, dolgunun oluşum biçimi, büyüklüğü, işlevi vb. özellikleri nispetinde etkilemektedir. Bu çalışmada; kentsel kıyı alanlarında oluşturulan kıyı dolgu alanlarının mekânsal değişimleri ile sahip olduğu ekosistem hizmetleri (EH) ile sağladığı faydalar incelenmektedir. Bunun için, İstanbul özelinde seçilen farklı tipolojilere sahip üç örnek alan seçilmiştir. Bu kapsamda, çalışmada; literatür taraması, saha gözlemi, haritalama ve yöntemi ile yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular ve değerlendirmeler yer almaktadır.*

**Anahtar Kelimeler:** Ekosistem Hizmetleri, Kıyı Dolgu Alanı, Kentsel Kıyı Alanı.

## EXAMINING THE ECOSYSTEM SERVICES PROVIDED BY COASTAL FILL AREAS: A CASE STUDY OF ISTANBUL

### Abstract

*In cities where people live densely, natural resources are consumed rapidly and uncontrollably. For this reason, both natural resources and the benefits derived from natural resources are under threat. In this context, the filling areas created in urban coastal areas affect the natural-cultural characteristics of the region, both land and water, in proportion to the form, size, function, etc. of the filling. In this study, the spatial changes of coastal infill areas created in urban coastal areas and the ecosystem services (ES) and benefits they provide are examined. For this purpose, three sample areas with different typologies were selected in Istanbul. In this context, the study includes the findings and evaluations obtained from literature review, field observation, mapping and survey method.*

**Keywords:** Ecosystem Services, Coastal Infill, Urban Coastal Area

**Received** (Geliş tarihi): 13.05.2024, **Accepted** (Kabul tarihi): 23.05.2024 \*Corresponding author (İletişim yazarı: [kgurel@gmail.com](mailto:kgurel@gmail.com))

**Citation** (Atf): Gürel J., Kalyoncuoğlu B.B., Aysu M.E., (2024) Kıyı Dolgu Alanlarının Sağladığı Ekosistem Hizmetlerinin İstanbul Örneği Üzerinde İncelenmesi. Turkish Journal of Landscape Research, 7 (1), 11-26, **DOI:** <https://doi.org/10.51552/peyad.1484844>

## 1. GİRİŞ

Ülkemizdeki kentsel gelişim süreçlerine genel bir perspektiften bakıldığında kıyılar, doğal ve kültürel kaynak özellikleri açısından sahip oldukları özellikler nedeni ile kentlinin doğa ve deniz ile karşılaşma ihtiyacını karşılamak amacıyla daima yoğun kullanıma maruz bırakılmaktadırlar (Garipoğlu vd. 2014). Rekreasyon amaçlı kent kıyılarında oluşturulan dolgu alanları, kıyı parkı veya şehir parkı gibi adlar almakta olup; sahip olduğu özellikler ile kentin içerdiği kültürel, sosyal, ekolojik ve mekânsal etkileşimlerde etkin rol oynamaktadır. Bu araştırmada; kıyı ve kıyı dolgu alanının tanımı, kıyı dolgu alanlarının mekânsal değişimi ile dolgu alanlarından elde edilen EH ve sağladığı faydalar ile kente etkileri incelenecektir. Bu kapsamda, kıyı dolgu alanlarının üstlendiği EH' nin daha net algılanması amacıyla İstanbul'dan seçilen üç farklı tipolojik özellikteki kıyı dolgu alanını incelenecektir. Araştırma metodolojisi kavramsal ve pratik (uygulamalı) çerçeve olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Bu kapsamda, ilk olarak; kıyı, kıyı dolgu kavramı ve EH ile kıyı dolgu alanlarının kente etkileri kuramsal yaklaşımla ele alınacaktır. Daha sonra örnek alanların sahip oldukları EH ve sağladığı faydalar ortaya konulacaktır.

## 2. KIYI VE KIYI DOLGU ALANLARINA DAİR KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Tanımlar ve Yaklaşımlar

Araştırma kapsamında ele alınan kıyılar ve kıyı dolgu alanları birçok meslek disiplinine konu olması sebebi ile farklı tanımlamaların yapılmasını beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda, kıyı ve dolgu alanı için yapılan tanımlamaların bazılarını kısaca değinmek faydalı olacaktır. Bilinen en genel tanımı ile kıyı; kara ile suyun birleştiği yer, aynı zamanda kara ile akarsu, deniz ve gölü birbirlerinden ayıran çizgisel oluşum ve karanın deniz boyunca uzanan bölümünü ifade etmektedir (Doğan, 2008). Kıyı tanımı, Kıyı Kanunu 'na göre; kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasında kalan alanı tanımlamaktadır. Kıyı kanuna göre kıyı, bir çizgi şeklinde değil, suyun hareketine bağlı sınırları belirlenen bir alan olarak tanımlanır. Kıyılar birçok alanda ve farklı meslek disiplinlerine konu olması nedeni ile çeşitli tanımlamalar yapılmıştır.

- Çevre bilimciler kıyıyı, kara ve deniz yaşamı arasındaki ilişkiyi belirleyen ve sınırlayan alan olarak tanımlamaktadır.

- Ekonomi alanında ise kıyı sınırlı bir kaynak olması sebebi ile mülkiyet ve kullanım hakkını sınırlayan tanımlamalar yapılmıştır (İsmailoğlu, 2019).

- Hukuk biliminde ise kıyının kapsamlı şekilde ele alınması 1900'lü yıllarda başlamış ve sahil ile kıyı kavramı birbirleri ile yakın anlamda kullanılmıştır (Akkaya M.A. 2004). Kıyı üzerinde baskıların artması ve sosyo-ekonomik açıdan öneminin artması ile hukukun konusu olmaya başlamış kıyılar için hukuk biliminin yaptığı tanımlama; kıyı ile kıyı kenar çizgisi arasında kalan bölüm şeklindedir (Öztürk, 2009).

- Ekoloji bilimi kıyıları korunacak doğal bir zenginlik olarak değerlendirmektedir. Kıyılar su ile kara ekosistemlerinin etkileşim içinde olduğu, biyolojik zenginlikleri içerisinde barındıran, farklı türde flora ve fauna üreme ve yaşama alanı sunan ekosistemlerdir (Cengiz, 2009).

- Peyzaj ögesi olarak kıyılar, ekolojik, görsel ve sosyal yönü ile değerlendirilmektedir (Önen, 2000).

- Ekolojik olarak; doğal kaynak niteliğinde, ekosistem içinde sosyal ve doğal süreçlerin denge içinde tutulması gereken alanlar olarak değerlendirilmektedir (Karabey, 1978).

Bu tanımlamaların çoğunda kıyı, kara ile denizin birleştiği yer, su ile kara arasında geçiş noktası ve sadece çizgi değil üç boyutlu tüm bileşenleri ile birlikte doğal kaynak değeri olan kentsel kimlik ve kültür açısından eşsiz fırsatlar sunan sınırlı bir kaynaktır.

Kıyı dolgu alanı, ulusal ve uluslararası mevzuatlarda (kıyı kanununda) net bir şekilde tanımlanmamıştır (Gedikli, 2022). Bu tanımlara göre kıyı dolgu alanı: deniz, göl ve akarsu kıyılarından alan kazanmak amacı ile kıyı çizgisinden su yönünde farklı teknikler ve malzemeler (toprak, moloz, beton vb.) kullanılarak arazinin

doldurulması ile elde edilen alandır (Ardıçoğlu, 2019). Benzer bir tanımlamada ise, kıyı kenar çizgisinin deniz tarafında oluşturulan her türlü kalıcı yapıyı taşıyan alan kıyı dolgu alanı olarak tanımlanmıştır (Döker, 2006). İmar hukukunda ise, kıyı dolgu alanında yapılaşma ve kamu mülkiyeti gibi konularda idari bir işlem olarak ele alınmaktadır (Gedikli, 2022). Bu kapsamda, 1990 yılında çıkarılan 3621 sayılı kıyı Kanunu'nda doldurma ve kurutma yoluyla arazi kazanma ve araziler üzerinde yapılacak yapılar olarak belirtilmiştir. Daha sonra 1992 tarihli 3830 sayılı yeni kanun değişikliği ve bugün de yürürlükte olan kanun ile kıyıda doldurma ve kurutma yolu ile kazanılan arazilerde yapılabilecek yapılar tekrar belirlenmiştir. Kıyı Kanunu 'nda ise, 'Kamu yararının gerektirdiği hallerde, uygulama imar planı kararı ile deniz, göl ve akarsularda ekolojik özellikler dikkate alınarak doldurma ve kurutma suretiyle arazi elde edilebilir' şeklinde kıyı dolgu alanı yapılabileceği belirtilmiştir.

## 2.2. Kıyı Dolgu Alanlarının Kentle Etkileşimi

Dolgu yoluyla arazi kazanımı için oluşturulan ve kıyıların fiziksel dokusunun hızla dönüşümüne yol açan kıyı dolgu alanları, kent ölçeğinde morfolojik değişimlere de yol açmaktadır. Bu değişimler, kıyı çizgisi başta olmak üzere, kıyıların ve kıyılarla ilişkili kentsel alanların işlevsel kullanımları ve mekânsal algılarında değişimler meydana getirmektedir (Uslu, Ardıçoğlu, 2022). Yani kentsel kıyıları ve kıyı dolgu alanları kentin sürekli değişen ve geçirdikleri bu değişimle kenti mekânsal, ekolojik ve sosyo-kültürel açıdan etkileyen problemlili kamusal mekanlar olarak durmaktadır. Kıyı dolgu alanlarının kent ve kıyı ekolojisine olan olumsuz etkileri incelendiğinde;

-Dolgunun şekli ve kullanılan malzemenin uygunsuzluğu nedeniyle, deniz suyunun doğal akış dengesinin değişmesi, denizin kendini temizleme ve yenileme ortamına yapılan müdahale sonucu o bölgedeki canlı çeşitliliğinin azalması,

-Kullanılan uygunsuz malzemelerin akıntı, dalga, rüzgâr gibi etkenlerle deniz dibine yayılması ve çökmesi ile zaman içinde tabaka oluşturması,

-Suyun kirlenmesi ve canlıların ışıksız oksijensiz kalması sonucu biyolojik ortamın ve canlı çeşitliliğinin azalması (Gedikli, 2022).

-Habitatı bozulan ve ekosistem dengesi değişen kıyılarda meydana gelen koku ve kötü görüntü (müsilaj vb.) oluşturan olumsuzlukların kenti ve kentliyi etkilemesi, şeklinde sıralanabilir.

Kıyı dolgularının oluşturulma ve kullanım süreçleri birlikte düşünüldüğünde kente olumsuz etkileri "*kirlenme*" ve "*betonlaşma*" şeklinde iki genel başlık altında incelenebilir. Bunlar; deniz ve karadan kaynaklı kirlenme ile yollar, otopark alanları, meydan, spor alanları vb. kentsel açık alanlarda oluşturulan ve artan talebi karşılamak için giderek artan betonlaşmadır. Örneğin, dolgu alanlarında kentsel atıkların deniz dolgusunda kullanılması, çürük zemin oluşumu başta olmak üzere, deniz suyu kimyasal dengesini bozan sızmalara sebep olmakla birlikte birçok olumsuzluklara yol açmaktadır (Yılmaz, 2007). Özellikle kıyı alanlarında oluşturulan rekreasyon alanları ve kentsel mekânlarda tasarlanan yeşil alan miktarının, giderek artan ihtiyacın karşılanması için otopark ve meydan vb. beton zeminlere ilavelerin yapılması ile azaltılması, yani yeşil alanların betonlaşması şeklinde gözlenmektedir. Sert zemin yeşil alan dengesinde meydana gelen bu değişim kentsel ısı adası oluşumunu tetiklemekte, küresel ısınma ve etkilerinin daha fazla hissedilmesine sebep olmaktadır. Ayrıca geçirimsiz beton zeminler yağış sularının yüzeysel akış ile kaybına zemin hazırlamakta ve sert zeminlerin büyüklüğü sahip olduğu arazi eğimi oranında sel ve taşkın gibi felaketlere sebep olmaktadır. Görüldüğü üzere, kentin kıyılarında bol ağaç ve toprak zemin ile karbon yutak alanları olarak değerlendirilebilecek potansiyel alanlar olan kıyı dolgu alanları üzerinde elde edilen kent parkları, rekreasyon amacına yönelik olarak kapasitesinin üzerinde zorlandığı için kirlilik ve betonlaşmaya dayalı olumsuzluklar kaçınılmaz olmaktadır.



### 3. İSTANBUL KIYI DOLGU ALANLARINDA MEKÂNSAL DEĞİŞİM VE EKOSİSTEM HİZMETLERİNİN İNCELENMESİ.

#### 3.1. Yöntem ve Materyal

Kıyı dolgu alanlarının kente etkileri ve sahip olduğu ekosistem hizmetlerinin incelenmesi için İstanbul özelinde seçilen örneklem alanlarda yapılacak araştırmada mekânsal analizlerde kullanılacak verileri; (1) *ArcGis* yardımıyla hava fotoğrafları üzerinden kıyı çizgisi ve kıyı dolgu alan kullanım değişimini gösteren dönemsel haritalar, (2) alanlara ilişkin tarihi dokümanlar (3) fotoğraflar ile eski ve yeni hal durumlarının karşılaştırılması (4) alan bazında yapılan yerinde gözlemler oluşturmaktadır. İlk üç verinin karşılaştırmalı analiz tekniği incelenmesi ile; kıyı çizgisi ve dolgu alanlarındaki mekânsal kullanım biçimlerindeki değişim ortaya konmuştur.

Yukarıda da belirtildiği gibi araştırmamızda Asya ve Avrupa kıtalarında konumlanmış, tarihinde *su şehri* olarak anılan İstanbul kıyılarında oluşturulan kıyı dolgu alanları vaka çalışması tekniği ile incelenecektir. Bu bağlamda, izlenecek yöntemin ana materyalini: İstanbul kentinin iki yakasından seçilen ve kentin farklılaşan üç kıyı dolgu tipolojisini temsil eden Yenikapı, Üsküdar ve Maltepe kıyı dolgu alanları üzerinde bulunan kamu kullanımındaki kentsel açık mekanlar oluşturmaktadır. Vaka çalışmasında incelenecek olan kentsel mekanlar Şekil 1'deki haritada gösterilmektedir.



Şekil 1. Çalışma kapsamında seçilen farklı tipolojilere sahip örneklem alanların kent içinde konumları.

Seçilen örnek alanlar Tarihi Yarımada, Marmara Denizi ve Boğaz ekolojisi ile etkileşim dikkate alınarak seçilmiştir. Aşağıda bu tipolojilere ve seçilen alanlara ilişkin genel bilgiler verilecektir:

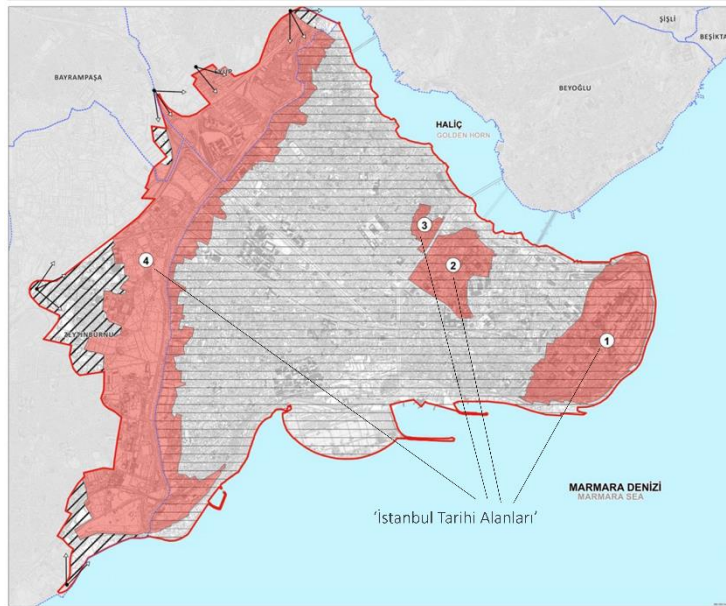
**1. Yenikapı Meydanı, İstanbul Metropolü Miting ve Gösteri Alanı:** Yenikapı Dolgu Alanı, Avrupa yakası, Fatih İlçesi, Tarihi Yarımada'da yer almaktadır. Marmara Denizi kuzey kıyılarında 715.000 m<sup>2</sup> dir (Özkan ve Tanrıverdi, 2015). Yenikapı etkinlik alanı, günümüz kullanımında etkinlik ve rekreasyon alanı gibi kentsel faaliyetler için kullanılmaktadır. Toplam alanın 450 bin m<sup>2</sup> si yeşil alandır. Kamusal mekân bütünü içerisinde; miting, gösteri, konser ve birçok etkinliğin düzenlendiği meydan, Avrasya gösteri ve sanat merkezi, mescit, tuvaletler, Yenikapı spor tesisi, 3 bin araçlık otopark, sağlık, idari ve güvenlik birimleri ile İBB' ye ait kurumlar yer almaktadır (Şekil 2).



**Şekil 2.** Yenikapı Dolgu Alanı, güncel alan kullanım ve fonksiyonları (Yazar tarafından hazırlanmıştır).  
Erişim 15.10.2023

Yenikapı dolgu alanının bulunduğu bölge; 1985 tarihinde UNESCO Dünya Miras Listesi'ne 4 bölge olarak dahil edilmiştir (Evren, Enlil, Dinçer, 2009). Bunlar, 'İstanbul Tarihi Alanları' olarak Şekil 3'de belirtilmektedir.

Bu bağlamda, dolgu alanı; tipolojik olarak bulunduğu bölgenin "tarihi ve kültürel özellikleri ile eski yerleşme dokusuna" sahip olması sebebi ile seçilmiştir.



**Şekil 3.** Yenikapı Dolgu Alanı Bulunduğu Bölgede Yer Alan UNESCO Dünya Miras Alanları Arasında Yer Alan 'İstanbul Tarihi Alanları' (URL 1).

**2.Üsküdar-Harem Arası Kıyı Dolgu Alanı:** Üsküdar-Harem sahil şeridi 2,5 km' lik kıyı şeridini kaplamaktadır. Tarihi yarımada'nın karşısında, alabildiğine geniş bir İstanbul peyzajına açılan müstesna konumuyla, Üsküdar-Harem kıyı mekânının sahip olduğu siluet etkisi çok güçlüdür. Bu bağlamda, alan; tarihi mekânları, Harem korusunda bulunan sütun şeklindeki servileri, yayvan tepe tacıyla bu servilerle kontrast oluşturan fıstık çamları ve baharda mora bezenen erguvanları ile sahip olduğu boğaz ekolojisi ile ayrıcalıklı bir kimlik ve estetiğe sahiptir. Hem topografya hem iklim hem de coğrafi özellikleri ile İstanbul'un ender güzellikteki kıyı mekânlarından belki de en güzelidir. Tarihi Yarımada'yı ve İstanbul'un en gözde mekânlarından Kız Kulesi'ni seyreden Üsküdar bu özellikleri ile de ayrıcalıklı bir konuma sahiptir (Aybay, 2006). Bu dolgu alanında iki tür arazi kullanım şekli görülmektedir.

Rekreasyon amaçlı mekanlar: yürüyüş, manzara seyir ve dinlenme alanları, kıyı gerisinde bulunan çay bahçesi ve yeme-içme işletmeleri ve spor alanları bulunmaktadır.

Ulaşım amaçlı mekanlar: deniz ve kara ulaşımı altyapıları, Harem otogarı, sahil araç yolu, Marmaray ve Metro gibi toplu taşıma istasyonları, Harem iskelesi ve Üsküdar iskelesi ile Haydarpaşa Limanı.

Bu dolgu alanı ise; tipolojik olarak “ulaşım aksı ve Boğaz ekolojisi” ne sahip olması sebebi ile seçilmiştir.

**3.Orhan Gazi Şehir Parkı (Maltepe Dolgu Alanı):** Anadolu yakası, Maltepe İlçesinde yer alan dolgu alanı 3500 m uzunluğa sahip ve genişliği 400 m, toplam 1.200.000 m<sup>2</sup> dir. 2011-2014 yılları arasında tamamlanan dolgu alanı, 2000’ li yıllarda Anadolu yakasına en büyük müdahale olarak kabul edilmektedir (Özkan, Tanrıverdi, 2015). Dolgu alanı üzerine kurulu kent parkı; spor tesisleri, çocuk oyun alanları, miting ve festival alanları, büfe, tuvaletler, stake park, atletizm pisti gibi birçok rekreatif faaliyetin gerçekleştirilebileceği alanlar içermektedir (Şekil 4).



**Şekil 4.** Maltepe Orhangazi Şehir Parkı güncel alan kullanım ve fonksiyonları (Yazar tarafından hazırlanmıştır). Erişim 25.10.2023

Dolgu alanının bulunduğu Maltepe, 1945 yılında yapılan ilk imar planı ile tren istasyonu ve çevresinin yerleşme alanı olarak belirlenmesine rağmen 1960 yılından sonra hizmete açılan Ankara Asfaltı (D-100 karayolu) yerleşmenin gelişimini etkilemiştir. 1990’lı yıllardan sonra tamamlanan sahil yolunun ilçenin önemli ulaşım akslarından biri haline gelmesi, kıyı dolgu alanının sahip olduğu deniz manzarası ve yeşil alan potansiyeli nedeni ile, bölge birçok toplu konut projeleri ile kentsel gelişimin sürdüğü bir yerleşim bölgesidir (Döker, 2012).

Bu bağlamda, dolgu alanı; tipolojik olarak “kentin yeni yerleşme dokusu” olması sebebi ile seçilmiştir.

### 3.2. İstanbul Kıyı Dolgu Alanlarının Kente Sağladığı Ekosistem Hizmetlerinin Değerlendirilmesi

Bu kısımda, kıyı dolgu alanlarının sunduğu Ekosistem Hizmetleri ve sunduğu faydalar, seçilen her üç örnek alan için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Örnek alanlarda gerçekleştirilen yerinde gözlem ve tespitler, Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi raporunun belirttiği Tablo 1’ de belirtilmektedir.



**Tablo 1.** EH ve sağladığı faydaların başlıcalarının gösterildiği tablo (MEA, 2005a'dan yazar tarafından uyarlanmıştır).

EKOSİSTEM HİZMETLERİ (EH) VE SAĞLADIĞI FAYDALARIN BAŞLICALARI			
KAYNAK SAĞLAYAN EH	DÜZENLEYEN EH	KÜLTÜREL EH	DESTEKLEYİCİ EH
Gıda	Hava Kalitesini Düzenlemesi	Rekreasyon ve Eko-Turizm	Toprak Formasyonu
Biyolojik Hammadde	İklim Düzenlemesi	Ahlaki ve Ruhani Değerler	Besin Döngüsü
Biyokitle Yakıtları	Su döngüsü-Su Akışı Kontrolü	Eğitsel Değerler Ve Sosyal İlişkiler Sağlanması	Su Döngüsü
Tatlı Su	Hastalıkların Azaltılması	Estetik Değerler	Ekosistemde İlk Üretilen Organizmalar
Genetik kaynaklar	Doğal Afet Kontrolü	İlham Verici Değerler	Fotosentez Sağlayan Kaynakların Varlığı
Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler	Su Arıtımı ve Atık Kontrolü	Kültürel Miras Değeri	Habitat Sağlanması ve Tozlaşma

Tablo 1’de yer alan dört işlev grubu olan: kaynak sağlayan, düzenleyen, destekleyen ve kültürel EH başlıkları altında değerlendirilmiştir. Seçilen üç örneklem alana ait EH açısından yapılan değerlendirmeler ayrı ayrı belirtilmektedir.

### 3.2.1. Üsküdar-Harem Arası Kıyı Dolgu Alanı

Üsküdar-Harem Arası Kıyı Dolgu Alanının sağladığı ekosistem hizmetleri için yapılan çalışma sonucu elde edilen veriler tablo 2’de belirtilmektedir.

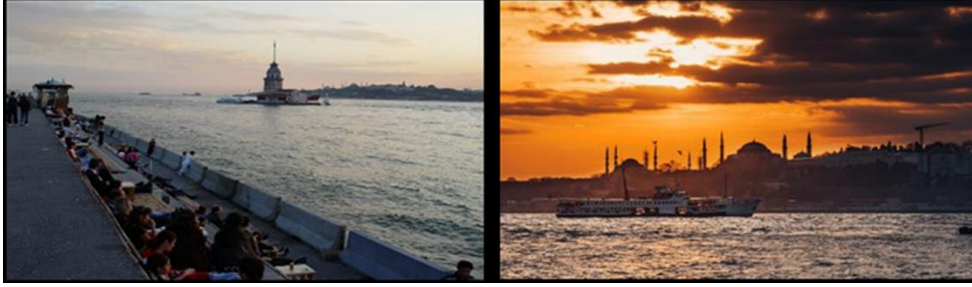
**Tablo 2.** Üsküdar-Harem Arası Kıyı Dolgu Alanı Sağladığı EH Saha Gözlem Veri Tablosu.

Üsküdar-Harem Arası Kıyı Dolgu Alanı						
Kültürel Ekosistem Hizmetleri (EH)	Rekreasyon ve Eko-Turizm	Ahlaki ve Ruhani Değerler	Eğitsel Değerler ve sosyal ilişkiler	Estetik Değerler	İlham Verici Değerler	Kültürel Miras Değeri
	X	X	X	X	X	X
Kaynak Sağlayan Ekosistem Hizmetleri (EH)	Gıda	Biyolojik Hammadde	Biyokitle Yakıtları	Tatlı Su	Genetik Kaynaklar	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler
	X					
Destekleyici Ekosistem Hizmetleri (EH)	Toprak Formasyonu	Besin Döngüsü	Su Döngüsü	Ekosistemde İlk Üretilen Organizmalar	Fotosentez	Habitat Sağlanması ve Tozlaşma
		X			X	X
Düzenleyen Ekosistem Hizmetleri (EH)	Hava Kalitesini Düzenlemesi	İklim Düzenlemesi	Su akışı kontrolü	Hastalıkların Azaltılması	Doğal Afet Kontrolü	Su Arıtımı ve Atık Kontrolü
	X	X				

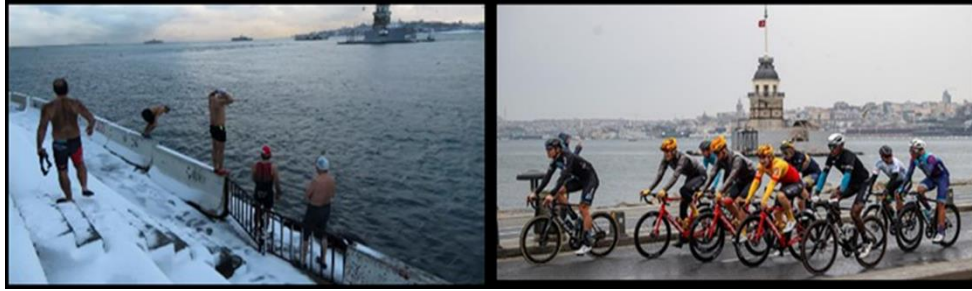


Bu tabloya göre sahada yapılan gözlemlere dayanan tespitlerimiz şu şekildedir.

- Kültürel hizmetler, estetik ve manevi memnuniyet ile rekreasyonel ve entelektüel gelişim sağlayan hizmetlerdir (Van de Berg ve diğ. 2005). Bu bağlamda, örneklem alanda kültürel EH için belirlenen tablo 2’de yer alan faydaların tümünü içermektedir. Alanın, rekreasyon, ahlaki ve ruhani değerler, estetik değerler ve sosyalleşme, ilham verici değerler ve kültürel miras değeri açısından önem arz eden bir kıyı hafızasına sahip olduğu saha gözlemlerinde tespit edilmiştir. Örneklem alanın bulunduğu bölge ve çevresinde sahip olduğu manzara değeri, estetik değerler, ilham ve kültürel miras değeri ve yürüyüş parkurları ile sosyal ilişkiler üzerinde oluşturduğu olumlu etkiler ile kültürel hizmetler açısından sağladığı faydalar açısından oldukça zengindir (Şekil 5 ve Şekil 6).



*Şekil 5. Salacak sahili manzara, estetik ve ilham değeri açısından tarihi değere sahip kent silüeti ile kültürel EH açısından fayda sağlamaktadır (sağ URL 2, sol URL 3)*



*Şekil 6. Salacak sahili rekreasyonel açıdan yürüyüş, bisiklet ve denize girme imkânı ile kültürel EH açısından fayda sağlamaktadır (sağ URL 4, sol URL 5)*

- Alanın kaynak sağlayan EH açısından; gıda üretimi ve sağlanması için deniz ürünlerinden, sahilde balık tutma yolu ile EH’den faydalandığı görülmüştür. Alanın doğal şartlarında büyüyen, bakım istemeden, yazın sıcak ve kuraklığa kışın ise soğuk ve fırtınaya dayanıklılığı ile sahada varlığı tespit edilen vejetasyon yapısı iklim değişikliği ile mücadelede etkin rol oynayan dayanıklı türler barındırması ile (Şekil 7) destekleyici EH açısından fayda sağlayacak potansiyele sahip olduğu söylenebilir.



**Şekil 7. Örneklem Alanın Doğal Şartlarına Uyum Sağlamış ve Canlılığını Sürdürebilen Kıyıda Bulunan Bitkilerin Görseli (Yazar Tarafından Oluşturulmuştur)**

- Düzenleyen hizmetler açısından ise dolgu alanı kıyısında, yosun oluşumu, balık, karabatak, martı, yunus, vb. canlıların varlığı ile hem kara hem de deniz canlıları açısından besin döngüsüne yardımcı olacak ve ekosistemi destekleyici hizmetlerde etkili deniz canlıları tespit edilmiştir.

### 3.2.2. Maltepe Orhan Gazi Şehir Parkı (Maltepe Dolgu Alanı).

Maltepe Orhan Gazi Şehir Parkı kıyı dolgu alanı için yapılan çalışma sonucu elde edilen veriler tablo 3’de belirtilmektedir.

**Tablo 3.** Maltepe (Orhan Gazi Şehir Parkı) Kıyı Dolgu Alanının Sağladığı EH Saha Gözlem Veri Tablosu.

Maltepe Orhan Gazi Şehir Parkı (Maltepe Dolgu Alanı)						
Kültürel Ekosistem Hizmetleri (EH)	Rekreasyon ve Eko-Turizm	Ahlaki Ve Ruhani Değerler	Eğitsel Değerler ve sosyal ilişkiler	Estetik Değerler	İlham Verici Değerler	Kültürel Miras Değeri
	X		X	X	X	
Kaynak Sağlayan Ekosistem Hizmetleri (EH)	Gıda	Biyolojik Hammadde	Biyokitle Yakıtları	Tatlı Su	Genetik Kaynaklar	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler
	X					
Destekleyici Ekosistem Hizmetleri (EH)	Toprak Formasyonu	Besin Döngüsü	Biyokitle Yakıtları	Ekosistemde İlk Üretilen Organizmalar	Fotosentez Sağlayan Kaynakların Varlığı	Habitat Sağlanması ve Tozlaşma
	X	X			X	X
Düzenleyen Ekosistem Hizmetleri (EH)	Hava Kalitesini Düzenlemesi	İklim Düzenlemesi	Su döngüsü- Su Akışı Kontrolü	Hastalıkların Azaltılması	Doğal Afet Kontrolü	Su Arıtımı ve Atık Kontrolü
	X	X	X	X		

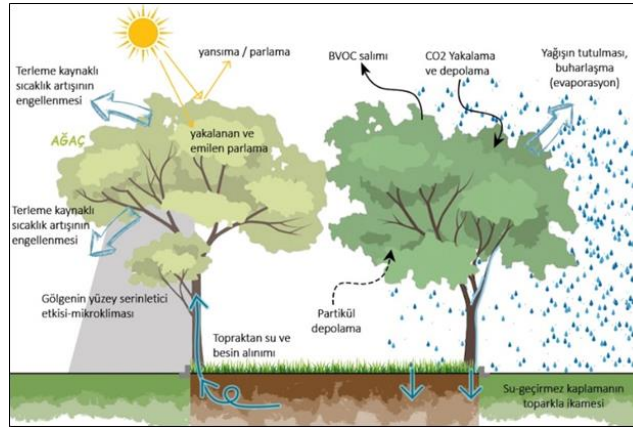
Bu tabloya göre sahada gözlemlenen veriler aşağıda belirtilmektedir.

- Maltepe dolgu alanında rekreasyon amaçlı oluşturulan parkta, yürüyüş parkuru, bisiklet yolları, çocuk oyun ve spor alanları, balık tutma, piknik yapma vb. aktiviteler insanların rahatlamasına ve eğlenmesine imkân sunan mekânlar bulunmaktadır (Şekil 8).



**Şekil 8.** Dolgu alanı, rekreasyonel açıdan yürüyüş, bisiklet ve denize girme imkânı ile kültürel EH açısından fayda sağlamaktadır (üst URL 6, alt URL 7).

- Örnekleme alanında gıda üretimi ve sağlanması kategorisinde, balık tutarak gıda temin etmek, alanda bulunan meyveli çalı ve ağaçlardan yaban hayatı için besin sağlama potansiyeli ile kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri açısından faydalar sağlamaktadır.
- Düzenleyen hizmetler açısından yapılan incelemede ise, alanda yer alan bitkilerin oluşturduğu biokütle etkisi, ağaçların havayı temizleme ve kalitesini yükseltme özelliklerine sahiptir. Yeşil alanlarda yer alan vejetasyon ve ağaçların iklim düzenleyici, erozyon kontrolüne yardımcı potansiyeli ile birçok bitkinin fotosentezi sayesinde kısmen de olsa hava kalitesi ve ekosistemi destekleyici faydalar üretmektedir (şekil 9).



**Şekil 9.** Örnekleme alanlarında yer alan vejetasyon ve ağaçların havayı temizleme ve kalitesini düzenlemeye etkisinin görseli (Madeline, 2016' dan uyarlanarak yazar tarafından düzenlenmiştir).

- Biyolojik çeşitlilik, tür kompozisyonu, peyzaj birimlerinin dağılımı, tür zenginliği istilacı türlere dayanıklılık, polenleme, erozyon önleme destekleyici hizmetlerin işleyişini güçlendirmektedir (Chapin ve diğ, 2005). Bu bağlamda dolgu alanında oluşturulan yeşil alanlar, sahip olduğu biyoçeşitlilik, tür zenginliği ve çeşitliliği, polenlemeye katkıları ile destekleyici hizmetlerin işleyişini güçlendirmektedir. Mekânda 65 tür 16290 adet ağaç ve ağaççık, 18 tür 105916 adet çalı ile 63861 adet gül bulunmaktadır. Ayrıca, geniş yapraklı ağaç sayısının ibrelili türlerden fazla olması yangın riskinin azaltılmasında etkili olmakta ve sağladıkları fotosentez ile de destek sağlayan EH açısından fayda üretmektedir. Bu örnekleme alanında yapılan incelemelerde, EH açısından en fazla kültürel hizmetlerin sağlanmakta olduğu tespit edilmiştir.

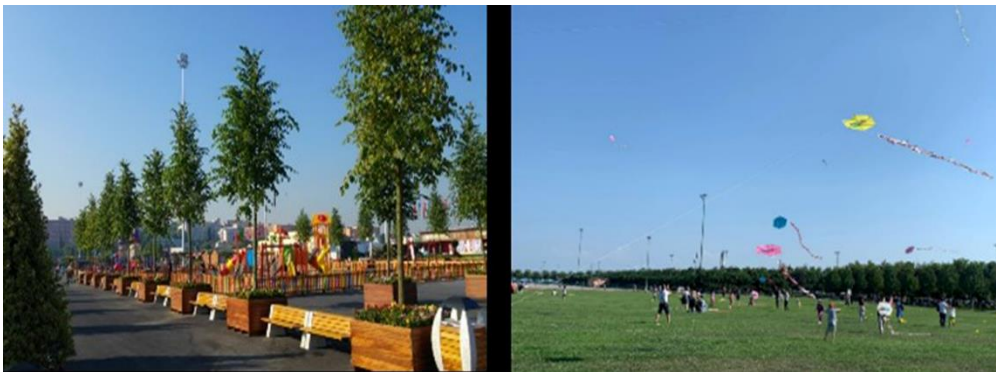
### 3.3.3. Yenikapı Meydanı, İstanbul Metropolü Miting ve Gösteri Alanı Kıyı Dolgu Alanı

Yenikapı Meydanı, İstanbul Metropolü Miting ve Gösteri Alanı kıyı dolgu alanı için yapılan çalışma sonucu elde edilen veriler tablo 4’de belirtilmektedir.

**Tablo 4.** Yenikapı Meydanı, İstanbul Metropolü Miting ve Gösteri Alanı Kıyı Dolgu Alanının Sağladığı EH Saha Gözlem Veri Tablosu.

Yenikapı Meydanı, İstanbul Metropolü Miting ve Gösteri Alanı						
Kültürel Ekosistem Hizmetleri (EH)	Rekreasyon ve Eko-Turizm	Ahlaki Ve Ruhani Değerler	Eğitsel Değerler ve sosyal ilişkiler	Estetik Değerler	İlham Verici Değerler	Kültürel Miras Değeri
	X		X	X	X	X
Kaynak Sağlayan Ekosistem Hizmetleri (EH)	Gıda	Biyolojik Hammadde	Biyokitle Yakıtları	Tatlı Su	Genetik Kaynaklar	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler
	X					
Destekleyici Ekosistem Hizmetleri (ESH)	Toprak Formasyonu	Besin Döngüsü	Su Döngüsü	Ekosistemde İlk Üretilen Organizmalar	Fotosentez	Habitat Sağlanması ve Tozlaşma
	X	X			X	X
Düzenleyen Ekosistem Hizmetleri (EH)	Hava Kalitesini Düzenlemesi	İklim Düzenlemesi	Su akışı kontrolü	Hastabkların Azaltılması	Doğal Afet Kontrolü	Su Arıtımı ve Atık Kontrolü
	X	X				

- Yenikapı Dolgu Alanı için yapılan çalışmalarda, alanın kaynak sağlayan EH açısından diğer iki örnek alan ile aynı özelliklere sahip olduğu gözlenmiştir. Kıyıda balık tutma ve alanda tespit edilen meyve ağaçları ile yaban hayvanlarının faydalanabileceği bitki türleri gıda sağlayan EH sunmaktadır.
- Alanda oluşturulan yeşil alan ve vejetasyon örtüsü iklimin düzenlenmesi ve erozyon riskinin azaltılmasında etkili, düzenleyici EH’dir. Yeşil alanlar ve bitki örtüsü, fotosentez ile besin üretimi şeklinde EH destekleyici yönde etkilemektedir.
- Alanda geniş yeşil alan, yürüyüş ve bisiklet yolları içeren rekreasyon alanında çok yönlü özellikleri sayesinde yürüyüş, spor, balık tutma vb. aktiviteler ile miting amaçlı oluşturulan meydana yılın belli günlerinde konser, resmi ve özel gün ve gecelerde düzenlenen eğitsel değerler ve sosyal ilişkileri destekleyici etkinlikler gerçekleştirilmektedir (şekil 10).



**Şekil 10.** Rekreasyonel açıdan yürüyüş, bisiklet, çocuk oyun alanı ve denize girme imkânı sunan alan kentliye kültürel EH açısından fayda sağlamaktadır (sol URL 8, sağ URL 9).



#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kıyılar, sunduğu imkânlar ve alternatif kullanım biçimleri açısından birçok faaliyetin gerçekleştirilebileceği olanaklar sunmaktadır (Karabey, 1978). Kıyı dolgu alanları da, çoğunlukla kıyı alanlarının kuşaklanması şeklinde meydana gelmiş ve değişimin büyüklüğü oranında hem deniz hem kara yönünde ekolojik, morfolojik ve sosyo-kültürel yönde değişimlere sebep olmuştur. Bu bağlamda, kıyılarda oluşturulan kentsel yeşil alanlar ve sağladıkları ekosistem hizmetleri (EH) ile kentlerde yaşayan nüfus için hayati değere sahiptir. Bu alanlar rekreasyonel ve çevresel eğitim odakları olmanın yanı sıra, estetik değere sahip olmaları, kentsel hava kalitesi ve iklim koşullarını iyileştirmeleri, kentsel biyoçeşitliliği zenginleştirmeleri ve insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri ile önem taşımaktadırlar (Young, 2010). Kent kıyılarının sahip olduğu imkânlar kıyılarda oluşturulan dolgu alanları içinde değerlendirilmeli ve bulunduğu bölgenin sahip olduğu *EH, kente ve kentliye sağladığı faydaların potansiyelleri belirlenmeli, korunması ve geliştirilmesi için bütüncül ve mutlaka çevreyle ilgili bir yaklaşımla, katılımcı planlama ilkeleri doğrultusunda* ele alınmalıdır.

Çalışma alanı olarak seçilen İstanbul, tarih boyunca, dönemsel ihtiyaçlara göre şekillenen, ekonomik, sosyal ve ekolojik olarak sürekli dönüşen, dinamik bir yapıya sahiptir. Bu dönüşüm, süreci özellikle 1950-1980 tarihleri arasında kıyı alanlarında meydana gelmiştir. Kentin adeta doğası haline gelen dönüşüm ve değişim eylemlerinde gözle görülür olarak gerçekleşen kıyı dolgu alanlarıdır. Kentin kıyıları kamulaştırılarak, ulaşım ve rekreasyon amacı ile kıyılara dolgu yapılarak sürekli değişime uğramaktadır.

Tüm bu söylemlerden hareketle, bu araştırma kapsamında kent kıyılarında oluşturulan dolgu alanlarının sağladığı EH 'nin incelenmesi amacı ile İstanbul özelinde belirlenen üç farklı tipolojiyi temsil eden örneklem alanın sağladığı EH açısından sağladığı faydalar Tablo 5' de belirtilmektedir.

**Tablo 5.** Seçilen Üç Örneklem Alanın Sağladığı Ekosistem Hizmetleri (EH).

SEÇİLEN ÖRNEKLEM ALANLARIN SAĞLADIĞI EKOSİSTEM HİZMETLERİ (EH)						
Kültürel Ekosistem Hizmetleri (EH)						
Örneklem Alanlar	Rekreasyon ve Eko-Turizm	Ahlaki Ve Ruhani Değerler	Eğitsel Değerler ve sosyal ilişkiler	Estetik Değerler	İlham Verici Değerler	Kültürel Miras Değeri
Üsküdar-Harem Arası Kıyı Dolgu Alanı	X	X	X	X	X	X
Maltepe Orhan Gazi Şehir Parkı (Maltepe Dolgu Alanı)	X		X	X	X	
Yenikapı Meydanı, İstanbul Metropolü Miting ve Gösteri Alanı	X		X	X	X	X
Kaynak Sağlayan Ekosistem Hizmetleri (EH)						
Örneklem Alanlar	Gıda	Biyolojik Hammadde	Biyokitle Yakıtları	Tatlı Su	Genetik Kaynaklar	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler
Üsküdar-Harem Arası Kıyı Dolgu Alanı	X					
Maltepe Orhan Gazi Şehir Parkı (Maltepe Dolgu Alanı)	X					
Yenikapı Meydanı, İstanbul Metropolü Miting ve Gösteri Alanı	X					
Destekleyici Ekosistem Hizmetleri (EH)						
Örneklem Alanlar	Toprak Formasyonu	Besin Döngüsü	Su Döngüsü	Ekosistemde İlk Üretilen Organizmalar	Fotosentez	Habitat Sağlanması ve Tozlaşma
Üsküdar-Harem Arası Kıyı Dolgu Alanı		X			X	X
Maltepe Orhan Gazi Şehir Parkı (Maltepe Dolgu Alanı)	X	X			X	X
Yenikapı Meydanı, İstanbul Metropolü Miting ve Gösteri Alanı	X	X			X	X
Düzenleyen Ekosistem Hizmetleri (EH)						
Örneklem Alanlar	Hava Kalitesini Düzenlemesi	İklim Düzenlemesi	Su akışı kontrolü	Hastahkların Azaltılması	Doğal Afet Kontrolü	Su Arıtımı ve Atık Kontrolü
Üsküdar-Harem Arası Kıyı Dolgu Alanı	X	X				
Maltepe Orhan Gazi Şehir Parkı (Maltepe Dolgu Alanı)	X	X	X	X		
Yenikapı Meydanı, İstanbul Metropolü Miting ve Gösteri Alanı	X	X				

Araştırma kapsamında yapılan tespitlere göre;

- Her üç alanın sahip olduğu manzara değeri, ilham verici değerler ile ahlaki ve ruhani değerler açısından yüksek potansiyele sahip olmaları, rekreatif faaliyetler için uygun alanların bulunması, sanatsal ve kültürel faaliyetlerin gerçekleştirilebileceği imkân ve mekânlara sahip olmaları şeklinde belirlenen bulgular değerlendirildiğinde “seçilen örneklem alanlarda kültürel ekosistem hizmetlerinin baskın olduğu” tespit edilmiştir.
- Kıyı dolgu alanlarından baskın olarak kültürel ekosistem hizmetleri açısından hizmet sağlandığı, eksik görülen ya da olmayan hizmetlerin oluşturulması yönünde çalışmalar yapılması gerektiği şeklindedir. Kıyı dolgu alanlarında kültürel ekosistem hizmetlerinin yanı sıra destekleyen, düzenleyici ve kaynak sağlayan EH açısından da yüksek potansiyele sahip kıyı alanları için çalışmalar ve yeni yaklaşımlar geliştirilmelidir.
- Bilindiği üzere, kentlerin zaman içinde maruz kaldığı yenilenme ve dönüşüm hareketlerine kıyıları da dâhil edilmektedir. Büyüyen, yenilenen, gelişen ve sürekli değişim halinde olan kentlerin bir parçası olan kıyılarda oluşturulan dolgu alanlarının yenileme ve dönüşüm hareketine daha çok tedavi ve iyileştirme yaklaşımı ile yaklaşılmalı; hem karanın hem denizin etkileşim alanında olmaları sebebi ile sahip oldukları özellikler ve kaynaklar, koruma odaklı, sürdürülebilir ekolojik bir yaklaşımla ele alınmalı; ve bu yönde yapılan çalışmalar desteklenmelidir.

- Katılım olgusu, ihtiyaç ve taleplerin karşılanması, kaliteli ürün ve hizmetler sunulmasına yönelik sosyal bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Healey, 1998). Bu bağlamda, her alanın sahip olduğu doğal ve kültürel özelliklerinden etkin faydalanılması için *halkın katılımını önceleyen bir yaklaşım* izlenmeli ve halkın katılımı sürecin her aşamasına dahil edilmelidir.
- Kıyı dolgu alanlarının buldukları bölgenin dolgu yapılmadan önceki sahip oldukları EH ile dolgu alanı yapıldıktan sonra sağladığı faydalar karşılaştırıldığında, her üç alanda kıyı çizgisinde meydana gelen fiziksel değişim ile kıyı hafızasının tahrip edilmesi kültürel EH açısından sağlanan faydalarda farklılıklar oluşturmuştur. Bunun yanı sıra örneklem alanlarda meydana gelen fiziksel değişim hem kara hem de deniz yönünde sağlanan destekleyici ve düzenleyici EH sağladığı faydaları etkilemektedir.
- Kent kıyılarının, dolgu yolu ile oluşturularak kentin bir parçası haline gelen dolgu alanları, bölgesel ve küresel gelişmelerden etkilenmesi sebebi ile sadece ait olduğu kentin değil, dünyanın da bir parçası olarak değerlendirilmeli ve sahip olduğu doğal ve kültürel değerler ‘miras’ olarak ele alınarak yerel değil küresel bağlamda tartışmalara konu edilmelidir. Bu bağlamda, tarihi, kültürel ve ekolojik özellikleri açısından kıyı alanlarının sahip olduğu *EH küresel düzeyde bir bütünün parçası olarak değerlendirilmeli ve korunmalıdır*.

**Sonuç olarak;** iklim krizi ve doğal dengelerin ön plana çıktığı süreçte kıyılar ve kıyılar üzerinde şekillenmiş olan kıyı alanları daha planlı ve özenli bir ilgiyi hak etmektedir. Bu bağlamda kıyı alanlarının tüm paydaşlarına büyük görevler düşmektedir. Bu görevlerin odağında, kıyıların sahip olduğu doğal ve kültürel özellikler ile sahip olduğu ekosistem hizmetlerinin korunması ve iyileştirilmesi olmalıdır. Bu amaçla, çalışmanın mevcut kıyı dolgu alanların iyileştirilmesi ve gelecekteki planlama faaliyetlerine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akkaya, M, A. (2004). Türkiye’de Kıyı Alanları Yönetimi ve Hukuksal Rejimi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü. Denizsel Çevre Ana Bilim Dalı.
- Ardıçoğlu R. (2019). Kıyı Dolgusunun Kent Morfolojisine Etkisinin Mekân Dizimi: Yöntemiyle İncelenmesi: İstanbul Tophane Bölgesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı.
- Aybay N. (2006). Üsküdar-Haydarpaşa Arası Kıyı Düzenlemesinin Rekreatif Açısından Değerlendirilmesi. Bahçeşehir Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Çevre Tasarımı Yüksek Lisans Programı.
- Chapin III, F.S. Dirzo, R., Kitzberger, T., Gemmill, B. Zobel, M., Vila, M., Mitchell, C., Wilby, A., Daily, G.C., Galetti, M., Laurance, W.F., Pretty, J., Naylor, R., Power, A. ve Harvell, D. (2005). Biodiversity Regulation of Ecosystem Services in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1, 243 - 269, Island Press, Washington DC, London.
- Cengiz, C. (2009). Kıyı Alanlarında Ekolojik Planlama: Yalova-Armutlu Örneği, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doğan, U. (2008). Kentsel Tasarım Proje Yaklaşımları, Tarihi Alanlar Ve Sahil Şeritlerinde Uygulanabilir Projeler; Perşembe Pazarı Örneği. T.C. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kentsel Tasarım Anabilim Dalı. Kentsel Tasarım Programı.
- Dinçer İ., Enlil Z., Evren Y. (2009). İstanbul’un Koruma Alanlarının Değerlendirilmesi. MEGARON. YTÜ Mim. Fak. E-Dergisi. Cilt 3, Sayı 3, 2009.



- Döker, M. F. (2006). Yüksek Lisans Tezi. İstanbul İli Marmara Denizi Kıyı Dolgu Alanlarının Tespiti ve Bu Alanlarda Arazi Kullanımı. T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı.
- Döker M. F. (2012). (Doktora Tezi). İstanbul Kentsel Büyüme Sürecinin Belirlenmesi, İzlenmesi ve Modellenmesi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı.
- Garipoğlu, N., Özcan, S. ve Uzun, M. (2014). Moda-Caddebostan (Kadıköy) arası kıyı alanındaki değişimin incelenmesi. Marmara Coğrafya Dergisi.
- Gedikli Y. F. (2022). Yüksek Lisans Tezi. Samsun Kent Merkezi Kıyı Dolgu Alanlarının Oluşum Sürecinin Fiziksel ve Sosyal Açından Değerlendirilmesi. İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Kentsel Yenileme Programı.
- Healey P. (1998). Collaborative planın in a stakeholder society. The Town Planning Review 69(1):1–21.
- İsmailoğlu A.K. (2019). Kıyı Alanları ve Mesire Alanlarının Niteliksel ve Niceliksel Bağlantısının Sorgulanması: Küçüksu ve Göksu Mesire Alanları. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Ana Bilim Dalı.
- Karabey, H. (1978). Kıyı mekânın tanımı: Ülkesel kıyı mekânının tanımı için bir Yöntem önerisi, Doktora tezi, M.S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Madeline F. (2016). The urban forest and ecosystem services.
- MEA (2005a). Ecosystems and Human Well-Being - Biodiversity Synthesis, Millennium Ecosystem Assessment, Island Press, Washington DC.
- Önen, M. (2000). Kentsel Kıyı Mekânı Olarak Akarsuların Rekreatif Kullanım Potansiyelinin İrdelenmesi: Eskişehir Porsuk Çayı ve İstanbul Kurbagalıdere Örneği. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı.
- Özkan Ö. Tanrıverdi Ç. (2015). Dolgu Alanları: Kıyı Sınıırını Yeniden Oluşturmak!. 9. Uluslararası Sinan Sempozyumu, 21-22Nisan 2015 Edirne / Türkiye.
- Öztürk, G. (2009). Turizm-Çevre Koruma-Kentleşme Etkileşiminde Kıyı Alanları: Antalya Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze.
- Uslu A. Ardiçoğlu R. (2022). Kıyı Dolguları Sonrası Tophane Bölgesi'ndeki Morfolojik Değişimlerin Mekân Dizimi Yöntemiyle İncelenmesi. Megaron, Cilt. 17, Sayı. 1, Ss. 151–165, Mart 2022.
- Van de Berg, A. Kulenthran, T. Muller, S. Pitt, D. Wascher, D. Wijesuriya, G.(2005). Cultural and Amenity Services in Hassan, R. Scholes, R. ve Ash, N. eds, Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume1, 457 -473, Island Press, Washington DC, London.

Yılmaz K. (2007). (Yüksek Lisans Tezi). Samsun Kenti Kıyı Dolgu Alanının Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi ve Öneriler. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı.

Young R. F. (2010). Managing municipal green space for ecosystem services, *Forestry & Urban Greening*, 9, 4, 313-321, doi: 10.1016/j.ufug.2010.06.007.

URL 1: <https://bimtas.istanbul/projelerimiz/istanbul-tarihi-yarimada-alan-yonetimi-plani>.

URL 2: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:K%C4%B1z\\_Kulesi\\_34.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:K%C4%B1z_Kulesi_34.jpg).

URL3:<https://istanbulguideservices.com/article/posts/5n6/%C4%B0istanbul-tarihi-yarimada-gezisi>.

URL 4:<https://www.aksam.com.tr/gunes/buz-gibi-soguga-aldiris-etmediler-uskudar-sahilinde-kendilerine-sarayburnu-fatihleri-diyen/haber-1250816>.

URL 5:<https://www.aa.com.tr/tr/gundem/istanbul-valiligi-bisiklet-turu-etkinligi-kapsaminda-kapatilacak-yollari-acikladi/3004625>.

URL6:<https://www.itvhaber.com/maltepe-sahili-uluslararası-musabakalara-kapılarını-acıyor.html>

URL7:<https://yesilgazete.org/istanbulda-bayram-tatilinden-geriye-cop-kaldi-sahil-ve-parklardan-1200-ton-cop-toplandi/>

URL 8: [https://nicelocal.biz.tr/istanbul/entertainment/yenikapı\\_sehir\\_parki/](https://nicelocal.biz.tr/istanbul/entertainment/yenikapı_sehir_parki/)

URL 9: <https://tesislerimiz.ibb.istanbul/Yenikapı-etkinlik-alanı-bu-ramazanda-da-dopdolu>

# YAĞMURLAMA VE TOPRAK ALTI DAMLA SULAMA SİSTEMLERİNİN TASARIM VE MALİYET AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Kürşad Demirel<sup>1\*</sup>, Fatma Yetişir<sup>2</sup>, Mahmut Can Ast<sup>3</sup>, Murat Altınok<sup>4</sup>

<sup>1\*</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Merkez/Çanakkale, Türkiye.

kdemirel@comu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2029-5884

<sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü Merkez/Çanakkale, Türkiye.

fatmayetisir@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-4087-3960

<sup>3</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü Merkez/Çanakkale, Türkiye.

mahmutcanast@gmail.com, ORCID:0009-0005-7628-1093

<sup>4</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü Merkez/Çanakkale, Türkiye.

altinokmurat368@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2985-9471

## Özet

Bu çalışmanın amacı, peyzaj alanlarında kullanılan iki farklı sulama yönteminin (yağmurlama ve toprak altı damla) tasarım ve maliyet yönünden karşılaştırılmasıdır. Çalışmada, örnek olarak oluşturulan küçük ve büyük ölçekli çim kaplı alanlarda yağmurlama ve toprak altı damla sulama sistemi tasarım tekniklerine göre projelendirilmiştir. Bununla birlikte, alanlarda sulama sistemlerinin tasarımı üç farklı peyzaj mimarı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak projelendirilmiş ve bu projeler maliyet yönünden karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, toprak altı damla sulama sisteminin su uygulama randımanının yüksek olması ve suyun daha etkin kullanılmasına rağmen, küçük ve büyük ölçekli alanlarda tasarlanan yağmurlama sulama sisteminin toprak altı damla sulama sistemine göre daha düşük maliyetli olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni, toprak altı boru maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Alanla ilgili projeler karşılaştırıldığında, kullanılan sulama ekipmanlarına ve tasarımlara bağlı olarak maliyetlerde değişiklikler görülmüştür. Sonuç olarak, peyzaj alanlarında sulama sistemleri tasarım kriterleri dikkat edilerek projeler uzman kişiler tarafından sürdürülebilir ve ekonomik olacak şekilde projelendirilmesi önerilmektedir. Bununla birlikte, su kullanım etkinliğinin günümüzde önemli olması nedeniyle, toprak altı damla sulama sistemi maliyetinin bir kısmı devlet tarafından desteklenip peyzaj alanlarında kullanılması yaygınlaştırılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Sulama Sistemleri, Peyzaj Sulaması, Tasarım, Maliyet

## EVALUATION OF SPRINKLER AND SUBSURFACE DRIP IRRIGATION SYSTEMS IN TERMS OF DESIGN AND COST

### Abstract

This study aims to compare two different irrigation methods (sprinkler and subsurface drip) used in landscape areas in terms of design and cost. In the study, sprinkler and subsurface drip irrigation systems were designed according to design techniques in small and large-scale grass-covered areas created as examples. However, the design of irrigation systems in the areas was designed independently by three different landscape architects and these projects were compared in terms of cost. As a result of the study, it was determined that although the subsurface drip irrigation system has higher water application efficiency and water is used more effectively, the sprinkler irrigation system designed in small and large-scale areas is less costly than the subsurface drip irrigation system. This is because subsurface pipe costs are high. When comparing projects related to the area, changes in costs were observed depending on the irrigation equipment and designs used. As a result, it is recommended that the projects be designed sustainably and economically by experts, taking into account the design criteria of irrigation systems in landscape areas. However, since water use efficiency is important today, part of the cost of the subsurface drip irrigation system should be supported by the state and its use in landscape areas should be widespread.

**Keywords:** Irrigation Systems, Landscape Irrigation, Design, Cost

**Received** (Geliş tarihi): 28.03.2024, **Accepted** (Kabul tarihi): 11.07.2024 \*Corresponding author (İletişim yazarı: kdemirel@comu.edu.tr)

**Citation** (Atf): Demirel K., Yetişir F., Ast M.C., Altınok M., (2024) Yağmurlama Ve Toprak Altı Damla Sulama Sistemlerinin Tasarım Ve Maliyet Açısından Değerlendirilmesi. Turkish Journal of Landscape Research, 7 (1), 27-34, **DOI:** <https://doi.org/10.51552/peyad.1460331>

## 1. GİRİŞ

Bitkinin gelişimi ve hayatta kalabilmesi için en önemli etkenlerden birisi suyun temin edilmesidir. Bitkiler için gerekli olan su, her zaman doğal yağışlarla karşılanamayabilir. Bu durumda ilave su almaları gerekmektedir. Sulama yöntemleri, yüzey ve basınçlı sulama (yağmurlama ve damla sulama) yöntemleri olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. Sulama suyuna ihtiyaç duyulması halinde söz konusu yöntemler sayesinde geniş alanlar sulanabilir (Brouwer, Prins, Kay ve Heibloem, 1988). Bitkiler, gelişmelerini sürdürebilmek için topraktan suyu bitki kökleri aracılığıyla alırlar. Alınan bu suyun çoğunluğu terleme yoluyla atmosfere verilirken, suyun kalan kısmı bitki dokularında muhafaza edilir. Bu nedenle, bitki kök bölgesinde yeterli nemin bulunması da önemlidir. Sonuç olarak, bitkilerin fizyolojik ve morfolojik yapısı göz önünde bulundurularak tüketileceği su miktarı ve bitkiye verilecek sulama suyu miktarı her sulamada hesaplanmalıdır (Bayramoğlu, Ertek ve Demirel, 2013).

Sulama sistemlerinin etkin ve doğru kullanılabilmesi için uygun sulama yöntemleri ve tekniklerinin tercih edilmesi gerekmektedir. Peyzaj uygulamalarında, son dönemlerde otomatik sulama sistemlerinin kullanımı giderek artmaktadır. Bu sistemleri kullanırken su kullanım etkinliğine, sulama materyallerinin sulanacak alanlarda fazla yer kaplamamasına, sulama maliyetlerini minimum seviyeye indirmeye, aynı zamanda sulama sırasında kullanıcıların konforunu ve estetik bakış açısını bozmamaya dikkat edilmesi önemlidir (Küçüksayan, Gülez, Cengiz, 2011).

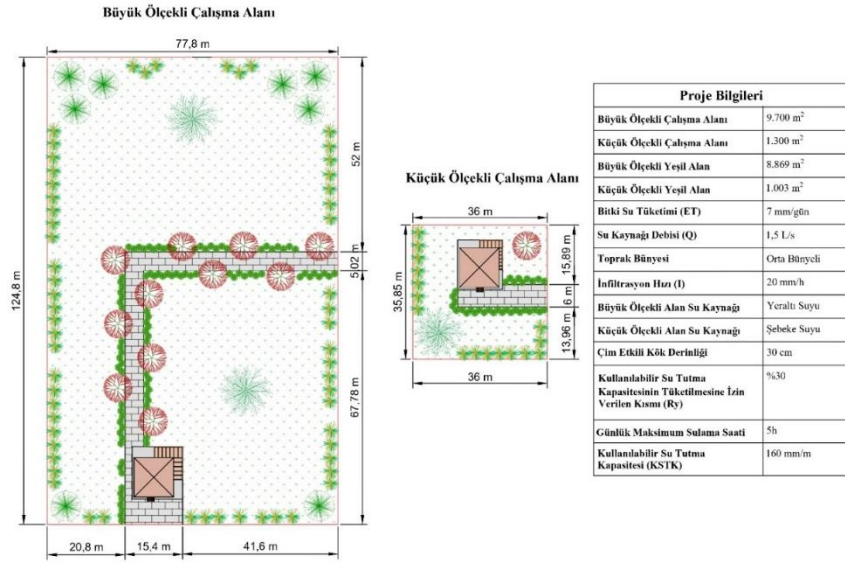
Bu çalışmada, basınçlı sulama yöntemlerinden yağmurlama sulama sistemi ve toprak altı damla sulama sistemi olmak üzere iki farklı yöntemi ele alınmıştır. Yağmurlama sulama sistemi, geniş çim veya park-bahçe alanlarında kullanılan estetik, rahat ve etkin bir sulama yöntemidir. Otomatik veya manuel olarak kullanılabilir. Yağmurlama sulama, suyun kaynaktan belli bir basınçla alınarak kapalı bir sistem ile araziye kadar iletilip, arazi üzerinde belirli aralıklarla yerleştirilen yağmurlama başlıklarından basınç altında atmosfere damlacıklar halinde püskürtüldüğü bir yöntemdir (Öztürk, 1998; Demirel, 2022). Toprak altı damla sulama sistemi, bitkinin ihtiyacı kadar sulama suyunun ve besin maddelerinin damlatıcılar yoluyla toprak yüzeyinin altında bitkinin kök bölgesine verildiği bir sulama yöntemidir (Demirel ve diğerleri, 2020; Lamm ve diğerleri, 2021; Cengiz, Demirel, 2023). Toprak altı damla sulama yöntemi, su tasarrufu sağlamak için toprak yüzeyinden kaynaklanan yüzey akışı ve buharlaşma kayıplarını azaltması nedeniyle etkilidir. Yağmurlama sulama sistemlerinin atış mesafelerinin küçük alanlarda yetersiz kalmaktadır. Toprak altı damla sulama yöntemi özellikle kısa mesafeli alanlarda kullanımı oldukça uygun hale getirmektedir (Demirel, 2022). Toprak yüzeyinin altındaki derinliğe yerleştirilen toprak altı damla sulama borusu, yüzey trafiğine veya toprak işleme aletlerine müdahaleyi engellemeyecek bir derinliğe yerleştirilir. Ayrıca, yüzey veya yüzeye yakın damla laterallerinin yıllık olarak değiştirilmesinin aksine, uzun yıllık bir kullanım ömrü sağlamaktadır (Lamm ve diğerleri, 2021).

Bu çalışmada, üç farklı peyzaj mimarı tarafından örnek olarak oluşturulan iki farklı peyzaj alanında (küçük ve büyük ölçekli) yağmurlama ve toprak altı damla sulama sistemleri tasarım ve maliyet yönünden karşılaştırılmıştır.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

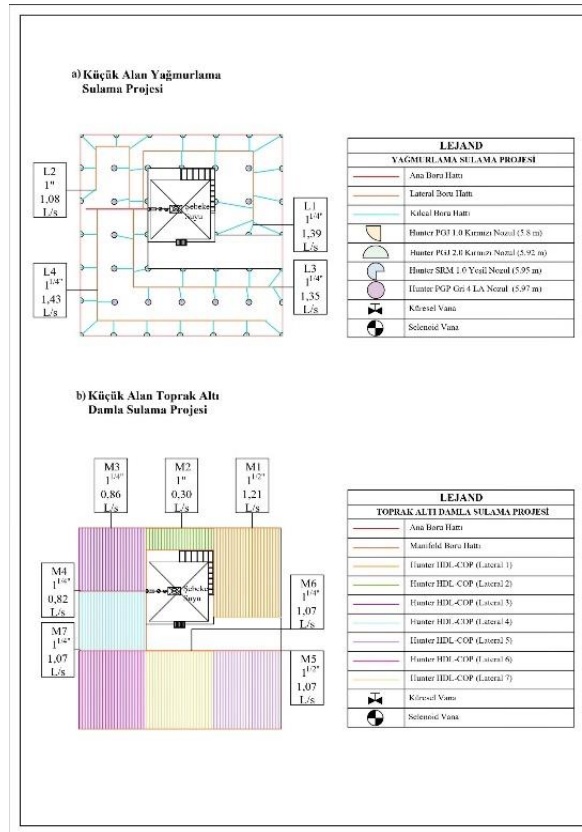
Bu çalışmada, yağmurlama ve toprak altı damla sulama projelerinin iki farklı ölçekte tasarlanan çalışma alanlarına ait bilgiler Şekil 1’de gösterilmiştir. Küçük ve büyük ölçekli çalışma alanları sırasıyla, 1003 m<sup>2</sup> ve 8.869 m<sup>2</sup> yeşil alana sahiptir. Söz konusu alanlarda, yağmurlama sulama ve toprak altı damla sulama sistemleri tasarımı üç farklı peyzaj mimarı tarafından yapılmıştır. Sonuç olarak, toplamda 12 adet sulama sistemleri tasarım projesi oluşturulmuştur. Bu çalışmada sadece örnek olarak seçilen bir projenin tasarım detayları Şekil 2 ve Şekil 3’te gösterilmiştir. Yağmurlama ve toprak altı damla sulama projelerinin tasarımı Demirel (2022)’ye göre yapılmıştır.





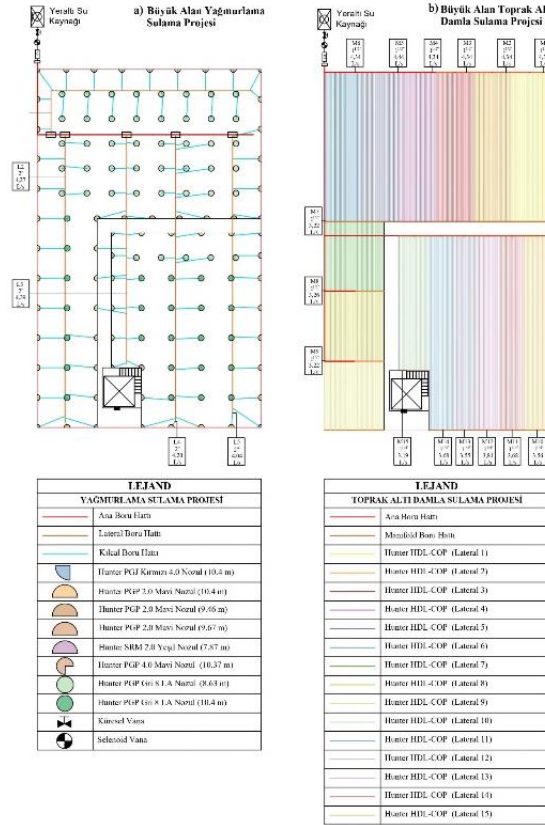
Şekil 1. Proje alanlarına ait bilgiler

Küçük ölçekli çalışma alanındaki yağmurlama ve toprak altı damla sulama sisteminin tasarımı sırasıyla Şekil 2a ve Şekil 2b'de verilmiştir. Yağmurlama sulama sisteminde, yağmurlama başlıkları alan özelliklerine göre seçilmiş ve yerleşimi yapılmıştır. Toprak altı damla sulama sisteminde, toprak altı damla boru (Hunter HDL-COP) özelliklerine göre 0.30 m aralıklarla yerleştirilmiştir. Küçük ölçekli çalışma alanında su ihtiyacı şebekeden sağlanmıştır. Şebekeden alınan su kaynağın debisi 1.5 L/s olup, tüm işletme birimlerini çalıştırmaktadır. Bu bağlamda, küçük ölçekli çalışma alanında her iki sulama sisteminde de pompa ve depo kullanılmamıştır.



Şekil 2. Küçük ölçekli çalışma alanı yağmurlama (a) ve toprak altı damla (b) sulama tasarımı

Büyük ölçekli çalışma alanındaki yağmurlama ve toprak altı damla sulama sisteminin tasarımı sırasıyla Şekil 3a ve Şekil 3b’de verilmiştir. Büyük ölçekli çalışma alanının sulama projelerinde, küçük ölçekli alanda yapılan projelendirme aşamaları aynı şekilde uygulanmıştır. Yapılan tasarım çalışmaları Şekil 3a ve 3b’de gösterilmiştir. Büyük ölçekli çalışma alanında su ihtiyacı yeraltı su kaynağından sağlanmıştır. Yeraltı kaynağından alınan su kaynağının debisi 1.5 L/s olup, tüm işletme birimlerinin çalışmasına yeterli olmadığından her iki sulama sisteminde de pompa ve depo kullanılmıştır.



Şekil 3. Büyük ölçekli çalışma alanı yağmurlama (a) ve toprak altı damla (b) sulama sistemi tasarımı

Büyük ve küçük çalışma alanlarında yapılan yağmurlama ve toprak altı damla sulama sistemlerinin maliyetleri, üç farklı peyzaj mimarları tarafından hesaplanmıştır. Oluşturulan projelerin maliyetleri, proje alanlarının boyutu ve sulama sistemleri bakımından birbiriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda peyzaj alanlarında yağmurlama ve toprak altı damla sulama sisteminin maliyet bakımından hangisinin daha uygun olduğu belirlenmiştir.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışma alanında yağmurlama ve toprak altı damla sulama sistemlerine göre toplamda 12 ayrı proje hazırlanmış ve ilk yatırım maliyetleri çıkarılmıştır. Örnek olarak seçilen ve bir uzman tarafından hazırlanan 4 ayrı projenin sulama sistemlerine ait bilgiler ve proje maliyetleri Çizelge 1’de sunulmuştur.

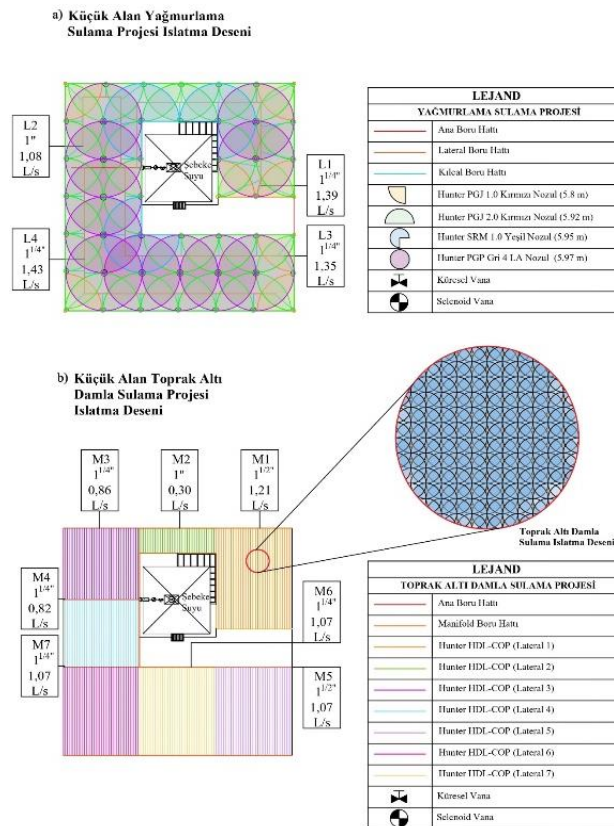
Çizelge 1. Sulama sistemi projelerine ait bazı parametreler

Toprak Altı Damla Sulama	Küçük Alan	Büyük Alan	Yağmurlama Sulama	Küçük Alan	Büyük Alan
Manifold Çapı (mm)	32-40-50	40-50	Lateral Boru Çapı (mm)	32-40	63
Ana Boru Çapı (mm)	50	75	Ana Boru Çapı (mm)	40	63

Ana Boru Debişi (L/s)	1,21	4,44	Ana Boru Debişi (L/s)	1,43	4,3
Proje Maliyeti (\$)	3.258	17.449	Proje Maliyeti (\$)	1.103	9.328

Kullanılan başlıkların debisine ve buna bağlı olarak hesaplanan lateral debisine göre işletme birimlerinde kullanılan laterallerin çapları belirlenmiştir. Yağmurlama sulama sistemlerinde küçük ve büyük alanlarda kullanılan lateral borular; 10 atm basınca, 32-40-63 mm çapa sahiptir. Ana boru çapı belirlenirken en yüksek işletme debisi dikkate alınmıştır. Yağmurlama sulama sistemlerinde kullanılan ana borular; 10 atm basınca, 40-63 mm çapa sahiptir. Toprak altı damla sulama sisteminde; lateral boruların bağlı oldukları manifold borularının çapları, lateral boruların üzerindeki damlatıcı sayısının damlatıcı debisiyle çarpılmasıyla elde edilen debiye göre belirlenmiştir. Büyük alan toprak altı damla sulama sisteminde debiden kaynaklı manifold boru çapları yüksek çıkmaktadır. Bu durum maliyeti oldukça arttırdığından dolayı manifold borular yaklaşık olarak eşit olacak oranda ikiye bölünmüştür. Böylelikle manifold boruların çapları küçültülmüştür. Küçük ve büyük alanlarda kullanılan manifold borular; 10 atm basınca, 32-40-50 mm, toprak altı damla sulama sistemlerinde kullanılan ana borular; 10 atm basınca, 50-75 mm çapa sahiptir (Çizelge 1).

Küçük alanda tasarlanan yağmurlama sulama sistemlerinde kullanılan 3.0 bar basınca sahip başlık çeşitleri, alan ölçülerine göre atış mesafeleri farklılık göstermiştir. Yağmurlama başlıkları sulanan alanda eşit ıslatma deseni oluşturacak şekilde yerleştirilmiştir. Oluşturulan başlık yerleşimi ve ıslatma deseni Şekil 4a'da sunulmuştur. Toprak altı damla sulama sisteminde kullanılan borular, sulanmayan alan kalmayacak ve ıslatma alanı bir olacak şekilde toprak altı damla boruları (Hunter HDL – COP) yerleştirilmiştir. Toprak altı damla sulama sistemlerinde kullanılan lateral borular; 16 mm çapa, 2.1 L/s debiye ve 0.30 m aralıklara sahiptir. Oluşturulan damla boru yerleşimi ve ıslatma deseni Şekil 4b'de verilmiştir.

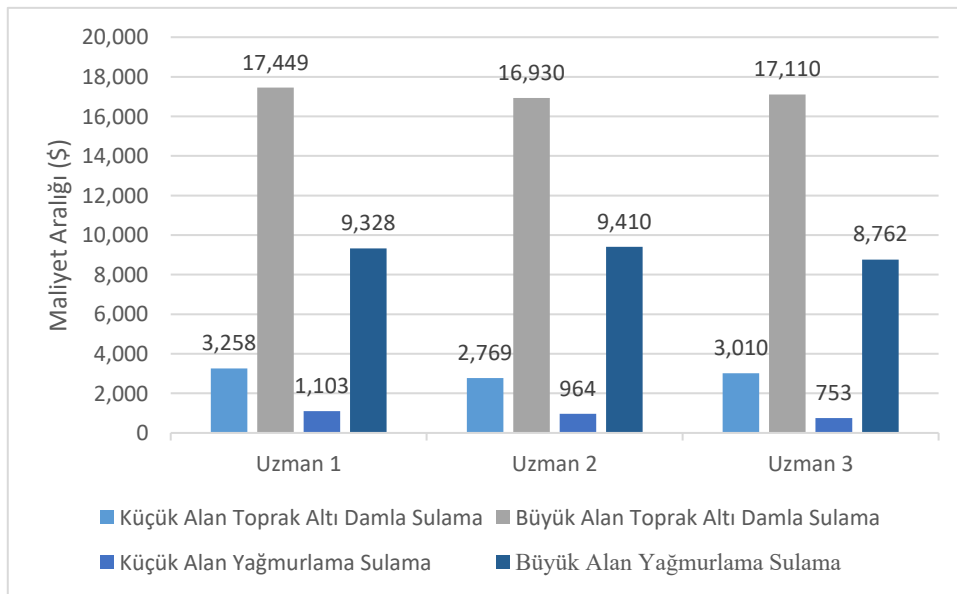


Şekil 4. Küçük ölçekli çalışma alanında yağmurlama (a) ve toprak altı damla (b) sulama sistemlerinin ıslatma deseni

Küçük alanda tasarlanan sulama sistemlerinde birimler tek başına çalıştırıldığında su kaynağının debisi yeterli olurken, büyük alanda tasarlanan sulama sistemlerinde birimler, tek başına çalıştırıldığında su kaynağının debisi yeterli olmadığı görülmüştür. Büyük alanda yağmurlama ve toprak altı damla sulama sistemlerinde su kaynağının debisi yetersiz kaldığından depo kullanılmıştır. Büyük alan yağmurlama ve toprak altı damla sulama sisteminde sulamanın gece ve gündüz yapılması planlanarak, 30 tonluk su deposu kullanılması planlanmıştır. Bununla birlikte, toprak altı damla sulamada borular, toprağın 10-15 cm altında kaldığı için ve çim bitki köklerine yakın olduğundan dolayı gün içerisinde 8 defa sulanması planlanmıştır. Böylece, toprak altı damla sulama sisteminde 30 tonluk su deposu yerine 8 tonluk su deposu kullanılmıştır. Bu yöntem toprak altı damla sulama sisteminde uygulanabilirken su ihtiyacı çok olduğundan yağmurlama sulama sisteminde uygulanamamaktadır. Yağmurlama sulama sisteminde sulama süresi 61 dakika, toprak altı damla sulama sisteminde ise 19 dakika olarak hesaplanmıştır. Yağmurlama sulama sisteminde toprak yüzeyi, toprak altı damla sulama sisteminde ise toprak yüzeyinin altında bitkinin kök bölgesi sulanmaktadır. Bu durum sulama devam ederken toprak altı sulama sistemlerinin bulunduğu peyzaj alanlarının gün içerisinde kullanımını engellemektedir. Aynı zamanda, izin verilen sulama süresini geçmemektedir. Bu yöntemle, toprak altı damla sulama sisteminde depo hacmi küçültülmüştür.

Üç farklı uzman tarafından tasarımı yapılan projelerde kullanılacak olan sulama ekipmanlarının metrajı çıkartılmıştır. Metraj hesaplaması yapılırken aynı özellikteki ekipmanların birim maliyeti tasarımcılar tarafından aynı alınmıştır. Maliyet, 20.12.2023 tarihinde 29,11 dolar kuru ile hesaplanmıştır. Fiyatlandırma kur değişimleri ile farklılık göstermektedir.

Yağmurlama sulama sistemi projelerinin ortalama maliyeti, \$940-\$9.166'dır. Toprak altı damla sulama sistemi projelerinin ortalama maliyeti, \$3.012-\$17.163 olduğu görülmektedir (Şekil 5). Küçük alan yağmurlama sulama sistemi projesinde en düşük maliyet Uzman<sup>3</sup> tarafından (\$753), en yüksek maliyet Uzman<sup>1</sup> tarafından (\$1.103) tasarlanan proje olduğu görülmektedir. Büyük alan yağmurlama sulama sistemi projesinde en düşük maliyet Uzman<sup>3</sup> tarafından (\$8.762), büyük alan yağmurlama sulama sistemi projesinde ise en yüksek maliyet Uzman<sup>2</sup> tarafından (\$9.410) tasarlanan proje olduğu görülmüştür. Küçük alan toprak altı damla sulama sistemi projesinde en düşük maliyet Uzman<sup>2</sup> tarafından (\$2.769), en yüksek maliyet Uzman<sup>1</sup> tarafından (\$3.258) tasarlanan proje olduğu görülmektedir. Büyük alan toprak altı damla sulama sistemi projesinde en düşük maliyet Uzman<sup>2</sup> tarafından (\$16.930), en yüksek maliyet Uzman<sup>1</sup> tarafından (\$17.449) tasarlanan proje olduğu belirlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Yağmurlama ve toprak altı damla sulama sistemi projelerinin maliyet karşılaştırılması.



#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma kapsamında, küçük ve büyük ölçekli alanlarda yağmurlama ve toprak altı damla sulama sistemlerinin tasarım ve maliyet yönünden karşılaştırılması yapılarak, daha uygun olan sulama sisteminin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Yağmurlama ve toprak altı damla sulama sistemleriyle yapılan projelerin karşılaştırılması sonucunda, küçük ve büyük ölçekli yağmurlama projelerinin maliyet açısından toprak altı damla sulama sistemine göre daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

Toprak altı damla sulama sistemlerinde kullanılan damla sulama boruları, yağmurlama sulama sistemlerinde kullanılan başlık maliyetine göre yaklaşık olarak 10 kat daha fazladır. Bu durum, toprak altı damla sulama sistemlerinin maliyet bakımından yüksek çıkmasının en önemli nedenlerinden birisi kullanılan damla borularının 0.30 m aralıklarla bütün alanı birebir oranda kaplayacak şekilde yerleştirilmesidir.

Bu çalışmada, büyük alanlarda kullanılan su kaynağı debisinin yetersiz olması, su deposu ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Toprak altı damla sulama sistem özellikleri bakımından ihtiyaç duyulan depo hacmi, sulama aralığı artırılarak, düşürülmüş ve maliyet bakımından tasarruf edilmiştir. Ancak, bu durum yağmurlama sulama sisteminde yapılamamıştır.

Uzmanlar; aynı özellikteki ekipmanları tek bir firmadan alınan fiyatlar üzerinden sulama sistemlerinin maliyetlerini hazırlamıştır. Tasarlanan projelerdeki farklı özelliğe sahip ekipmanlar için alınan fiyatlar farklılık göstermektedir. Bu durum, uzmanların yapmış olduğu sulama sistemi tasarımına göre maliyette değişikliklere sebep olmuştur.

Bu çalışma sonucunda tüm veriler küçük (1003 m<sup>2</sup>) ve büyük (8.869 m<sup>2</sup>) ölçekli alanlar için yapılan projelerden elde edilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda; yağmurlama sulama sistemlerinin, toprak altı damla sulama sistemlerinden daha ekonomik bir sulama yöntemi olduğunu göstermektedir. Peyzaj alanlarında, sulama sistemi projelendirmeleri uzman kişiler tarafından; arazinin toprak yapısı, toprağın infiltrasyon hızı, su kaynağı debisi, bitkilerin su tüketimi ve rüzgâr hızı gibi benzer etkenler dikkat edilerek projeler tasarlanmalıdır. Yapılan projelerin sürdürülebilir ve ekonomik olabilmesini sağlamak için tasarım ve uygulamaların, uzman kişiler tarafından kontrollü bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir.

#### TEŞEKKÜR

Bu çalışma kapsamında kullanılan yağmurlama başlıkları ve toprak altı damla borularıyla ilgili teknik destek veren Hunter firmasına teşekkür ederiz.

#### KAYNAKLAR

Bayramoğlu, E., Ertek, A. ve Demirel, Ö. (2013). Su Tasarrufu Amacıyla Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Kısıntılı Sulama Yaklaşımı. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 3(7). 45-53.

Brouwer, C., Prins, K., Kay, M. ve Heibloem, M. (1988). Irrigation Water Management: Irrigation Methods. Training Manual, 9(5), 5-7.

Cengiz, S. ve Demirel, K. (2023). Toprak Altı Damla Sulamanın Peyzaj Alanlarında Kullanımı. Mimarlık, Planlama ve Tasarımda İleri ve Çağdaş Çalışmalar. Editör: Doç. Dr. Zuhâl ÖZÇETİN. Duvar Yayınevi, İzmir. pp: 172-180.

Demirel, K., Çamoğlu, G., Tatar, Ö., Nar, H., Boran, A., Eroğlu, İ. ve Genç, L. (2020). Use of subsurface drip irrigation and water retention barrier to effective use of water in rice. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 25(2), 108-121. <https://doi.org/10.37908/mkutbd.678748>

Demirel, K. (2022). Peyzaj Alanlarında Sulama Sistemi Tasarımı. Duvar Kitapevi, 165 s, İzmir.

- Küçüksayan, C., Gülez, S. ve Cengiz, B. (2011). Peyzaj Alanlarında Otomatik Sulama Sistemi Uygulanmasının İrdelenmesi: Ankara Kent Örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 13(19), 52-62.
- Lamm, F. R., Colaizzi, P. D., Sorensen, R. B., Bordovsky, J. P., Dougherty, M., Balkcom, K., Zaccaria, D., Bali, K. M., Rudnick, D. R. ve Peters, R. T. (2021). A 2020 Vision of Subsurface Drip Irrigation in the U.S. 2021 American Society of Agricultural and Biological Engineers, 64(4), 1319-1343. <https://doi.org/10.13031/trans.14555>
- Öztürk, T. (1998). Yağmurlama Sulama Sisteminin Bir Peyzaj Alanında Uygulanması. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 48(1-4).

# DOĞU AKDENİZ DELTA SİSTEMLERİNDEKİ SULAK ALANLARDA PEYZAJ DESENİ DEĞİŞİMLERİ: GÖKSU DELTASI VE YUMURTALIK LAGÜNÜ MİLLİ PARKI ÖRNEKLERİ

Tuba KAYRA<sup>1\*</sup>, Hakan ALPHAN<sup>2</sup>,

<sup>1\*</sup> Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.

[kayrat@student.cu.edu.tr](mailto:kayrat@student.cu.edu.tr), ORCID: 0009-0007-0638-3769.

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.

[alphan@cukurova.edu.tr](mailto:alphan@cukurova.edu.tr), ORCID: 0000-0003-1139-4087.

## Özet

Ülkemiz sınırlarında bulunan ve zengin habitat çeşitliliğine sahip olan Doğu Akdeniz sulak alanları gibi doğal peyzajların son yıllardaki hızlı kaybı, yönetimi zor olan ve giderek büyüyen bir sorun haline gelmiştir. Bu peyzajların karakteristik özellikleri hakkında bilgi edinmek ve yıllar içindeki değişimini tespit etmek amacıyla, peyzaj bileşenlerinin coğrafi dağılımını, bağlantılığını ve şekil-boyut özelliklerini kapsamlı olarak inceleyen peyzaj ölçüleri kullanılabilir. Doğu Akdeniz kıyısında, koruma altındaki sulak alanlarda peyzaj desenindeki değişimi araştırmak amacıyla coğrafi referanslı Landsat 7 ETM+ ve Landsat 8 OLI uydu görüntülerine dayalı obje tabanlı sınıflama (OTS) yöntemiyle sulak alanların 2000 ve 2020 yılları mekânsal dağılımları çıkarılmıştır. Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesi ve Yumurtalık Lagünü Milli Parkları sulak alanlarının alan-kenar, şekil ve toplanma özelliklerinin mekânsal ve zamansal çeşitliliğini incelemek amacıyla, sınıf düzeyinde 11 peyzaj indisi kullanılmıştır. Sonuçta her iki sulak alanda da lagün yüzeylerinden tuzlu bataklıklara dönüşüm, kumulların parçalanması ve kaybı ve diğer doğal habitatlarda parçalanma gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sulak alanlar, peyzaj deseni değişimi, peyzaj ölçüleri, değişim tespiti, habitat kaybı.

## LANDSCAPE PATTERN CHANGES IN THE WETLANDS OF THE EASTERN MEDITERRANEAN DELTA SYSTEMS: CASES OF THE GOKSU DELTA AND YUMURTALIK LAGOON NATIONAL PARK.

### Abstract

The rapid loss of natural landscapes such as the Eastern Mediterranean wetlands in recent years has become a growing problem that is difficult to manage. Landscape metrics can be used to obtain information on the characteristic features of natural landscapes such as wetlands and to detect their changes. This helps to comprehensively investigate the geographical distribution, connectivity, and shape-size characteristics of landscape components. Object-Based Classification (OBC) was employed using geographically referenced Landsat 7-8 ETM+ and OLI images in order to understand the landscape pattern changes in the protected wetlands on the Eastern Mediterranean coast of our country. The spatial distribution of the wetlands in 2000 and 2020 and the associated changes were investigated in the light of eleven landscape metrics at the class level. Transitions from lagoon surfaces to salt marshes and the fragmentation of dunes and other natural habitats were reported changes observed in both of the wetlands.

**Keywords:** Wetlands, Landscape pattern changes, Landscape metrics, Change detection, Habitat loss.

## 1. GİRİŞ

Dünyada ve Türkiye’de kıyı sulak alan habitatları aşırı tarımsal faaliyetler, baraj inşaatları ve ikinci konut inşaatları nedeniyle ciddi tehdit altındadır. Zengin habitat çeşitliliği ile birçok kuş türü, memeli ve deniz canlılarına yaşam alanı sağlayan bu doğal ortamlar, su dengesini düzenlemek, su birikimini arttırmak, suyu filtrelemek, çöktürmeleri ve kirleticileri tutmak gibi önemli ekolojik işlevlere sahiptir (Mitsch ve Gosselink, 2000; Bai, Yang, Cui, Cui ve Wang, 2005; Tomaselli, Tenerelli ve Sciandrello, 2012). Ancak kıyı ekosistemleri dünyada en çok sömürülen ve tehdit altındaki doğal ekosistemlerden biridir. Sulak alanların sağladığı ekosistem hizmetlerinden son yıllarda yaban hayatı için üreme alanı %69 oranında, filtreleme hizmetlerinin %63 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Kıyı sulak alanları genellikle tarımsal kullanım veya ikinci konut inşaatları nedeniyle kurutulmaktadır. Örneğin; tuzlu bataklıklar biyolojik istilalar, ötrofikasyon, iklim değişikliği ve deniz seviyesinin yükselmesi, artan hava ve deniz yüzeyi sıcaklıkları, artan CO<sub>2</sub> konsantrasyonları, bataklıkların kurutulması, değişen hidrolojik koşullar ve bitki örtüsünün bozulması nedeniyle ciddi tehdit altındadır. Kıyı kumulları ise kıyı koruma, kaynak çıkarma, erozyon kontrolü, su toplama ve arıtma, balık, kabuklu deniz ürünleri üretimi, kuşlar, kemirgenler ve amfibi canlılar için üreme ve yaşam alanı sağlama, karbon tutulumu, turizm, rekreasyon, eğitim ve araştırma için yer sağlama gibi çok sayıda hizmet sağlamaktadır. Bu alanlar bitki örtüsünün bozulması ve aşırı su kullanımı, kirlilik, kumul kaybı gibi nedenlerden dolayı ciddi tehdit altındadırlar (Barbier ve diğerleri, 2011). Sulak alanların korunması amacıyla hükümetler yerel, ulusal ve küresel düzeyde önlemler almıştır (Örn; Ramsar Sözleşmesi) (Zedler ve Kercher, 2005; Verhoeven ve Setter, 2010; Janse ve diğerleri, 2019) ancak bu alanlarda bozulma hızla devam etmektedir. Bu nedenle farklı dönemlerde sulak alan peyzaj deseninde meydana gelen değişimlerin izlenmesi, doğal özelliklerin korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla kullanılan, uzaktan algılamaya dayalı yöntemlerin bu doğal peyzajlarda meydana gelen değişimlerin izlenmesinde değerli bir araç olduğu kanıtlanmıştır (Kelly, Tuxen ve Stralberg, 2011).

Sulak alan peyzaj desenindeki değişimleri daha iyi anlamak ve karakterize etmek için sulak alan yapısını, mekânsal ve zamansal değişim eğilimlerini ve diğer ekolojik süreçleri analiz etmek önemlidir (Wu, 2013). Bu nedenle ekosistem hizmetleri ve faunanın varlığı gibi özellikleri ölçmek ve ekolojik süreçleri belirlemek için peyzaj ölçüleri sıklıkla kullanılırlar (Taddeo ve Dronova, 2020). Ekolojik süreçler ve mekânsal dağılımlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak için mekânsal heterojenliğin ölçümü gereklidir. Peyzaj ölçümleri, arazi örtüsü kompozisyonunu ve mekânsal konfigürasyonu kavramsallaştırmada esneklik sağlar ve ayrıca ekolojik modeller, işlevler ve süreçler arasındaki bağlantıları ayrıntılı ve hassas olarak ölçebilir (Alphan, 2021; Uuemaa, Antrop, Roosaare, Marja ve Mander, 2009; Frazier ve Kedron, 2017). Arazi örtüsünde meydana gelen değişimler hakkında sınırlı bilgi sağlayan değişim tespiti yöntemlerinin aksine peyzaj ölçümleri habitatların, ekosistem hizmetlerinin, nüfus dinamiklerinin ve toplulukların kapsamını izlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca değişim periyodu boyunca değişimin hızını, değişimin yönünü, doğrusalılık derecesini, ani ve kısa dalgalanmaların varlığını gösteren istatistikler sağlarlar. Sulak alanlar ve diğer habitatlar, peyzaj ölçülerinin en önemli araştırma alanlarından biridir (Örn; (Hargis, Bissonette ve David, 1998; Ruffell, Banks-Leite ve Didham, 2016; Püttker ve diğerleri, 2020; Fletcher Jr. ve diğerleri, 2023). Peyzaj ölçümleri ayrıca, sulak alanların hidrolojik bağlantısı (Epting ve diğerleri, 2018), restorasyon ve bitki örtüsü (Taddeo ve Dronova, 2020), ekoton desenleri, peyzaj yapısı ve biyolojik çeşitliliği de içeren peyzaj ölçüleri (Walz, 2011), su ve sulak alan sistemlerinde mekânsal bağlantı ve peyzaj bağlantısı (Tonyaloğlu, Atak ve Yılmaz, 2020), akarsu kalitesi ve mevsimsel değişimler (Jianhong Wu ve Lu, 2021), tatlı su araştırma alanlarında peyzaj yapısının değerlendirilmesi ve yönetim (Kearns, Kelly, Carter ve Resh, 2005) gibi alanlarda kullanılmıştır.

Kıyı sulak alanlarındaki peyzaj deseni değişimleri çoğu araştırmaya konu olmasına rağmen, bu alanlarda günümüzde devam etmekte olan yoğun insan etkisi nedeniyle ayrıntılı çalışmalara gereksinim duyulmaktadır. Kuşların göç rotaları üzerinde bulunan Doğu Akdeniz sulak alanları, nesli tehlike altında olan birçok canlı türüne yaşam alanı sağlamaktadır. Yoğun tarımsal faaliyetler, ikinci konut yerleşimleri ve yakın endüstriyel faaliyetler nedeniyle yoğun insan etkisi altında olan bu alanlardaki doğal habitatlarda meydana gelen peyzaj desenindeki değişimleri yeterli düzeyde incelenmemiştir. Bu nedenle, bu araştırmada Doğu Akdeniz Bölgesi’nde yer alan Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesi ve Yumurtalık Lagünü Milli Parkı sulak alanlarının peyzaj desenlerinde 2000 ve 2020 yılları arasında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda a) önemli habitatları bulunduran Doğu Akdeniz sulak alanlarında peyzaj



deseninde meydana gelen değişimler izlenmiş, b) peyzajlarda meydana gelen değişimlerin izlenmesi ve karşılaştırılmasında kullanılan alan-kenar, şekil ve agregasyon ölçülerinin kıyı sulak alanları örneğinde uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, Göksu ve Çukurova sulak alan sistemlerinden toplanan bilgiler analiz edilerek sulak alanlardaki göller, lagünler, tuzlu bataklıklar, kumul ve bitki örtüsündeki değişimler ayrıntılı olarak analiz edilmiş ve söz konusu ölçülerin uygulanabilirliği ve etkinliği gösterilmiştir.

Tarımsal kullanım, ikinci konut yerleşimleri gibi yoğun insan faaliyetleri nedeniyle tehdit altında olan Göksu Deltası ve Yumurtalık Lagünü Milli Parkları sulak alanları ve bu alanların çevresinde meydana gelen değişimlerin neden olduğu olumsuz etkilerin tespit edilmesi çalışmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Çalışmanın hipotezi, araştırmaya konu olan ve yoğun insan etkisi altındaki bu sulak alanlarda sayısal olarak ölçülebilir değişimlerinin meydana geliyor olmasıdır. Değişim tespiti sonuçlarından elde edilen bilgilerle birlikte habitatların karakteristik yapısında ve mekânsal yapısında meydana gelen değişimler nicel verilere dayanarak incelenmiştir. Bu kapsamda, sulak alan habitatlarında meydana gelen değişimler, arazi örtüsü/alan kullanımları CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) kullanılarak sınıflanmıştır. Daha sonra yıllar içindeki değişim, sınıf düzeyinde 11 peyzaj indisi kullanılarak ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Yapılan analizlerden elde edilen bilgi ile sayısal olarak ölçülebilir ve mekânsal olarak ifade edilebilir değişimlerin söz konusu olduğu doğrulanmıştır.

## 2. MATERYAL YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Çalışmada arazi örtüsü alan kullanımı (AÖ/AK) haritalarının üretilmesinde, araştırmanın başlangıç yılı olan 2000 yılı için 14.25 m çözünürlüklü Landsat 7 ETM+ (PAN) ve 2020 yılı için 15 m çözünürlüklü Landsat 8 OLI (PAN) uydu görüntüleri USGS Earth Explorer veri arşivinden temin edilmiştir. Farklı koruma statülerine sahip Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesi ve Yumurtalık Lagünü Milli Parkı alanları çalışma alanları olarak belirlenmiştir. Alan sınırları 1/100 000 ölçekli Çevre Düzeni Planı sınırlarına göre belirlenmiştir.

#### 2.1.1. Çalışma Alanlarının Doğal ve Kültürel Peyzaj Özellikleri

Orta Toros dağlarının eteklerinde, Mersin İli Silifke İlçesi'nin güney ucunda yer alan Göksu Deltası (Şekil 1.) toplam 15 000 ha alan kaplamakta ve alan içerisinde 4 belde ve 7 köy bulunmaktadır. Deltada Paradeniz Lagünü ve Akgöl olmak üzere iki önemli su kütlesi bulunmaktadır. Bu gölleri çevreleyen sazlık, bataklık ve lagünler sulak alan habitatlarını oluşturmaktadır. Göçmen kuşların önemli göç yolu üzerinde bulunan Göksu Deltası, RAMSAR listesinde olan 450 kuş türünün 327'sine ev sahipliği yapmaktadır ve Türkiye'de bulunan 140 önemli kuş türünden 106'sı bu bölgede yaşamaktadır. Bu türlerin 5 tanesi bölgesel ulusal ve yerel düzeyde nesli tehlike altında (CR), 15 tanesi nesli tehlike altında olan türlerdendir (EN) (Karakoç, 2011). Nesli tükenmekte olan *Caretta caretta* ve *Callinectes sapidus* (Mavi yengeç) türleri için önemli üreme alanıdır (Yılmaz, Alphan ve Gülçin, 2019). Delta, *Phoenicopterus ruber* (Büyük flamingo) için deltayı düzenli kullanması nedeniyle önemlidir. Bölge Çevre Bakanlığı tarafından 15.03.1994 tarih ve 9415434 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile RAMSAR olarak bilinen Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi listesine dâhil edilmiştir. Türkiye'de RAMSAR Alanı olan 5 önemli sulak alan içerisindedir. Günümüzde korunan alanlar, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı yetki ve görevi dâhilindedir.

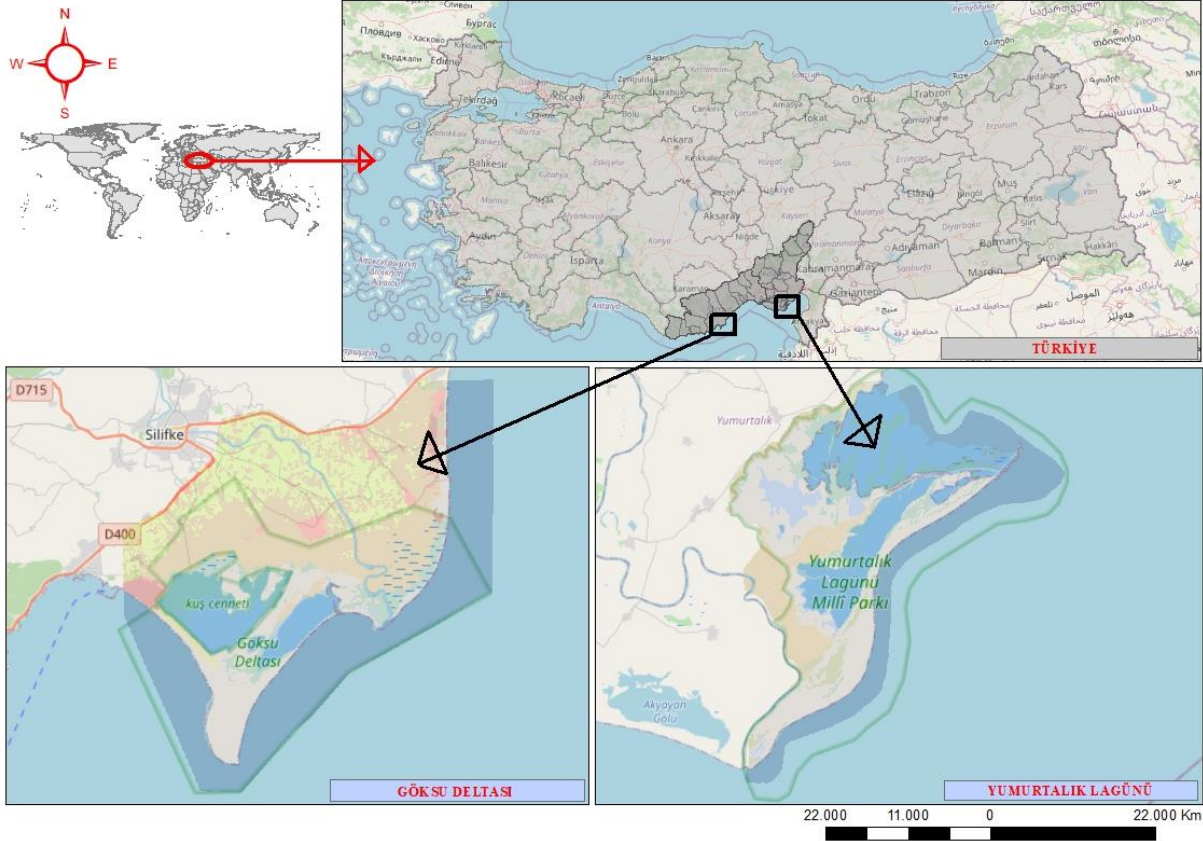
Göksu Deltası yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı tipik Akdeniz iklimi özellikleri göstermektedir. Yükselti en fazla 0-5 m arasında değişmekte, eğim en fazla %15'tir (Gülkal, 2005). Alan sınırları içerisinde genel olarak Kuvarterner oluşumları izlenmekte ve alan, kum, çakıl, silt, ve kil boyu malzemelerin oluşturduğu çökellerden oluşmaktadır. Alanın hidrolojik yapısını oluşturan asıl kaynak Doğu Akdeniz Havzası'nın en büyük nehri olan Göksu Nehri'dir. Toplamda 260 m uzunluğunda olup, yıllık ortalama debisi 130 m<sup>3</sup>/sn'dir. 10 400 km<sup>2</sup> büyüklüğündeki Göksu Havzasını drene etmektedir. Alanda Akgöl ve Paradeniz olmak üzere iki önemli göl bulunmakta, Akgöl'ün toplam alanı 820 ha ve 0,5-1,0 m derinliğe sahiptir. Hafif tatlı-acı su karakterindedir. Paradeniz Lagünü 492 ha alan büyüklüğünde, hafif tuzlu, maksimum derinliği 1,5 m'dir. Sürekli olarak bir kanalla denize bağlıdır. 1972 yılında DSİ tarafından 1. Merhale Sulama Projesi kapsamında inşa edilen sulama kanalları vasıtasıyla 53 255 da alan Göksu Nehri suları ile sulanmaktadır. Sulamadan dönen

fazla su 3 noktadan Akgöl'e boşaltılmakta, Akgöl ise bir kanal vasıtasıyla Paradeniz'le birleşmektedir (Dokuz, 2015). Alanın toprak yapısını Kahverengi orman toprakları, Kırmızı akdeniz toprakları ve Alüvyal kolüvyal toprak grupları oluşturmaktadır. Ürün çeşitliliği ve verimin yüksek kaynağı besin maddeleri bakımından çok zengin olan Alüvyal topraklar geniş yer kaplamaktadır (Polat, 2017). Delta sınırları içerisinde yaşayanların %80'inin geçim kaynağı olan tarım alanları, alan içerisinde 10 000 ha alan kaplamakta olup hâkim arazi örtüsü tipini oluşturmaktadır. Çilek, limon başta olmak üzere 24 adet meyve türü, 20 sebze ürünü, buğday, çeltik, yerfıstığı ve mısır yetiştirilen başlıca ürünlerdir. Bölgede su ürünleri avcılığı diğer bir geçim kaynağıdır (Gürbüz, 2000). Yerleşim yerleri, tatlı-tuzlu ve acı su gölleri, sulak alanlar, sazlık, bataklık, kumullar olmak üzere çeşitli arazi örtüsü türleri bulunmaktadır. Alanın doğal bitki örtüsünü Akdeniz maki formasyonu, yoğun kumul bitkileri ve tuz stepleri oluşturmaktadır. Alanda 352 bitki türünün varlığı tespit edilmiş olup, 8'i endemik, 32'si nadir tür olmak üzere 40 türü korunmaya ihtiyacı olan türlerdir. Alanda doğal bitki örtüsünün kıyı boyunca yoğunlaştığı görülmekte, Akgöl ve Paradeniz'in çevresindeki geniş alanlarda genellikle halofit (tuzcul) bitki örtüsü bulunmaktadır. Genelde en çok görülen türler Euphorbia ve Salicornia türleridir. Geniş kamış yatakları bulunmakta, hâkim tür genellikle Phragmites australis'tir. Yer yer Arundo donax ve Thypha latifolia türleri hâkim duruma geçmektedir (T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024).

Yumurtalık Lagünü Milli Parkı yaklaşık olarak 36° 33' 21"- 36° 44' 44" Kuzey enlemleri ile 35° 33' 00"- 35°44' 27" doğu boylamları arasındaki bölgede, Çukurova Deltası'nın doğu kesiminde yer almaktadır (Şekil 1.). Toplam alanı 16430 ha'dır. Çukurova Deltası, Seyhan ve Ceyhan Nehirleri ile Berdan Çayı'nın getirdiği alüvyonlardan oluşmaktadır. Alan, Ceyhan Nehri ile Yumurtalık Körfezi arasındaki lagünler, çamur düzlükleri, tatlı ve tuzlu su bataklıkları, sazlıklar, tuzlu çayırlar ve kumullardan oluşan bir sulak alan sistemidir (Satar, 2018). Yumurtalık Lagünleri değişik türden birçok canlıya yaşam ortamı sağlamaktadır. Bölgedeki en önemli ekolojik birimler arasında göller ve lagünler, tuzlu bataklıklar, kumullar ve alanın kuzeydoğusunda bulunan Halep çamı (*Pinus halepensis*) topluluğu yer almaktadır. Bölgede 68 familyaya ait 272 takson bulunmaktadır. 3 takson bölgesel endemiklerdir; *Centaurea calcitrapa*, *Polygonum praelongum* ve *Tripleurospermum conoclinium*. Yumurtalık Körfezi, nesli tehlike altındaki yeşil kaplumbağanın (*Chelonia mydas*) Akdeniz'deki bilinen tek kışlama alanıdır. Nehir ağzında *Trionyx triunguis* (Nil kaplumbağası) çiftleşmekte ve kıyı kumulunda yuvalanarak üremektedir. Alanda yoğun olarak *Callinectes sapidus* (Mavi yengeç) türü bulunmaktadır. Alan kuşların önemli üreme alanıdır. Ayrıca göç mevsiminde kuşların beslenmesi ve konaklaması için de oldukça önemlidir. Yumurtalık Lagünleri 08.07.1994 tarihinde Tabiatı Koruma Alanı statüsü almış, 01.12.2008 tarihinde statü değişikliği ile Milli Park ilan edilmiştir. Günümüzde Milli parkların yönetimi, Tarım ve Orman Bakanlığı içerisinde yer alan Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmektedir (Körbalta, 2022).

Alanda tipik Akdeniz iklimi görülmekte, bölge genelinde meydana gelen yağışlar genellikle yamaç yağışları ve gezici hava kütlelerinin karşılaşması şeklinde olur (T.C. Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2020). Alanın tamamını kumullar, kumsallar ve göller kaplamaktadır. Ceyhan Nehri'nin taşımış olduğu alüvyonlar, kil, kum, çakıl gibi materyallerin Delta'da toplanmasıyla oluşmuştur ve yer yer bataklık alanları içerir. Alan ve çevresinde bulunan en genç oluşumlar olan kumul ve kumsal alanlar genç oluşumlardır, dalga ve rüzgâr hareketleriyle sınırları değişir. 0-250 m genişliğindeki kumsallardan sonra yükseklikleri yer yer değişen kumul tepelikleri yer alır. Akdeniz'in en bakir kumul alanları Yumurtalık Lagünlerinde bulunmaktadır. Alan sınırları içerisinde Alüvyal sahil bataklığı, Hidromorfik alüvyal, Alüvyal ve Kolivyal toprak grupları bulunmaktadır (Erdem ve Saraç, 2007). Alan sınırlarını içerisinde bulunduran Çukurova Delta'sının oluşumunda Seyhan ve Ceyhan Nehirleri etkili olmaktadır. 1935 yılında gerçekleşen taşkın sonucunda yatak değiştirmiş ve deltanın güney ucundan denize dökülmeye başlamıştır. Ceyhan Nehri uzunluğu 509 km ve sularının topladığı toplam havza alanı 22 300 km<sup>2</sup>'dir. Ortalama akım 301 m<sup>3</sup>/sn'dir. En yüksek akım Nisan ayında en düşük akım Ekim ayında gerçekleşmektedir. Yumurtalık Lagünleri ve çevresinde bulunan tarım alanları 1968 yılından beri hizmet veren 'Aşağı Seyhan Ovası Sulaması' kapsamında sulanmaktadır (Çelik, Kizilelma, Gülersoy ve Denizdurduran, 2013). Sulak alanı doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen su altyapı projeleri bulunmaktadır. Ceyhan Nehri'nin taşkın düzeni 1971 yılında yapılan Kesikkuyu Barajı, 1972 yılında yapılan Kozan ve Kartalkaya Barajları, 1984'te Aslantaş, 1985'te Kalecik Barajı, daha sonra Berkelet, Kılavuzlu, son olarak da 2003'te işletmeye açılan Berke Barajları ile insan kontrolüne geçmiştir. Barajlar yardımıyla nehrin rejimi değiştirilmiş, doğal taşkınlar engellenmiş ve deltadaki yatak değişimlerine müdahale edilmiştir. Eski nehir

yatağı vasıtasıyla halen bölgedeki tarım alanlarına su verilmektedir. Tarım alanlarından dönen tatlı su drenaj vasıtasıyla lagünlere gönderilmektedir. Alanda 68 familyaya ait 272 takson bulunmaktadır. Yumurtalık Lagünü alan sınırları içerisinde yerleşim alanı bulunmamakta, tarım, hayvancılık ve su ürünleri avcılığı alanın yakın çevresinde bulunan yerleşim yeri sakinlerinin en önemli geçim kaynaklarını oluşturmaktadır. Alan sınırları içerisinde, buğday, pamuk, yerfıstığı, karpuz ve az miktarda sebze yetiştirilmektedir (Dıvrak ve diğerleri, 2008). Halep çamlığı *Francolinus francolinus* (Turaç), *Tyto alba* (Peçeli baykuş) gibi birçok tür için önemli üreme alanıdır (Kuş Araştırmaları Derneği Yumurtalık Lagünüleri).



Şekil 1. Çalışma alanlarının coğrafi konumları.

## 2.2. Yöntem

Sulak alanların mekânsal dağılımını haritalamak amacıyla, Gökusu Deltası ve Yumurtalık Lagünü sulak alanlarının 2000 yılı Landsat 7 ETM+ ve 2020 Landsat 8 OLI uydu görüntüleri kullanılmıştır. Uydu görüntülerine uygulanan ön işlemlerin ardından CORINE AÖ/AK sınıflama sistemine göre OTS yöntemiyle, Terrset yazılımı kullanılarak sınıflanmıştır. Metodoloji aşağıdaki dört adımı içerir.

- Uydu görüntülerinin ön işlemleri (ERDAS Imagine 2014). Uydu görüntülerinin OBS ile sınıflanması. Segmentasyon görüntülerinin ve eğitim setlerinin oluşturulması. Sınıflama işlemi (Maksimum Olabilirlik). Doğruluk değerlendirmeleri.
- Sulak alanlardaki peyzaj parçalarının kompozisyon ve konfigürasyonunun zaman içindeki değişimi (sınıf düzeyi). Alan-kenar, şekil ve agregasyon ölçülerinin seçimi.
- Peyzaj ölçülerinin hesaplanması (Fragstats). 2000 ve 2020 yıllarına ait peyzaj ölçülerinin karşılaştırılması. Habitatlardaki mekânsal ve zamansal değişimlerin belirlenmesi.
- Sulak alanlarda meydana gelen değişimin büyüklüğü ve yönünün belirlenmesi.

### 2.2.1. Görüntü sınıflama

Arazi örtüsü sınıflama aşamasında, görüntü piksellerini belirli bir segmentasyon algoritması kullanılarak yansıma değeri benzerliklerine göre birleştiren OBS yöntemi kullanılmıştır (Im, Jensen ve Hodgson, 2008; Myint, Gober, Brazel, Grossman-Clarke ve Weng, 2011; Pande Chhetri, Abd-Elrahman, Liu, Morton ve Wilhelm, 2017). Segmentasyon, görüntüyü belirli parametrelere göre bölümlere ve nesnelere ayıran temel bir fonksiyondur. Sıfır, segmentasyon işlemi için kullanılabilir en küçük sayıdır ve en homojen segmentasyon sonucunu verir. Sıfırdan büyük sayılar daha heterojen bir segmentasyon sonucu sağlar (Eastman, 2016). 2000 ve 2020 yaz aylarına ait uydu görüntüleri, maksimum olabilirlik sınıflandırma algoritmaları kullanılarak sınıflanmıştır. Parametrik sınıflama yöntemlerinden olan Maksimum Olabilirlik algoritması, görüntüdeki herhangi bir pikselin, ait olma olasılığının en yüksek olduğu sınıfa atanmasını içeren bir yöntemdir. CORINE AÖ/AK sistemi üçüncü düzeyinde göre Göksu Deltası için 10, Yumurtalık Lagünü Milli Parkı için ise 8 arazi örtüsü sınıfı belirlenmiştir (Çizelge 1.).

**Çizelge 1.** Göksu Deltası ve Yumurtalık Lagünü AÖ/AK sınıfları.

Göksu Deltası	Yumurtalık Lagünü
112 Süreklilik Göstermeyen Kentsel Yapı Alanları	212 Sürekli Sulanan Alanlar
212 Sürekli Sulanan Alanlar	312 Konifer Ormanları
222 Meyve Bahçeleri	322 Fundalıklar
321 Doğal Çayırliklar	331 Kumullar
322 Fundalıklar	421 Tuzlu Bataklıklar
331 Kumullar	511 Su Yolları
421 Tuzlu Bataklıklar	521 Kıyı Lagünleri
511 Su Yolları	523 Deniz
521 Kıyı Lagünleri	
523 Deniz	

### 2.2.2. Doğruluk değerlendirmeleri

Arazi Örtüsü Sınıflama işleminde kullanılan yöntemin doğruluğunu ölçmek amacıyla genel doğruluk ve *Kappa* değerleri kullanılmıştır. Doğruluk değerlendirmeleri uzaktan algılama verilerinin analiz edilmesi sürecinde önemli bir adımdır. Karışıklık matrisleri olarak da bilinen hata matrisleri raster verilerdeki hataları raporlamak için yaygın olarak kabul edilen bir yöntem haline gelmiştir. Bu hata matrislerini değerlendirmek için farklı yöntemler geliştirilmiştir. Haritalanan alanların tamamını kontrol etmenin mümkün olmaması nedeniyle örnekleme, arazi örtüsü haritalarının doğruluğunun elde edilebileceği bir araç haline gelmiştir (Banko, 1998). Örneklemede, sınıf başına en az 50 kontrol noktası olmak üzere Göksu Deltasında her bir sınıfa 75, Yumurtalık Lagünlerinde ise her bir sınıfa 50 kontrol noktası atanmıştır. Genel doğruluk değerleri Göksu Deltası'nda 2000 ve 2020 sınıflandırmaları için %94 ve %97, Yumurtalık Lagünü Milli Parkı'nda ise %96 ve %95'tir.

### 2.2.3. Peyzaj Ölçüm tipleri

Sınıf düzeyinde üç farklı kategoriye ayrılan (alan-kenar, şekil ve kümelenme) 11 adet peyzaj ölçüsü sulak alanlardaki değişimlerin mekânsal ve zamansal dinamiklerini göstermek için kullanılmıştır (Çizelge 2.). Bir peyzajdaki tür zenginliğini, parça doluluğunu ve türlerin dağılımını modellemek için kullanılan parça boyutuna



ilişkin bilgiler peyzajın kompozisyonuyla ilgilidir. Bir peyzajdaki kenar özellikleri ve şekilleri birçok ekolojik olgu için önemlidir. Örneğin, habitat parçalanması sonucu oluşan mekânsal daralma, biyolojik zenginliğin azalmasına neden olmakta ve sağlıklı kabul edilen kenar habitatların oluşmasına neden olmaktadır. Habitat parçalanması, türlerin tükenmesindeki en önemli faktörlerden biridir (Wilcox ve Murphy, 1985).

Peyzajın değerlendirmesinde agregasyon, parçaların bir araya gelmesinin ya da kümelenmenin derecesini ifade eder. Bu durum aynı zamanda peyzaj dokusunu da ifade edebilir. Bu peyzaj ölçüleri arasında serpiştirme ve yanyanalık indisi (IJ), Öklid en yakın komşu indisi (ENN), etkin ağ boyutu (MESH), yama sayısı (NP) gösterilebilir (McGarigal ve Marks, 1995). İlgili kapsayıcı daire (CIRCLE) ve peyzaj şekil indisi (LSI), peyzaj şekliyle ilgilidir. Şekil, bir peyzaj ölçüsünde kesin olarak ölçülmesi zor bir parametredir. Çoğu şekil metriği çevre-alan ilişkilerine dayanmaktadır. Çevre-alan oranı yama boyutuna göre değişir. Şekli sabit tutarak yama boyutunun artırılması bu indis tipinin azalmasına neden olur (Alphan ve Çelik, 2014). Peyzaj ölçüleri sınıf düzeyinde hesaplanmış; CIRCLE, AREA ve ENN peyzaj ölçüleri için ortalama (MN) değerleri kullanılmıştır.

### Çizelge 2. Peyzaj ölçüleri ve tanımlamaları

Peyzaj Ölçü Tipi	Tanımlama:
<b>CA:</b> Aynı sınıfa ait tüm bölgelerin hacinsinden toplam alanı (Alphan, 2021).	$CA = \sum_j^n a_{ij} \{1/10000\}$
<b>PLAND%:</b> Peyzaj yüzdesinin ölçümü.	$P_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A} \times 100$
<b>LPI:</b> En büyük yama indisi, en büyük peyzaj parçasının kapladığı peyzaj alanını gösterir (Herzog ve diğerleri, 2001). LPI'daki bir değişim, ilgilenilen sınıfın toplandığını veya parçalandığını gösterebilir (Alphan, 2016).	$LPI = \max_{j=1}^n (a_{ij})/A (100)$
<b>NP:</b> Her bir arazi örtüsü sınıfında bulunan yama sayısıdır (Aguilera, Valenzuela ve Botequilha-Leitão, 2011).	$NP = n_i$
<b>ED:</b> ED (kenar yoğunluğu), bir yama tipini içeren tüm kenar uzunluklarının toplamının toplam peyzaj alanına bölünmesiyle elde edilir. Bu değerlerin artması parçalanmanın arttığını göstermektedir (McGarigal ve Marks, 1995).	$ED = \frac{\sum_{k=1}^m e_{ik}}{A} \left( \frac{1}{10000} \right)$
<b>LSI:</b> Peyzajın parçalarının şeklini ve çevre-alan oranını bir bütün olarak ölçer (McGarigal ve Marks, 1995).	$LSI = .25 \sum_{k=1}^m e'_{ik}/\sqrt{A}$

**CIRCLE:** Yamaların düzgünlüğünü (kompakt) veya doğrusallığını ölçen indistir (McGarigal ve Marks, 1995).

$$CIRCLE_{MN} = 1 - [a_{ij}/a_{ij}^s]$$

**AREA:** Yamaların ortalama yüzey alanını ölçen indistir. (Aguilera, Valenzuela ve Botequilha-Leitão, 2011).

$$AREA_{MN} = \sum_{j=1}^n h_{ij}/n_i$$

**IJI:** Yamaların alan içindeki dağılımını yüzde olarak ölçen indistir (Dhanaraj ve Angadi, 2022).

$$IJI = \frac{-\sum_{i=1}^{m'} \sum_{k=i+1}^{m'} \left[ \left( \frac{e_{ik}}{E} \right) \cdot \ln \left( \frac{e_{ik}}{E} \right) \right]}{\ln(1/2[m'(m' - 1)])} \quad (100)$$

$$0 < IJI \leq 100$$

**MESH:** Parça büyüklüğünün karesi alınır ve toplam peyzaj alanına göre ağırlıklandırılır (Dhanaraj ve Angadi, 2022).

$$MESH = \sum_{j=1}^n a_{ij}^2/A \quad (1/10000)$$

**ENN:** Bir peyzajdaki iki yama arasındaki ortalama mesafeyi ölçer (Aguilera ve diğerleri, 2011).

$$ENN_{MN} = \sum_{j=1}^n h_{ij}/n_i$$

Not:  $A$  = Toplam peyzaj alanı, birim = yüzde (Alphan, 2021).  $a_{ij}$  = yama alanı, birim = hektar,  $e_{ik}$  = peyzajdaki yama türleri (sınıflar) arasındaki kenarın toplam uzunluğu (m)  $i$  ve  $k$ ; temsil edip etmedikleri dikkate alınmaksızın  $i$  yama tipini içeren tüm peyzaj sınır ve arka plan kenar bölümlerini içerir ve " $ij$ ,  $m^2$  = yama alanı,  $h_{ij}$  =  $ij$  aynı tipteki (sınıf) en yakın komşu yamaya olan mesafe (m), kenardan kenara mesafede,  $m'$  = varsa peyzaj sınırı da dâhil olmak üzere, peyzajda mevcut yama türlerinin (sınıflarının) sayısı.  $E$  = yatayda kenarın toplam uzunluğu (m);  $P_i$  = Peyzajın " $i$ " sınıfı tarafından kaplanan oranı,  $m$  = Peyzajda mevcut olan yama tiplerinin (sınıflarının) sayısı (Kevin McGarigal ve Marks, 1995).  $a_{ij}$ ,  $i$  arazi kullanım tipinin  $j$ 'inci parçasının alanını ( $m^2$ ) temsil ederken,  $ij$ ,  $ij$  parçasını çevreleyen en küçük çevreleyici dairenin alanıdır ( $m^2$ ) (Fang, 2020).  $h_{ij}$  = yama  $ij$ 'den aynı tipteki (sınıftaki) en yakın komşu yamaya olan mesafe (m), hücre merkezinden hücre merkezine hesaplanan yamanın kenardan kenara mesafeye dayalıdır (Aguilera, Valenzuela ve Botequilha-Leitão, 2011).

#### 2.2.4. Sınıflama sonrası değişim tespiti

Bir nesnenin veya olgunun arazi örtüsündeki yansımalarının farklı zamanlarda gözlemlenmesi olarak tanımlanan değişim tespiti (Singh, 1989), zaman içinde doğal veya antropojenik nedenlerle çevre sorunlarının artmasıyla birlikte arazi örtüsünde meydana gelen değişimlerin izlenmesi önem kazanmıştır. Görüntü farkı, Temel Bileşenler Analizi ve sınıflandırma sonrası değişim tespiti yöntemleri en sık kullanılan değişim tespit yöntemleridir (Lu Corresponding, Mausel, Brondizio ve Moran, 2004). Her iki sulak alanın uydu görüntülerine uygulanan OBS yöntemi sonucunda ortaya çıkan AÖ/AK haritalarına sınıflama sonrası değişim tespiti uygulanarak değişimin miktarı ve yönü sayısal olarak belirlenmiştir.

### 3. BULGULAR

İlk aşamada, AÖ/AK haritaları oluşturulmuştur (Şekil 2.). Daha sonra haritalama sonuçları dikkate alınarak sulak alan habitatlarının yıllar içindeki değişimi analiz edilmiştir. Bu kapsamda sulak alanlarda yaban hayatı için önemli habitatları oluşturan arazi örtüsü sınıflarına ait yamaların alan-kenar, şekil ve dağılım özelliklerinde meydana gelen değişimlere odaklanılmıştır. Ayrıca, her iki çalışma alanında arazi örtüsünde meydana gelen değişimin büyüklüğü ve yönü hakkında bilgi edinmek için arazi örtüsü sonuç haritalarına değişim tespiti yöntemleri uygulanmıştır. Peyzaj deseni analizi sonuçları, iğne yapraklı ormanlar, kıyı lagünleri, tuzlu bataklıklar, kumullar, fundalıklar ve doğal çayırılıkların genel olarak 2000-2020 yılları arasında parçalanma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Değişim tespiti sonuçları, bu doğal yaşam alanlarının yoğun insan etkileri nedeniyle tehdit altında olduğunu göstermiştir.

### 3.1. Sınıf Düzeyinde Hesaplama Sonuçları

CA, PLAND, LPI ve AREA değerleri (alan-kenar ölçüleri) ile LSI ve CIRCLE değerleri (şekil ölçüleri), 2000 ve 2020 yılları arasındaki değişimleri belirlemek için birlikte incelenmiştir. Bir veya daha fazla metriğin bir arada incelenmesi peyzaj desen değişimleri hakkında daha ayrıntılı bilgi sağlayabilir. Örneğin; Sınıf alanı (CA), sınıflandırma sonuçlarından elde edilen en basit ölçümlerden biridir (Alphan, 2021). Bu peyzaj ölçüsünün diğer alan-kenar ve şekil ölçüleriyle birlikte incelenmesi, peyzaj deseninde meydana gelen değişimlerle ilgili daha ayrıntılı ve net bilgi elde edilmesini sağlayabilir.

PLAND, Göksu Deltası'ndaki toplam tarım arazilerinin bölgedeki baskın arazi örtüsü sınıfı olduğunu ve 2020 yılında tuzlu bataklıkların arttığını göstermektedir. Bunun nedeni tuzlu bataklıkların lagün yüzeylerinde yayılma eğiliminde olmasıdır. CA ile PLAND arasında pozitif yönde bir ilişki vardır. Tuzlu bataklıkların lagün alanlarına yayılması nedeniyle bu sınıfta CA %42.1 artmıştır. Bu sınıfın CA değeri 2000 yılında 1186.1, 2020 yılında 1685.5, LPI 2000 yılında 2.58, 2020 yılında 4.74 değerini almıştır. PLAND 2000 yılında %5.26, 2020 yılında %7.47 değerlerini almıştır. Herhangi bir arazi örtüsü sınıfına ait yamaların alanı ve miktarı ile LPI arasındaki ilişki, alanda meydana gelen değişimler hakkında detaylı bilgi sağlayabilir. CA kumullarda 2000 yılında 2632.8, 2020 yılında 2304.3, lagün yüzeylerinde 2000 yılında 1464.3, 2020 yılında 1172.1, fundalıklarda 2000 yılında 137.52, 2020 yılında 136.82 ve doğal çayırılıklarda 2000 yılında 113.83, 2020 yılında 79.1 değerlerini almıştır. LPI kumullarda 2000 yılında 5.53, 2020 yılında 5.41, lagün yüzeylerinde 2000 yılında 3.66, 2020 yılında 2.45, fundalıklarda 2000 yılında 0.61, 2020 yılında 0.60, doğal çayırılıklarda 2000 yılında 0.22, 2020 yılında 0.15 değerlerini alarak azalma göstermiştir (Çizelge 3.). LPI ve CA ölçülerindeki azalma bu sınıflara ait yamaların parçalanma eğiliminde olduğunu gösterebilir. Bu durum parça sayısındaki artış ile doğrulanabilir. Kumullarda NP artmıştır. AREA değeri tuzlu bataklıklarda artış göstermiş, fundalıklar, doğal çayırılıklar, kumullar ve lagün yüzeylerinde azalma eğilimindedir.

Yumurtalık lagünlerinde de bu peyzaj ölçüsü değerleri arasında benzer ilişkiler gözlenmiştir. Halep çamı topluluğunda CA değeri 2000 yılında 76.51, 2020 yılında 75.01 değerlerini almış, %1.96 oranında azalma gerçekleşmiştir, LPI 2000 yılında 0.46, 2020 yılında 0.37 değerlerini almıştır. PLAND 2000 yılında %0.46, 2020 yılında %0.45 değerlerini almış azalma gerçekleşmiştir. Bu peyzaj ölçüsü değerleri bu sınıfta parçalanmaya dair bir bulgu olarak değerlendirilmiştir. Kumullarda CA 2000 yılında 5115.07, 2020 yılında 4168.73, LPI 2000 yılında 15.58, 2020 yılında 9.16, PLAND 2000 yılında %30.85, 2020 yılında % 25.14 değerlerini almış, tuzlu bataklıklarda CA 2000 yılında 1761.16, 2020 yılında 1589.01, LPI 2000 yılında 3.61, 2020 yılında 2.60, PLAND 2000 yılında %10.62, 2020 yılında %9.58 değerlerini almış, bu sınıflarda azalma gerçekleşmiştir. Fundalıklarda CA %11.29 oranında azalmış, LPI %26.5 oranında artmıştır. 2000 yılında tamamen kuruyan Yapı Gölü'nün 2020 yılının aynı ayında su tutması nedeniyle, lagün yüzeylerinde CA değerinde % 26.2 oranında artış gözlenmiştir CA 2000 yılında 3631.26, 2020 yılında 4585.80 değerlerini almıştır. PLAND değerleri incelendiğinde, 2000 yılında kumullar % 30.85 değerle hâkim arazi örtüsü tipini oluşturmuş, 2020 yılında bu değer % 25.14'e gerilemiştir. Lagün yüzeylerinde PLAND 2000 yılında % 21.90, 2020 yılında % 27.65 değerini almış, 2020 yılında bu sınıfın hâkim arazi örtüsü tipi durumuna geldiği görülmüştür, (Şekil 3.). AREA Halep çamı topluluğunda %67.32 oranında azalmış, kumullarda %29, tuzlu bataklıklarda %41.94, lagün yüzeylerinde %41.44 artmıştır.

Göksu deltasında CA ve NP ölçüleri arasında pozitif ilişki gözlenmiştir ve bu peyzaj ölçülerinin azalması, habitat bozulmasının boyutu hakkında bilgi sağlayabilir. 2020 yılında Göksu Deltasında lagün yüzeylerinde NP 2000 YILINDA 12, 2020 yılında 10, doğal çayırılıklarda NP 2000 yılında 8, 2020 yılında 7 değerini vermiş,

her iki sınıfta da CA azalmıştır. CA kumullarda azalmış, NP 2000 yılında 15, 2020 yılında 16 değerini almıştır. tuzlu bataklıklarda CA artış göstermiş, NP 2000 yılında 33, 2020 yılında 22 değerini alarak azalma göstermiştir.

LSI ve CIRCLE ölçülerinin CA sınıfı alanındaki değişimle birlikte değerlendirilmesi, çalışma alanlarında peyzaj desenindeki değişimlerin daha detaylı incelenmesine katkıda bulunmuştur. Örneğin Göksu Delta'sındaki kumullarda LSI değeri 2000 yılında 10.40, 2020 yılında 9.00 değerini almış, lagün yüzeylerinde 2000 yılında 4.52, 2020 yılında 4.20 ve doğal çayırliklarda 2000 yılında 4.96, 2020 yılında 3.05 değerlerini almış, azalma göstermiştir. Bu alanlarda CA ve LSI değerlerinin azalmış, bu arazi örtüsü tiplerine ait yamalar parçalanma eğilimindedir.

Yumurtalık Lagünlerinde fundalıklar ve tuzlu bataklıklarda da bu iki değer azalmıştır. Yumurtalık Lagünlerinde fundalıklar sınıfında LSI 2000 yılında 8.10, 2020 yılında 6.69 değerini almış, tuzlu bataklıklarda 2000 yılında 18.61, 2020 yılında 16.06 değerlerini almıştır. Bu sınıflarda parçalanma gerçekleşmiştir. Örneğin, CA'daki azalma parçalanmayı gösterirken CIRCLE'deki artış daha fazla doğrusallığı gösterir. Bu durum, doğal alanlardaki birçok tür için istenmeyen bir durumdur. Göksu Deltası'nda, fundalıklarda CA azalırken CIRCLE 2000 yılında 0.9085, 2020 yılında 0.9148 değerini almış, artış göstermiştir. CIRCLE, Yumurtalık lagünlerindeki fundalıklarda 2000 yılında 0.6765, 2020 yılında 0.6836, tuzlu bataklıklarda 2000 yılında 0.6486, 2020 yılında 0.6610 değerini almış, doğrusallığın arttığı, CA'nın azaldığı görülmüştür. Göksu Deltası'ndaki tuzlu bataklık alanlarında ED (kenar yoğunluğu) 2000 yılında 7.24, 2020 yılında 7.42 değerlerini almış, artış gözlenmiştir.

Sulak alanlardaki önemli habitat parçalarının dağılımını ve bağlantısını analiz etmek için IJI, ENN, MESH agregasyon indisleri incelenmiştir. Göksu Deltası'nda doğal çayırliklarda IJI 2000 yılında 49.28, 2020 yılında 44.14, ENN 2000 yılında 69.85, 2020 yılında 181.67 değerlerini almış, kumullarda, IJI 2000 yılında 77.70, 2020 yılında 65.35, ENN 2000 yılında 135.14, 2020 yılında 135.67 değerlerini almıştır. IJI'deki azalma ve ENN'deki artış bu sınıflara ait yamaların parçalanma eğiliminde olduğunu göstermektedir. MESH doğal çayırliklarda 2000 yılında 0.20, 2020 yılında 0.07 değerlerini almış, kumullarda 2000 yılında 86.69, 2020 yılında 80.11 değerlerini almış, azalma gerçekleşmiştir. Lagün yüzeylerinde IJI ve MESH azalma eğilimindedir. Bu peyzaj ölçüsü değerleri ve aralarındaki ilişkiler Yumurtalık Lagünü Milli Parkı'nda da incelenmiştir. 2000 yılında tek bir yamadan oluşan Halep çamı topluluğunda 2020 yılında ENN değeri 64.52 değerini, IJI, 2000 yılında 62.85, 2020 yılında 69.25 değerini almış, artış gerçekleşmiştir. MESH değeri 2000 yılında 0.35, 2020 yılında 0.24 değerini almış, azalma gerçekleşmiştir. Fundalıklarda ENN değeri 2000 yılında 146.38, 2020 yılında 158.44 değerini almış, MESH % 60.1 azalmış, IJI değeri azalma eğilimindedir. Kumullarda izolasyon artmış ve bağlantılık azalmıştır. Lagün yüzeylerinde ENN değeri %23 oranında artmıştır. Göksu Deltası ve Yumurtalık Lagünlerinde peyzaj ölçüsü analizi sonuçları çizelge 3 ve çizelge 4'te sunulmuştur.

**Çizelge 3.** Göksu Deltasında 2000-2020 yılları arasındaki peyzaj ölçüsü değerlerindeki değişimler 322: fundalıklar, 321: doğal çayırliklar, 331: kumullar, 421: tuzlu bataklıklar, 521: kıyı lagünleri, %: değişimin yüzde olarak büyüklüğünü, (+) ve (-) sırasıyla artış ve azalmayı ifade eder.

Peyzaj Ölçü Tipleri	Arazi Örtüsü Sınıfları				
	322	321	331	421	521
Sınıf Alanı (CA)	%0.82 (-)	%30.5 (-)	%12.4 (-)	%42.1 (+)	%19.9 (-)
Yama Sayısı (NP)		(-)	(+)	(-)	(-)
Kenar Yoğunluğu (ED)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)
En Büyük Yama İndeksi (LPI)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)
Peyzaj Şekil İndeksi (LSI)	(-)	(-)	(-)	%13.55 (-)	(-)



İlgili Kapsayıcı Daire (CIRCLE)	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)
Öklid En Yakı Komşu Mesafesi (ENN)	N/A	%61.5 (+)	(+)	%75.89 (+)	(-)
Peyzaj Yüzdesi (PLAND%)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)
Yama Büyüklüğü (AREA)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)
Saçılım ve Dizili İndeksi (IJI)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Etkin Ağ Büyüklüğü (MESH)	(-)	(-)	(-)	%63.7 (+)	(-)

**Çizelge 4.** Yumurtalık Lagünü Milli Parkında 2000-2020 yılları arasındaki peyzaj ölçüsü değerlerindeki değişimler 312: konifer ormanları, 322: fundalıklar, 331: kumullar, 421: tuzlu bataklıklar, 521: kıyı lagünleri, %: değişimin yüzde olarak büyüklüğünü (+) ve (-) sırasıyla artış ve azalmayı ifade eder.

Peyzaj Ölçü Tipleri	Arazi Örtüsü Sınıfları				
	312	322	331	421	521
Sınıf Alanı (CA)	% 1.96 (-)	%11.29 (-)	% 18.5 (-)	%9.77 (-)	%26.2 (+)
Yama Sayısı (NP)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)
Kenar Yoğunluğu (ED)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
En Büyük Yama İndeksi (LPI)	% 19.9 (-)	%26.5 (+)	%41.2 (-)	%27.9 (-)	(+)
Peyzaj Şekil İndeksi (LSI)	(+)	(-)	%4.22 (+)	%13.5 (-)	(-)
İlgili Kapsayıcı Daire (CIRCLE)	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)
Öklid En Yakı Komşu Mesafesi (ENN)	(+)	(+)	(+)	(-)	%23 (+)
Peyzaj Yüzdesi (PLAND%)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)
Yama Büyüklüğü (AREA)	%67.32 (-)	(-)	%29 (+)	%41.94 (+)	%41.44 (+)
Saçılım ve Dizili İndeksi (IJI)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)
Etkin Ağ Büyüklüğü (MESH)	(-)	(-)	%60.1 (-)	%19.6 (-)	%48.7 (+)

GÖKSU DELTASI ÖZEL ÇEVRE KORUMA BÖLGESİ

2000



2020



Lejant

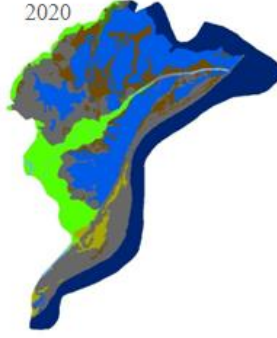
- 112 Sürekli Göstermeyen Kentsel Yapı Alanları
- 212 Sürekli Sulanan Alanlar
- 222 Meyve Bahçeleri
- 322 Fundalıklar
- 321 Doğal Çayırıklar
- 331 Kumullar
- 421 Tuzlu Bataklıklar
- 511 Su Yolları
- 521 Lagünler
- 523 Deniz

YUMURTALIK LAGÜNÜ MİLLİ PARKI

2000



2020

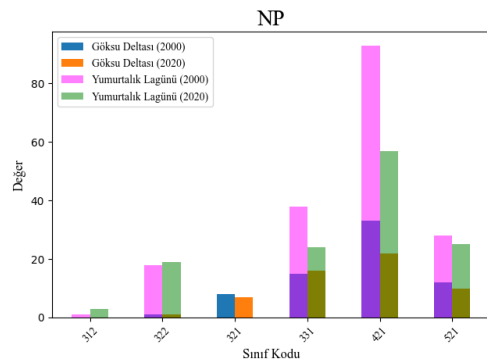
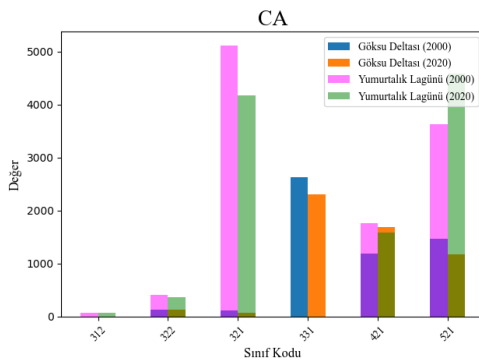


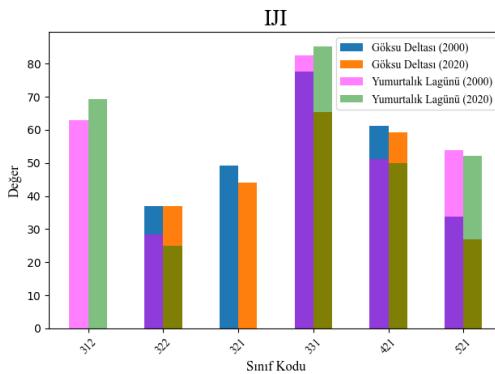
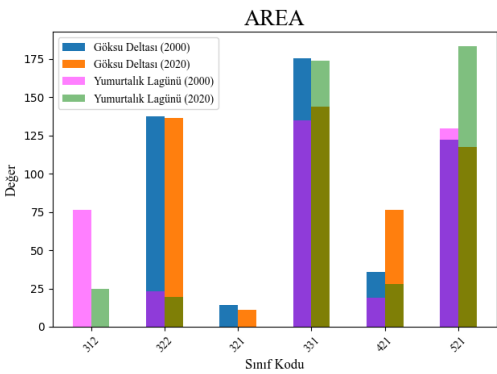
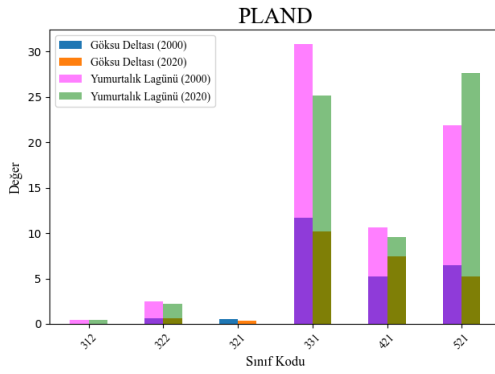
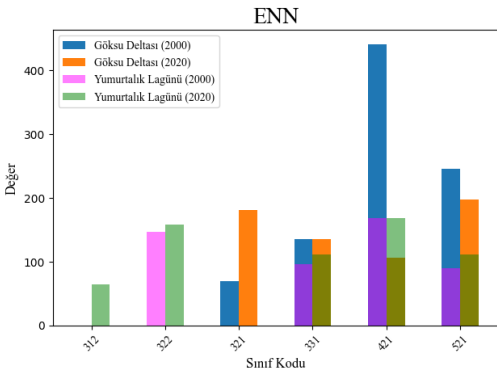
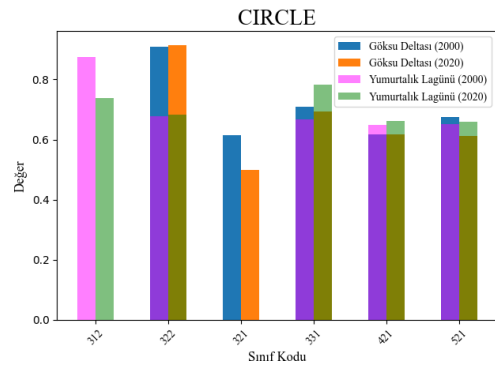
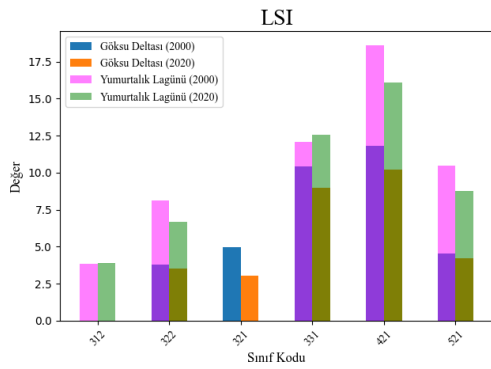
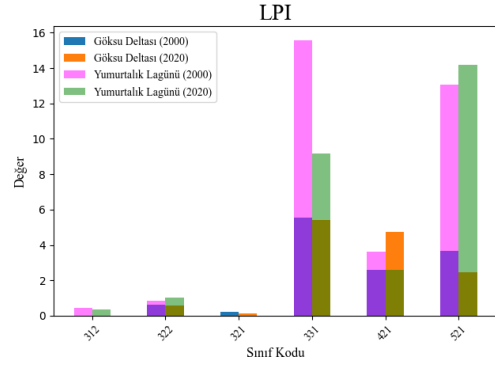
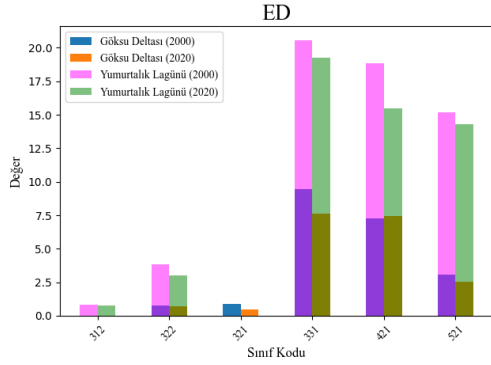
Lejant

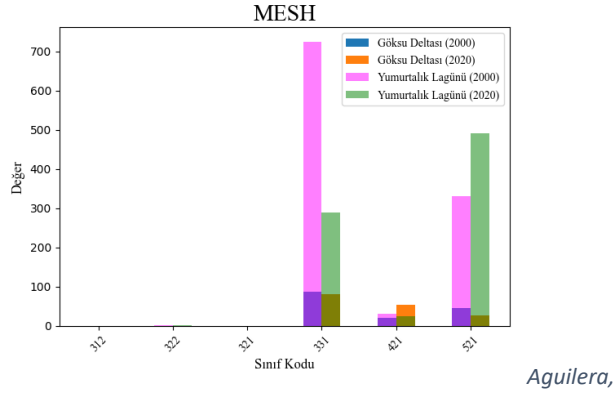
- 212 Sürekli Sulanan Alanlar
- 312 Konifer Ormanları
- 322 Fundalıklar
- 331 Kumullar
- 421 Tuzlu Bataklıklar
- 511 Su Yolları
- 521 Kıyı Lagünleri
- 523 Deniz

0 5 10 20 30 40  
Kilometers

Şekil 2. Göksu Deltası ve Yumurtalık Lagünü 2000-2020 yılları AÖ/AK haritaları.







**Şekil 3.** 2000-2020 yılları arasında peyzaj ölçü değerlerindeki değişim (312: konifer ormanları, 321: doğal çayırliklar, 322: fundalıklar, 331: kumullar, 421 : tuzlu bataklıklar, 521: kıyı lagünleri).

### 3.2. Değişim Tespiti

Farklı tarihlerden bağımsız olarak üretilen sınıflandırma sonrası karşılaştırma ve karşılaştırmalı analiz işlemleri iki çalışma alanına uygulanmıştır. Analiz, başlangıç durumu (2000) ile son durum (2020) arasında meydana gelen değişime odaklanmıştır. Göksu Deltası'nda tarım alanları, doğal çayırliklar ve kumullar yerleşim alanlarına dönüşmüştür. Kumul erozyonu nedeniyle kumullardan denize dönüşüm, kumullardan tarım alanlarına, tuzlu bataklıklardan kumullara dönüşüm gerçekleşmiştir. Akgöl'de 2020 yılında da lagünlerden tuzlu bataklık alanlarına dönüşüm nedeniyle gözle görülür bir alan kaybı yaşanmıştır. Yumurtalık Lagünü Milli Parkı'nda, 2000-2020 yılları arasında en önemli değişimler kumullardan tarım alanlarına, tuzlu bataklıklardan kumullara, kumullardan denize dönüşen alanlardır. Halep çamı ormanlarından tarım alanlarına ve kumullara, tuzlu bataklıklardan tarım alanlarına, lagün yüzeylerinden kumullara ve tuzlu bataklıklara dönüşüm gerçekleşmiştir. Çalışma bulgularına dayanarak, çalışma alanlarında 2000 ile 2020 yılları arasında önemli değişimler tespit edilmiştir (Çizelge 5.).

**Çizelge 5.** Göksu Deltası ve Yumurtalık Lagünü Milli Parkı sulak alanlarındaki değişim tespiti sonuçları

Göksu Deltası		Yumurtalık Lagünü	
Değişimin Yönü	Miktarı	Değişimin Yönü	Miktarı
	(hektar)		(hektar)
Kumullardan denize	108	Kumullardan tarım alanlarına	81.6
Kumullardan tarım alanlarına	188.4	Halep çamı ormanlarından tarım alanlarına ve kumullara	12.4
Tuzlu bataklıklardan kumullara	85.4	Kumullardan tuzlu bataklıklara	606.4
Lagünlerden tuzlu bataklıklara	285	Kumullardan lagünlere	765.9
Doğal çayırliklardan yerleşim alanlarına	39.1	Lagünlerden tuzlu bataklıklara	77
Kumullardan tuzlu bataklıklara	253	Tuzlu bataklıklardan tarım alanlarına	176



#### 4. SONUÇ

İnsan faaliyetlerinin sulak alan habitatları üzerinde meydana getirdiği değişimlerin peyzaj ölçüleri kullanılarak nicel verilere dayalı detaylı incelenmesini amaçlayan bu makalede, Doğu Akdeniz Bölgesi sulak alan peyzajlarındaki mekânsal ve zamansal değişim, alan/kenar, şekil ve birleşme (agregasyon) peyzaj ölçüleri yardımı ile incelenmiştir. Peyzaj ölçülerinin farklı koruma statülerine sahip araştırma alanlarındaki arazi örtüsü değişimleriyle ilgili detaylı bilgi sağladığı ve bu ölçüm sonuçlarının sulak alan habitatlarında, insan faaliyetlerinin neden olduğu olumsuz etkilerin boyutu hakkında bilgi sağlayabileceği görülmüştür. Çalışma kapsamında, Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesi ve Yumurtalık Lagünü Milli Parkı sulak alanlarında bulunan habitatların tanımlanması amacıyla OTS yöntemiyle AÖ/AK haritaları oluşturulmuştur. Daha sonra sınıf düzeyinde 11 peyzaj ölçüsü kullanılarak bu alanlarda bulunan doğal habitatlarda 2000 ve 2020 yılları arasında meydana gelen parçalanma, mekânsal bağlantılık, habitat kayıpları, alansal daralmalardaki değişim incelenmiştir. Sonuçlar her iki çalışma alanında, 2000 ve 2020 yılları arasındaki dönemde doğal habitatların parçalanma eğiliminde olduğunu ve alansal olarak azaldığını göstermiştir. LSI ve CIRCLE, 2000-2020 yılları arasındaki dönemde parça şekillerinde (kenar habitatlar veya iç habitatlar) farklılıklar olduğunu ortaya çıkarmıştır. Agregasyon ölçüleri bağlantılılığının azaldığını ve izolasyonun arttığını göstermiştir. Göksu Deltası'nın 236 km<sup>2</sup>'lik bir bölümü 2 Mart 1990 tarihinden beri Özel Çevre Koruma Bölgesi statüsünde bulunmaktadır. Bu çalışma sonuçlarından elde edilen değişim bilgilerine göre bölgede insan etkisinin arttığı ve bu etkilerin zaman içinde çalışma alanındaki doğal habitatların yapısında telafisi zor olan bozulmalara neden olduğu tespit edilmiştir. Peyzaj ölçüm sonuçları değişim bilgileri insan faaliyetlerinin bu alanda daha fazla etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Göksu Deltası'ndaki değişim tespiti sonuçlarına göre, kumulların çoğunlukla yerleşim ve tarım alanlarına dönüştüğü görülmüştür. Kıyı kumullarında meydana gelen erozyon sonucu 2000-2020 yılları arasında yılda ortalama 5,4 ha kumul alanının kaybedildiği görülmüştür. Tuzlu bataklık alanlardan da tarım alanlarına dönüştürmeler söz konusudur. Peyzaj ölçüsü hesaplamalarından elde edilen bilgilere göre, kumulların ve lagün yüzeylerinin toplam alanında kayıplar olduğu, bu sınıflara ait yamaların parçalanma eğilimi gösterdiği, yamaların giderek daha dengesiz bir dağılım gösterme eğiliminde olduğu gözlenmiştir. Tuzlu bataklıklar sınıfındaysa gözle görülür artış gerçekleşmiştir.

Yaklaşık 17 bin hektar alan kaplayan Yumurtalık Lagünleri ve Dalyan Çamlığı 1993 tarihinde 1. Derece sit, 1994 tarihinde Tabiatı Koruma Alanı ilan edilmiştir. Alan 2005 yılında Ramsar Alanı olarak tescillenmiş, 2008 yılında Tabiatı Koruma Alanı statüsü kaldırılarak Milli Park ilan edilmiştir. Yumurtalık Lagünlerinde kumul alanlar tuzlu bataklık alanlara dönüşmüş, kıyı erozyonu ve tarım arazilerine dönüştürme bu alanda da gözlenmiştir. Kıyı kumullarının parçalanması ve alan kayıpları söz konusudur. Tuzlu bataklıklar bu bölgede de yayılma eğilimindedir. Araştırma sonuçları, Göksu Deltası'yla kıyaslandığında, insan kullanımlarının daha az olduğu bu bölgede de insan faaliyetlerinin neden olduğu olumsuz etkilerin artarak devam ettiğini göstermektedir.

İnsan etkisinin neredeyse dünyanın her noktasına ulaştığı günümüzde, sulak alan habitatları gibi birçok canlı türüne yaşam alanı sağlayan doğal habitatlarda bu etkilerin neden olduğu değişimlerin araştırılması gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Bu değişimlerin, burada yaşayan yaban hayatına, insan yaşamına ve insan yaşamına sağladığı katkıların gelecekteki durumuna odaklanılması, konuyla ilgili araştırmalara daha çok yer verilmesi gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Sonuç olarak sulak alan habitatlarında meydana gelen bozulmaların önlenmesi amacıyla (1) öncelikle önemli habitatlar tanımlanmalı ve zaman içinde meydana gelen değişim bilgisi nicel verilere dayalı olarak elde edilmelidir. (2) Koruma alanları içerisinde bulunan habitatlar diğer kullanımlarla birlikte bütün halinde değerlendirilmeli ve yönetilmelidir. (3) bu alanlarda bulunan doğal bitki örtüsü korunmalı, bozulmuş alanlar doğal bitki örtüsünden seçilecek türler ile yeniden bitkilendirilmelidir. (3) çok sayıda bitki ve hayvan türlerine yaşam alanı oluşturan lagünler ve çevrelerinde bulunan tuzlu bataklıklarda tarımsal ve evsel atık nedeniyle meydana gelen kirlenme giderilmelidir. (4) Her iki alanda koruma statülerinin etkinliğini artırmak için özellikle tarımsal faaliyetlerin ve kıyı erozyonuna neden olan iç ve dış müdahalelerin ele alınması ve yönetim stratejilerinin gözden geçirilmesi gerekmektedir. (5) sulak alanların korunmasında alanla ilgili sorunlar alan bazında değerlendirilmeli ve koruma stratejileri buna göre belirlenmelidir.

## KAYNAKLAR

- Aguilera, F., Valenzuela, L. M. ve Botequilha-Leitão, A. (2011). Landscape metrics in the analysis of urban land use patterns: A case study in a Spanish metropolitan area. *Landscape and Urban Planning*, 99(3-4), 226-238.
- Alphan, H. (2016). Analysis of landscape changes as an indicator for environmental monitoring. *Environmental Monitoring and Assessment*, 189(1), 24. doi:10.1007/s10661-016-5748-7
- Alphan, H. (2021). Multi-temporal analysis of urbanisation patterns as coastal development indicators: Eastern Mediterranean coast of Turkey. *Ecological Indicators*, 121, 106994. doi:10.1016/j.ecolind.2020.106994
- Alphan, H. ve Çelik, N. (2014). Mapping Spatial Variations of Land Cover in a Coastal Landscape Using Pattern Metrics. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, 120, 23-30. doi:10.1016/j.sbspro.2014.02.077
- Bai, J. H., Yang, Z., Cui, B., Cui, Z. ve Wang, Q. (2005). Changes in Wetland Landscape Paterns: A review. Appraisal Center for Environment and Engineering, State Environmental Protection Administration, 100012.
- Banko, G. (1998). A Review of Assessing the Accuracy of Classifications of Remotely Sensed Data and of Methods Including Remote Sensing Data in Forest Inventory. Austria: International Institute for Applied Systems Analysis.
- Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C. ve Silliman, B. R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2), 169-193. doi:10.1890/10-1510.1
- Çelik, M. A., Kizilelma, Y., Gülersoy, E. ve Denizdurduran, M. (2013). Farklı Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Aşağı Seyhan Ovası Güneyindeki Sulak Alanlarda Meydana Gelen Değişimin İncelenmesi (1990-2010). *Turkish Studies*, 8.
- Dhanaraj, K. ve Angadi, D. P. (2022). Analysis of Urban Expansion Patterns Through Landscape Metrics in an Emerging Metropolis of Mangaluru Community Development Block, India, During 1972–2018. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 50(10), 1855-1870. doi:10.1007/s12524-022-01567-y
- Dıvrak, B. B., Ayas, C., İş, G., Beton, D. ve Çakıroğlu, İ. (2008). Türkiye'deki Ramsar Alanları Değerlendirme Raporu WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) (Değerlendirme) (ss. 95-102). Türkiye. [https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/wwf\\_turkiye\\_ramsar\\_alanlari\\_degerlendirme\\_raporu.pdf](https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/wwf_turkiye_ramsar_alanlari_degerlendirme_raporu.pdf)
- Dokuz, U. E. (2015). Göksu Deltası Sağ Yakası (Mersin-Silifke) Kıyı Akiferi Yeraltısuyu Sisteminin Modellenmesi. (PhD Thesis). <https://platform.almanhal.com/Details/Thesis/2000387920?ID=4-2000387920>
- Eastman, J. R. (2016). Terrset Geospatial Monitoring and Modeling System, Tutorial.
- Epting, S. M., Hosen, J. D., Alexander, L. C., Lang, M. W., Armstrong, A. W. ve Palmer, M. A. (2018). Landscape metrics as predictors of hydrologic connectivity between Coastal Plain forested wetlands and streams. *Hydrological Processes*, 32(4), 516-532. doi:10.1002/hyp.11433
- Erdem, O. ve Saraç, B. (2007). Yumurtalık Lagünleri Yönetim Planı, 208.
- Fang, H. (2020). Impact of land use changes on catchment soil erosion and sediment yield in the northeastern China: A panel data model application. *International Journal of Sediment Research*, 35(5), 540-549. doi:10.1016/j.ijsrc.2020.03.017
- Fletcher Jr., R. J., Betts, M. G., Damschen, E. I., Hefley, T. J., Hightower, J., Smith, T. A. H., ... Haddad, N. M. (2023). Addressing the problem of scale that emerges with habitat fragmentation. *Global Ecology and Biogeography*, 32(6), 828-841. doi:10.1111/geb.13658
- Frazier, A. E. ve Kedron, P. (2017). Landscape Metrics: Past Progress and Future Directions. *Current Landscape Ecology Reports*, 2(3), 63-72. doi:10.1007/s40823-017-0026-0
- Gülkal, Ö. (2005). Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesi. Grafiker Ltd. Şti. Ankara: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı.
- Gürbüz, O. (2000). Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesi'ne Coğrafi Yaklaşım. *Coğrafya Dergisi*, İstanbul, Türkiye, (8), 129-156.

- Hargis, C. D., Bissonette, J. A. ve David, J. L. (1998). The behavior of landscape metrics commonly used in the study of habitat fragmentation. *Landscape Ecology*, 13(3), 167-186. doi:10.1023/A:1007965018633
- Herzog, F., Lausch, A., Müller, E., Thulke, H.-H., Steinhardt, U. ve Lehmann, S. (2001). Landscape Metrics for Assessment of Landscape Destruction and Rehabilitation. *Environmental Management*, 27(1), 91-107. doi:10.1007/s002670010136
- Im, J., Jensen, J. R. ve Hodgson, M. E. (2008). Object-Based Land Cover Classification Using High-Posting-Density LiDAR Data. *GIScience & Remote Sensing*, 45(2), 209-228. doi:10.2747/1548-1603.45.2.209
- Janse, J. H., van Dam, A. A., Hes, E. M. A., de Klein, J. J. M., Finlayson, C. M., Janssen, A. B. G., ... Verhoeven, J. T. A. (2019). Towards a global model for wetlands ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability, Environmental Change Assessment*, 36, 11-19. doi:10.1016/j.cosust.2018.09.002
- Karakoç, A. (2011). Göksu Deltası (Silifke-Mersin) Meydana Gelen Değişimlerin Uzaktan Algılama Teknikleri ile İncelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kearns, F. R., Kelly, N. M., Carter, J. L. ve Resh, V. H. (2005). A method for the use of landscape metrics in freshwater research and management. *Landscape Ecology*, 20(1), 113-125. doi:10.1007/s10980-004-2261-0
- Kelly, M., Tuxen, K. A. ve Stralberg, D. (2011). Mapping changes to vegetation pattern in a restoring wetland: Finding pattern metrics that are consistent across spatial scale and time. *Ecological Indicators*, 11(2), 263-273. doi:10.1016/j.ecolind.2010.05.003
- Körbalta, H. (2022). Türkiye’de Milli Parklar ve Uzun Devreli Gelişme Planlarının Arazi Kullanımı ve Yapılaşmaya Yönelik Mevzuat Kapsamında İncelemesi. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 5(3), 703-715. doi:10.33712/mana.1183743
- Kuş Araştırmaları Derneği Yumurtalık Lagünleri Kuş Araştırması Raporu .  
<https://docplayer.biz.tr/45224296-Kus-arastirmalari-dernegi-yumurtalik-lagunleri-kus-arastirmasi-raporu.html>
- Lu Corresponding author, D., Mausel, P., Brondizio, E. ve Moran, E. (2004). Change detection techniques. *International Journal of Remote Sensing*, 25(12), 2365-2401. doi:10.1080/0143116031000139863
- McGarigal, K. ve Marks, B. J. (1995). Fragstats, spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. General Technical Report. USDA, Forest Service, Pacific, Portland: Northwest Research Station.
- Mitsch, W. J. ve Gosselink, J. G. (2000). The value of wetlands: İmportance of scale and landscape setting. *Ecological Economics*, 35(1), 25-33. doi:10.1016/S0921-8009(00)00165-8
- Myint, S. W., Gober, P., Brazel, A., Grossman-Clarke, S. ve Weng, Q. (2011). Per-pixel vs. Object-based classification of urban land cover extraction using high spatial resolution imagery. *Remote Sensing of Environment*, 115(5), 1145-1161. doi:10.1016/j.rse.2010.12.017
- T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024. Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesi— Özel Çevre Koruma Bölgeleri. <https://ockb.csb.gov.tr/goksu-deltası-ozel-cevre-koruma-bolgesi-i-2749>
- Pande Chhetri, R., Abd-Elrahman, A., Liu, T., Morton, J. ve Wilhelm, V. L. (2017). Object-based classification of wetland vegetation using very high-resolution unmanned air system imagery. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/22797254.2017.1373602?needAccess=true&role=button>
- Polat K., (2017) Ramsar Alanlarda İklim Değişikliği İle Mücadele ve Uyum Açısından İyi Tarım Uygulamalarının Rolü: Göksu Deltası Örneği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. [https://scholar.google.com/scholar?hl=tr&as\\_sdt=0%2C5&q=%28Polat%2C+2017+G%C3%B6ksu+Deltas%C4%B1&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=tr&as_sdt=0%2C5&q=%28Polat%2C+2017+G%C3%B6ksu+Deltas%C4%B1&btnG=)
- Püttker, T., Crouzeilles, R., Almeida-Gomes, M., Schmoeller, M., Maurenza, D., Alves-Pinto, H., ... Prevedello, J. A. (2020). Indirect effects of habitat loss via habitat fragmentation: A cross-taxa analysis of forest-dependent species. *Biological Conservation*, 241, 108368. doi:10.1016/j.biocon.2019.108368

- Ruffell, J., Banks-Leite, C. ve Didham, R. K. (2016). Accounting for the causal basis of collinearity when measuring the effects of habitat loss versus habitat fragmentation. *Oikos*, 125(1), 117-125. doi:10.1111/oik.01948
- Satar, M. (2018). Çukurova Bölgesi Sulak Alanlarının Önemi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı.
- Singh, A. (1989). Digital Change Detection Techniques Using Remotely-Sensed Data. *International Journal of Remote Sensing*, 10(6), 989-1003.
- Taddeo, S. ve Dronova, I. (2020). Landscape metrics of post-restoration vegetation dynamics in wetland ecosystems. *Landscape Ecology*, 35(2), 275-292. doi:10.1007/s10980-019-00946-0
- T.C. Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2020). Adana İli 2019 Yılı Çevre Durum Raporu (s. 196). Adana. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/adana\\_-2019\\_-cdr-20201023092541.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/adana_-2019_-cdr-20201023092541.pdf)
- Tomaselli, V., Tenerelli, P. ve Sciandrello, S. (2012). Mapping and quantifying habitat fragmentation in small coastal areas: A case study of three protected wetlands in Apulia (Italy). *Environmental Monitoring and Assessment*, 184(2), 693-713. doi:10.1007/s10661-011-1995-9
- Tonyaloğlu, E. E., Atak, B. K. ve Yılmaz, T. (2020). Korunan Alanlarda Bütüncül Yönetim: Büyük Menderes Deltası ve Bağlantılı Sulak Alan Sistemi Örneği. *Turkish Journal of Forest Science*, 4(2), 282-301. doi:10.32328/turkjforsci.756890
- Uuemaa, E., Antrop, M., Roosaare, J., Marja, R. ve Mander, Ü. (2009). Landscape metrics and indices: An overview of their use in landscape research. *Living Reviews in Landscape Research*, 3(1), 1-28.
- Verhoeven, J. T. A. ve Setter, T. L. (2010). Agricultural use of wetlands: Opportunities and limitations. *Annals of Botany*, 105(1), 155-163. doi:10.1093/aob/mcp172
- Walz, U. (2011). Landscape Structure, Landscape Metrics and Biodiversity. *Living Reviews in Landscape Research*, 5. doi:10.12942/lrlr-2011-3
- Wilcox, B. A. ve Murphy, D. D. (1985). Conservation Strategy: The Effects of Fragmentation on Extinction. *The American Naturalist*, 125(6), 879-887. doi:10.1086/284386
- Wu, Jianguo. (2013). Landscape sustainability science: Ecosystem services and human well-being in changing landscapes. *Landscape Ecology*, 28(6), 999-1023. doi:10.1007/s10980-013-9894-9
- Wu, Jianhong ve Lu, J. (2021). Spatial scale effects of landscape metrics on stream water quality and their seasonal changes. *Water Research*, 191, 116811. doi:10.1016/j.watres.2021.116811
- Yılmaz, K. T., Alphan, H. ve Gülçin, D. (2019). Assessing Degree of Landscape Naturalness in a Mediterranean Coastal Environment Threatened by Human Activities. <https://ascelibrary.org/doi/epdf/10.1061/%28ASCE%29UP.1943-5444.0000499>
- Zedler, J. B. ve Kercher, S. (2005). Wetland Resources: Status, Trends, Ecosystem Services, and Restorability. *Annual Review of Environment and Resources*, 30(1), 39-74. doi:10.1146/annurev.energy.30.050504.144248



# İKLİME GÖRE TASARLAMAK: KORAY ARSLAN EVİ'NDE MEKÂNSAL BİÇİMLENMELER

Nilay Özcan Uslu<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup> İzmir Kavram Meslek Yüksekokulu, İç Mekan Tasarımı Programı, İzmir, Türkiye.

nilay.ozcan.deu@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3211-4494.

## Özet

Son yıllarda yoğun nüfuslu kent merkezlerinden kent çeperinde yaşamaya doğru evrilen bir barınma eyleminden bahsetmek mümkün. Bu duruma kent merkezlerindeki kaotik gündelik hayat, ekonomik sorunlar, çarpık ve düzensiz yapılaşma, iklimsel değişimler gibi pek çok etken sebep olmaktadır. Ayrıca yakın geçmişte yaşanan Covid 19 Pandemisi ve 6 Şubat Depremi'nin de bu yönelimi pekiştirdiği söylenebilir. Bu bağlamda özellikle kent çeperlerinde giderek sayısı artan çağdaş konut mimarlığı örneklerinin yer aldığı görülür. Mimarlık disiplininin doğal çevreye doğrudan etkisi değerlendirildiğinde, kent çeperlerinde artan yapılaşma yoğunluğunun tıpkı kent merkezlerinde olduğu gibi bu alanları da dönüştürdüğü ve dönüştürmeye devam edeceği söylenebilir. Dolayısıyla çepere doğru gidildikçe daha kırsal bir alan haline bürünen kentin bu bölgelerinde uygulanacak her yapının yerle temasında göstereceği duyarlılık, içinde yer alacağı doğal çevrenin dönüşümü adına önemli olmaktadır. Bu noktada özellikle mimari tasarımın sezgisel sürecine eklemenecek çözümler ile (mekânsal biçimlenmeye pasif sistemlerin dahil edilmesi, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı, fosil yakıt kaynaklı enerji kullanımının azaltılması, yağmur suyunun biriktirilmesi ve sulama amaçlı kullanımı vb.) yapının doğal çevre üzerinde yaratacağı olumsuz etkiler azaltılabilir. Tasarım sürecine eklenen bu çözümlerin geliştirilmesinde yere özgü iklimsel veriler başat rol oynar. Günümüzde giderek görünürlüğü artan küresel ısınma etkisinde değişen hava sıcaklıkları, kuraklık, artan yağış miktarı, yükselen nem oranları gibi faktörler iklime göre tasarlamak olgusunu daha da önemli hale getirmektedir. Bu kapsamda iklime göre tasarlamak, bu çalışmanın odak noktası olmakla birlikte bu yönde bir tasarım süreci geliştirmenin mekânsal biçimlenme üzerindeki etkileri Koray Arslan Evi örneği üzerinden incelenmektedir. Çalışmanın amacı bir çağdaş konut mimarlığı örneği olan Koray Arslan Evi'nin iklime göre tasarlamak olgusu ekseninde mekânsal biçimlenme sürecini sorgulamak ve bu biçimlenmeleri ortaya koymaktır.

**Anahtar Kelimeler:** İklime göre tasarlamak, Mekansal biçimlenme, Yere uyumlanmak, Kent çeperinde yaşamak

## DESIGNING ACORDING TO CLIMATE: SPATIAL CONFIGURATIONS IN THE KORAY ARSLAN HOUSE

### Abstract

In recent years, there has been a shift from densely populated city centers to living on the outskirts of cities, which can be attributed to various factors such as chaotic urban life, economic issues, haphazard and irregular urban development, and climate changes. Furthermore, recent events such as the Covid-19 pandemic and the February 6th earthquake have reinforced this trend. In this context, one can observe an increasing number of contemporary residential architecture examples on the outskirts of cities. When evaluating the direct impact of architecture on the natural environment, it can be said that the increasing density of construction on the city outskirts, much like in city centers, is transforming and will continue to transform these areas. Therefore, the sensitivity that every structure built in these areas will show in its interaction with the land is crucial for the transformation of the natural environment it will be a part of. In this regard, solutions integrated into the intuitive process of architectural design (including passive systems in spatial configuration, the use of renewable energy sources, reducing the use of fossil fuel-based energy, collecting and using rainwater for irrigation, etc.) can mitigate the adverse effects of the building on the natural environment. Local climate data plays a predominant role in the development of these solutions integrated into the design process. The increasing impact of global warming, with factors such as changing temperatures, drought, increased rainfall, and rising humidity levels, makes the concept of designing according to climate even more crucial. In this context, designing according to climate is the focal point of this study, and the effects of developing a design process in this direction on spatial configuration are examined through the example of the Koray Arslan House. The aim of the study is to question the spatial configuration process of the Koray Arslan House, a contemporary residential architecture example, in the context of designing according to climate and to analyze these configurations.

**Keywords:** Designing according to climate, Spatial configuration, Adaptation to the environment, Living on the outskirts of the city

## 1. GİRİŞ

Barınma, insanın hayatta kalma içgüdüsünün fiziksel mekânda eyleme dönüşmüş halidir. İnsanın içinde bulunduğu çevrenin zorlayıcı fiziksel şartlarından (yağışlar, rüzgâr, sıcaklık, tehlike gibi) korunma hali, -belki de tıpkı anne karnındaki gibi- sınırları belli bir çeperle sarmalanma durumuyla özdeşleşir. Canlılığa özgü hayatta kalma olgusu içinde insanın, tarih boyunca barınaklar yarattığı ve onlara farkında olarak ya da olmayarak anlam yüklediği söylenebilir. Buradaki anlam yükleme hali, fiziksel mekânda bireyin yaşantısal deneyimlerini oluşturmaya başlamasıyla açıklanabilir. Dolayısıyla yaşantısal deneyimleri (ses, koku, renk, doku gibi algısal etkenler, sıcaklık, rüzgâr, yağış gibi çevresel etkenler ve bir arada olma, bir araya gelme ve paylaşımında bulunma hali gibi sosyal etkenler) içermeye başlayan mekânın “yer”e dönüşme durumundan bahsetmek mümkün olabilir. Bu noktada salt mekânın belirli bir yere dönüşme hali üzerine çok şey söylemek mümkün ve bu konuda çok sayıda görüş de mevcut. “Yer”i kavramsal olarak tartışmak bu çalışmanın temel ekseninde yer almaz. Ancak bu çalışma, bir yapının konumlandığı alan içinde var olan -o alana/yere özgü- veriler (yağış miktarı, rüzgâr yükü, güneşlenme süresi, manzara, topoğrafya, bitki örtüsü, çevre yapılaşmalar vb.) ile kullanıcı profili kesişimlerinde bir yerin mekânsal biçimlenişini “iklime göre tasarlamak” odağında irdeler. Dolayısıyla iklime göre tasarlamak belki de “o yere uyumlanmak” eylemiyle örtüşebilir ve bir şeye ya da yere göre değişmek/dönüşmek ya da şekil almak olarak açıklanabilir. Mimarlık disiplininin mekân yaratma üzerine kurulu doğası da zaten söz konusu bu değişim, dönüşüm ya da baştan yaratma eylemlerini kapsar ve bu eylemler, üzerinde var olunacak alanın tasarımcıya ve kullanıcıya sunduklarını önemsemeyi gerektirir. Bu önemseme halinin kent merkezinden uzaklaştıkça kendini daha çok okuttuğu söylenebilir. Burada kent çeperinde yer alan, mimarlık hizmeti almış ya da almamış yapılaşmaların tamamının kastedilmediği de ayrıca belirtilmelidir.

Kent merkezinden uzaklaşıldığında içinde bir yapıyı barındıracak alanın o yapıya vaat ettikleri genellikle çoğalır. Çünkü birçok kentin sıkışık düzeninin düşeyde yükselme üzerine kurulu mevcut yapılaşma durumu, çoğu zaman kısır bir döngü halinde yeniden ve yeniden üretilerek tasarımcıları yutabilmektedir. Oysa kent çeperinden uzaklaşmak, genellikle kentin kısır döngü halini alan çetrefilli hızından da uzaklaşmak anlamına gelebilir. Bu durumda tasarımcının, yer tarafından kendisine vadedilene dikkate alma(ma)sı üzerinden çok sayıda tasarım varyasyonuna ulaşmak da tasarımın doğası gereği mümkün. Tasarlama eylemi pek çok parametrenin (topoğrafya, bitki örtüsü, mevcut yapılar, çevre, kullanıcı profili, yasal çerçeveler, maliyet vb.) bir arada yoğunlaşmış bir sürecin içinde yer alır. Bu parametrelerin her birinin önemi kuşkusuz büyük ancak son yıllarda dünyanın pek çok yerinde olduğu gibi Türkiye’yi de görünür şekilde etkileyen iklim değişiklikleri, yere özgü tasarlamak olgusunu daha da önemli hale getirmektedir. Yere özgü ile kastedilen o yerde önceden var olanı taklit etmek değil, yerin tasarımcıya sundukları üzerine düşünmek ve bunları tasarımın sezgisel sürecine dahil etmektir. Bu süreçte “iklime göre tasarlamak” prensibiyle hareket etmek yapının bulunduğu çevreye adaptasyonunu kolaylaştırmakta ve yapı içi mekânsal konforun maksimize edilmesini sağlamaktadır.

Bu çalışmaya konu olan ve bir çağdaş konut mimarlığı örneği olarak konumlandığı yerde referans noktası haline gelen Koray Arslan Evi, iklime göre tasarlamak olgusu üzerinden ele alınmaktadır. Yere özgü iklim verilerinin yapının mekânsal biçimleniş üzerindeki etkilerinin ortaya konması çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini, İzmir’in Yelki Bölgesi’nde konumlanan ve bir çağdaş konut mimarlığı örneği olan Koray Arslan Evi oluşturmaktadır. Çalışmanın yardımcı materyalleri ise; literatür çalışmaları, örnekleme ilişkin dijital ve görsel veriler (yapıya ait teknik/diyagramatik çizimler, yapı görselleri vb.) ve yerinde gözlemi içeren alan gezisidir. Bu kapsamda araştırmada ilk olarak; araştırma konusuna ilişkin literatür çalışmaları yapılmış, araştırma örnekleminin tasarım ve uygulama süreçlerine ilişkin veriler toplanmış ve irdelenmiştir. İkinci aşamada ise; elde edilen veriler analiz edilmiş, iklimsel verilerin mekânsal biçimlenmedeki rolü üzerinde değerlendirmeler yapılmış ve araştırmanın örneklemini oluşturan Koray Arslan Evi üzerinden mimarlıkta iklime göre tasarlamak olgusuna ilişkin saptamalar ortaya konmuştur.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### 3.1. Çağdaş Konut Mimarisinde İklimlendirme

Küresel çapta yaşanan iklim değişikliklerinin, dünya üzerindeki canlılığın devamı önünde yer alan en büyük engel olduğu söylenebilir. Özellikle son yıllarda yaşanan bu değişiklikler doğal kaynakların giderek azalmasına sebep olurken nüfus artışları sebebiyle azalan bu kaynaklar küresel çaplı bir gıda krizinin önünü de açmaktadır. Dolayısıyla günümüzde hızla bozulan ekolojik denge sorunu çok sayıda ülkenin gündeminde yer almakta ve bu konuda farkındalığın artırılması yönünde pek çok çalışma yapılmaktadır. Bu durumun güncel tarihi çok yeni olmamakla birlikte Bozoğlan (2005, s. 1015) dünyada özellikle de sanayileşmiş bölgelerde karşılaşılan çevresel sorunların etkisiyle 1970'li yıllarda gelişen çevre hareketinin kısa sürede daha bütüncül bir yaklaşıma dönüştüğünü ifade eder. 1972 yılında Stockholm'de Birleşmiş Milletler İnsani Çevre Konferansı ile başlayan bu süreç günümüzde de devam etmekte ve bu kapsamda belirlenen sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda sürdürülebilir kalkınmayı ekonomik, ekolojik ve sosyal boyutlarıyla ele alan 17 Sürdürülebilir Kalkınma Amacı<sup>1</sup> (SKA) belirlenmiştir. Bu amaçlar genel olarak doğal çevrenin ve kaynaklarının korunması, bu konudaki toplumsal farkındalıkların oluşturulması, kentlerin yaşanabilirlik düzeylerinin artırılması, barınma hakkı ve sosyal haklarda eşitlik, nitelikli tarım, bilinçli üretim ve tüketim vb. ana başlıkları etrafında şekillenmektedir. Tüm bu başlıklar, yerküre üzerindeki canlılık faaliyetlerinin devamının sağlanması ve gelecek nesillerin mevcut kaynakları kullanım hakları gözetilecek şekilde kalkınma planlamalarının düzenlenmesi üzerinde bütünlüştür. Mimarlık disiplini de barınma eylemiyle doğrudan ilişkili oluşu ve doğal çevre üzerinde insan eliyle şekillenen mekânın mevcudiyetini sağlaması sebebiyle sürdürülebilir kalkınmada önemli bir yer tutar. Dikmen'e göre sürdürülebilirlik kavramı, mimari tasarım ölçütlerinin gözden geçirilerek çevre ve enerji konuları ile yeniden ele alınmasını gerektirmiştir. (2011, s.122).

Bu sebeple kentlerin ve kent çeperlerinin yapılaşma sürecinde; doğal çevrenin sundukları (topoğrafya, iklim verileri, bitki örtüsü vb.) üzerine düşünmek ve bu verileri önemseyerek mekânsal biçimlenmeyi sağlamak yoluyla gelecekte yaşanabilecek birçok probleme (depem, sel, heyelan gibi doğal afetler, enerji kısıtı, kuraklık vb.) tasarımın başlangıç sürecinde cevap aranmış olur. Söz konusu problemler arasında önem sıralaması yapmak doğru olmamakla birlikte, bu problemler içerisinde yer alan ve her geçen gün insan ve çevre üzerindeki etkisi büyüyen iklim değişiklikleri günümüzde artık küresel ölçekte bir etki alanı oluşturmaktadır. Bu sebeple iklim değişiklikleri sorunsalı pek çok disiplin gibi mimarlığın da odaklandığı bir alan olmaktadır. Çünkü dünya üzerindeki nüfus hızla artmakta ve insan eliyle yapılan üretim faaliyetleri (düzensiz ve yoğun kentleşme, artan sanayileşme, yanlış tarım politikaları vb.) daha fazla fosil yakıt kullanımını tetiklemekte ve bu durum doğal çevreyi olumsuz etkilerken iklimsel değişimlerin de önünü açmaktadır. Bu faaliyetlerin neredeyse tümüyle doğrudan ilişkili olan mimarlık disiplininden beklenen de kentsel alanlardaki fosil yakıt kullanımının azaltılmasına ve doğal kaynakların korunmasına yönelik arayışların ve uygulamaların gerçekleştirilmesidir. Bu sebeple kent ve iklim değişikliğinin bir arada ele alınması, kentlerde gerçekleştirilen faaliyetlerin iklim değişikliği yönünden değerlendirilmesi, iklim ve enerji bilgilerinin planlama ve tasarım süreçlerine etkin bir şekilde dâhil edilmeleri önemlidir (Tuğaç, 2018, s. 5).

Bu noktada bir yapının tasarlanması sürecinde yapının yapıldığı yere ilişkin çevresel (iklim, topoğrafya, hakim rüzgar vb.) verilerin dikkatle değerlendirilmesi ve söz konusu sürece dahil edilmesi gerekir. Çevresel verileri yadsıyan bir tasarım anlayışı ekolojik, toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirliğe katkı koyamayacağı gibi sürdürülebilir kalkınmanın vurguladığı gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakmak felsefesiyle de örtüşmeyecektir. Dolayısıyla fiziksel çevrenin sunduğu potansiyeller ve kısıtlar ekseninde bir tasarım anlayışı oluşturmak ve bu doğrultuda bir uygulama ve kullanım süreci içerisine girmek, yerin kendisiyle kurulan ve o doğal çevrede bulunma hali üzerinden pratik edilen ilişkiye sürdürülebilirlik bağlamında farklı açılımlar kazandırabilir.

Sürdürülebilir mimarlık örnekleri kırsal ölçekten kentsel ölçeğe değişkenlik göstermekte ve sürdürülebilir mimari tasarım ölçütleri arasında bir veya bir kaç kavram ön plana çıkmaktadır. Bunlar; yerel malzeme kullanan, fiziksel çevre verilerine uygun, kendi enerjisini oluşturabilen ve kaynak korunumu sağlayabilen, az

(Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı'nın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ve Göstergeleri Raporu, (2020).)

Sürdürülebilir mimarlık örnekleri kırsal ölçekten kentsel ölçüğe değişkenlik göstermekte ve sürdürülebilir mimari tasarım ölçütleri arasında bir veya bir kaç kavram ön plana çıkmaktadır. Bunlar; yerel malzeme kullanan, fiziksel çevre verilerine uygun, kendi enerjisini oluşturabilen ve kaynak korunumu sağlayabilen, az bakım onarım gerektiren yapı malzemeleri kullanan ve ileri teknoloji içeren yapılar olarak geniş bir alanı kapsar (Dikmen, 2011, s. 123). Bu noktada belirtilen nitelikteki yapıların, içinde yer aldığı doğal çevrenin fiziksel şartlarıyla ilişkili olma halinden bahsedilebilir ve söz konusu niteliklerin bir ya da bir kaçının yapıya kazandırılabilmesi için doğal çevrenin doğru analiz edilmesi gerekmektedir. Bu durum yapının iç konforunu arttırmakla birlikte konumlandığı doğal çevre içinde oluşturacağı olumsuzlukları da azaltmaya katkı sağlayacaktır. Örneğin güneşlenme süresi fazla olan bir yerde tasarım aşamasında alınacak geniş saçak kullanım kararı ile güneş ışınlarının dik geldiği durumlarda yapı cephesinin doğrudan güneş ışığına maruz kalması engellenebilir ve böylece yaz aylarında binanın soğutulması için gerekli olan fosil yakıt kaynaklı enerji kullanımı azaltılabilir. Bu açıdan değerlendirildiğinde iklimsel veriler (güneşlenme süresi, hava sıcaklığı, yağış türü, nem oranı, hâkim rüzgâr vb.), tasarımın sezgisel sürecinde doğru kullanıldığı takdirde enerji kullanımı bağlamında yapıya ve kullanıcılarına avantajlar sağlar.

Bina dışı çevrenin iklimini oluşturan iklim elemanları; güneş ışınım şiddeti, dış hava sıcaklığı, dış hava nemi ve rüzgâr, iklimsel konforu etkileyen ve enerji korunumu sürecinde etkili olan fiziksel çevresel etmenler olarak tanımlanabilir (Göksal ve Özbalta, 2002, s. 27). Yapı içi konforun sağlanması adına söz konusu etmenler değerlendirilerek tasarım süreci şekillenir. Özellikle son bir kaç yılda Türkiye'de ve dünyanın pek çok ülkesinde etkili olan mevsim normalleri üzerindeki sıcaklık artışları; orman yangınları, su kaynaklarının kuruması, toprak kalitesinin düşmesi ve tarım alanlarının azalması gibi pek çok ciddi soruna yol açmakta ve bu durum doğal çevre üzerindeki tahribatı her geçen gün arttırmaktadır. Doğal çevre tahribatı üzerindeki payı oldukça fazla olan "inşa etme eylemi" ve "kullanım süreci" üzerine düşünmek ve her iki durumun doğal çevreye vereceği zararı indirgemek üzerine tasarım ve yapım yöntemleri geliştirmek günümüzde artık bir zorunluluktur. Bu kapsamda binaların enerji verimliliğini arttırmak için özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarından (güneş, rüzgâr, jeotermal enerjileri gibi) yüksek oranda faydalanmaya çalışmak, söz konusu kaynakları tasarımın sezgisel süreçlerinde önemsemek mikro ölçekte basit gibi görünse de makro ölçekte sonuçları çevresel ve toplumsal farkındalıkları arttıracak potansiyelde bir eyleme dönüşecektir.

Isıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma amacıyla güneş ve rüzgâr enerjisinin kullanımına yönelik binaların tasarım aşamasında tasarlanan sistemler "pasif sistemler" olarak kabul edilir. Bina tasarımına eklenen her teknolojik ürün ise "aktif sistemler" olarak tanımlanabilir (From Hero to Zero, 2022). Yapılarda çoğunlukla pasif ve aktif sistemler bir arada kullanılmakta ve pasif sistemlerden yüksek oranda yararlanılması, özellikle fosil yakıt harcayan aktif sistemlere ihtiyacı azaltmaktadır. Böylece enerjinin etkin kullanımı sağlanmaktadır.

Enerji etkin bina tasarımı sürecinde etkili olan parametreler binanın konumu, bina aralıkları, binanın yönlendirilişi, bina formu, bina kabuğu, doğal havalandırma düzeni olarak sınıflandırılabilir. Bu parametrelerden yararlanarak binaların pasif ve aktif sistemler aracılığıyla enerji etkin olarak tasarlanması mümkündür (Kılıç Demircan ve Gültekin, 2017, s. 37). Böylece gereksiz enerji kayıplarının yaşanmasının ve doğal çevreye zarar veren fosil yakıt kaynaklı enerjinin fazladan kullanımının önüne geçilmesi sağlanır.

Son yıllarda Türkiye'de, kentsel alanlardaki yoğun yapılaşmalar ve artan hava sıcaklıkları sebebiyle, kent çeperinde yaşamın daha cazip hale geldiği görülmektedir. Nefes alamayan sıkışık kentsel dokular, kent merkezlerinin giderek daha fazla ısınmasına ve kent içi yaşam kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır. Özellikle büyük kentlerde gündelik hayatın ve çevresel deformasyonun kaotik durumundan kaçışın bir çözümü haline gelen kent çeperinde yaşama durumu giderek popülerliğini arttırmaktadır. Bu doğrultuda insan-çevre etkileşimine olanak sağlayan ve bulunduğu çevrenin fiziksel şartlarına uyumlu nitelikli yapıların da son yıllarda çoğaldığı görülmektedir. Söz konusu yapılara örnek teşkil etmesi sebebiyle bu çalışmaya konu olan Koray Arslan Evi'nin içinde konumlandığı doğal çevreyle kurduğu ilişki iklimsel konfor bağlamında irdelenmekte ve o yere özgü iklimsel özelliklerin (güneşlenme süresi, hava sıcaklıkları, hâkim rüzgâr, nem oranı vb.) yapının biçimlenmesindeki rolü ortaya konmaktadır.

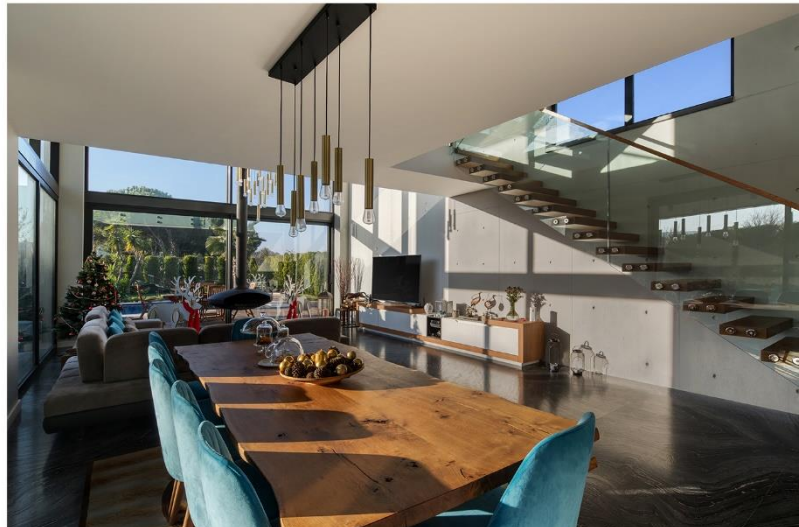
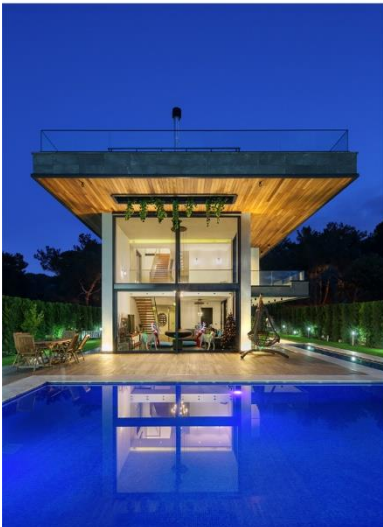
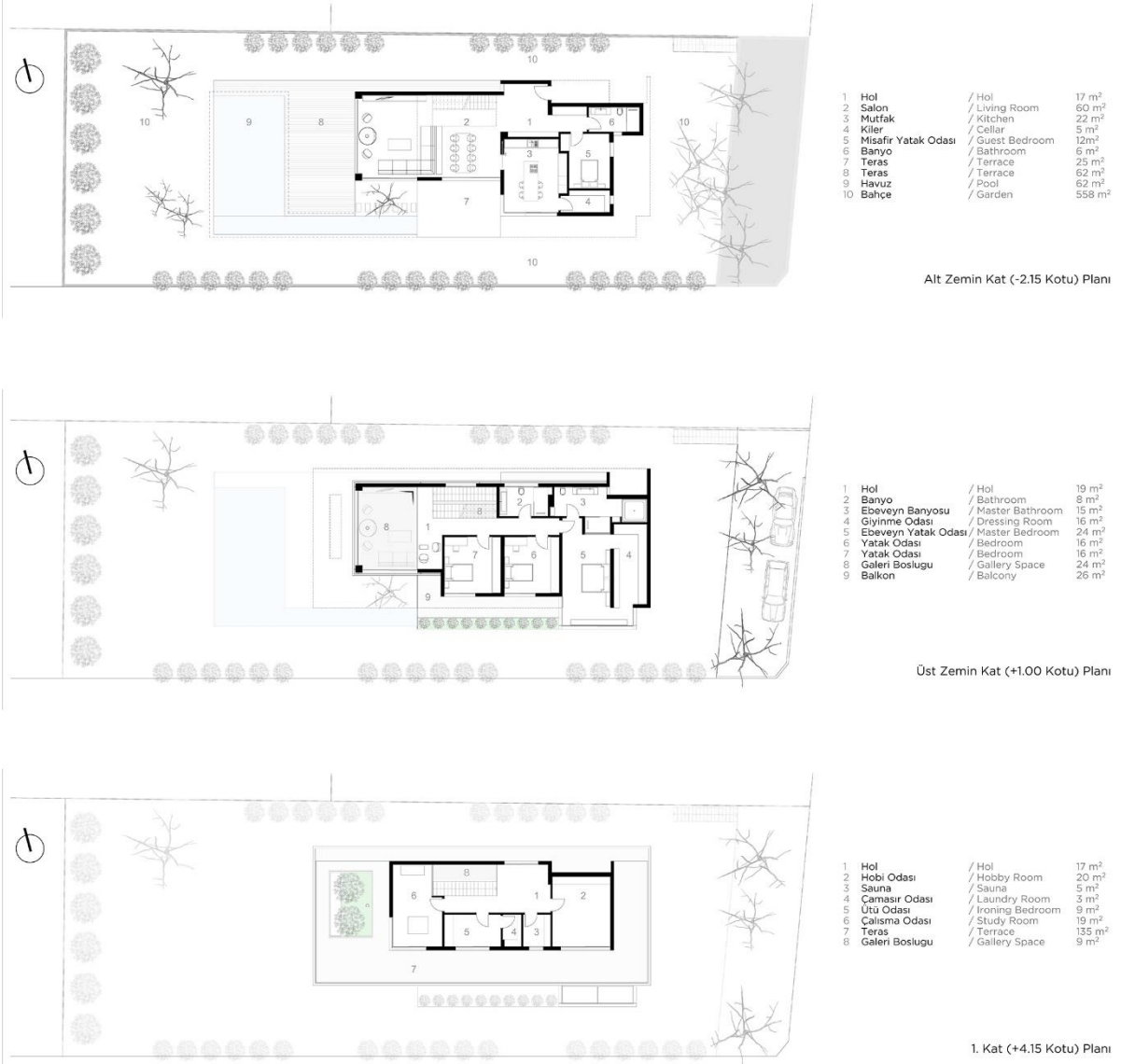


### 3.2. Koray Arslan Evi ve İklima Göre Biçimlenme

İzmir'in Yelki Bölgesi'nde Mert Uslu Mimarlık tarafından tasarlanan ve 2019 yılında inşa edilen Koray Arslan Evi, 934 m<sup>2</sup>'lik bir arazi üzerine konumlanır. 410 m<sup>2</sup> inşaat alanına sahip olan yapı, araziye doğu batı ekseninde lineer bir düzende uzanır (Şekil 1). Yapıyı çevreleyen yeşil doku yoğunluklu olarak çam ve zeytin ormanlarından oluşur. Arazi eğimine oturan ve 3 kattan oluşan Koray Arslan Evi'nde, zemin katta iç mekânda; giriş holü, yaşama alanı, mutfak, kiler, misafir yatak odası, banyo ve dış mekânda ise teras, havuz ve bahçe yer alır. Birinci katta; yatak odaları, banyo ve hol, ikinci katta ise; hobi odası, çalışma odası, sauna, çamaşır ve ütü odaları ile teras bulunur. Yapıyı oluşturan bu katlar birbirlerine iç mekândaki hacimsel sürekliliği vurgulayan galeri boşlukları ile bağlanır. Galeri boşlukları içinde beliren merdiven; ahşap, çelik ve cam bileşenleriyle kendini okutur (Şekil 2).



Şekil 1. Koray Arslan Evi'nin arazi yerleşimleri (Mert Uslu Mimarlık Arşivi).

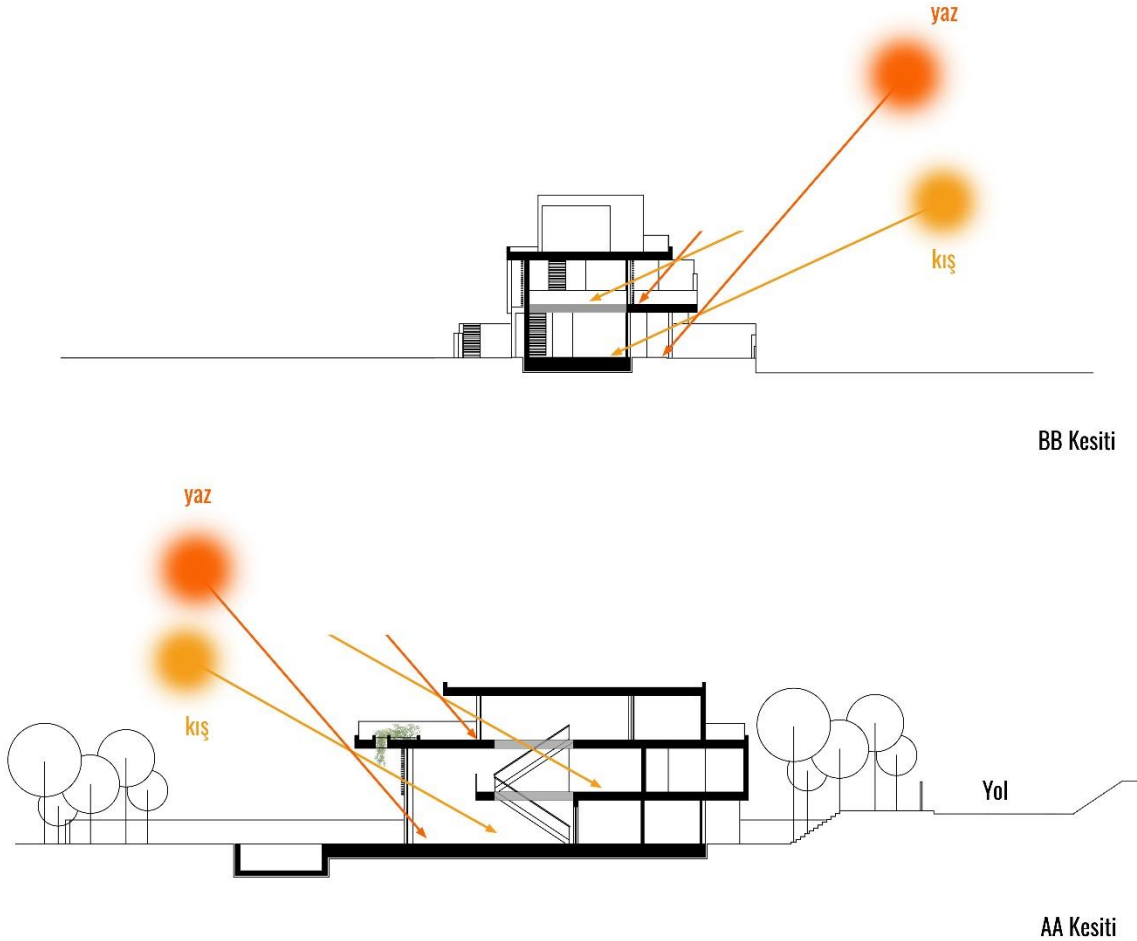


Şekil 2. Koray Arslan Evi kat planları ve iç mekan görselleri (Mert Uslu Mimarlık Arşivi).



Akdeniz iklim kuşağında yer alan kentte yaz mevsiminin çoğunlukla sıcak ve kurak, kış mevsiminin ise yağışlı ve nemli geçtiği söylenebilir. Son yıllarda küresel ısınma etkisinde artan hava sıcaklıkları ve beraberinde yaşanan kuraklık ya da normalin üstünde gözlenen yağışlar gibi etkenler, birçok kent özelinde süregelen mevcut iklim özelliklerini dönüştürebilmektedir. Bu sebeple küresel ısınma etkisiyle pek çok yerde olduğu gibi İzmir’de de yaz mevsiminin önceki yıllara oranla daha sıcak ve kurak deneyimlendiği belirtilmelidir. Bu bağlamda mimari tasarımın sezgisel sürecinde iklimlendirmeye ilişkin pasif sistemler üzerinden çözümler geliştirmek ve uygulamak ve söz konusu bu çözümleri aktif sistemlerle desteklemek, arzu edilen iklimsel konforun yapı bütününe yayılmasını kolaylaştıracaktır. Nitekim pasif sistemlerin tasarım aşamasına dahil edildiği bir yapıda, fosil yakıt kaynaklı aktif sistemlerin kullanımına da daha az gereksinim duyulacaktır. Bu çalışma kapsamında irdelenen Koray Arslan Evi, iç mekânda iklimsel konfor yaratımına tasarım aşamasında cevap aranan örneklerden biri olarak değerlendirilebilir.

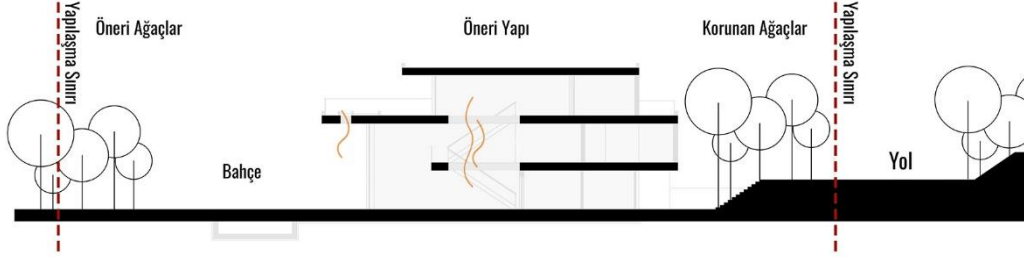
Araziye doğu-batı yönünde konumlanan yapının batı cephesinde 4.5 metre boyunca uzanan konsol döşeme ile geniş bir saçak yaratılmış benzer etki güney cephede de devam ettirilmiştir. Bu saçaklar ile yaz aylarında daha dik gelen güneş ışınlarının doğrudan cepheye yansması engellenir ve bu sayede iç mekânda aşırı ısınmanın önüne geçilir. Kış aylarında ise güneş ışınları yatay bir doğrultuda geldiğinden iç mekâna uzanır ve ısınmayı destekler (Şekil 3).



Şekil 3. Yapının batı ve güney cephelerinin saçak etkisinde yaz ve kış güneşlenme durumu (Mert Uslu Mimarlık Arşivi).

Yapıda 3 kat boyunca devam eden galeri boşluğu mekânlar arası görsel bağlantıyı sağlamanın yanı sıra hava sirkülasyonunu da kolaylaştırır. Batı cephesinden gelen güneş ışınlarıyla ısınan hava, galeri boşluğundan diğer katlara dağılır. Bu prensip dış mekâna da yansıtılmış ve batı cephesinde 4,5 metre boyunca uzanan saçakta

lineer bir açıklık yaratılmıştır. Böylece hava sıcaklığının arttığı yaz aylarında saçak altında biriken sıcak havanın saçakta yer alan açıklıktan atılması hedeflenir (Şekil 4).



Şekil 4. Yapı içindeki mekânsal boşluklar ve hava sirkülasyonu ilişkisi (Mert Uslu Mimarlık Arşivi)

Yapıda yer alan geniş pencere açıklıkları doğal havalandırmayı kolaylaştırırken maksimum gün ışığının da saçaklar yardımıyla kontrollü bir biçimde içeri alınmasını sağlar. Söz konusu açıklıklardan kaynaklanacak ısı kaybını azaltmak amacıyla temperli ve üç katmanlı camdan oluşan doğramalar tercih edilmiştir. Pasif iklimlendirmenin yanında ısınma ve soğutma için aktif sistemlerden yararlanılmıştır. Bu kapsamda yapı bütününde elektrik enerjisi kullanan toprak kaynaklı ısı pompası kullanılmaktadır. Koray Arslan Evi'nde özellikle kaplama malzemesi olarak gözenekli yapıda bir doğal taş olan bazalt kullanılmış ve yapı ile bazalt kaplama arasında hava sirkülasyonuna olanak sağlayacak bir boşluk bırakılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Yapı cephesinde kaplama malzemesi olarak kullanılan bazalt taşı (Mert Uslu Mimarlık Arşivi)



Koray Arslan Evi, içinde bulunduğu doğaya çağdaş mimari üslubun simgesel bir temsili olarak yerleşmiştir. Bu noktada yapının yerle ve onun iklimsel verileriyle kurduğu ilişki, içinde bulunduğu zamanın şartlarına göre şekil almış ve bulunduğu yerde hem içerisindeki gündelik hayatı sergileyen bir sahne hem de kendisi de bütünüyle sergilenen bir tasarım ürünü haline dönüşmüştür.

#### 4. SONUÇ

Kent çeperinde yaşama biçiminin özellikle son birkaç yılda popüler hale geldiği söylenebilir. Bu popülerleşmede kent merkezlerinde var olan kaotik gündelik hayat akışı baskın olmakla birlikte kuşkusuz Covid 19 Pandemisi ve yakın geçmişte yaşanan 6 Şubat Depremi'nin de bu etkide rolü bulunmaktadır. Kent çeperinde özellikle daha kırsal alan olarak beliren ama kent merkezine konumu itibarıyla yakın olan alanlar son dönem tekil konut örneklerinin çoğaldığı yerler olarak belirmektedir. Bu çalışmaya konu olan Koray Arslan Evi de bu örneklerin arasındaki yerini alır. Bir çağdaş konut mimarlığı örneği olan yapının bulunduğu yerin iklim verileri gözetilerek tasarlanması, yapının kitlesel biçimlenmesinde ve kullanım aşamasında mekânsal konforun sağlanmasında etkili olmuştur. Bu kapsamda değerlendirildiğinde;

- Mimari tasarımın sezgisel sürecinde alınacak tasarım kararlarına yerin iklimsel verileri (sıcaklık, yağış, hâkim rüzgar yönü vb.) dahil edildiğinde, söz konusu verilerin biçimlenme üzerinde etkili olabileceği,
- Biçimlenmenin etkisiyle yapının iklimlendirmesinde pasif sistemlerin ön plana çıkabileceği ve böylece fosil yakıt kaynaklı ısıtma ve soğutma sistemlerine daha az gereksinim duyulacağı,
- Yapı içi mekânsal konforun pasif sistemler yardımıyla desteklenebileceği ve böylelikle doğal çevre üzerinde yaratılan tahribatın her yapı özelinde en aza indirilebilmesinin vurgulanabileceği,

Mimari tasarımın başlangıç sürecinde dikkate alınacak iklime göre tasarlamak olgusunun Koray Arslan Evi'nin simgeleşen konsol saçağında olduğu gibi- tasarlama eylemine katabileceği biçimsel potansiyellerin ön plana çıkarılabileceği

#### KAYNAKLAR

- Bozdoğan, R. (2005). Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı. Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, (50), 1011-1027. Online ISSN: 2548-0405. Erişim Adresi (05.08.2023): <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/9155>
- Dikmen, Ç.B. (2011). Enerji Etkin Yapı Tasarım Ölçütlerinin Örneklenmesi. Politeknik Dergisi, 14(2), 121-134. Online ISSN: 2147-9429. Erişim Adresi (10.08.2023): <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/385588>
- Göksal, T. ve Özbalta, N. (2002). Enerji Korunumunda Düşük Enerjili Bina Tasarımları. Mühendis ve Makine Dergisi, 43 (506), 26-32. Online ISSN: 2667-7520. Erişim Adresi (10.08.2023): <https://docplayer.biz.tr/20630273-Makale-enerji-korunumunda-dusuk-enerjili-bina-tasarimlari-giris-turkan-goksal-necdet-ozbalta.html>
- Kılıç Demircan, R. ve Gültekin, A. B. (2017). Binalarda Pasif ve Aktif Güneş Sistemlerinin İncelenmesi. TÜBAV Bilim Dergisi, 10 (1), 36-51. Online ISSN: 1308-4941. Erişim Adresi (05.08.2023): <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/281830>
- Tuğaç, Ç. (2018). Türkiye'de Kentsel İklim Değişikliği İçin Eko-Kompakt Kentler. Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınları. Erişim adresi (05.09.2023): <http://ereuter.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/821/2019/10/%C3%A7i%C4%9Fdem-tuga%C3%A7-kitap.pdf>
- From Zero to Hero. (2022). Wise Energy Use Volunteering Scheme for Youngster, Modül 5: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Kullanan Pasif ve Aktif Sistemler. Gazi Üniversitesi. Erişim Adresi (25.08.2023): <https://fromzerotohero.gazi.edu.tr/site/wp-content/uploads/2021/09/Modul-5-YENILENEBİLİR-ENERJİ-KAYNAKLARINI-1.pdf>

# MAPPING AVIAN HABITAT SUITABILITY USING LINEAR AND NON-LINEAR TECHNIQUES IN THE CASE OF WETLAND LANDSCAPES

Mehmet Akif ERDOĞAN<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup> Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Hatay, Türkiye

maerdogan@mku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8346-3590

## Abstract

Habitat quality is crucial for wildlife management that impacts the conservation of sensitive landscapes such as wetlands. With advancements in GIS, habitat modelling now effectively predicts species occurrences and habitat suitability. This study aims to model and map habitat suitability for case bird species of Kentish plover in Tuzla Lagoon using multiple techniques. Kentish plover nesting data were collected from 293 nests, and reproductive success measures such as lay date, egg volume, and nest fate were analysed. Spatial habitat modelling techniques, including regression, co-kriging, artificial neural networks, and decision trees, were used with IKONOS imagery and ground data. The overall prediction accuracies were poor for lay date across all techniques, with the decision tree being the most accurate, while egg volume was best predicted by co-kriging, egg success by linear regression, and nest fate by both binomial logistic regression and ANN with 75% accuracy.

**Keywords:** Habitat Suitability, Habitat Modelling, Wetland Landscapes, Avian Habitat, Remote Sensing, GIS

## SULAK ALAN PEYZAJLARI ÖRNEĞİNDE DOĞRUSAL VE DOĞRUSAL OLMAYAN TEKNİKLER KULLANARAK KUŞ HABİTAT UYGUNLUĞUNUN HARİTALANMASI

### Öze

Habitat kalitesi, sulak alanlar gibi hassas peyzajların korunmasını adına geliştirilecek yaban hayatı yönetim süreçleri için kritik öneme sahiptir. CBS'deki gelişmelerle birlikte, habitat modellemesi artık fauna varlığı ve habitat uygunluğunu etkili bir şekilde tahmin edebilecek seviyelere ulaşmıştır. Bu kapsamda bu çalışma ile Tuzla Lagünü'nde yaşayan Akça cılıbit kuş türünün habitat uygunluğunu birden fazla teknik kullanarak modellemeyi ve haritalamayı amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında 293 yuvadan toplanmış ve yumurtlama zamanı, yumurta hacmi ve yuva kaderi gibi üreme başarıları ölçütlerini içeren veri seti analiz edilmiştir. Çoklu doğrusal regresyon, co-kriging, yapay sinir ağları ve karar ağaçları dahil olmak üzere mekansal habitat modelleme teknikleri kullanılmıştır. Yöntem doğruluklarının karşılaştırılması sonucunda yumurtlama zamanı için tüm yöntemler düşük doğrulukta sonuçlar üretmiş olmakla beraber karar ağacı, yumurta hacmi için co-kriging, yumurta başarıları içinse doğrusal regresyon en yüksek doğruluğa ulaşmıştır. Yuva kaderi için ise hem ikili lojistik regresyon hem de yapay sinir ağları yöntemleri %75 doğrulukla en iyi tahmine ulaşmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Habitat Uygunluğu, Habitat Modelleme, Sulak Alan Peyzajları, Kuş Habitatu, Uzaktan Algılama, CBS

## 1. INTRODUCTION

Habitat quality is one of the key concepts in wildlife management and linked with protection of critical habitats and conservation of sensitive and endangered species. Determining habitat quality indicators of species maintain effective conservation management decisions.

Habitat modelling gained a significant capability with the development of GIS techniques. Predictive habitat models generally explore the relationship between species' occurrences and set of predictor variables to estimate probability of species occurrence at given unrecorded locations or to estimate suitability of an area for species (Segurado & Araujo 2004). This has led to the development of numerous statistical techniques for predictive habitat models (for detailed review Guisan & Zimmerman 2000). These methods differ into two main groups according to quality of occurrence data required. First group of methods such as generalised linear models, generalised additive models, classification and regression tree analyses, artificial neural networks etc. require high quality presence/absence data of species to rank the habitat suitability (Manel et al., 1999; Manel et al., 2001; Guisan & Zimmerman 2000; Brotons et al., 2004). Second group of methods including Ecological Niche Factor Analysis, Bioclim, and Domain require presence data only and were developed to enable to use data where is unavailable (Hirzel et al., 2002; Brotons et al., 2004; Argáez et al., 2005).

Conventional predictive habitat modelling studies with just using presence or absence data can estimate probability of species occurrence and habitat suitability through spatial locations. In this respect, these studies have limitation in providing detailed output such as fitness, micro-habitat preferences, and reproductive success of species depends on their habitat selection. Such detailed knowledge is necessary for more effective conservation of animals like birds that are under threat of gradual rising effects of human activities including, agriculture, industry, transportation, grazing, climate change, pollution etc.

Numerous environmental factors like reproductive success of species and biological factors in addition to presence/absence data can also be involved in determining habitat selection (Partridge, 1978; Burger, 1985; Good, 2002). Habitat suitability, closely related to individual fitness since it influences the probability of successfully raising offspring, is a very important factor for birds, like all other animals, especially for their breeding habitats (Martin, 1988). As a result of this, predictive habitat models can be used in addition to determine distribution of species also for predicting biological features of species in relevant locations.

Reproductive success usually reports the percentage of eggs or nests in a population sample that is successful in producing young. "Egg success" is the percentage of eggs that produce young that leave the nest and "nest success" is the percentage of nests with eggs that produce young that leave the nest (Murray, 2000). These measures are often used to compare species reproductive success among nests, patches, habitats or populations (Lack, 1968; Ricklefs, 1969; Skutch, 1985). Also lay date, egg volume and nest fate can be considered to represent reproductive success since the strong relationships between them have been reported by several studies (Nisbet & Cohen 1975; Nisbet, 1978; Nisbet et al., 1978; Ricklefs, 1969).

Environmental predictors can exert direct or indirect effects on species (Austin, 2002). The interaction between species and physical environment may result various spatial patterns of reproductive success which can be observed at different scales. Some of these environmental factors that influence spatial reproductive success patterns of birds, are: i) Proximity to feeding places is one of the most important processes under limitation or competition for food that influence reproduction (Martin, 1987; Collias & Collias, 1984); ii) nest predation often is the primary source of nesting mortality for a wide range of bird species (Ricklefs, 1969); iii) nesting substratum influence the variations in breeding success (Li & Martin 1991), the places inaccessible to predators, such as cliffs, tall trees, and thick vegetation have high breeding success (Burger & Gochfeld 1987); iv) adult behaviour, altered by disturbance, is most detrimental to reproduction during the egg-phase (Cairns, 1980), especially disturbance resulted from human activities (Gillett et al., 1975); v) Grazing impacts on vegetation, possibly through changes in availability of suitable nest sites (Kantrud & Kologiski, 1982; Bock

& Webb, 1984; Riley et al., 1992) and also affect nest success by nest trampling (Shrubb, 1990); vi) reproductive success is also affected by time of nesting, the earliest nesters of birds lay the largest clutches and the largest eggs, and in the absence of predation they are consistently the most successful (Nisbet, 1978).

This study aimed to model the spatial patterns of habitat suitability using spatial habitat modelling techniques including multi-linear and logistic regression, geostatistical interpolation (co-kriging), artificial neural networks, and decision tree together with the support of remote sensing and Geographical Information Systems (GIS). The estimates of models were derived from the data set of Kentish plover (*Charadrius alexandrinus*) population in Tuzla Lake, Cukurova Delta, located Eastern Mediterranean coast of Turkey. The accuracy of the models was derived from correlation coefficient figures. The strengths and weaknesses of these techniques were discussed to determine the most accurate approach for mapping habitat suitability.

## 2. MATERIAL AND METHOD

### 2.1. Study Area and Data Set

The study area is located on Turkey's Eastern Mediterranean coast, along the Çukurova Plain's coastal edge. The region is home to numerous agricultural lands and coastal wetland ecosystems (Figure 1). The Tuz Lagoon, the westernmost lagoon on the coast, is situated at the edge of the Tuzla district is primarily an agricultural area with peanut, tomato, wheat, watermelon, and honey production as its main industries. The lagoon is brackish and encircled by large salt marshes, sand dunes, shallow temporary pools, and mudflats around the lake's edges. (Berberoglu, 1994).

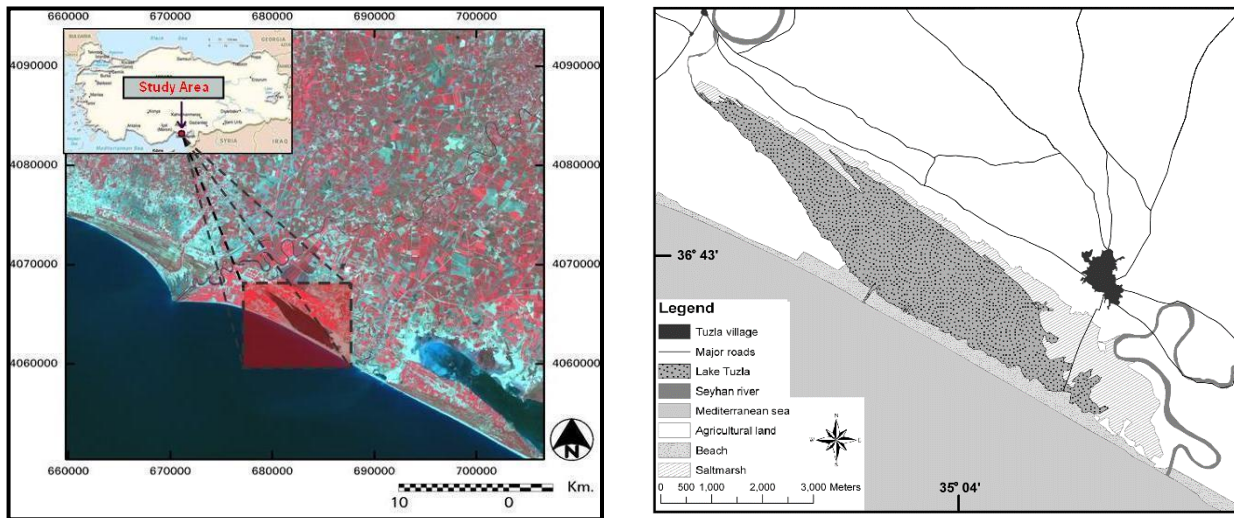


Figure 1. Location of the study area

This area serves as significant breeding grounds or resting points for migrating birds during the winter season. The study location is situated along a main migration path connecting Bosphorus (and Eastern and Southern Europe) with the Middle East (and Eastern Africa). It is designated as an Important Bird Area (IBA) by BirdLife International and is acknowledged by the Turkish Society for the Protection of Nature (DHKD) (refer to Magnin & Yazar, 1997). Thus, the total number of birds observed around the lake is 178 species (Székely, 1999). Kentish Plover is one of the migrant breeders of these that can be observed in the site with approximately 1000 pairs (Lendvai et al., 2004). Kentish Plovers reared their chicks on the north shore and alkaline grassland of *Salicornia europaea* and *Antrochneum fruticosum* in a 50–800 m strip on the north side of Tuzla Lagoon (Figure 1). The research area also provides pivotal breeding sites for marine turtles: Loggerheads *Caretta caretta* and Green Turtles *Chelonia mydas*.



However, this complex ecosystem is not robust and is prone to a number of detrimental changes. The impacts of the rapid development occurring in this coastal zone include salinization of freshwater resources and soil, pesticides, exploitation for tourism and recreation, lagoon management that is not appropriate, erosion of the shore, drainage from wastewater and irrigation, wetlands, and sand dunes; these factors also contribute to the degradation and loss of beaches caused by accelerated coastal erosion. However, agricultural activities have the most detrimental impacts on the wetland ecosystem in Tuzla. The settlement of Tuzla also causes pollution and predation from domestic animals. Grazing has a considerable negative effect especially on ground nesting birds' habitats by reducing vegetation density or nest trampling. Additionally intensive fishing poses a large pressure on this ecosystem by removing a significant part of fish biomass from the lake (Székely, 1999).

The current LU/LC pattern was mapped using IKONOS imagery acquired on 14 June, 2002. The IKONOS imagery has a spatial resolution of 4 m and four wavebands sensitive in the visible and near-infrared portions of the electromagnetic spectrum. In addition, land cover data were recorded on the date of IKONOS imagery acquisition by using GPS with an accuracy of 4 m. Other data utilised in the analysis included ground data set collected by Székely (1999).

## 2.2. Method

### 2.2.1. Ground data

Kentish plover data were collected by Tamas Székely and his research team during the breeding season from April to July in 1999. This data set based on 293 observed nests and includes information on nest ID, observation date, egg number, egg size, egg floating stages, number of chicks and fate.

Reproductive success measures such as lay date, egg volume, egg success and nest fate were used as training and testing data sets to model these variables. Lay date data were calculated as an average of all eggs in the nest. Eggs lay date was estimated by differencing the nest observation date and incubation day which is indicated by egg's floating stage (for a review see Noszály & Székely, 1993). Each lay date was arranged according to first field work date (1 April).

Egg volume ( $V$ ) data were estimated using equation 1 as an average of eggs' volume in the nest (Szentirmai and Székely 2004).

$$V=0,486w^2l \quad (\text{Eq 1.})$$

Where;

$V$  = egg volume

$w$  = egg's width

$l$  = egg's length

Egg success was calculated by dividing the number of chicks that hatched by eggs incubated in the nest (Murray, 2000) and nest fate was categorized as succeed (hatched) and failed (predated, deserted and tramped).

Accuracy figures of the model results were derived using 20 % of the ground data.

### 2.2.2. Remote sensing and GIS

Explanatory variables were derived from the mosaic image of two IKONOS images that were recorded 14 June 2002 over the study area. Approximately 15 evenly distributed ground control points (GCPs) were selected from each image. The IKONOS images were geometrically corrected and geocoded to the Universal Transverse Mercator (UTM) coordinate system using the nearest neighbour algorithm. The transformation had

a root mean square (RMS) error of between 0.4 and 0.6, indicating that image rectification was accurate to within 1 pixel. The image was classified into six land cover classes using a maximum likelihood algorithm.

Tuzla Village, Tuzla Lake and agricultural lands were digitized from the image. Impacts of proximity were included to the model by producing the distance layers to these features within a GIS environment. Additionally, *Salicornia europaea*'s patches which are dominant vegetation cover in the field were extracted from classified image and used to create distance layer to *Salicornia europaea* patches.

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) that represent amount of healthy vegetation in the field was derived as an additional explanatory variable for the models by using near infra red (band 4) and red band (band3) wavebands of IKONOS image. Four wavebands of IKONOS image (blue, green, red and near infra red) were also included into the model as complementary variables.

### 2.2.3. Modelling

Explanatory variables were used within four different modelling techniques including regression, co-kriging, artificial neural network and decision tree. Explanatory variable selection involved feature selection for the most relevant input variables for modelling. This was accomplished using the Stepwise Linear Regression (SLR) method to find Maximum Adequate Model (MAM) provided by the R Project for Statistical Computing (Development Core Team, 2006). The SLR method selects the best subset of predictor variables to be employed in modelling using a stepwise procedure, which repeatedly alters the model at the previous step by adding or removing predictor variables (Helsel & Hirsch, 1992). The Akaike Information Criteria (AIC) statistic is expressed as:

$$AIC = -2\ln(L) + 2p \quad (\text{Eq 2.})$$

where  $L$  is the likelihood of the model parameters,  $p$  is the number of free parameters (number of explanatory variables plus one) (Johnson & Omland, 2004). The AIC statistic provides a convenient criterion for determining whether a model is more accurate by modulates the log-likelihood of the fitted model with the number of predictors, and include only the variables that maximize the proportion of the null deviance explained by the model (Zaniewski et al., 2002)

#### 2.2.3.1. Linear regression

Multivariate linear regression was performed to model reproductivity variables including lay date, egg volume and egg success, additionally nest fate was modelled using binomial logistic regression.

#### 2.2.3.2. Co-kriging

As a second technique co-kriging was performed. Co-kriging utilizes not only the primary variable but also utilizes cross-correlated secondary variables. Co-kriging is thus a linear interpolator of both primary and secondary data values (Li et al., 2006). It is a mathematical interpolation tool that can be utilized when measurements have been made at scattered sampling points. Co-kriging is an extension of kriging in which random variables are simultaneously predicted by utilizing their inter-relationships and their spatial co-dependence (Myers, 1982; Wu & Murray, 2005). It is based on a theory of regionalized variables whose values vary from place to place (Kleijnen & Wim van Beers, 2005). Co-kriging gives weights to data that minimize the estimation variance (co-kriging variance) (Isaaks & Srivastana, 1988). When more than one property has been measured, then co-kriging will be preferred for spatial prediction through cross-variogram functions (Lark, 2003). Co-kriging was performed to every response variable using ArcGIS software with their tree most significant explanatory variables retained from MAM.

### 2.2.3.3. Artificial neural network (ANN)

An important advantage of using an artificial neural network model is its non-parametric nature. It is not necessary to transform data to match a certain distribution. Neural network models can be non-linear and can model logical expressions such as 'and', 'or', 'not', and 'exclusive or'. For non-linear relationships and interactions among variables neural networks may result more accurate predictions than linear statistical models (Özesmi & Özesmi, 1999). Because of non-parametric structure of ANN (Özesmi & Özesmi 1999), it is commonly used for predictive habitat models (Mastrorillo et al., 1997; Manel et al., 1999; Özesmi & Özesmi 1999; Thuiller 2003).

The multi-layer perceptron described by Rumelhart et al. (1986) is the most commonly encountered ANN model in ecological modelling (because of its generalization capability) so this model is used in this study. This type of ANN model consists of three or more layers each of which is interconnected to the previous and subsequent layers, but there are no interconnections within a layer. Each layer consists of processing elements called units or nodes. The first layer is called the input layer and serves as a distribution structure for the data being presented to the network. It holds input values and distributes these values to all units in the next layer. The final processing layer is called the output layer and in the present case it comprises our response variables. Layers between input and output layers are termed hidden layers. The number of hidden layers and units within the network are defined by the user (Berberoğlu et al, 2009)

The three steps of an ANN procedure are testing, allocation, and training. The neural network is trained by providing it with known response variable values along with pixel values. Building a model of the data generation process is the goal of network training, which enables the network to generalize and forecast outputs from inputs it has never seen before in the testing stage. Various learning algorithms are available for network training. In ecological modeling, back-propagation via the generalized delta rule is the most often utilized algorithm. (Rumelhart et al., 1986). The difference between the expected and actual feed-forward network output is measured, and network weights are changed to minimize the error. A forward and a backward phase via the ANN structure make up the back-propagation algorithm. When training data is entered into the network, the weights connecting network units are randomly set, signaling the start of the forward phase of training. After comparing the network's actual output to the target, an error measure is computed. This error is fed backward through the network towards the input layer during the backward phase, changing the weights of the connections in the preceding layer in proportion to the error. This procedure is carried out repeatedly until a predetermined number of iterations is reached or the overall error in the system drops to a predetermined level.

### 2.2.3.4. Decision tree

Decision tree is a powerful statistical technique ideally suited for the analysis of complex ecological data (De'Ath and Fabricius 2000; Kerns and Ohmann 2004). Rather than estimating a mean value for a range of environmental variables (as with most parametric techniques), decision trees identify specific thresholds of environmental conditions above or below which a response variable can be found (Moore et al., 1991). The response variable is usually either categorical (classification trees) or numeric (regression trees), and the explanatory variables can be categorical and/or numeric (Miller & Franklin, 2002).

The tree is created by splitting the data based on a single explanatory variable using a simple rule. Each split divides the data into two distinct groups that are as similar as possible. The splitting process is then repeated for each group separately. The goal is to create homogeneous groups for the response variable while keeping the tree relatively small. The tree's size is determined by the number of final groups. The splitting continues until the tree becomes too large, at which point it is pruned to the desired size. Each group is characterized by either the distribution (for categorical responses) or mean value (for numeric responses) of the response variable, the size of the group, and the values of the explanatory variables that define it. (De'Ath & Fabricius, 2000).

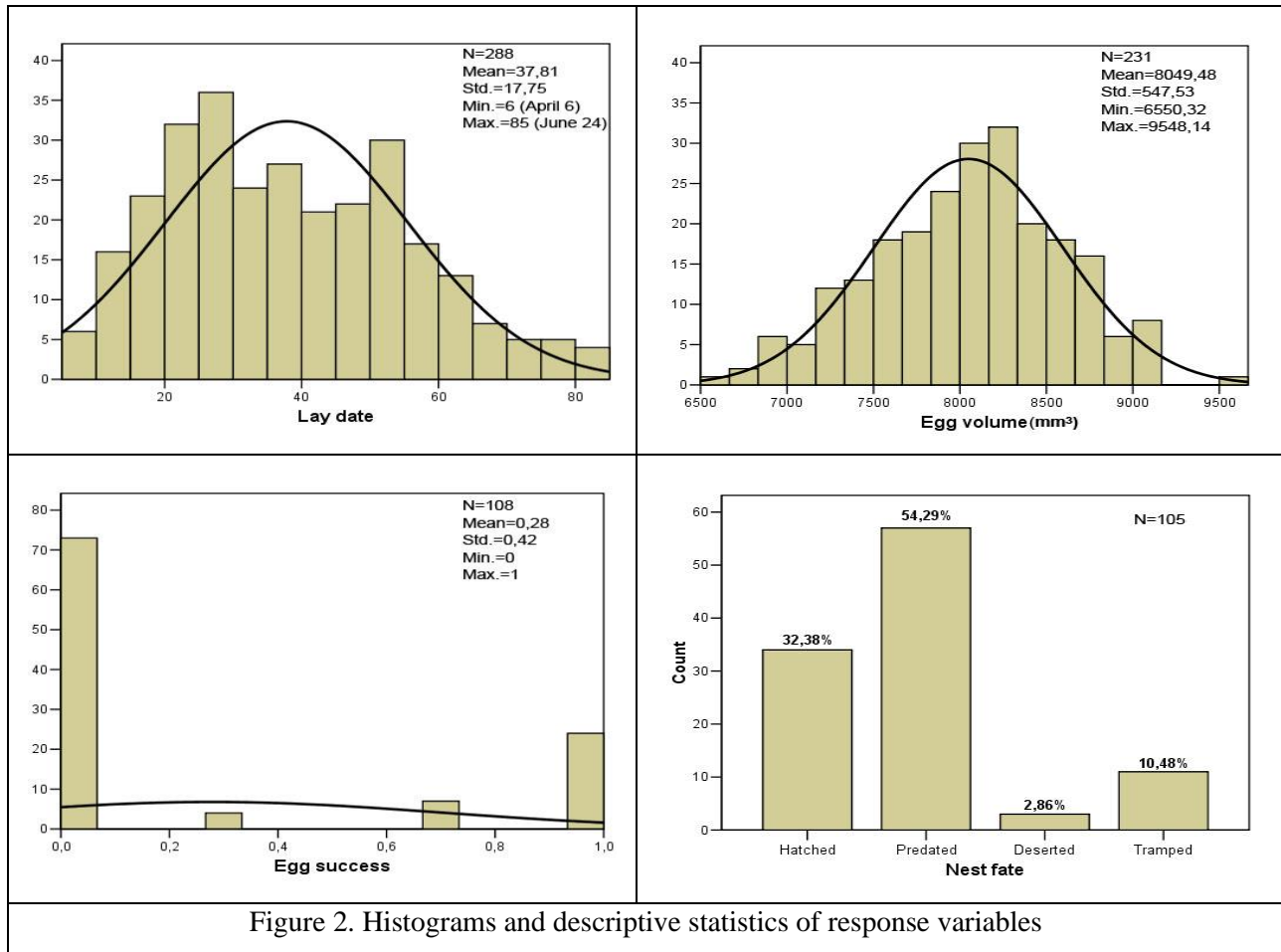
This study modelled the lay date, egg volume and egg success using regression tree (RT) however, nest fate was modelled with classification tree (CT) due to its categorical structure.

### 2.2.4. Accuracy assessment

Using data from holdout tests, the final model's accuracy was validated. As a result of their foundation in set-aside test data that wasn't utilized to fit the model, test error estimates were regarded as reliable. Twenty percent of the data nests for each response variable were chosen at random to evaluate accuracy. The correlation coefficient ( $r$ ), which is a measure of prediction precision, was used to assess the performance of the model by comparing the actual and predicted values for the test samples that were set aside. However, using the same test data set, the error matrix was used to evaluate the model results for nest fate.

## 3. RESULTS

Response variables were derived from original data set includes 293 nests. 288 nests have lay date data, 231 nests have mean egg volume data, 105 nests have fate data, and 108 nests have egg success data that were adequate for modelling process (Figure 2).



Additional explanatory variables were extracted from the mosaic of IKONOS image wavebands and NDVI for nest locations. The descriptive statistics of explanatory variables for each nest and whole study area are listed in Table 1.

Table 1. Descriptive statistics of explanatory variables.



Variables	NESTS				WHOLE STUDY AREA			
	Mean	Std. dev.	Min.	Max.	Mean	Std. dev.	Min.	Max.
Distance to village	2578.61	1419.28	601.33	5163.10	1562.23	938.82	0	5097.47
Distance to lake	73.99	67.87	3.56	409.80	254.10	222.67	0	970.68
Distance to agricultural lands	231.77	238.18	4.00	937.37	251.44	231.44	0	998.31
Distance to salicornia patches	41.16	30.10	0.00	118.12	35.74	41.37	0	384.52
NDVI	0.02	0.10	-0.27	0.44	0.09	0.21	-0.39	1.00
IKONOS blue band	504.47	49.95	390.89	668.72	522.88	62.61	353.05	849.97
IKONOS green band	572.34	82.47	396.32	797.61	609.13	99.04	342.48	1071.90
IKONOS red band	486.19	93.32	273.66	773.26	527.73	110.65	214.77	982.44
IKONOS near infra red band	489.47	117.32	188.57	810.29	563.07	113.75	156.12	1205.80

To take the advantage of quadratic effect, the environmental variables together with squared values were included as explanatory variable to backward stepwise procedure in linear regression models of lay date, mean egg volume, and egg success response and also in multinomial logistic regression model of fate. The MAMs of these response variables were determined by seeking minimum AIC value with backward elimination.

The results of linear and binomial logistic regressions MAMs were given in Table 2. The explanatory variables of distance to agricultural fields, distance to lake, IKONOS red wave band, quadratic terms of distance to lake, IKONOS red band and distance to village were considered variables by performing minimum AIC for MAM of lay date ( $R^2=0.123$ ;  $F_{6,127}=5.072$ ;  $p=0.00006$ ). The MAM of egg volume ( $R^2=0.064$ ;  $F_{4,176}=3.01$ ;  $p=0.02$ ) was explained with four variables of NDVI, IKONOS red band and their quadratic terms which remained after the stepwise procedure. Egg success reached minimum AIC with its MAM ( $R^2=0.202$ ;  $F_{4,81}=5.13$ ;  $p=0.001$ ) that was explained with seven retained explanatory variables of distance to agricultural fields, distance to lake, quadratic terms of distance to agricultural fields and distance to village. Distance to village is the most significant variable for nest fate following to stepwise logistic regression.

Table 2. MAM for linear and binomial logistic regressions

Response variable	Explanatory variable	B	t value	P(> t )
Lay date	Dist. to agricultural fields	-0,0694	-2,87	0,005
	Dist. to lake	-0,4452	-2,54	0,012
	IKONOS red band	-0,8804	-2,34	0,02
	Square of dist. to lake	0,0043	1,86	0,064
	Square of IKONOS red band	0,0032	2,21	0,028
	Square of dist. to village	-0,0003	-3,50	0,001
Full model: $R^2 = 0,123$ , $F_{6, 127} = 5,072$ , $p = 0.00006$				
Egg volume	NDVI	20,99	1,88	0,061
	IKONOS red band	-39,59	-2,75	0,007
	Square of NDVI	-0,15	-2,25	0,026

	Square of IKONOS red band	0,14	2,56	0,011
Full model: $R^2 = 0,064$ , $F_{4, 176} = 3,01$ , $p = 0,02$				
Egg success	Dist. to agricultural fields	-0.00841	-2.713	0.008
	Dist. to lake	-0.00517	-2.185	0.032
	Square of dist. to agricultural fields	0.00002	1.694	0.094
	Square of dist. to village	-0.00001	-2.974	0.004
	Full model: $R^2 = 0,202$ , $F_{4, 81} = 5,13$ , $p = 0,001$			
Response variable	Explanatory variable	B	z value	P(> z )
Nest Fate	Dist. to village	0.00593	3.35	0.001
	Square of NDVI	-8.988	-2.27	0.023
	Square of dist. to village	0.000001	-3.45	0.001
	IKONOS red band	-0.0713	-1.83	0.068
	Square of IKONOS blue band	-0.00002	-1.82	0.069
	Square of IKONOS red band	0.00008	1.92	0.056

Because of the parametric nature of co-kriging, it was not performed to the response variable of fate which had a categorical structure. However, co-kriging was applied with remaining response variables of the most three significant explanatory variables from MAMs of regression analyze as co-dependent variables. Co-kriging models -like all other kriging models- provide prediction error measurements that can be used for model selection in a basic way (Boone & Krohn, 2002; Anderson et al., 2003). The models that have mean standardized error (MSE) close to zero and root-mean-square standardized error (RMSE) close to one have more accurate predictions (Jiguët et al., 2005). According to these measurements for all response variables were very similar to each other. However, lay date was predicted ( $MSE: -0.00026$ ;  $RMSE: 1.005$ ) more accurate than others and egg volume had second most accurate prediction ( $MSE: -0.00028$ ;  $RMSE: 0.99$ ) according to egg success prediction ( $MSE: -0.0023$ ;  $RMSE: 0.98$ ) using co-kriging models (Table 3).

Table 3. Co-kriging modelling output error statistics

Parameters	Lay date	Egg volume	Egg success
Mean	-0.012	0.14	0.0005
Root-Mean-Square	17.22	561.1	0.4002
Average Standard Error	17.19	576.5	0.4122
Mean Standardized Error (MSE)	-0.00026	-0.0003	0.0023
Root-Mean-Square Standardized Error (RMSE)	1.005	0.989	0.9850

The prediction success of ANN primarily depends on its five parameters: (i) size of training set, (ii) network architecture, (iii) learning rate, (iv) learning momentum and (v) number of training cycles. The settings chosen for the parameters in this analysis were as follows:

(i) Size of training set: for every response variable the size of training set is given in

(ii) Network architecture: The number of input units was 18 which were defined below as explanatory variables. The neural network architecture which results in the most accurate output can be determined only experimentally and this can be a lengthy process for large classification tasks. This is frequently regarded as an ANN method's drawback. Nonetheless, heuristics for determining the approximate size of a network can be derived using certain geometrical argument (Lippmann, 1987; Paola & Schowengerdt 1997). Single hidden layer works well most of the time. Although the number of hidden layers has an impact, the number of units within the hidden layers is the significant factor. A network should ideally have two or three times as many input layer units in its first hidden layer. So, the network architecture consisted of single hidden layer with 42 nodes.

(iii) Learning rate: The percentage of the calculated weight change that will be used for weight adjustment depends on the learning rate. This operates as a low-pass filter, allowing the network to ignore tiny features in the error surface. Its range is 0.1 to 0.9. Less changes in the network's weights at each cycle correspond with a lower learning rate. What makes the error surface unique determines the ideal learning rate. Due to the highest level of classification accuracy, the networks were trained using a learning rate of 0.2. On the other hand, compared to a higher learning rate, this rate needs more training cycles.

(iv) Learning momentum: To fit the current direction of movement in the weight space with the weight changes that have occurred in the past, momentum is added to the learning rate. Adjusting the weights and ranges between 0 and 9 points is an extra adjustment to the learning rate. With a learning momentum value of 0.3, the networks were trained using a back-propagation learning algorithm.

(v) Number of training cycles: The networks underwent training until the root mean square (rms) error was lowered to a level that was deemed appropriate. Because it is simple to over-train, which lowers the network's capacity for generalization, this is one of the most crucial design considerations for ANNs. 6000 cycles were used to train the network.

In network training process, to each hidden and output neuron the linear transformation that fits best the available data. The quality of the overall fit of all those linear transformations may be assessed by various measures (Holeña et al., 2003). The most commonly used measures to assess the quality of the overall fit of network is the mean squared error (MSE), i.e. the mean squared distance between the output values that the network computes for a given sequence of inputs, and the output values that for those inputs have been experimentally measured. Once a measure of the overall data fit is fixed, neural network training reduces the task of finding the linear transformations optimal with respect to that measure. In the case of MSE, this means finding those linear transformations that lead to the minimal sum of squared distances between the computed and measured outputs (Hagan et al., 1996; Rumelhart et al., 1986). In respect of these, egg volume neural network process has the best prediction in terms of its MSE value. The lay date has close prediction error results after egg success (Table 4).

Table 4. ANN Modelling output statistics

Parameters	Lay date	Egg volume	Egg success	Fate
MSE	0.043	0.032	0.143	0.108
Gradient	10.75	0.246	2.410	0.264

Regression tree models was established using response variables of lay date, egg volume, egg success and evaluated using all explanatory variables as input. The modes were implemented using Cubist software with 10-fold cross validation. The error statistics driven from cross validation were given in Table 5. Using a small number of reference data samples for both training and accuracy assessment, cross-validation is intended to produce reasonably realistic accuracy estimates (Michie et al. 1994). N subsets of the training data set make

up an N-fold cross-validation. The accuracy of the classification created using all reference samples is represented by the average value of the accuracy estimates obtained by utilizing each subset to assess the classification created using the remaining training samples (Huang et al., 2001).

Table 5. Regression tree modelling output statistics

Variable	Average error	Relative error	Correlation coefficient
Lay date	14.4	0.96	0.25
Egg volume	412.6	0.79	0.40
Egg success	3.4	0.89	0.31

The relative error magnitude is the ratio of the average error magnitude to the error magnitude that would result from the mean value; for accurate models, this should be less than 1. The correlation coefficients are the agreement between the cases' actual values of the target attribute and those values predicted by the model (Rulequest Research, 2008). All regression tree models were acceptable according to their relative error values. The egg volume is the best modelled variable with regression tree regarding to its correlation coefficient and also its relative error.

For nest fate, classification tree algorithm along with the 5% confidence level of pruning and 10-fold cross validation was used. Fate was predicted with an average 4.3 rules and an average error rate of 32,1% (Table 6).

Table 6. Classification tree modelling output statistics of nest fate

Folds	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mean	SE
<b>numbers</b>	1	3	3	8	3	3	9	3	7	3	4.3	0.8
<b>Rules error (%)</b>	37.5	25.0	37.5	25.0	25.0	37.5	22.2	33.3	44.4	33.3	32.1	2.3

The prediction results of linear regression, binomial logistic regression and decision tree techniques were mapped using various techniques (Figure 2, 3, 4, and 5). The prediction results were extracted from these images for all response variables along nest location coordinates of test data sets.



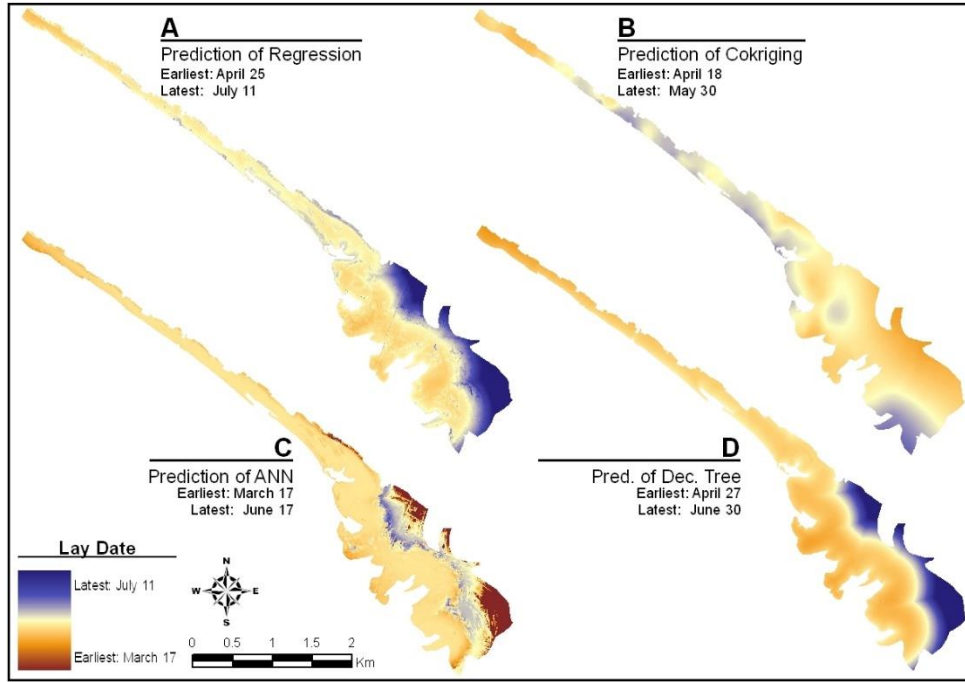


Figure 2. Prediction results lay date

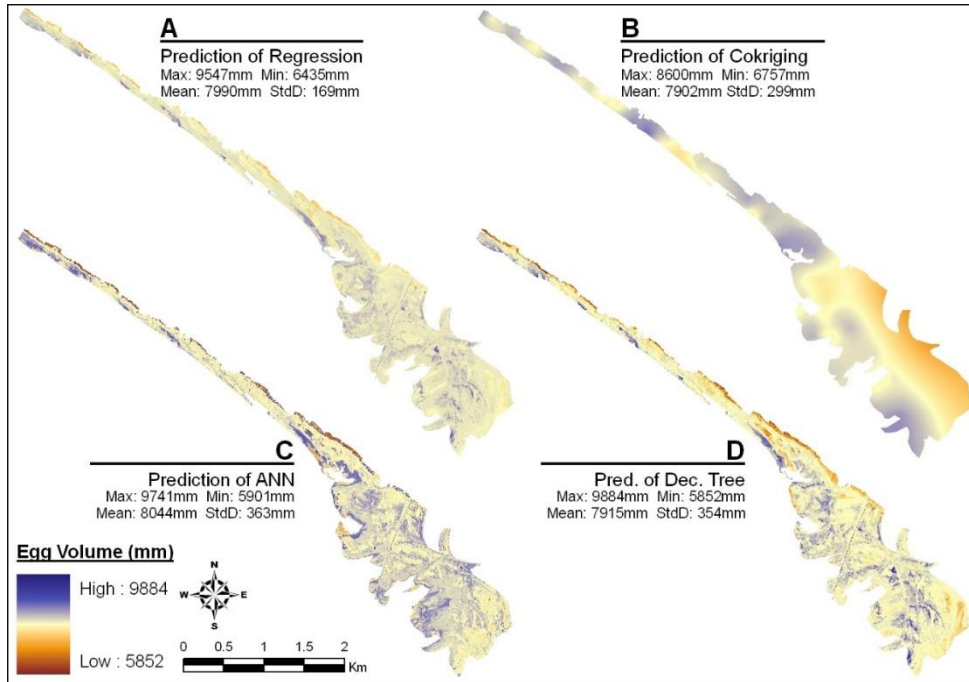


Figure 3. Prediction results of gg volume

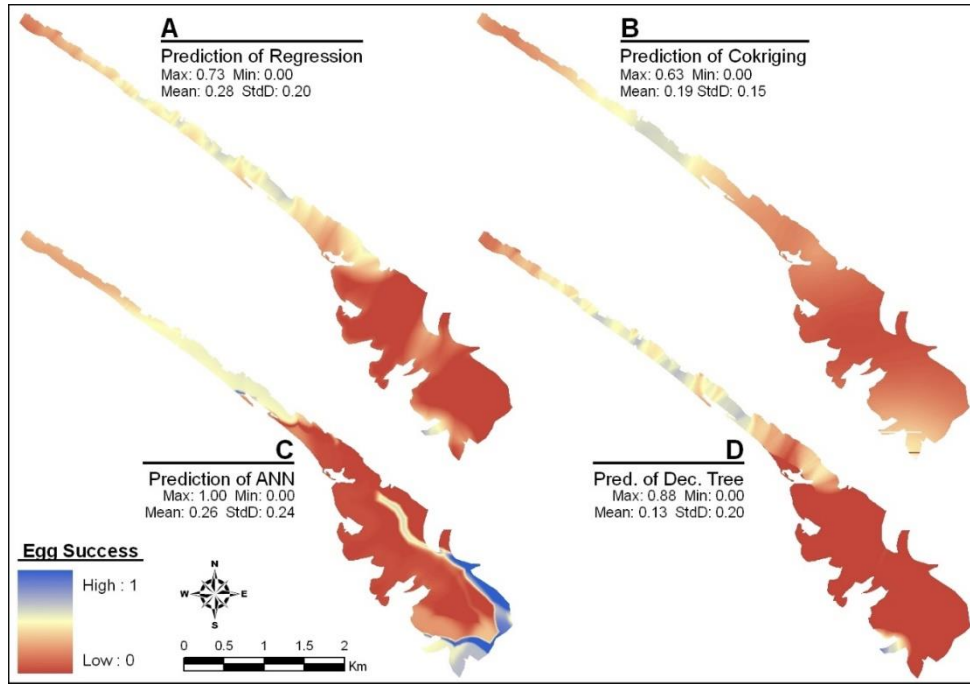


Figure 4. Prediction results egg success

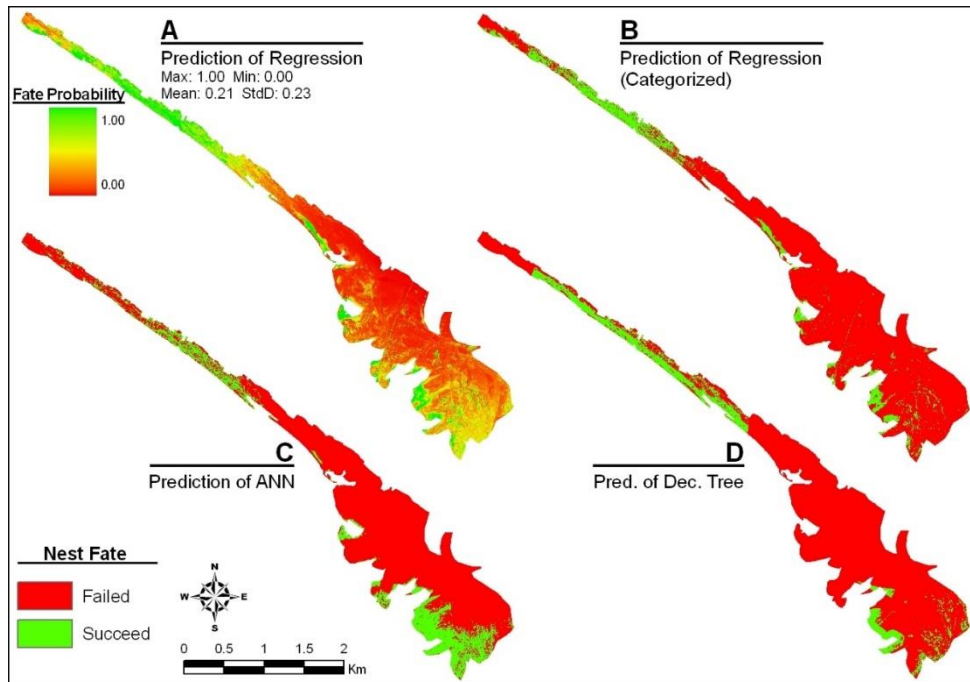


Figure 5. Prediction results nest fate

The outputs of all four modelling techniques were compared by correlating the test data set values (Table 7).

Table 7. Accuracy results of modelling techniques

Variables	Unit	Regression	Co-kriging	ANN	Decision tree
Lay date	Corr.Coeff.	0.13	0.14	0.05	0.19

Egg volume	Corr.Coef.	-0.26	0.29	0.05	-0.25
Egg success	Corr.Coef.	0.43	0.34	0.28	0.34
Nest fate	Percent	75	-	75	60

The overall prediction accuracies were poor for the lay date in terms of the coefficient correlation of all four techniques. However, decision tree resulted the most accurate result and decision tree had similar accuracy with linear regression and co-kriging. Egg volume predictions were very limited. Because egg volume has negative correlation coefficient for regression and decision tree predictions. However, co-kriging predicted success for egg volume. Most accurately Linear regression performance for egg success and accuracy magnitude moderately better than other techniques according to their correlation coefficient scores. Fate was predicted reasonably for all tree techniques. Binomial logistic regression and ANN predicted fate with an accuracy of 75% which is more accurate than the decision tree technique.

#### 4. CONCLUSION

This paper aimed to compare various modelling techniques which are frequently used for habitat modelling. However, this study differs from recent habitat modelling studies in various ways such as, utilization of breeding success measurements as response variables rather than presence or presence/absence data only. Thus, distribution patterns of Kentish plover breeding success and the relationship between breeding success features and environmental factors were analysed.

Using regression models, especially with a stepwise elimination process provides a unique advantage different from other techniques to determine environmental variables have impact on desired response variable and their magnitudes.

MAMs of regression results supported that;

- Kentish plover lay date affected by human disturbance, proximity to feeding source and vegetation occurrence. These impacts are directly related to reproductive success according to Nisbet and Cohen (1975), and the largest clutches were laid by early nesters (Nisbet, 1978).
- Egg volume of Kentish plover was affected by vegetation occurrence. This was proved by variables of NDVI and IKONOS red bands which are good indicators for healthy vegetation. This result supports the finding of Burger & Gochfeld (1987) and Li & Martin (1991) for other species. They suggested that nesting substratum is an environmental factor that influences the variations in breeding success.
- The impacts on lay date and egg volume were also effectual for egg success. Especially the most significant two variables distance to agricultural fields and village for egg success support that human activities are the main constraint on the breeding habitat of Kentish plover. This result is backed up by the studies of Stephens et al. (2005), Vander Haegen (2005), and Showler et al. (2010) which support the idea of decreasing the nest location proximity to settlement and agricultural fields decline the bird reproductive success.
- Distance to village was the most significant variable for nest fate among the other response variables. This establishes the fact that predation made by domestic dogs coming from Tuzla village. This conclusion supports the result of Ricklefs (1969), Marzluff & Neatherlin (2006), and Mönkkönen (2007) who suggested that nest predation often is the primary source of nest mortality for a wide range of bird species.

Each modelling technique within this study has differed in terms of accuracy and error measurements depend on their nature. To ensure comparability of four modelling techniques, 20% of response variable data was set aside for accuracy figures. However, four response variables could be investigated according to error or

accuracy outputs of modelling techniques to find out the compatibility between response variable and modelling techniques.

Lay date has the most significant model ( $p=0.00006$ ) for regression among the other response variables. Models' coefficient of determination scores revealed that egg success regression has the best goodness of fit ( $R^2=0,2$ ). The nest fate regression model is excluded as its regression method is binomial logistic regression.

The co-kriging models with mean standardized error (MSE) close to zero and root-mean-square standardized error (RMSE) standardized error close to one results more accurate predictions (Jiguet et al., 2005). Co-kriging models for all three response variable resulted very close MSE and RMSE scores. However lay date was predicted most accurately with co-kriging than those response variables (Table 3). This was the result of parametric nature of co-kriging because it has the the same order as normality scores of response variables. Thus, co-kriging produces more accurate predictions if response variables have better normality values.

Egg volume was estimated with the smallest mean square error with ANN modelling. The results from other response variables with ANN have close mean square error values to each other in the order of lay date, nest fate and egg success. In contrary, majority of the literature have shown that ANN represented non-linearity such as species environment (Guégan et al, 1998; Walley & Fontama, 1998). Particular ANN has the advantage in modelling species presence and absence (Mastrorillo et al, 1997).

Decision tree produces relative error and correlation coefficient to measure the performance of the models. Egg volume which has the largest normality results than other response variables, was modelled with the best scores of relative error and coefficient by regression tree (except fate because of its categorical data structure). However other response variables modeled with decision tree have closer relative error and correlation coefficient values. Decision tree induction is a nonparametric approach for building classification models. In other words, it does not require any prior assumptions regarding the type of probability distributions satisfied by the class and other attributes.

There is no reason to believe that major differences in performance should occur between response variables. Probably of greater importance is the choice of criteria used to assess performance (Fielding and Bell 1997), the nature of the data on which prediction is based (e.g. linearity, species prevalence, data quality, sampling error) and the assumptions that must be satisfied by any given operation. However, comparing modelling techniques using various response provides better performances of modelling techniques understanding of with variables which are a measure or an indicator of breeding success for avian.

The comparison of modelling techniques over response variables showed the potential of techniques estimating success for breeding success measures. All four modelling techniques achieved low accuracies for all response variables especially for egg volume and lay date. Reasons for the low accuracies can be attributed to data set which was not collected specifically for this study or the difference between resolution of imaginary used (IKONOS 4m) and defective accuracy of GPS technology (36 m) on the time data collected.

In spite of low accuracy scores, results introduced the ascendant techniques for every breeding success measures. Response variable of lay date had best estimate with decision tree and egg volume were estimated most accurately by co-kriging according to their correlation coefficient scores. The technique comparison results of lay date is not agree however egg volume is agree with the suggestion of Boone and Krohn (2002) co-kriging gives better results with better normality values. Linear regression technique had the best accuracy scores than other techniques while estimating response variables of egg success instead of its poor normality score. Nest fate moderately good estimate results for all techniques (except co-kriging). Especially binomial logistic regression and ANN have better estimates than decision tree with same score of 75%. This is an expected result according to these two suggestions; i) binomial logistic regression performs better than various



ecological modelling techniques (Manel et al., 1999; Pearce & Ferrier 2000; Manel et al., 2001); ii) ANN to be to be advantageous in modelling species presence and absence (Mastorillo et al., 1997)

This study emphasized that regression models with stepwise process is a powerful technique to determine which variable have an impact and what their magnitude for habitat modelling studies especially modelling with breeding success measures. According to these results the variable of IKONOS Red band which reflect the vegetation remained in all MAMs except the one for egg success. This points the vegetation occurrence mostly as the primary factor that effects the Kentish plover habitat in Tuzla. The human disturbance which is the only factor that effects egg success and the factor of proximity to feeding side are the secondary factors that influence the Kentish plover in Tuzla.

Lay date and egg volume which had better normality results were the only response variables which had best scores according to models' own error measures. This shows being a statistically normal response variable especially which are more detailed than presence or presence absence data like breeding success measures, still has advantages while being predicted by modelling techniques which are either parametric or non-parametric.

All four response variables have their own best accuracy results with four different modelling techniques. This result mentioned that these four modelling techniques have a potential for such kind of habitat modelling studies depend on breeding success. However, nest fate has the best accuracies with ANN (Cai et al., 2014; Yılmaz et al., 2020) and regression (Dinsmore et al., 2002; Webb, 2012). With this result in a general view regression model have slight more advantage than other techniques in this studies frame. This can be related to regression models well developed history and its various types according to variables data structure such as linear regression or logistic regression which were used in this study.

In addition to the best accuracy results with four different modelling techniques, all accuracy results were not good enough for all response variables over these modelling techniques. In this study, these two general results can be related to the following factors:

- Response data set which was derived from an overall data set that have a general purpose and is not specific for this study.
- User's error while recording data especially location of nests also depends on the Global Positioning System (GPS) technology limitation at that time.
- Limitations depend on that time's technology for satellite images which were used as base maps and explanatory variables in this study.
- The ongoing poor performances of modelling approaches on estimating much more complex structures of ecological relations.

Under these conditions to determine habitat characteristics of species in a detailed way such as depending on breeding success measures in this study there must be more studies which (i) have specific data set, (ii) try to develop new techniques to understand the phenomenon of ecology, (iii) use recent potentials of current technologies like Remote sensing and GIS.

## Thanks and Information

The Kentish pullover nesting dataset that used in this study is a part of the project that was funded by a Natural Environment Research Council grant to Alasdair Houston, ICC, and John McNamara (GR3/10957), by an Országos Tudományos Kutatási Alap grant to T.S. (T031706), and by a grant from the Hungarian Ministry of Education to Z. Barta and T.S. (FKFP-0470/2000). I would like to thank Tamas Szekely from Department of Biology and Biochemistry, University of Bath as the project coordinator and his team for sharing the dataset and providing their expertise for this study.

## REFERENCES

- Arn, R. P., Lew, D., & Peterson, A. T. (2003). Evaluating predictive models of species' distributions: Criteria for selecting optimal models. *Ecological Modelling*, 162(3), 211-232.
- Argáez, J. A., Christen, J. A., Nakamura, M., & Soberón, J. (2005). Prediction of potential areas of species distributions based on presence-only data. *Environmental and Ecological Statistics*, 12(1), 27-44.
- Austin, M. P. (2002). Spatial prediction of species distribution: An interface between ecological theory and statistical modelling. *Ecological Modelling*, 157(2-3), 101-118.
- Berberoglu, S. (1994). A research on the impact of afforestation on the coastal dune ecosystem in Eastern Mediterranean region of Turkey (Master's thesis). Institute of Science, University of Cukurova, Adana, Turkey.
- Berberoğlu, S., Şatır, O., & Atkinson, P. M. (2009). Mapping percentage tree cover from Envisat MERIS data using linear and nonlinear techniques. *International Journal of Remote Sensing*, 30(18), 4747-4766.
- Bock, C. E., & Webb, B. (1984). Birds as grazing indicator species in southeastern Arizona. *Journal of Wildlife Management*, 48(4), 1045-1049.
- Brotons, L., Thuiller, W., Araújo, M. B., & Hirzel, A. H. (2004). Presence-absence versus presence-only modelling methods for predicting bird habitat suitability. *Ecography*, 27(4), 437-448.
- Burger, J. (1985). Habitat selection in marsh-nesting birds. In M. Cody (Ed.), *Habitat Selection in Birds* (pp. 253-281). New York: Academic Press.
- Burger, J., & Gochfeld, M. (1987). Nest-site selection by the Herald Petrel and White-tailed Tropicbird on Round Island. *Wilson Bulletin*, 103(1), 126-130.
- Cai, T., Huettmann, F., & Guo, Y. (2014). Using stochastic gradient boosting to infer stopover habitat selection and distribution of Hooded Cranes *Grus monacha* during spring migration in Lindian, Northeast China. *PLoS One*, 9(2), e89913.
- Cairns, D. (1980). Nesting density, habitat structure and human disturbance as factors in Black Guillemot reproduction. *Wilson Bulletin*, 92(3), 352-361.
- Collias, N. E., & Collias, E. C. (1984). *Nest building and bird behavior*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- De'Ath, G., & Fabricius, K. E. (2000). Classification and regression trees: A powerful yet simple technique for ecological data analysis. *Ecology*, 81(11), 3178-3192.
- Development Core Team. (2006). *R: A language and environment for statistical computing*. Royal Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <http://www.R-project.org> (accessed February 10, 2006).
- Dinsmore, S. J., White, G. C., & Knopf, F. L. (2002). Advanced techniques for modeling avian nest survival. *Ecology*, 83(12), 3476-3488.
- Fielding, A. H., & Bell, J. F. (1997). A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. *Environmental Conservation*, 24(1), 38-49.
- Gillett, W. H., Hayward, J. L., & Stout, J. F. (1975). Effects of human activities on egg and chick mortality in a Glaucous-winged Gull colony. *Condor*, 77(4), 492-495.
- Good, T. P. (2002). Breeding success in the western Gull × Glaucous-winged Gull complex: The influence of habitat and nest-site characteristics. *Condor*, 104(2), 353-365.

- Guégan, J. F., Lek, S., & Oberdorff, T. (1998). Energy availability and habitat heterogeneity to predict global riverine fish diversity. *Nature*, 391(6664), 382-384.
- Guisan, A., & Zimmerman, N. E. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling*, 135(2-3), 147-186.
- Hagan, M. T., Demuth, H., & Beale, M. (1996). *Neural network design*. PWS Publishing.
- Helsel, D. R., & Hirsch, R. M. (1992). *Statistical methods in water resources*. Elsevier Science Publishers.
- Hirzel, A. H., & Guisan, A. (2002). Which is the optimal sampling strategy for habitat suitability modelling? *Ecological Modelling*, 157(2-3), 331-341.
- Holeña, M., & Baerns, M. (2003). Experimental design for combinatorial and high throughput materials development. In J. N. Cawse (Ed.), *Wiley*, New York (p. 163).
- Huang, C., Yang, L., Homer, C., Coan, M., Rykhus, R., Zhang, Z., Wylie, B., Hegge, K., Zhu, Z., Lister, A., Hoppus, M., Tymcio, R., DeBlander, L., Cooke, W., McRoberts, R., Wendt, D., & Weyermann, D. (2001). Synergistic use of FIA plot data and Landsat 7 ETM+ images for large area forest mapping. Thirty-Fifth Annual Midwest Forest Mensurationists Meeting and the Third Annual Forest Inventory and Analysis Symposium, October 17-19, 2001, Traverse City, MI.
- Isaaks, E. H., & Srivastava, R. M. (1988). *An introduction to applied geostatistics*. Oxford University Press.
- Jiguet, F., Julliard, R., Couvet, D., & Petiau, A. (2005). Modeling spatial trends in estimated species richness using breeding bird survey data: A valuable tool in biodiversity assessment. *Biodiversity and Conservation*, 14(14), 3305-3324.
- Johnson, J. B., & Omland, K. S. (2004). Model selection in ecology and evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, 19(2), 101-108.
- Kantrud, H. A., & Kologiski, R. L. (1982). Effects of soils and grazing on breeding birds of uncultivated upland grasslands on the northern Great Plains. US Fish and Wildlife Service, Wildlife Resource Report 15.
- Kerns, B. K., & Ohmann, J. L. (2004). Evaluation and prediction of shrub cover in coastal Oregon forests (USA). *Ecological Indicators*, 4(2), 83-98.
- Kleijnen, J. P. C., & van Beers, W. C. M. (2005). Robustness of kriging when interpolating in random simulation with heterogeneous variances: Some experiments. *European Journal of Operational Research*, 165(3), 826-834.
- Lack, D. (1968). *Ecological adaptations for breeding in birds*. Methuen.
- Lark, R. M. (2003). Two robust estimators of the cross variogram for multivariate geostatistical analysis of soil properties. *European Journal of Soil Science*, 54(1), 187-202.
- Lendvai, Á. Z., Kis, J., Székely, T., & Cuthill, I. C. (2004). An investigation of mate choice based on manipulation of multiple ornaments in the Kentish plover. *Animal Behaviour*, 67(4), 703-709.
- Li, P., & Martin, T. E. (1991). Nest-site selection and nesting success of cavity-nesting birds in high-elevation forest drainages. *Auk*, 108(2), 405-418.
- Li, Z., Zhang, Y., Schilling, K., & Skopec, M. (2006). Co-kriging estimation of daily suspended sediment loads. *Journal of Hydrology*, 327(3-4), 389-398.
- Lippmann, R. P. (1987). *An introduction to computing with neural nets*. Institute of Electrical and Electronic Engineers ASSP Magazine, 2(4), 4-22.

- Magnin, G., & Yarar, M. (1997). Important bird areas in Turkey. *DHKD*.
- Manel, D., Dias, J. M., Buckton, S. T., & Ormerod, S. J. (1999). Alternative methods for predicting species distribution: An illustration with Himalayan river birds. *Journal of Applied Ecology*, 36(5), 734-747.
- Manel, S., Williams, H. C., & Ormerod, S. J. (2001). Evaluating presence-absence models in ecology: The need to account for prevalence. *Journal of Applied Ecology*, 38(5), 921-931.
- Martin, T. E. (1987). Food as a limit on breeding birds: A life-history perspective. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 18(1), 453-487.
- Martin, T. L. (1988). Processes organizing open-nesting bird assemblages: Competition or nest predation? *Evolutionary Ecology*, 2(1), 37-50.
- Marzluff, J. M., & Neatherlin, E. (2006). Corvid response to human settlements and campgrounds: causes, consequences, and challenges for conservation. *Biological Conservation*, 130(2), 301-314.
- Mastrorillo, S., Lek, S., Dauba, F., & Belaud, A. (1997). The use of artificial neural networks to predict the presence of small-bodied fish in a river. *Freshwater Biology*, 38(2), 237-246.
- Michie, D., Spiegelhalter, D. J., & Taylor, C. C. (Eds.). (1994). *Machine learning, neural and statistical classification*. Ellis Horwood.
- Miller, J., & Franklin, J. (2002). Modeling the distribution of four vegetation alliances using generalized linear models and classification trees with spatial dependence. *Ecological Modelling*, 157(2-3), 227-247.
- Moore, I., Grayson, R., & Ladson, A. (1991). Digital terrain modelling: A review of hydrological, geomorphological, and biological applications. *Hydrological Processes*, 5(1), 3-30.
- Mönkkönen, M., Husby, M., Tornberg, R., Helle, P., & Thomson, R. L. (2007). Predation as a landscape effect: the trading off by prey species between predation risks and protection benefits. *Journal of animal ecology*, 76(3), 619-629.
- Myers, D. E. (1982). Matrix formulation of co-kriging. *Mathematical Geology*, 14(3), 249-267.
- Murray, B. G. (2000). Measuring annual reproductive success in birds. *Condor*, 102(2), 470-473.
- Nisbet, I. C. T., & Cohen, M. E. (1975). Asynchronous hatching in Common and Roseate terns: *Sterna hirundo* and *S. dougallii*. *Ibis*, 117(1), 374-379.
- Nisbet, I. C. T. (1978). Dependence of fledging success on egg-size, egg composition and parental performance in Common and Roseate terns, *Sterna hirundo* and *S. dougallii*. *Ibis*, 120(2), 207-215.
- Nisbet, I. C. T., Wilson, K. J., & Broad, W. A. (1978). Common terns raise young after death of their mates. *Condor*, 80(1), 106-109.
- Noszály, G., & Székely, T. (1993). Clutch and egg-size variation in the Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) during the breeding season. *Aquila*, 100, 161-179.
- Özesmi, S. L., & Özesmi, U. (1999). An artificial neural network approach to spatial habitat modelling with interspecific interaction. *Ecological Modelling*, 116(1), 15-31.
- Paola, J. D., & Schowengerdt, R. A. (1997). The effect of neural network structure on a multispectral land use/land cover classification. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 63(5), 535-544.
- Partridge, L. (1978). Habitat selection. In J. R. Krebs & N. B. Davies (Eds.), *Behavioural ecology: An evolutionary approach* (pp. 351-376). Blackwell Scientific Publications.



- Pearce, J., & Ferrier, S. (2000). Evaluating the predictive performance of habitat models developed using logistic regression. *Ecological Modelling*, 133(3), 225-245.
- Ricklefs, R. E. (1969). An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 9, 1-48.
- Riley, T. Z., Davis, C. A., Ortiz, M., & Wisdom, M. J. (1992). Vegetative characteristics of successful and unsuccessful nests of Lesser Prairie-Chicken. *Journal of Wildlife Management*, 56(2), 383-387.
- Rulequest Research. (2008). An overview of Cubist. Rulequest Research. Retrieved from <http://www.rulequest.com/cubist-unix.html>
- Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning internal representations by error propagation. In D. E. Rumelhart & J. L. McClelland (Eds.), *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition. Volume 1: Foundations* (pp. 318-362). MIT Press.
- Segurado, P., & Araújo, M. B. (2004). An evaluation of methods for modelling species distributions. *Journal of Biogeography*, 31(10), 1555-1568.
- Showler, D. A., Stewart, G. B., Sutherland, W. J., & Pullin, A. S. (2010). What is the impact of public access on the breeding success of ground-nesting and cliff-nesting birds. *Systematic Review*, 16.
- Shrubb, M. (1990). Effects of agricultural change on nesting lapwings *Vanellus vanellus* in England and Wales. *Bird Study*, 37(2), 115-127.
- Skutch, A. R. (1985). Clutch size, nesting success, and predation on nests of Neotropical birds, reviewed. In R. A. Buckley, M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely, & R. G. Buckley (Eds.), *Neotropical ornithology* (pp. 575-594). *Ornithological Monographs No. 36*.
- Stephens, S. E., Koons, D. N., Rotella, J. J., & Willey, D. W. (2004). Effects of habitat fragmentation on avian nesting success: a review of the evidence at multiple spatial scales. *Biological conservation*, 115(1), 101-110.
- Székely, T. (1999). Report on ecology and behaviour of birds at Tuzla Lake in 1999. Centre for Behavioural Biology, School of Biological Sciences, University of Bristol.
- Szentirmai, I., & Székely, T. (2004). Diurnal variation in nest material use by the Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. *Ibis*, 146(3), 535-537.
- Thuiller, W. (2003). BIOMOD – Optimising predictions of species distributions and projecting potential future shifts under global change. *Global Change Biology*, 9(8), 1353-1362.
- Vander Haegen, W. M. (2007). Fragmentation by agriculture influences reproductive success of birds in a shrubsteppe landscape. *Ecological Applications*, 17(3), 934-947.
- Yılmaz, K. T., Alphan, H., Kosztolányi, A., Ünlükaplan, Y., & Derse, M. A. (2020). Coastal wetland monitoring and mapping along the Turkish Mediterranean: determining the impact of habitat inundation on breeding bird species. *Journal of Coastal Research*, 36(5), 961-972.
- Walley, W. J., & Fontama, V. N. (1998). Neural network predictors of average score per taxon and number of families at unpolluted sites in Great Britain. *Water Resources*, 32(3), 613-622.
- Webb, S. L., Olson, C. V., Dzialak, M. R., Harju, S. M., Winstead, J. B., & Lockman, D. (2012). Landscape features and weather influence nest survival of a ground-nesting bird of conservation concern, the greater sage-grouse, in human-altered environments. *Ecological Processes*, 1, 1-15.

- Wu, C., & Murray, A. T. (2005). A co-kriging method for estimating population density in urban areas. *Computers, Environment and Urban Systems*, 29(5), 558-579.
- Zaniewski, A. E., Lehmann, A., & Overton, J. M. (2002). Predicting species spatial distributions using presence-only data: A case study of native New Zealand ferns. *Ecological Modelling*, 157(2-3), 261-280.

# KENT PARKLARININ TARİHİ SÜREÇ İÇERİSİNDEKİ ROLLERİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT PARKLARI

Hilal ÖZDEMİR ŞAHİN<sup>1\*</sup>, Hayriye EŞBAH TUNÇAY<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>*Istanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.  
hilalozdemir@itu.edu.tr, ORCID: 0009-006-4241-123X*

<sup>2</sup>*Istanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İstanbul, Türkiye.  
esbah@itu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1755-1936*

## Özet

Bu çalışmanın amacı, kent parklarının kamusal anlamda oluşum ve dönüşümünü ve bu dönüşümde sürdürülebilir kent parkı kavramının yerini anlamaktır. Bu amaç doğrultusunda tarihi gelişim analizi ile kent parklarının değeri ve işlevlerini anlamak, değişimi ve gelişimi araştırmak için kent parkları kronolojik olarak incelenmiş ve sürdürülebilir parkın ortaya çıkışının neden ve nasıl olduğunun izleri sürülmüştür. Ayrıca Türkiye'nin kent parkı serüveni ve bugün ne aşamada olduğu dünyadaki gelişimle eş zamanlı olarak incelenmiş ve karşılaştırma için bir fırsat oluşmuştur. Kent parklarının geçirdiği değişim ve etkilendiği dini inanışlar, tarihi olay ve akımlar park sınıflarının oluşturulmasında bir araç görevi görmüştür. Bu dönemler arasında birbiri içine geçişler ve ülkelere göre değişik başlangıç ve bitiş süreleri söz konusudur. Ancak bütüncül bir akış için uluslararası etkisi ile 'Modernizm' bu sınıflamayı oluşturmada yardımcı olmuştur. Modernizm Öncesi Dönem; İlkçağ Bahçeleri, Orta Çağ Bahçeleri, Rönesans Bahçeleri, Barok Bahçeleri ve Peyzaj Bahçesi (Doğal Park) olarak Modernizm Sonrası Dönem ise Kamusal Kent Parkı, Postmodern Kent Parkı, Sürdürülebilir Kent Parkı ve İklim Pozitif Park başlıkları altında değerlendirilmiştir. Sonuç olarak tarihi dönemlerdeki olay ve akımların kent parklarının dönüşümünde ve kentlerdeki rollerinin belirlenmesinde etkili olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilirlik, Kent parkları, Sürdürülebilir kent parkı, Modernizm

## THE ROLES OF URBAN PARKS IN HISTORICAL PROCESS AND SUSTAINABLE URBAN PARKS

### Abstract

The aim of this research is to understand the formation and transformation of urban parks in the public sense and the place of the concept of sustainable urban parks in this transformation. For this purpose, with historical development analysis; urban parks history were examined to understand the value and functions of these spaces and to investigate change and development. Thus it has been traced why and how the sustainable park emerged. In addition, the understanding of Türkiye's urban park adventure and its current stage were examined simultaneously with the development in the world and created an opportunity for comparison. The transformation of urban parks, religious beliefs, historical events, and movements that affected the parks have served as a tool in the creation of park classes. There are transitions between these periods and different start and end times according to countries. However, for a holistic flow, 'Modernism' with its international effect helped to create this classification. The Pre-Modernist Period: Ancient Gardens Medieval Gardens, Renaissance Gardens, Baroque Gardens and Landscape Garden (Natural Park) and the Post-Modernist Period was evaluated under the titles: Public Urban Park, Postmodern Urban Park and Sustainable Urban Park and Climate Positive Park. As a result, it has been seen that the events and trends of the historical periods are effective in transformation of urban parks and determining the roles in cities.

**Keywords:** Sustainability, Urban parks, Sustainable urban park, Modernism

## 1. GİRİŞ

Kent planlamada önemli bir rol üstlenmekte olan kentsel yeşil alanlar, sürdürülebilir kentsel çevreler oluşturmada önemli bir basamaktır. Bu alanlar ‘kişi başına düşen yeşil alan miktarı’ ‘kamusal parklar’ ‘rekreasyon alanları’ gibi yönleri ile kentleri yaşanabilir, hoş ve çekici yapması; ekoloji, çevresel gelişim, aktif ve pasif rekreasyon, estetik zevk ve toplumsal odak için fırsatlar sunması gibi pek çok bakımdan kentsel toplumun yaşam kalitesi için giderek stratejik bir öneme kavuşmuştur (Chiesura, 2004; Duggal and Chib, 2014; Faizi, 2006).

Kentlerin yaşam kalitesini yükseltmek ve günümüzün en acil sosyal ve çevresel hastalıkları ile savaşmak için kent parklarının ve kentsel alanların potansiyeli son dönemde yeniden keşfedilerek, kentlerin sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğini artırmakta olduğuna ve insanın fiziksel, zihinsel, ruhsal sağlığı ve iyiliğinin yanı sıra, sosyal uyum, demokrasi ve eşitliği sağladığına defalarca işaret edilmektedir. Ayrıca bu alanlar, insan aktiviteleri ile yoğun bir şekilde değiştirilmiş doğal olmayan alanlarda dahi, biyolojik çeşitliliği koruma, ekolojik süreç ve yapılarda ve ekosistem hizmetlerinde hayati bir role sahiptir. Emlak değerlerini artırarak ve turizmi cezbederek, bu alanlar toplumlara kritik ekonomik faydalar da sağlarlar (Ibes, 2013). Pek çok araştırma, sağlıklı kent parklarının kentlerde sürdürülebilirliğin çoklu boyutlarına katkı sağlayan mikro soğutma, ekonomik teşvik ve biyoçeşitliliği koruma gibi rekreasyon ve sosyal entegrasyon imkanları içeren bir dizi ekosistem hizmetleri sağladığını göstermektedir (Ibes, 2014).

Dünyanın pek çok yerinde, sanayileşme nedeniyle hızlı büyüme, doğal süreçlerin dengesini ve dolayısı ile doğal ve kent peyzajlarının kalitesini bozmuştur. Son zamanlarda, bununla birlikte, kentlerdeki açık ve yeşil alanların önemi, ekolojik işlevi nedeniyle peyzaj ekolojistleri tarafından güçlü bir şekilde desteklenmektedir. Açık alanların ekolojik işlevi sırasıyla MacHarg (1964), Laurie (1979) ve Haugh (1984) tarafından savunulmuş, alan kullanım dağıtımının; doğal kaynakların ve bireysel ekolojik elemanların düzeni tarafından belirlenmesi gerektiğini önermişlerdir. Doğa, sadece insan hayatını maddi olarak temsil etmemekte aynı zamanda insana en uygun yaşam koşullarını da sağlamaktadır. Bu bağlamda, insan yaşam alanı doğal çevre içerisinde ekosistemin bir parçası olarak görülmektedir (aktaran Faizi, 2006). Bu açıdan kentlerin ekolojik olarak daha dengeli ve sürdürülebilir olmasında parkların katkısını artırmak için ekolojik problemlerin en acil sosyal problemler olarak ele alınması gerekmektedir. Öte yandan parklar, ekolojik performansını artırmak için birtakım özellikler içermelidir (Cranz and Boland, 2004). Bu bakımdan kentsel alan planlama ve tasarımındaki sürdürülebilirlik boyutlarının (sosyal, çevresel ve ekonomik) dengesi kent parkı söyleminde önemli hale gelmiştir. Campbell (1996) bu çoklu boyutlarda daima değiş tokuşlar olacağını ve her durumda tüm yönlere eşit denge vermenin mümkün olmadığını, benzer şekilde Lindsey (2003) de bir ilkenin yükselişinin diğerinin azalışına neden olacağını not etmektedir. Pares ve Sauri (2007) ise negatif çevresel etkiye sahip olsa da sosyal ve politik sürdürülebilirlik hedeflerini yerine getirdiği takdirde ekolojik hedefleri en iyi şekilde hayata geçiren parklara göre bile hâlâ değerli olabileceğini tartışır (aktaran Ibes, 2013). Tüm parkların tüm olası faydaları sağlayamayacağı ya da sağlamaması gerektiği düşüncesi de sürdürülebilir park için geçerli görülmektedir (Ibes, 2013). Ayrıca ekolojik anlamda sürdürülebilir bir park ekonomik yükü azaltması, kullanımı cezbetmesi nedeniyle sürdürülebilirliğin diğer özelliklerini de beraberinde getirmektedir. Birbirine bağlı bu boyutların parkın sürdürülebilirliği ve kent sürdürülebilirliğine katkısı için tasarım ve uygulama kadar park yönetim süreci de önem arz etmekte, koruma-kullanma dengesi ve iyileştirmeler ile bu çoklu boyutların dengesi sağlanabilmektedir.

Parklar gelişeceği ve kullanıcı türünün ihtiyaçlarına göre daima değişeceği için kamusal parklar hakkında karar vermek değişim şekillerini de değerlendirmeyi gerektirir (Garvin, 2011). Yüzyıllar boyu çevre ve insan arasındaki dengenin mekânları olarak kabul gören kent parklarındaki bu dengenin değişiminin izlerini sürmek, bugün gelinen noktada sürdürülebilir parkı anlamak için kaçınılmazdır. Değişim-dönüşüme adapte olabilmek dönüşümü yönetebilmekle mümkün olmaktadır. Bunun için parkların biçim ve anlam değişimini tetikleyen tarihi dönem ya da olayların anlaşılması önemlidir. Bu doğrultuda araştırmanın amacı kent parklarının kamusal anlamda oluşum ve dönüşümünü ve bu dönüşümde sürdürülebilir kent parkı kavramının yerini anlamaktır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini oluşturan yerli ve yabancı kitap, tez, makale ve internet taramaları sonucu elde edilen veriler ve ulusal ve uluslararası sözleşme ve konferanslara ait bildiriler ve eylem planları taranmış; veri toplama yöntemi ve tarihi gelişim analizi ile kronolojik olarak kent parklarının toplum açısından anlamı ve



kente kattığı değer ve zaman içerisinde yüklendiği roller incelenmiştir. Sürdürülebilir park kavramının gündeme gelişine kadarki kamusal park gelişim sürecini anlamak ve sürdürülebilir kent parkını açıklamak, tartışmak ve yorumlamak için bu gelişim sürecini etkileyen dini inanışlar, tarihi olay ve akımlar üzerine odaklanılarak kent parkı bağlamında süzölmüştür. Modernizm ve sonrası dönem, günümüz kamusal kent parkının şekillenmesine hazırladığı zemin açısından detaylı incelenmiş, bu dönemlerde öne çıkan olay ve akımlar, park özellikleri ve örnekleri zaman çizelgelerinde özetlenmiştir.

Parkların gelişiminde tarihi dönemeçlere damgasını vurmuş park stilleri ve örnekleri elde edilmiştir. Kentlerin hangi sorun ya da ihtiyaçlarının hangi park stil ve yaklaşımlarını belirlediği ve bu yaklaşımların sürdürülebilir kent parkının ortaya çıkışındaki yansımaları bulunmuştur. Tüm dünyada etkili olan park stillerinin ya da kamusal park düşüncesinin izlerinin ilkçağlardan bu yana hangi ülkeler ve örneklerinde gözlemlenebileceği açığa çıkmış ve çizelge halinde -Dönemi etkileyen olaylar, dönemde öne çıkan akımlar ve çıktılar- kronolojik olarak özetlenmiştir.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

#### 3.1. İlkçağ Bahçeleri (M.Ö. 3500-476)

İlkçağlarda bahçeler yerleşik hayata geçiş ve tarımın gelişimi ile oluşturulmuştur. Babil (M.Ö. 2025-612) ve Asurlular (M.Ö. 1894-593) Mezopotamya'da halk parkları meydana getirmiş ve asma bahçeleri adı verilen suni tepeler üzerinde geniş bahçeler kurmuştur. Mısırlılar zenginlerin mezarları yanında ve özellikle mabetler civarında büyük parklar yapmış (Chenchine, 1946 ve Pamay, 1979); tüm personeli besledikleri tapınak bahçeleri ekonomik bakımdan kendi kendine yeter olmuştur (Dzionara, 1998). İrânlılarda doğal stepleri ve bakir orman sevgisi nedeniyle bahçeler büyük olmuş ve daha çok parka benzemiştir (Chenchine, 1946). İbrâniler Kudüs'ü Fenikeliler ise Lübnan'ı yeşil çiçekli bahçelerle donatmıştır (Pamay, 1979). Yunan felsefecilerin kurduğu akademi bahçelerinde bilimsel ve felsefi tartışmalar yapılmıştır. M.Ö 322'de Yunan ve İrân medeniyetleri arasındaki bitki ve tohum değişimi bahçe sanatının ve botanik biliminin ilerlemesine katkı sağlamış (Gürler, 2012), Anadolu'da yerli ve egzotik türlere yer verilen ilk botanik bahçeleri Yunan döneminde görülmüştür (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020). Roma bahçeleri ve parklarında ise aristokrasinin etkisiyle geometrik parseller, düz alleler esas alınmış, ağaç ve ağaççıklar budanarak (*Opus topiarium*) şekillendirilmiştir. İlk halka açık park ise Roma'da Lukul tarafından yaptırılmıştır. Bizans döneminde eski Yunan, Roma ve Asya uluslarının etkisi ile İstanbul'da meydana getirilmiş saray bahçeleri en meşhurlarıdır (Pamay, 1979). Bizans döneminde Anadolu'da ilk tıbbi bitkiler bahçesi görülmüştür (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020).

#### 3.2. Orta Çağ Bahçeleri (476-1453)

Orta Çağ (476-1453) hem batıda hem doğuda önemli geçişlerin, değişimlerin yaşandığı bir dönemdir. Avrupa'da savaşlar, iç karışıklıkların yanı sıra kültür, sanat ve siyaset alanında büyük değişiklikler söz konusudur. Hristiyanlığın hâkimiyetiyle din ve din adamları yeşil alanlarda da etkisini hissettirmiş, manastır bahçeleri, istifadeye dayalı şifalı bitkiler bahçeciliği gelişim göstermiştir.

Bu dönemin sanat eserleri melankolik ve duygusal bir ifade taşımaktadır. 11. yy 'a doğru ilk defa Floransa'da halk bahçeleri kurulmuş, çayırılık saha ve ağaçlıklara fazla yer verilmiş ve bayram şenlikleri oyunlar ve günlük eğlenceler tertip edilmiştir. Batıda, sebze bahçeleri de dâhil olmak üzere kilisenin en önemli unsuru olan formal bahçelerde daha çok faydacılık üzerine yoğunlaşmış, süslemeye yer verilmiş ve sulama tesisleri kurulmuştur. Bu dönemde papazlar tarafından bahçe kanunları yapılmış, Prag'ta bir botanik bahçesi kurulmuştur (Pamay, 1979; Waterman, 2012).

Orta Çağ'da İslam coğrafyasında ise dinin etkisi ile sosyal yaşam, cami ve çevresinde gelişim göstermiş (Atasoy, 2002), cennet tasviri nedeni ile sembolik yorum, manevi doyum, suyun etkisi bahçeleri şekillendirmiştir (Kuhnke, 1998). Avrupa'da uzun bir süre gasp ve yağmanın etkisi ile bahçıvanlık sebze - meyve yetiştiriciliği ile sınırlı kalmışken, pek çok İslam ülkesinde, bahçecilik ileri seviyede gelişim göstermiş, Rönesans park ve bahçelerini etkilemiş ve yönlendirmiştir. İslam bahçe sanatı İrân, Fenike, Bizans ve İbrânilerin etkisi altında biçimlenmiş, daha sonraları Arap ve İslam uygarlığı Japonya'ya kadar uzanmıştır. Abbasiler'de Bağdat bahçeleri, İspanya'da Elhamra, Elkazar, Elzehra; İrân'da Timur (1335-1405) döneminde ise Semerkand, İsfahan, Şiraz ve Tahran kentlerindeki bahçeler, İslam bahçe sanatının en iyi örneklerindendir (Pamay, 1979; Polat, 2001).

İlk Türk Beyliklerinin Anadolu’da hüküm sürdüğü Erken Türk Çağı döneminde ‘Cennet Bahçesi’ ideali ile insan-doğa arasındaki uyumlu ilişki dikkate alınarak bahçe tasarımları şekillenmiş, avlu ve su önemli iki öğe olmuştur. Selçuklu sultanlarının saraylarının geniş bahçe ve avlularına eşlik eden güllistanların yanı sıra av korulukları, av hayvanı parkları, has bahçe ve büyük kentsel bahçeler açık ve yeşil alan sisteminin önemli elemanlarıdır. Külliye çevresinde gelişim gösteren Osmanlı kentleri ise bahçe şehir görünümünde yoğun bir yeşil dokudadır (Erdoğan, 1997; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020).

### 3.3. Rönesans Bahçeleri (1450-1600)

15. ve 16. yy’da İtalya’da doğan ve hızla diğer Avrupa ülkelerine yayılan Rönesans (1400-1500); sanat, bilim, felsefe, mimarlık gibi pek çok alanda köklü değişimlerin yaşandığı, dinin etkisinin azaldığı, ruh, zekâ ve aklın ön plana çıktığı nesnel araştırmaya vurgu yapmış ve böylece gerçekliğin kavranışında istatistiksel yaklaşımı öne çıkaran Hümanizm kavramı dinsel dogmadan ayrı olarak insan değerlerini ve başarımlarını vurgulayan bir felsefi görüş olarak ortaya çıkmıştır (Roth, 2000).

İnsanın birey olarak önem kazanması ile açık alan ve meydanlar, sosyal amaçlarla kullanılmaya başlanmıştır. Perspektif bilgisi ile gelişen aksiyel geometri anlayışı ise peyzaj düzenlemelerini de etkilemiş (alıntılanan Karaman, 1991; aktaran Gürler, 2012), kamusal kent parkı oluşumuna da zemin hazırlanmıştır. Rönesans peyzajında, arazi, su, gökyüzü ve geometri ilişkileri detaylıca araştırılmış uçsuz bucaksız keyif alanları oluşturulmuştur (Waterman, 2012). Villalardan esinlenen, Roma parklarının yeniden canlandırılması olarak nitelendirilen erken Rönesans bahçeleri aynı zamanda gelecekteki Barok stilin de habercisi olmuştur. Roma Bagnaia’daki Villa Lante ve Tivoli’de Villa d’Este’ bu bahçelerin en erken örnekleri olarak gösterilebilir (Roth, 2000; Chenchine, 1946).

14. yy. sonunda Osmanlılar Anadolu’da mesire ve çayır alanları, halka açık doğal parklar oluşturmuş (Erdoğan 1997), Rönesans ve Barok bahçe tarzı yerine serbest informal bir düşünce ile bahçelerini tasarlamıştır. Topkapı Saray Bahçeleri ve Üsküdar Saray Bahçeleri bunlara en iyi örneklerdir (alıntılanan Tanrıverdi, 1987; aktaran Yiğit ve Türel, 2006). İstanbul’un fethiyle (1453) Bizans eserleri dikkatle onarılmış, ilim ve sanatta olduğu gibi bahçe sanatında da büyük bir ilerleme görülmüştür (Pamay, 1979). Saray bahçeleri dışında bu dönemde padişahlara ait has bahçeler düzenlenmiş ilk yeşil alan örnekleri olarak değerlendirilmektedir (Aslanoğlu Evyapan, 1972) 16. yy’da Kanuni döneminde ise bahçecilik en parlak dönemini yaşamış, Avrupa’yı etkisi altına almış, iklim ve doğal koşullar gözetilmiş ve Boğaziçi insan eliyle işlenmiş bir yeşillığe bürünmüştür (Atasoy, 2002).

### 3.4. Barok Bahçeleri (1600-1700)

17. ve 18. yy.’da Barok (1600-1750) stili, yeni bir dünya görüşü olarak ortaya çıkmış, özellikle 17. yy.’da bahçe sanatı pek çok sanat dalı ile yarışır hale gelmiştir (Brix, 2003). Akıl ile hareket eden Rönesans’a göre daha çok duyuları harekete geçiren bu yeni stilde abartılı bir üslup söz konusudur. Bu dönemin bahçe stili, doğaya tamamen hâkim bir etkidedir (alıntılanan Yücel, 2000, Enlil, 2010; aktaran Gürler, 2012). Özellikle 17. yy. Fransa’da ‘Fransız Bahçesi’ ulusal kültürde en önemli rolü üstlenmiş, Avrupa tarihinde ilk kez bahçe sanatı diğer sanat dallarının önlerine geçecek seviyeye gelmiştir. Le Notre ‘un eserleri Vaux-le-Vicomte ve Versailles bahçeleri büyük bir üne kavuşarak pek çok ülkeyi etkilemiştir (Brix, 2003).

Türk bahçelerinin ‘güzellik ile kullanışlılığı birleştirme’ özelliği Orta Çağ Avrupa’sında yalnızca halk konutu ölçeğinde iken, Türklerde saray bahçeleri ölçeğinde 20. yy.’a kadar korunmuştur. Türk bahçeleri doğanın güzelliğinin yaşanabilmesi amacıyla düzenlendiği için yer seçimi, havası, suyu ve görünümüne verilen önem nedeniyle içindeki yapıt ikinci plana atılmıştır. Bu nedenle Osmanlı saraylarının çoğu ‘bahçe’ olarak adlandırılmıştır (Aslanoğlu Evyapan, 1972).

### 3.5. Peyzaj Bahçesi (Doğal Park) (1700-1800)

Günümüz modern batı mimarlığı 18. yüzyılda başlayan kültürel değişimlerden oldukça etkilenmiştir. Filozoflar insan aklının gücüne ve kesin bilginin bilimsel gözlem ve ölçümle ispatlanabileceğine inanmış, böylece modern bilim ve matematiksel evren modelinin ortaya çıkmasına ortam oluşturmuştur. Doğanın artık evcilleştirilmesi gereken bir şey olmadığı düşüncesine örnek sayılabilecek ilk düzenleme, Ledoux’un Chaux kentini tasarlariken oluşturduğu peyzaj düzenlemesidir. Bu düzenleme formal bir yapıda olmakla birlikte, yapının çevresindeki yeşil kuşağında çok fazla yapılanmamış alanın bulunması doğaya yönelik duyarlılığı yansıtmaktadır (Roth, 2000). Buttlar (2003)’ın bahçe sanatı yüzyılı olarak tanımladığı bu yüzyıl boyunca

İngiltere Avrupa'nın en gelişmiş ülkesi haline gelmiştir. 17. yy'ın inanç ve iç savaşlarının ardından, burjuva aklı ve ekonomik verimlilik duyguların ve iç dünyanın keşfine yol açmıştır. Tüm bu fikirlerin kökeni İngiliz Bahçesi olarak da adlandırılan, Barok bahçe sanatının aksine bitkilerin doğal gelişimini vurgulayan 'peyzaj bahçesi' stili olmuştur. Roth (2000)'a göre doğayı tüm karmaşıklığı ile kucaklayan bu göz alıcı bahçeler, aydınlanma rasyonelliği ile çelişen yeni bir dünya görüşü olan romantizmin de ilk ifadeleridir.

Bu dönemde Almanya'da etkisini gösteren İngiliz-Çin bahçe stiline ilk örneği Bayreuth yakınında (1744) görülmektedir. Dessau'deki Wörlitz parkı (1770), İngiliz tarzını yansıtmakta, Monopteros ve Pantheon parklarında ise hâlâ kısmen klasik ve kısmen Çin esintileri görülmektedir (Beuchert, 1998 ve Chenchine, 1946). Kuramcı Hirschfeld ve tasarımcı Sckell bu dönemde oluşturulan bahçelerin kamusal özelliklerinden bahsetmiş ve 1785'te farklı sınıfların yakınlaşmasına hizmet etmesinin hedeflendiğini belirtmiştir (Buttlar, 2003). Bu dönemde klasik park stilinden tamamı ile uzaklaşmamakla birlikte Fransa'daki Petit Trianon parkı gibi bazı doğal parklar oluşturulmuştur (Chenchine, 1946).

18. yy., Osmanlı Devleti'nde ise Avrupa ile barış ve batıyı tanıma yönünde ve yeniliklerin yaşandığı bir dönemdir. Bu dönemde (1703-1730) zevk ve sefaya yönelik saray ve yalıların yapımı öne çıkmış, III. Ahmet döneminde Fransa'dan getirilen bahçe planları ve bahçıvanlar ile bahçeler değişmeye başlamıştır. Bu değişim Kâğıthane, Beşiktaş, Yıldız, Dolmabahçe, Çırağan, Beylerbeyi saraylarının bahçelerinde kendini göstermiştir (Atasoy, 2005). Bu bahçelerin içinde önemli bir yer tutan Sadâbat Sarayı ve bahçesi; yerleşim bakımından batı kaynağına benzese de çevrenin içinde yaşanır düzeni ve suyun hassas kullanımı ile hâlâ Türk özelliklerini yansıtmaktadır (Aslanoğlu Evyapan, 1972). Lale devri ile kamusal açık alan kavramı gelişmiş ve halka açık gezinti alanları olarak sınırı çizilmemiş doğal alan ve mesireler ortaya çıkmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020). Bu mesire alanları İstanbul halkının eğlence ihtiyacını karşılamasıyla sosyal hayatta önemli bir yer tutmuş ve esnaf bayramlarına da mekân olmuştur (Aktaş, 2011). Avrupa'da rekreasyonel etkinliklerin gerçekleştirildiği halka açık park kavramından yeni söz edilen bu dönemde, Osmanlı Devleti'nde mesire yerleri, piknik, müzik dinleme, kayıklarla gezinti, yeme, içme, spor aktiviteleri gibi rekreatif özellikleri ile Türklerin yaşam biçimlerine özgü bir değerlendirme şeklinde sosyal yaşam alanları olarak gelişim göstermiştir.

### 3.6. Modern (Kamusal) Kent Parkı (1800-1950)

19. yy.'da sanayi ve ekonomideki değişimler modern hareketin gelişmesinde önemli rol oynamış, 20. yüzyılda ise modern hareket, sanat, düşünce ve mimari alanında tüm dünyayı etkileyen bir seviyeye gelmiştir. Berman (1994)'a göre, 'modern hayat; büyük keşifler, demografik çalkantılar, hızlı kentleşme ve sanayileşme, kitle iletişim araçları, giderek güçlenen ulus-devletler, toplumsal hareketler ve kapitalist dünya pazarı gibi birçok kaynaktan beslenmektedir ve 20. yy.'da bu hayatı doğuran ve yaşatan süreçler de 'modernleşme' olarak adlandırılmaktadır. Modernite ise 'gelenekten ayrılış ve geçmişin varisi olan her şeyi reddedenin sembolü' olarak tanımlanmaktadır. *Güncel olan, yeni olan ve gelip geçici olan*: bu üç anlam düzeyi de modernite kavramı içinde şimdiki zamana anlam atfetmektedir (Heynen, 2011).

Kapitalist toplumun temel taşları olan ticaret ve sanayinin gelişimi modern dönemde şehir yönetiminde başrole oturmuş ve para yeni güç olmuştur. Doğadan uzaklaşılın bu dönemde kazanç sağlamayan geçmiş, sanat, kültür ve yeşil alanlar işe yaramaz sayılmış; bahçeler, meyve bahçeleri, oyun alanları ve kıyı kasabaları ulaşım için yok edilmiştir (Ragon, 1998). 1850'lerde Haussman'ın Paris için imar çalışmaları; yeni konut alanları, pazar caddeleri, tiyatro ve operaların, hızlı trafik akışına izin veren şık bulvarların yapımını, kamusal mekânların, kafelerin, pasajların gelişimini, yeni boş zaman geçirme biçimlerinin keşfedilmesini ve belirli turizm yerlerinin ortaya çıkışını gündeme getirmiştir (Tekeli, 2011; Urry, 1999). Urry (1999)'e göre bu yeni yaşam biçimi turizm ve boş zaman çözümlemesi açısından önemlidir ve boş zaman kavramı modern bir etkinliktir. Sadece çalışmanın değil, boş zamanların bile organize edildiği bu dönemde boş zaman 'rasyonel dinlenme' halini almıştır. Kamusal kent parklarının ortaya çıkış dönemi olan bu yüzyılda bu durumun etkisi göz ardı edilemez. Oğuz (1998)'a göre ise; kent parklarının ortaya çıkışında halk sağlığının iyileştirilmesi, tüm kesimlerin ruhsal ve fiziksel yönden doğal çevreden yararlanmalarının sağlanması, çevredeki arazi değerinin artırılması ve gelişen sanayi kentlerinin estetik yönünün iyileştirilmesi (aktaran Polat, 2002) gibi konular etkili olmuştur.

1890'larda Haussmancılığın devamı şeklindeki kentsel planlama yaklaşımına tepki olarak geliştirilen yaklaşımların en önemlilerinden biri olan Ebenezer Howard'ın (1850-1928) bahçe kenti; şehir ile kırsal bölgenin her ikisinin üstünlüklerini içeren ve sakıncalarını dışlayan ve kentlerin büyüklüğünün bilinçli bir denetim altında tutulmasını öneren bir çözüm olarak sunulmaktadır (Ragon, 1998; Tekeli, 2011).

Cabet'in ideal kentini bir yeşil denizi içine yerleştirmesi, III. Napolyon'un modern Paris'ini gezi parkları, bulvarlar, kamu bahçeleriyle bezemesi, Henard'ın Paris'in nefes almasını sağlayacak büyük bir yeşil kuşağın hayalini kurması, F.L. Wright'ın evi doğanın, doğayı da evin içine yerleştirmesi (Ragon, 1998) gibi pek çok kentsel yaklaşım, 19. yy.'da, doğanın, kentin yaşanabilirlik kapasitesini olumlu yönde etkilemesinin anlaşılması üzerine çözüm arayışları olarak ortaya çıkmıştır. Böylece doğa, kent yaşamının her alanına dâhil edilmeye başlamış, bu süreç sonunda kent parkı örnekleri giderek çoğalmıştır. Eski saray ve av parklarının kamuya açılması yine bu dönemde hızlanmıştır. 19. yy. da kamu parkları (Londra'da Hyde Park, Regent's Park (1813-1838), Victoria Park (1845), Battersea Park; Pariste'ki II. İmparatorluk döneminde yapılan tüm parklar ve 24 gezi parkı; Viyana'da Ring) açılarak doğanın şehirlere taşınmasının yanı sıra; ilk ulusal parkların ve doğa koruma parklarının açılmasıyla vahşi doğa da koruma altına alınmıştır (Ragon, 1998).

Özellikle 19. yy.'ın ortalarından itibaren Fransa, İngiltere ve Almanya'da halk parkları oluşturulmuş ve diğer ülkeler de bunları takip etmiştir. Herkese hitap eden halka açık ilk park tasarımı Liverpool'daki Birkenhead Parkı (1843) olmuştur. 1850'de Frederick Law Olmsted bu parkı ziyaret etmiş ve parkın demokratik ideallerinden etkilenecek 'Halk Bahçesi' terimini ortaya atmış, New York'taki Central Park'ı tasarlarken Birkenhead Parkı'nın sosyal ve ekonomik modellerinden esinlenmiştir. 19. yy. ın ortalarında ise Fransa'da pek çok doğal park yapılmıştır (Le Boi de Boulogne parkı, Buttes Chaumont Parkı, Monceau Parkı, Le Bois de Vincennes Parkı, Montsousis Parkı) Önceleri dinlenme amaçlı, tam bir kamusal bir oluşum değilken, halk parkı fikri geliştikçe, çeşitli spor ve oyun alanları ile de öne çıkmıştır. Yine bu dönemde, Paris'te 'Şehir bahçeleri direktörlüğü' kurulmuş ve 1867'de Berlin onu takip etmiştir (Anonim, 2021a ve Chenchine, 1946).

Bu gelişmeler daha yaşanabilir, sağlıklı kentler için doğanın kentlere taşınması fikri ile bir 'Park Hareketi'ni başlatmıştır. Bu yeni hareketin öncüsü Frederic Law Olmsted'in en ünlü örneği Central Park (1857-1873) ile New York'un yoğun kent dokusu içinde kırsal ve göz alıcı bir alan yaratmak amaçlanmış, sunulan rekreasyonel faaliyetlerle kentlinin demokratik kent yaşamına teşvik edilmesi ve parkları çepçeperden merkezlere taşıyarak sosyal iletişiminin sağlanması hedeflenmiştir (Özdemir, 2009). Olmsted bir ileri safhada, parkların insanlara caddelerin dar, sıkışık koşullarından kaçma imkânı sağladığını farkederek bu etkinin işyeri ya da evi terk ettiğimiz andan parka giden peyzaj arteri boyunca devam etmesi gerektiğini savunmuş ve park-yol sistemini ortaya atmıştır. Olmsted 1880'lerde bugünkü yeşil altyapı yaklaşımının ilk örneği olarak görülen 'Emerald Necklace'i bu teknik ile oluşturmuş ve Boston'a doğru uzanan ve Brooklin'e komşu 10 km uzunluğunda bir park dizisi oluşturmuştur (Garvin, 2011).

19. yy., sürdürülebilir kent parkı açısından da bir temel teşkil etmektedir. Bu dönemde sürdürülebilirlik kavramı henüz dillendirilmemiş olsa dahi; koruma-kullanma dengesinin gündeme gelişini, Yellowstone Parkı (1872), Kanada'da Algonquin parkı (1893) ve Laurentines parkı (1895) ve İsviçre'de tek bir çiçeği koparma ve tek bir böceği öldürmenin yasak olduğu Engadine ulusal parkları (1900)'nın (Ragon, 1998) ilânından anlayabiliriz. Bu gelişmeler değişen yaşam biçiminin yol açtığı kent tahribine karşı bir önlem niteliğindedir ve sürdürülebilir yaşam arzusunun temellerini atmıştır. 1907 yılında Alman Bahçe Sanatı Derneği'nin toplantısında bir dönüm noktası olarak ve kentteki 'yeniçağın ilk halk parkı' olarak nitelendirilen Köln'ün güneyindeki park ise 20. yy. halk parkları için oyun, gezinti ve çim alanların yanı sıra yüzme göletleri, spor alanları ve çocuk parkları, gezinti yolları, dinlenme bahçeleri, lokanta ve halk evleri (Wiggershaus, 2003) gibi içerikleri ile kent parklarının rekreatif yönlerinin etkisini artırdığını göstermektedir.

İstanbul'da 19. yy.'ın ikinci yarısında kentin giderek büyümesi, geniş açık alanların azalması ve batılılaşma etkileri bakımı belediyelerce üstlenilmiş kamusal nitelikli Belediye Parkları oluşturulmasına neden olmuştur (Aslanoğlu Evyapan, 1972). Bu dönemde yapılan Dolmabahçe Sarayı 19. yy. Avrupa etkisini yansıtmaktadır. 'Mabeyn Bahçesi' olarak anılan Yıldız Parkı ise İstanbul'un en büyük parkıdır. Yine sarayın dış bahçesi olan Gülhane parkı da bu dönemde düzenlenmiştir (Aktaş, 2011). Sınırları belirli ilk halka açık parklar, Abdülaziz döneminde yapılan Taksim Millet Bahçesi (1869) ve Kısıklı'da açılan Millet Parkı (1870)'dir. Bir diğeri Üsküdar'daki Doğancılar Parkı'dır. Bu dönemde millet bahçelerinde kütüphane, tiyatro, Osmanlı kulübü gibi yapılar yer almıştır. Ulus'taki Millet Bahçesi, herkes için bir toplanma yeri olmuş, Sakarya Savaşı'nın ardından Mustafa Kemal'i karşılamaya gelenler burada kendisine şükran duygularını iletmiş, 1922'de ilk İşçi Bayramı da burada kutlanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020). Gönen'e göre, batı parklarının küçük örneği olan bu parklar kendi bakış açımıza göre yorumlanmıştır. Genellikle bir önceki dönem örnek alınarak, Avrupa'da Barok bahçe sanatının hâkim olduğu dönemde informal düzenlemeler, Natüralistik yaklaşım hâkimken barok stili, Millet parkları döneminde ise tekrar formale dönen Avrupa'nın aksine natüralistik yaklaşım ile



çalışılmıştır (aktaran Özgüç Erdönmez ve Aydoğdu Ünlü, 2009). Cumhuriyet Dönemi'nde parklar 'Cumhuriyet kenti' imgesini perçinlemek amacıyla genellikle ana caddede kent meydanının yakınında yer almaktadır. Gürkaş (2009)'a göre bu dönemde park; 'var olması' amaçlanan bir elemandır, ideolojik anlamı, mimari ve kentsel anlamının önüne geçmiştir. İdealize edilen 'sağlık' ve 'gençlik' niteliklerinin mekânsal ifadelerini bulduğu pek çok park, spor tesisi ve halka açık rekreasyon alanları 1930'larda inşa edilmiştir. Gençlik Parkı, Atatürk Orman Çiftliği ve Çubuk Barajı piknik alanları bu dönemi yansıtan önemli kamu alanlarıdır (Bozdoğan, 2001). İzmir Kültürpark, Balıkesir Atatürk Parkı yine bu dönemde peş peşe yapılan önemli kent parkı örnekleridir. Şekil 1'de kamusal park döneminin zaman çizelgesi sunulmuştur.



Şekil 1. Kamusal Parklar-zaman çizelgesi - öne çıkan olay, akım ve park örnekleri (Özdemir Şahin, 2023)

### 3.7. Postmodern Kent Parkı (1950-1987)

Daha güvenli bir dünya ve gelecek için gerçekleştirilmiş II. Dünya Savaşı sonrası artık depresyon işsizlik yokluğa geri dönmeyecektir ve kent dokusunun inşası temel hedef olmuştur (Harvey, 1996). Bu hedefi gerçekleştirmede kentlerin doğa ile ilişkisini onarma amacıyla kent planlamada doğaya dönük hassasiyet önem kazanmıştır. Bu anlamda 1950'de Le Corbusier'in Chandigarh planı (kent içerisine yeşil kuşakların eklenmesi) doğanın tekrar öne çıktığı ilk örneklerden biri olmuştur. 1962 yılında Rachel Carson'ın 'Silent Spring' kitabı ve Ian McHarg'ın peyzajı analiz etme; toprak, bitki örtüsü ve demografik verileri katmanlara ayırma yaklaşımının ilkelerini sunduğu (Waterman, 2012) 'Design with Nature' yine doğaya yönelik farkındalığı oluşturmada öncü yapıtlar olmuştur.

Dönemin öne çıkan akımı 'Postmodernizm, Baudelaire'in modernite anlayışının gelip geçicilik, parçalanma, süreksizlik ve kargaşa kısmını bütünüyle kabul eder ancak onu aşmaya ve ona karşı durmaya çaba göstermez. Dünyada hiçbir şey yokmuş gibi değişimin akıntıları içinde yüzer. Mimarlık ve kent tasarımı alanında ise postmodernizm, kentsel dokuyu parça bölük görür: bugünün kullanımları üst üste yığılan geçmiş formların üzerinde yer alan bir 'kolaj'dır. Bütüne hâkim olmak mümkün olmadığı için bölgesel geleneklere, yerel tarihçelere, kısmi istek ve ihtiyaçlara duyarlıdır. Postmodernistler mekânı, modernistler gibi toplumsal amaçlar için değil estetik amaç ve ilkelere göre değerlendirilecek bağımsız bir şey olarak düşünür (Harvey, 1996).

Bu dönemde kentsel mekâna yönelik çalışmalarda endüstri devrimi ve savaşlar sonrası çöküntüye uğrayan kentlerde dönüşüm projeleri önemli yer tutmaktadır. Ömürlerini yitiren endüstriyel alanların âtil kalması, görüntü kirliliği ve güvenlik sorunlarına yol açmıştır. Ayrıca teknolojik gelişmelerle değişim gösteren sanayi yapılarının üretimin kent dışında yer alması düşüncesi (Büyükköz, 2013), nüfus artışı ile arazi değerlerinin artması, endüstri alanlarının kentsel konumlarının değeri ve yeni mekân arayışları için elverişli olmaları, sürdürülebilir kent kavramı ve azalan çevresel kaynakların çevre politikalarının önemini artırması (Tolga, 2006) endüstri alanlarının yeniden kullanımı konusuna önem atfetmiştir. Bu alanlar, peyzajın iyileştirme-dönüştürme yönünü vurgulayarak yeni işlevlerle tekrar canlandırılmıştır. Bu nedenle bu dönem peyzaj mimarlarına kamusal parklar oluşturmaları için önemli ve geniş olanaklar sunmuştur. Washington (Seattle)'da gazhane kalıntıları bulunan alanın çok çeşitli aktiviteler içeren bir kent parkına dönüştüğü Gas Works Park (1975), biyolojik iyileştirme yoluyla temizlenmesi ile ekolojik tasarım bakımından ve tarihi yansıması ve

dönem için yeni bir olgu olan halk katılımı sürecini yürütmesi ile de sosyal bakımdan bir prototip olması ile üne kavuşmuştur (Anonim, 2021b). Postmodern dönemin en önemli peyzaj tasarımlarından biri olan Parc de la Villette (1982) ise, eski mezbaha alanında üç ana bölümde olaya dayalı bir kültür bölgesi olarak tasarlanmıştır. Bir peyzaj ya da mimari tasarım örneği olmaktan çok postmodern edebi analizinden türeyen, kültürel ve sembolik referansı çoğulculuk yani kültürlerin buluşma noktası, uzlaşma parkı olan (Tate, 2001) projede postmodernizmin kolaj tekniği ile çalışılmıştır. Şehircilik, haz ve deneycilik projenin anahtar kelimeleridir. Bu; '21. yy. parkı' olmak anlamına gelmektedir (Baljon, 2002).



Şekil 2. Postmodern parklar zaman çizelgesi- öne çıkan olay, akım ve park örnekleri (Özdemir Şahin, 2023)

Bu dönem, Türkiye'de ise mimarlık ve kent planlamada üst Modernizm'in devreye girdiği bir dönem olmuş, Batı'da 1960'larda başlayan postmodern yaklaşımlar Türkiye'de 1970'li yıllarda görülmeye başlanmıştır. Özellikle sahillerdeki tatil köylerinde bu yaklaşımlar dikkati çekmektedir (Özgüç Erdönmez ve Aydoğdu Ünlü, 2009). Türkiye'de kentlerin 1970'li yılların ortalarına kadar yağ lekeli halinde büyümesi, kent merkezlerinde yık-yap süreçleri sonucunda tarihi ve kültürel değerlerin ve yeşil alanların tahrip edilmesi, yoğunluk artışı ve sosyal altyapı sorunlarına neden olmuştur (Tekeli, 2009). Bu yıllarda Cumhuriyetin ilk yıllarında yapılan küçük parkların çoğu yeni imar planlarının uygulanması esnasında dolaşım gereksinimleri için ya kaldırılmış ya da bölünerek rekreasyonel işlevini yitirmişlerdir (Ocak, 2006). Şekil 2'de postmodern parkların zaman çizelgesi sunulmuştur.

### 3.8. Sürdürülebilir Kent Parkı (1987- 2015)

1980'li yıllar dünyada ekolojik endişelerin öneminin vurgulandığı, sürdürülebilirlik kavramının damgasını vurduğu yıllardır. Sürdürülebilirlik kavramı ilk kez 1987 'Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun 'Ortak Geleceğimiz Raporu'nda gündeme gelmiş 'Gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğinden ödün vermeden, bugünün ihtiyaçlarını karşılama' olarak tanımlanmıştır. Bu kavram; bir şeyin uzun süre ayakta kalması için sağlıklı organizma ve çevreler, yere özgü koşullar ve mekân anlamı, doğal, beşeri ve ekonomik sistemlerin içinde ve arasındaki ilişkiler evrimi gibi konuları içermektedir (Ibes, 2013) ve gündeme geldiği andan itibaren her alanda etkisini hissettirmeye başlamıştır. Bu süreçte kent parkları da sürdürülebilir kentler yaratmada önemli birer unsur olarak düşünülmüş, tasarımların temel dayanağı; doğal kaynakların akılcı tüketimi ve gelecek nesillere aktarma düşüncesi olmuştur.

Ayrıca bu dönemde insan, kent ve çevrenin birbirleri ile etkileşim içerisinde ele alındığı bir kentsel tasarım yaklaşımı olan eko-kent (ecocity) (1987) ve kentleşmenin ağır sonuçlarına karşı bir cevap arayışı ile peyzaj şehirciliği (1990) kavramları ortaya çıkmıştır. Peyzaj şehirciliği ilk olarak Charles Waldheim tarafından kentleşmeye ve tüm geleneksel kent biçimlerine karşı bir yanıt olarak ortaya atılmıştır. Waldheim referans proje olarak ise Park de La Villette'i işaret etmekte, projeyi peyzaj şehirciliğinin miladı olarak görmektedir. (Gürler, 2012; Waldheim, 2009). Bunun yanı sıra artık göz ardı edilemeyecek boyutlara ulaşan, kentlerin en önemli sorunu haline gelen iklim kriziyle mücadelede uluslararası platformda adımlar atılmaya başlanmış, 1992 yılında uluslararası alanda küresel ısınmaya karşı atılan ilk ve en önemli adım olarak tarihe geçen

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) imzalanarak 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu yıldan sonra her yıl kısaca “COP” adı verilen Taraflar Konferansı (Conferences of the Parties) düzenlenmeye başlanmıştır (Anonim, 2022a).

Dönemde kent parkı tasarımında öne çıkan yaklaşımlardan biri kentsel tarım yaklaşımı olmuştur. İlk olarak 1996’da Birleşmiş Milletler İstanbul Habitat Konferansı’nda popüler hale gelen bu yaklaşım (alıntılanan Butler and Maronek 2002; aktaran Akyol, 2011), kendini besleyen yaşam alanları olarak tasarımlarda önemli araç olarak kullanılmış, daha dayanıklı ve yeşil şehirler oluşturma adına modern ve gelenekseli birleştirerek tarıma yeni bir bakış getirmiştir (Eşbah Tunçay, 2021). Bu yaklaşımla oluşturulan ilk park projelerinden biri Barselona Metropol Bölgesi’nde tarımın bölgesel tabanının sağlanması ve geliştirilmesi, doğal çevresiyle uyumlu, sürdürülebilir tarım motivasyonu parkın üretken, ekolojik ve kültürel değerlerini teşvik etmek hedefi ile kurulan Baix Llobregat Tarım Parkı (1998)’dir (Anonim, 2022b).

Bu dönemde sürdürülebilir kentsel çevreler oluşturma adına kentsel yeşil alanların rolü giderek artmış, post modern dönemde başlayan dönüşüm projeleri devam etmiş; iyileştirme, dönüştürme, esneklik gibi peyzaj unsurları parkların tasarımında temel ilke haline gelmiştir. Bu yüzyılın ihtiyaçları, yaşam biçimi farklılaşmıştır ve kent parkları da buna göre şekillenmekte, mevcut parklar ise bu ihtiyaçlara göre sürdürülebilir yönetim anlayışı ile yeniden düzenlenmektedir. Emsher Nehri boyunca terk edilmiş bir endüstriyel alan olan ve bölgenin çevredeki endüstriyel anıtlarını ekolojik çerçevelerle yeniden canlandırmayı amaçlayan Duisburg-Nord (1994) (Hargreaves, 2007), savaş sonrası terk edilen ve şehir ile bağı kopan Rotterdam Limanı’nın kentli ile yeniden ilişkilendirilmesini amaçlayan, kent merkezinde terk edilmiş bir otopark üzerindeki meydan tasarımı Schouwburgplein (1996) (Anonim, 2022c), kentlerin su yönetiminin iyileştirilmesini hedefleyen Tanner Springs ve Bishan Park (Aytaç ve Kuşuluoğlu, 2015), eski demiryoluna bir park alanı olarak yeniden işlev kazandıran, kentin karmaşası içinde doğal bir vaha sunan High Line projesi (2003) (Garvin, 2011) ve kentteki pek çok spor ve program için sanatı, ekolojik restorasyon teknikleri ile birleştirme hedefi ile 2035 yılında tamamlanması düşünülen atık depolama alanının dönüşüm hikayesi Fresh Kills Park (2008-..) (Pollak, 2007) gibi pek çok proje çağın sorunlarına yönelik önemli işlevleri ve esnek yapısı ile kentlerin sürdürülebilirliğine katkı sağlama hedefindedir. Büyük bir otopark üzerine kurulan dünyanın en büyük çatı bahçesi olarak anılan Chicago’daki Milenyum Park (1997-2003), teknolojiyi ve sanatı çağdaş, işlevsel bir kamusal mekânda birleştirmesi nedeniyle önemli bir diğer örnektir (Daş, 2020). Yüksek tanımlı video ve elektronik kontrol makineleri ile otomatik ve uzaktan da kontrol edilebilen programları ile (Kenan, 2019) dönemin teknolojik gelişimine ayak uyduran, akıllı sistemlerin kullanıldığı ilk park örneklerindedir.

Dünyada 1980 sonrası başlayan park dönüşüm projelerinin Türkiye’deki ilk yansıması 1990’larda Haliç’in dönüşümü projesinde görülebilir. Yaşanan çevresel kirlilikler nedeniyle Haliç kıyılarındaki sanayi alanları kaldırılarak kamuya açılmış ve park ve rekreasyon alanlarına çevrilmiştir. Bir diğer önemli park örneği Merinos Parkı’dır (2006-2010). Cumhuriyet Döneminin Sümerbank Merinos Yünlü Sanayi Dokuma Fabrikası’nın sanayi yapıları yeniden işlevlendirilmiş; fabrikanın bulunduğu yeşil alan ise kamusal rekreasyon alanı olarak parka dönüştürülmüştür (alıntılanan, Erden 2009, Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2013; aktaran Büyükköz, 2013). 2007 yılında ülkemizde ilk modern kağıt üretiminin gerçekleştirildiği Seka Kağıt Fabrikası’ndaki dönüşüm sürecini ele alan ‘Seka Park’ projesi de diğer önemli örnektir. Bölgenin kamusal yeni işlevlerle kentle güçlü bağlarının kurulması için körfez boyunca yeşil süreklilik sağlanarak arazinin kirlenmiş toprağı organik maddelerle iyileştirilmiş ve parktaki yaya köprüleri, gergi sistemleri vb. ile endüstriyel geçmişe atıfta bulunulmuştur (Nalbantoğlu, 2011).

Çevresel farkındalık ile, pek çok araştırmacı parkların sürdürülebilirliği için ‘Sürdürülebilir park nedir, nasıl olmalıdır, kentin sürdürülebilirliğine katkıları nelerdir’ sorularına yönelmiştir. Cranz ve Boland (2004), parkların ekolojik performanslarını artırmak için doğal bitki kullanımı, nehir ve diğer doğal sistemlerin restorasyonu, yaban yaşam alanı, uygun altyapı ve teknoloji entegrasyonu, geri dönüşüm, sürdürülebilir yapı ve bakım uygulamaları gibi bazı özellikler içermesini gerekli görmüştür. Bu özellikler ekolojik değeri olduğu kadar sosyal değeri vurgulamaktadır ve bugünkü ekolojik krizden insanlar sorumlu olduğu için sürdürülebilirlik, teknik ya da biyolojik olmaktan çok sosyal bir kavram olarak algılanmalıdır. Bu bakımdan malzeme kullanımı açısından kendi kendine yeterlilik ve kaynak kullanımı ve bakımı azaltan tasarım uygulamaları sürdürülebilir parklar için önemli hale gelmiştir. İbes, sürdürülebilir parkların daha çok sosyal yönünü vurgulamış ve sürdürülebilir bir parkın veya kentsel alan sisteminin insan ve diğer canlıların çeşitli ihtiyaçlarına karşılık vermek için farklı imkân ve yaşam alanları sağlaması, temiz, güvenli, estetik olarak hoş,



bakımlı, kültürel olarak hassas olması konularının altını çizmiştir. Tüm parkların tüm hedef ve aktiviteleri desteklemese dahi biyolojik çeşitliliği ve ekolojik işlevi desteklemenin yanı sıra sosyal etkileşimi, uyumu ve sosyal sermayeyi teşvik etmesini savunmuştur (Ibes, 2013). Garvin (2011) ve Jacobs (2009) da parkların tek işlevli olmasının sosyal sürdürülebilirliği olumsuz etkilediğini, parklarda canlılık ve çeşitliliğin daha fazla canlılığı cezbedeceğini belirterek sürdürülebilir parkın sosyal yönünün önemini vurgulamaktadır.

Kent parkı sürdürülebilirliği son dönemde özellikle ekolojik özellikler üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak ekolojik olarak sürdürülebilir bir park ekonomik açıdan da faydasını beraberinde getirmesi ve sosyal hayatı teşvik etmesi nedeniyle diğer boyutları da desteklemektedir. Ayrıca sürdürülebilir bir bakış ile tasarlanmış olmasa dahi, mevcut parkların sürdürülebilirliğini sağlayan yönetim çalışmaları da giderek önem arz etmektedir. Bu bakımdan Central Park'ın yüzyıllar boyu geçirdiği değişime rağmen aynı amaç, istek ve coşkuyla kullanılması parkın sürdürülebilirliğini kanıtlamaktadır. Garvin (2011), Central Park ve diğer pek çok parkın iyi yönetiminin başarısında halk girişimciliği, aktif toplum katılımı ve sürdürülebilirlik olmak üzere üç aşamanın önemini vurgulamaktadır. Bu parkların dehası, 21. yy.da 19. yy.da olduğu kadar kullanılabilir olacak bir park tasarlamada yatmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Central Park- yüzyıllar sonra aynı bölgenin kullanımının devamlılığına bir örnek (Garvin, 2011)

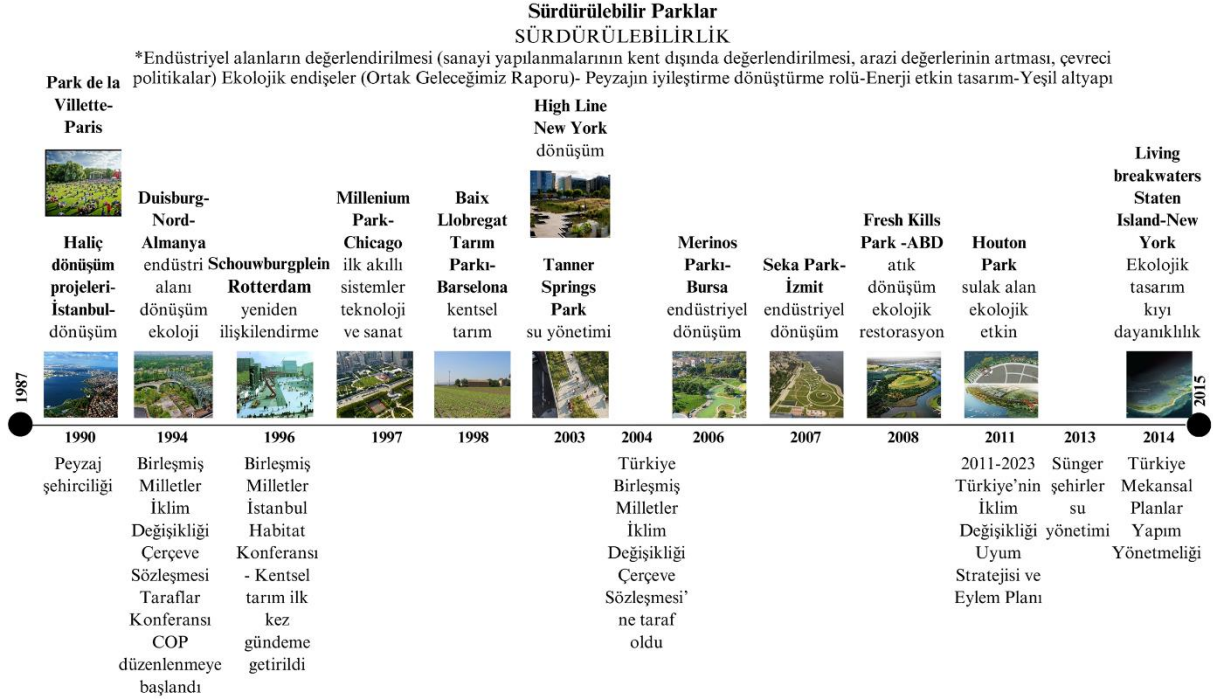
Bu dönemde yağmur suyu değerlendirme, ekosistemi iyileştirme, biyolojik çeşitliliği destekleme, doğaya uyumlu malzeme seçimi, akıllı kullanım gibi konuların öne çıktığı ve tasarımlar için verilen sertifikalar ile bina ve çevresindeki peyzajın da akıllı kullanımının sağlanmasını amaçlayan 'enerji etkin tasarım' yaklaşımı da kentlerin sürdürülebilirliği için çözüm arayışları içinde yerini almıştır. Ayrıca ekoloji kavramının kentler üzerindeki çevresel problemlerle baş etmede giderek önemini artırması ve altyapı ve peyzajın birlikte ele alınması gerekliliği üzerindeki tartışmalara yeni çözüm arayışları içinde yer alan ve 'geniş bir yelpazede "ekosistem değerlerini ve işlevlerini koruyan ve topluma pek çok yarar sağlayan doğal, yarı doğal ve diğer açık alanların, stratejik biçimde planlı ve yönetilen ağları" olarak tanımlanan yeşil altyapı yaklaşımı (European Commission, 2022) öne çıkmıştır. Suyu bir atık olarak ele alan gri altyapı yaklaşımı yerine, bir kaynak olarak değerlendiren ve doğa tabanlı tasarım ve teknolojileri de içeren bu yaklaşım (alıntılanan Fletcher vd. 2015; aktaran Eşbah Tunçay, 2021) parkların ve dolayısıyla kentlerin sürdürülebilirliğinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır.

Bu kapsamda sulak alan çalışmaları da öne çıkmaktadır. Çin'de önerilen 'Sünger Şehirler' (Sponge Cities) (2013) ve Tayland için sunulan Geçirgen Şehirler (Porous Cities) (2016) konseptleri, su havzalarının korunması, su kalitesinin iyileştirilmesi ve su hasadı konularına yoğunlaşmış ve suyun kanal, baraj ve mazgallarla koparılmadan absorbe edilmesini amaçlamıştır. Shanghai şehrindeki Houton Parkı (2010), 3 hektarlık bir sulak alanı ile kıyı boyunca kirleticileri ve kimyasalları durdurmak için süngerler oluşturularak ekolojik olarak etkin bir park (Eşbah Tunçay, 2021) olmasının yanı sıra arıtılan suyun ve post-endüstriyel tuğlanın yeniden kullanımıyla ekonomik, rekreasyon ve eğitim fırsatları sağlaması ile de sosyal açıdan önemli sürdürülebilir park örneği olmuştur (Anonim, 2022d). 2014 yılında iklime uyumlu yeşil altyapı için bir model olarak kabul edilen New York Staten Adası'nın güney kıyısı boyunca risk azaltma yaklaşımıyla hazırlanan Living Breakwaters projesi ise, sahildeki erozyonu azaltacak dalgakıranlar ile ve pek çok deniz türü için habitat alanı ile peyzajın iklim krizi için ne denli etkin çözümler ürettiğine dair önemli bir diğer örnektir (Anonim, 2022e).

Uluslararası düzeyde iklim değişikliğine yönelik çalışmalar devam ederken, Türkiye'ye ilk yansıması 24 Mayıs 2004 tarihinde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)'ne taraf olmasıyla başlamıştır. Hazırlanan Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi küresel iklim değişikliği ile mücadele çabalarına katkıda bulunmayı hedeflemektedir (Anonim, 2022f). Ayrıca Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde iklim değişikliği ile mücadelede Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023)



yayınlanmıştır. Doğal, kültürel ve görsel peyzaj, sulak alanlar, ekosistemler üzerine iklim değişikliği etkilerinin izlenmesine yönelik hedefler ve önlemler açıklanan plan (Anonim, 2022g) yeşil alanların iklim değişikliği uyum sürecindeki konumu açısından önem arz etmektedir. Şekil 4’te sürdürülebilir parkların zaman çizelgesi sunulmaktadır.



Şekil 4. Sürdürülebilir parklar zaman çizelgesi- öne çıkan olay, akım ve park örnekleri (Özdemir Şahin, 2023)

### 3.9. İklim Pozitif Parklar (2015-Günümüz)

Çağın en acil ve tüm dünyayı kapsayan ortak sorunu iklim krizi, son dönemde küresel bir alarm neden olmuştur. Sürdürülebilir kalkınma ve doğaya dayalı çözümler ile iklim krizinin üstesinden gelme adına uluslararası pek çok bildirge yayınlanmakta, uzun vadeli hedefler belirlenmektedir. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) 2015 yılında, 2030 yılına kadar herkesin barış ve refah içinde yaşamasını sağlama adına evrensel bir eylem çağrısı ile Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini belirlemiştir (UNDP, 2022). Ayrıca aynı yıl Birleşmiş Milletler 'Paris Anlaşması' iklim krizinde önemli bir dönemeç olmuş, herkesin küresel iklim değişikliği tepkisini güçlendirme amacıyla küresel hedefler belirlenmiştir (Anonim, 2023a). 2011 yılından bu yana, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında birçok ülke Ulusal Uyum Planları geliştirmiştir (Anonim, 2023b).

Landscape Architecture Foundation (LAF)'ın 2016 yılında Pennsylvania Üniversitesi'nde '21. yüzyıl adına peyzaj mimarlığı için sunduğu yeni vizyonda benzer hedeflere yönelmiş; peyzaj mimarlarının iklim değişikliğine uyum sağlama ve eşitlik, sürdürülebilirlik, esneklik ve demokrasi idealleri için ilgili meslekleri buluşturmada benzersiz bir konuma sahip olduğu ve yüksek sosyal ve ekolojik adalet amacına hizmet ederek, çağın sorunlarının çözümünde kilit rol üstlendiği belirtilmektedir. LAF'ın öne sürdüğü 'Peyzaj performansı' çevresel, sosyal ve ekonomik hedefler doğrultusunda ilerlemenin değerlendirilmesini ölçülebilir sonuçlara dayalı olarak ele alır. Peyzaj Performans Serisi ise, peyzajın ele alınma şeklini dönüştürmek için bilgi ve yenilikleri bir araya getirmekte, sürdürülebilirlik kavramının peyzaj dikkate alınmadan elde edilemeyeceğini savunmaktadır (LAF, 2022). ABD 'Green New Deal' ile, (2019) 2050'ye kadar net sıfır karbon salınımı hedeflemektedir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine işaret eden mutabakatta tüm gruplar için eşitlik ve adalet sağlamak önemli vurgulardır (GND, 2019). Avrupa Birliği (2019) 'European Green Deal' ile temiz enerji, sürdürülebilir endüstri, temiz yapılaşma, dijitalleşmenin yaygınlaştırılması, sürdürülebilir ulaşım, biyoçeşitlilik (Tuğaç, 2020) gibi öncelikli hedefleri ile küresel düzeyde öncülük etmeyi taahhüt etmektedir.

İklim krizi konferansların gündemini oluştururken, 2020 yılında ortaya çıkan Yeni Koronavirüs Hastalığı (COVID-19) Pandemisi, küresel bir sağlık krizi olarak gündemin ilk sırasına oturmuştur. Neredeyse tüm dünyaya yayılan hastalık, sadece sağlık alanında değil etkisini uzun yıllar hissettirecek sosyo-ekonomik krizleri de beraberinde getirmiştir. Sürdürülebilir yaşam hedeflerini sekteye uğratan sorunlar salgınla büyümüş, hayat tarzı değişmiş, ekonomik eşitsizlikler artmıştır. Açık alanların ve serbest oturma yerlerinin değer kazanmasıyla kent parkları, pandemi sürecinde de hayati rol üstlenmiş, kullanım yoğunlukları, amaçları ve zamanlarındaki değişimler, yeniden ele alınmasını gerekli kılmıştır. Çağın koşullarına göre şekillenen ve adapte olan parkların bu dönemden sonra üzerine düşen görevler de artmıştır. COVID-19 krizi devam ederken; 11. Avrupa Konseyi, Nisan 2021’de düzenlediği Avrupa Peyzaj Sözleşmesi Konferansı’nın ‘Kentsel Peyzajlar ve İklim Değişikliği: Peyzaj Mimarlarının Yaşam Kalitesini Artırmaya Katkısı’ isimli raporunda şehirlerin yüksek sıcaklıklara ve sel felaketlerine karşı etkili bir çözüm olarak yeşil altyapı ve yumuşak uyarılama önlemlerinin önemi ve düşük maliyetli ve etkili doğaya dayalı çözümler ile uygulamaların teşvik edilmesi gerektiği üzerinde durulmaktadır (CoU, 2021).

Dönemin önemli zirvelerinden bir diğeri Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı (COP26), İskoçya’nın Glasgow şehrinde (31 Ekim-12 Kasım 2021) gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2023c). Sözleşmeye taraf ülkeler; sera gazı emisyonlarını azaltma ve iklim değişikliği ve teknoloji geliştirme üzerinde iş birliği için uzlaşmıştır. Zirvede COVID-19 salgını ile entegre çözümlerin önemine vurgu yapılmakta, bir krizin diğeri ele alınmadan çözülemeyeceği, bunun için ise doğa ile çalışılması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 2023d). COP27 (6-18 Kasım 2022- Mısır) zirvesinde ise ülkelerin sera gazı azaltma ve iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlama eylemlerini güçlendirme için hedefler açıklanmıştır (Anonim, 2023e).

Kentlerin iklim değişikliği ile mücadele sorunu özellikle 2015 yılından bu yana ulusal ve uluslararası her platformda ilk sıraya alınmış, doğa tabanlı yaklaşımların hedeflere ulaşmadaki önemi sürekli vurgulanmıştır. Bu nedenle 2015 yılı parkların kentlerdeki konumu açısından önemli bir dönemeç sayılabilir. Bu dönemle birlikte sürdürülebilir kent parkları ‘iklim pozitif parklar’ olarak, çağın sorunlarıyla mücadelesinde kentsel ölçekte problem çözen bir yöntem konumunu almıştır. Bu kapsamda iklim değişikliği ve nüfus sorunlarından en çok etkilenen ülkeler çalışmalarını hızlandırarak örnek konseptlerle öncülük etmişlerdir. 2015 yılında Mangrove Sanya Parkı, kentsel yenileme, ekolojik iyileşme ve taşkın direncini artırmak amacıyla mangrovları rehabilite ederek deniz seviyesi sürekli yükselen şehir için kent parklarının kentsel ölçekte nasıl çözüm üreten ekolojik bir restorasyon vitrini (Anonim, 2022g) haline geldiğinin iyi bir açıklaması olmuştur. İklim değişikliğinin gelecekteki belirsizlikleriyle yüzleşmek için yükseltilmiş yeşil çatı, akan suyu eğimli yağmur bahçelerinden geçirip sulak alanda filtreleyerek hapsedme havuzuna yönlendiren Chulalongkorn Yüzüncü Yıl Parkı (Thailand 2017) (Anonim, 2022h) ve ekolojik tasarım yaklaşımıyla sel baskını azaltmayı, esnek programlama ve çevre eğitimi için alanı korumayı hedefleyen ABD Louisiana’daki Airline Highway Park (Anonim, 2022i) bu dönemin su yönetimi açısından önemli iklim pozitif park örneklerindedir. Böylece son dönemde peyzaj mimarları disiplinler arası platformda, dünyanın gelecekteki ekolojik altyapılarını tasarlama açısından liderliğini (Lokman, 2016) sağlamıştırmış, iklim pozitif parklar bu yeni peyzaj anlayışının ürünleri olarak yerini almıştır.

Son dönemde öne çıkan Akıllı Şehirler kavramı ise sürdürülebilir bir yaşam için teknolojinin kentlere uygulanması olarak tanımlanmaktadır (Terzi ve Ocağcı, 2017). Artan seller, tsunamiler, fırtınalar, sağanak yağışların erken tahmini ve uyarı sistemlerini devreye sokması amacı ile SCADA sistemleri, IoT (nesnelerin interneti) servisleri, 4.5G sistemleri ve kamera teknolojileri kullanılarak taşkınlar oluşmadan şehirlerdeki sünger alanlara suları yönlendirmek için gerekli düzeneklerin devreye girmesi (Eşbah Tunçay, 2021) gibi hayati konular kentlerde ve kent parkları özelinde sürdürülebilir uygulamalar olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca 5G, bulut bilişim, bilgisayarlı görme, blok zinciri, yapay zeka ve en son bilim ve teknolojiyi entegre eden ve birçok alana uygulanan Metaverse teknolojisi, güncelde oyun içerikleri ile tema parkları ile ilişkilendirilmiş olsa da, enerji yönetimi, kaynak yönetimi, sürdürülebilir enerji konularında bir fırsat olarak görülmekte, bu konular için diğer sistemlerle birlikte çeşitli stratejiler üzerinde çalışılmaktadır (Ning vd., 2021) ve kent parklarının da entegre olması yakın gözükmektedir.

Bu gelişmeler paralelinde ülkemizde iklim değişikliği ile mücadelede son yıllarda önemli adımlar atılmış 29 Ekim 2021’de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın ismi; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı olarak değiştirilerek, çevre ve doğanın korunması ve iklim değişikliği etkileriyle mücadele hedefleriyle yeniden yapılandırılmıştır (Anonim 2023l). Bakanlıkça düzenlenen “Paris İklim Anlaşması ve İklim Rejiminde

Uluslararası Süreç” Panelinde, 26. Taraflar Konferansı (COP26) sonrası Konya ilinde düzenlenen Türkiye’nin ilk İklim Şurası (Şubat 2022) gerçekleştirilmiş (Anonim, 2023g), Kasım 2022’de Cop 27 zirvesine de katılan Türkiye’nin henüz taslak halinde olan iklim kanununun iklim değişikliğiyle mücadelesinde çok daha etkin adımlar atmada önem arz ettiği belirtilmiştir (Anonim, 2023h ve Anonim 2023i). Ayrıca Cumhurbaşkanlığı Yerel Yönetim Politikaları Kurulu Kent Araştırmaları Enstitüsü’nün ‘Belediyeler İçin Hizmet Rehberleri’ projesi; toplum-ekonomi-ekoloji üçgeninde denge gözetilen ilkelere göre yeni gelişmeler karşısında ihtiyaç duyulan bilgileri belediyelere sağlayan bir “başvuru kaynağı” olarak hayata geçirilmiştir (Anonim, 2022j ve Anonim 2022k). 21 adet rehber içerisinde İklim Değişikliği, Akıllı Şehirler, Yeşil Altyapı Rehberleri iklim uyum süreci için öne çıkmaktadır. Ayrıca yerel yönetimlerin, iklim değişikliğiyle daha etkin mücadele ve hızlı karar alma için Bakanlıkça, 5 Nisan tarihli ‘Belediye ve Bağlı Kuruluşları ile Mahalli İdare Birlikleri Norm Kadro İlke ve Standartlarına Dair Yönetmelik’te yapılan değişikliklerle yerel yönetimlere Sıfır Atık ile İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı ve şube müdürlükleri kurulması talimatı verilmiştir (Anonim, 2023j). Bu kapsamda ülkemiz belediyelerinde iklim değişikliği, sıfır atık, enerji yönetimi, ekolojik sistemler gibi başlıkları içeren şube müdürlükleri kurulmuş ve il ve ilçe düzeyinde olan etkiler ve çözüm yolları bu müdürlükler bünyesinde takip edilmeye başlanmıştır (Anonim, 2023j).

Ülkemizde su yönetimi, geri dönüşüm, biyolojik çeşitlilik vb. yaklaşımlarla hazırlanan park örnekleri henüz yaygın olmamakla birlikte 2019 yılında İSKİ bünyesinde yapılan İhsaniye Suyu alanındaki çalışma, tarihi memba alanının ekolojik restorasyonu ile, tampon bitkilendirme, biyolojik hendekler ve yağmur bahçeleri ile çevredeki suların filtrelenmesi, parkın alt kotlarındaki su tutan göletin bir rezervuar ve habitat olarak değerlendirilmesi ve parkın %90’ının geçirimsiz malzeme ve yeşil yüzeylerle kaplı olması ile iklim pozitif bir park olarak (Eşbah Tunçay, 2021) önemli bir örnek teşkil etmektedir. Diğer önemli bir çalışma ise İBB bünyesinde hazırlanan ilk etabının uygulamasına 2020 yılında başlanan İstanbul Tuzla Kamil Abdüş Gölü sulak alan projesidir. Projede su kalitesinin iyileşmesi, gölün ekolojisine katkısı ve Umurdere’nin eski yatağının canlandırılması için bir biyolojik kanal ve yağmur bahçesi tasarımı ile önemli bir iklim pozitif park örneği olmuştur. Park ekolojik sürdürülebilirliğe katkısı yanı sıra, farklı mevsimlerde alanın taşıma kapasitesine göre tasarlanmış rekreasyon programları ile (Anonim 2023k) canlılığı teşvik ederek sosyal sürdürülebilirliği sağlaması ile de dikkate değerdir. Şekil 5’te iklim pozitif parkların zaman çizelgesi sunulmuştur.



Şekil 5. İklim pozitif parklar zaman çizelgesi- öne çıkan olay, akım ve park örnekleri (Özdemir Şahin, 2023)

Araştırmada kentlerin sorun ve ihtiyaçlarına göre şekillenen park stil ve yaklaşımları aşağıdaki çizelgede özetlenmektedir. Bu tabloda kronolojik olarak sürdürülebilir kent parkının ortaya çıkışı ve günümüze kadar



geçirilen kent parkı serüveni, ortaya çıkan kent parkı ürünleri ve neden-sonuç ilişkilerinin özetini okumak mümkündür (Çizelge 1):

Çizelge 1. Tarihi süreç içerisinde dönemlerin olay ve akımlarına göre kent parkı yaklaşımları ve örnekler

	DÖNEMİ ETKİLEYEN OLAYLAR	DÖNEMDE ÖNE ÇIKAN AKIMLAR	ÇIKTILAR
İlkçağ Bahçeleri (M.Ö 3500)	*Yerleşik hayata geçiş tarımın gelişimi *Kentlerin gelişimi toplumsal örgütlenmeler		*Mısır, Babil, İran, İbrani, Yunan, Roma, Bizans Bahçeleri
Ortaçağ Bahçeleri (476-1453)	*Avrupa'da Siyasal, kültürel, sanatsal değişimler *Savaş ve huzursuzluklar *Hristiyanlık ve kilisenin baskısı Bahçeler (din adamlarının etkisi altında) *İslam dünyasında Sosyal yaşam -cami ve çevresi Cennet tasviri- bahçe		*İlk halk bahçeleri (Floransa) *Botanik bahçeleri *Şifalı bitkiler bahçeleri İran İslam: Semerkand, İsfahan, Şiraz, Tahrán Hint-İslam: Agra ve Keşmir
Rönesans Bahçeleri (1450-1600)	*Yeni çağ *Sanat, bilim, felsefe ve mimarlıkta değişim Coğrafi keşifler ve ticaretin gelişimi Avrupa'nın yükselişi	Rönesans Hümanizm	*Rönesans park stili *Meydan ve açık alanların sosyal amaçlarla kullanılması Villa d'Este (1550), Villa Lante (1566)
Barok Bahçeleri (1600-1700)	*Rönesansa karşıt olarak duyuların uyarımı *Abartılı, tiyatroyvari, dramatik üslup *Resim, heykel, mimari ve diğer sanat dallarında Barok etkisi	Barok	*Bahçe sanatının diğer sanat dalları ile yarışır hale gelmesi * Barok Bahçesi-Fransa-Le Notre Vaux-le Vicomte (1656-1661) Versailles Bahçesi (1661)
Peyzaj bahçesi (Doğal Park) (1700-)	*Devrim çağı *Dinsel yaşam ile sivil yaşamın ayrılması *Tarımsal gelişmeler- Nüfus artışı- Yeni mimari sorunlar *Sanayi uygarlığı	Aydınlanma Romantizm Naturalizm	▪ Bahçe sanatı yüzyılı ▪ İngiltere- Peyzaj Bahçesi (1720-1800)
Modern (Kamusal) Kent Parkı (1800-1950)	*Ortaçağ kentlerinin çöküşü *Fabrika ve proletaryanın kentlere yayılması, doğadan kopuş *Büyük keşifler *Hızlı ve sarsıntılı kentleşme *Kitle iletişim sistemleri *Kapitalist dünya pazarı *Ulaşım-ticaret ilişkisi	<b>Modernizm</b>	* Kamusal parklar: *Park hareketi (1850-Frederick Law Olmsted) Merkez Parklar- *Doğa-insan-şehir-kır sentezi *Temiz yaşanabilir kent *Yeşil alanların tahrifatı *Bahçekent (1898) Endüstriyel kent <b>*Modern Park</b> Birkenhead Parkı- Liverpool 1847 (ilk kamusal anlamda park tasarımı) Central Park (1857-1873) Yellowstone Milli Parkı(1872) (İlk ulusal parklar) Kent parkı (Kamusal anlamda)
Postmodern Kent Parkı (1950-1987)	*İkinci Sanayi Dönemi *Savaş sonrası kentsel dokunun yeniden inşası *Kentsel açık alana artan ilgi *Kent yaşamında doğanın rolünün artışı *Kentsel doku- parça bölük- kolaj *Farklı etkinlikler tek bir ortamda	Yüksek Modernizm Ekolojik farkındalık Yeşil kuşak <b>Postmodernizm</b>	*Rekreasyon amaçlı Kent Parkları *Chandigarh (1950) *Silent Spring (1962) *Design with Nature (1969) <b>*Postmodern Park</b> Parc de le Villette (21. Yy Parkı) (1982)
Sürdürülebilir Kent Parkı (1987-2015)	*Endüstriyel alanların değerlendirilmesi *Çevreci politikalar *Ekolojik endişeler (Ortak Geleceğimiz Raporu) *Peyzajın iyileştirme dönüştürme rolü	<b>Sürdürülebilirlik</b>	* Peyzaj Şehirciliği (1990) * Kentsel tarım * Enerji etkin peyzaj tasarımı * Yeşil Altyapı *Sünger Şehirler <b>*Sürdürülebilir Park</b> Duisburg- Nor(1994) Schouwburgplein(1996) Baix Llobregat Tarım Parkı (1998) High Line (2003-2009) Fresh Kills Park (2008-...) Millenium Park (1997-2006) Houton Park (2011....) Living Breakwaters (2014)
İklim Pozitif Kent Parkı (2015-Günümüz)	*İklim krizi ve uyum süreci- peyzaj demokrasisi, net sıfır karbon, su ve enerji yönetimi, sosyal ve ekolojik adalet *Tüm platformlarda peyzajın sürdürülebilir kentler için odak haline gelmesi Doğa tabanlı yaklaşımlar	<b>Sürdürülebilirlik</b>	*Peyzaj Performansı Geçirgen Şehirler *Akıllı Şehir <b>*İklim Pozitif Park</b> Mangrove Sanya Parkı, (2015) Chulalongkorn Yüzüncü Yıl Parkı (2017) İhsaniye Parkı (2019) Airline Highway Park 2020 Tuzla Kamil Abduş Gölü (2020)



#### 4. SONUÇ

Kentlerde doğa ile iletişimin hayat bulduğu kent parkları; yüzyıllar boyu dinî inançlar, yaşam koşullarının değişimi, sanat, felsefe ve kültürel etkiler ile şekillenmiştir. Doğa ve insan arasındaki denge ve uyumu ifade eden bu mekânların tarihi süreci, bu dengedeki değişimi gözler önüne sermektedir. Bu değişime uyum sağlamak ve sürece yön vermek için kent parklarının şekillenmesinde de birçok tarihi olay ve akım etkili olmuş ve sürdürülebilir park kavramının ortaya çıkışına temel oluşturmuştur.

Sanayi uygarlığına geçiş, nüfus değişimleri, tüketim ve üretimin dönüşümü, modernizm ve günümüzün en temel sorunu iklim krizi gibi dünyayı çevreleyen olay ve akımlar, doğanın kontrolsüz bir biçimde tahribine yol açmış ve küresel anlamda geri dönülmez etkiler görülmüştür. Batıda 19. yy.'da modernizm, kamusal anlamda kent parklarının oluşumunda önemli bir dönüm noktası olmuştur. Modernizm ve sonrasındaki postmodern dönem ve sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıktığı 1980 ve sonrası dönemler ise artık doğanın merkeze alındığı bir hayatın gerekliliğini gözler önüne sermektedir. Son dönem şehircilik ve tasarım yaklaşımlarının (kentsel tarım, yeşil altyapı, akıllı şehirler, sünger şehirler vb.) sürdürülebilirlik hedefleri ile yani iklim değişikliği ile mücadele, peyzaj demokrasisi, düşük karbon, habitatlara saygı, sosyal ve ekolojik adalet, geri dönüşüm, dayanıklılık, yaşam kalitesi gibi söylemler ile örtüştüğü görülmektedir. Çağın sorunlarının çözüm yolu sürdürülebilir yaklaşımların öne çıktığı kent parklarından geçmektedir. Kent parkları kilit rolleri ile yükselen bir değere oturmuş, kentlerin çağın sorunlarına bakışında yönlendirici hatta belirleyici bir rol üstlenmiştir. Sürdürülebilir yaşam arzusu kent parklarının önemini ve yerini sağlamlaştırmıştır.

Sürdürülebilir kent parkları; her yaştan her ırktan, her yetenekten, her kültürden kent halkına hitap eden, kolay ulaşılabilir, her mevsim çekici, bakımlı, hava kalitesi, arazi kullanımı, altyapı hizmetleri, enerjisi, suyu ile kendine yetebilen ve kendini yenileyebilen, yaşam alanlarına saygılı, doğal kaynakları koruyan ve en etkili bir biçimde kullanan, alternatif ulaşımı destekleyen, bakım maliyetlerini minimumda tutan, yerel materyal ve bitkileri koruyan ve kullanan, yeni teknolojileri yapım ve yönetim süresince etkili bir biçimde kullanabilen, tüm paydaşları yaşamının her aşamasına dâhil eden, zamanın ihtiyaçlarına göre esneklik gösteren, peyzaj performansı yüksek, doğal yapısı, etkinlik ve tasarımı ile var olan parklardır. Sürdürülebilir kent parkları; kentlerin çevresel, sosyal ve ekonomik faydalarını en üst düzeyde tutarak yaşamını devam ettiren parklardır. Bir başka deyişle; 'kentin çevre sağlığını ve sosyo-kültürel etkileşimini ve değişimini en ekonomik şekilde destekleyerek devamlılığını sağlayan parklardır. Son dönemde sürdürülebilir kent parkları doğa tabanlı yaklaşımları ile 'iklim pozitif parklar şeklinde' çağın sorunlarına kentsel ölçekte çözüm üreten en etkili yöntemlerden biri haline gelmiştir.

Ülkemizde de doğaya duyarlı yaklaşımlar ile kent parkları kentlerin yeni çağın sorunlarıyla mücadelesinde ele alınması gereken çok önemli araçlar olarak değerlendirilmelidir. Bu noktada sürekli değişen ve gelişen kentlerin yeni ihtiyaçları ve beklentilerini karşılama ve yeni nesillerin hizmetine sunulabilmesi, yeni koşullara göre şekillenebilmesi için iyi bir yönetim süreci de önem arz etmektedir. Parkların iyi yönetim süreçleri için ise çağın teknolojik ilerlemeleri ve akıllı şehir yaklaşımları da önemli bir fırsat olarak düşünülmelidir.

Kent parklarının serüvenini tarihi olay ve kentsel yaklaşımlar üzerinden değerlendiren bu çalışma sürdürülebilir kentler yaratmada parkların kilit rolünü ortaya koyması bakımından önem arz etmektedir. Ayrıca çalışmanın Türkiye'de kent parkları tarihine yönelik araştırmaların az olması nedeniyle literatüre katkı sağlaması ve Türkiye'nin sürdürülebilir parklar için potansiyelini anlama ve hedeflerini belirlemede yol göstermesi umulmaktadır.

## TEŞEKKÜR VE BİLGİ NOTU

Bu çalışma İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Doktora Programında Prof. Dr. Hayriye EŞBAH TUNÇAY danışmanlığında Hilal ÖZDEMİR ŞAHİN tarafından hazırlanan ‘Sürdürülebilir Kent Parkları İçin Yönetim Stratejileri’ başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Aktaş, (2011). İstanbul’un 100 Bahçesi, Uğur Aktaş, İstanbul’un Yüzleri Serisi-36 İstanbul 2010
- Anonim, (2021a). Erişim adresi (11.11.2021): <https://birkenhead-park.org.uk/explore/timeline-birkenhead-park/>
- Anonim, (2021b). Erişim adresi (15.12.2021): <https://www.historylink.org/File/20978>
- Anonim, (2022a). Erişim adresi (15.12.2022): <https://potamyia.co/iyi-yasam/26-birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-konferansi-cop26/>
- Anonim, (2022b). Erişim adresi (16.12.2022): <https://agri-madre.net/project/baix-llobregat-agrarian-park/>
- Anonim, (2022c). Erişim adresi (16.12.2022): <https://www.arkitera.com/haber/kentsel-alanlarin-yeniden-tasarlanmasi/>
- Anonim, (2022d). Erişim adresi (18.12.2022): <https://www.archdaily.com/131747/shanghai-houtan-park-turenscape>
- Anonim, (2022e). Erişim adresi (18.12.2022): <https://www.scapestudio.com/projects/living-breakwaters/>
- Anonim, (2022f). Erişim adresi (20.12.2022): <https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/Turkiye-Iklim-Degisikligi-Stratejisi.pdf>
- Anonim, (2022g). Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011–2023: Erişim tarihi (24.12.2022): <https://www.undp.org/speeches/cop26-one-earth-one-future>
- Anonim, (2022g). Erişim adresi (20.12.2022): <https://divisare.com/projects/433738-turenscape-sanya-mangrove-park>
- Anonim, (2022h). Erişim adresi (20.12.2022): <https://landprocessdesign.wixsite.com/landprocess-cucentenarypark>
- Anonim, (2022ı). (20.12.2022): <https://www.scapestudio.com/projects/airline-highway-park/>
- Anonim, (2022j). Erişim adresi (30.12.2022): <https://belediyehizmetrehberleri.org/takdim/>
- Anonim, (2022k). Erişim adresi (30.12.2022): <https://belediyehizmetrehberleri.org/rehberler/#>
- Anonim, (2023a) Erişim tarihi (02.01.2023): <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/new-elements-and-dimensions-of-adaptation-under-the-paris-agreement-article-7>
- Anonim, (2023b). Erişim tarihi (02.01.2023): [https://www.un.org/en/climatechange/climate-adaptation?gclid=CjwKCAjwj42UBhAAEiwACIhADmBuU5JPjv\\_XFGiHU6uT6XZdxvYs2coc2INW9YmNdve4DmVo-jcXPRoCZCkQAvD\\_BwE](https://www.un.org/en/climatechange/climate-adaptation?gclid=CjwKCAjwj42UBhAAEiwACIhADmBuU5JPjv_XFGiHU6uT6XZdxvYs2coc2INW9YmNdve4DmVo-jcXPRoCZCkQAvD_BwE)
- Anonim, (2023c). Erişim adresi (12.01.2023): [https://tr.wikipedia.org/wiki/2021\\_Birle%C5%9Fmi%C5%9F\\_Milletler\\_%C4%B0klim\\_De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi\\_Konferans%C4%B1](https://tr.wikipedia.org/wiki/2021_Birle%C5%9Fmi%C5%9F_Milletler_%C4%B0klim_De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi_Konferans%C4%B1)
- Anonim, (2023d). (13.01.2023): <https://www.undp.org/speeches/cop26-one-earth-one-future>
- Anonim, (2023e). Erişim adresi (20.12.2022): <https://unfccc.int/news/cop27-reaches-breakthrough-agreement-on-new-loss-and-damage-fund-for-vulnerable-countries>
- Anonim, (2023f). Erişim adresi (11.01.2022): <https://www.csb.gov.tr/tarihcemiz-i-7012>
- Anonim, (2023g). Erişim adresi (11.01.2023): <https://ab.csb.gov.tr/turkiye-nin-ilk-iklim-surasi-konyada-toplandi-haber-267396>
- Anonim, (2023h). Erişim adresi (13.01.2023): <https://www.csb.gov.tr/bakan-kurum-cop27-de-yogun-bir-cevre-ve-iklim-diplomasi-trafigi-yuruttu-bakanlik-faaliyetleri-36300>
- Anonim, (2023ı). Erişim adresi (13.01.2023): <https://csb.gov.tr/bakan-kurum-cop27-zirvesi-bakanlar-oturumunda-konustu-bakanlik-faaliyetleri-36297>
- Anonim (2023j). Erişim8 adresi (25.01.2023): <https://csb.gov.tr/belediyelerde-sifir-atik-ile-iklim-degisikligi-mudurlukleri-kurulacak-bakanlik-faaliyetleri-29738>
- Anonim, (2023k). Erişim adresi (02.01.2023): <https://hetpeyzaj.com/tr/kamil-abdus-lagoon->
- Akyol, (2011). Kentsel Tarımın Tarihi Gelişimi ve Kentsel Tarım Tasarım Kriterlerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aslanoğlu Evyapan, G., (1972). Tarih İçinde Formel Bahçenin Gelişimi ve Türk Bahçesinde Etkileri
- Atasoy, N., & İrepoğlu, G. (2002). *Hasbahçe: Osmanlı kültüründe bahçe ve çiçek*. Koç Kültür Sanat ve tanıtım.

- Aytaç, G. ve Kuşuluoğlu, D., (2015). Kent Parkları. *Plant Dergisi*
- Baljon, L., 2002. Paris as a laboratory for the park of the 21st century. *Parks – Green Urban Spaces in European Cities. Topos, European Landscape Magazine*, 59-66.
- Berman, M., (1994). Katı Olan Herşey Buharlaşıyor. Modernite Deneyimi. İstanbul: İletişim Yayıncılık.
- Beuchert, M.,(1998). Çin'in Bahçeleri. Bahçelerin ve Parkların Tarihi. İstanbul: Dost Kitabevi.
- Bozdoğan, S., (2001). Modernizm ve Ulusun İnşası. Erken Cumhuriyet Döneminde Mimari Kültür. İstanbul: Metis Yayınları.
- Brix, M., (1998). Fransız Bahçesi. *Bahçelerin ve Parkların Tarihi*. Sarkowicz, H., çev.Kayaoğlu, E., Frankfurt.
- Buttlar, A., (2003). İngiliz bahçesi. *Bahçelerin ve Parkların Tarihi*. Sarkowicz, H., çev.Kayaoğlu, E., Frankfurt.
- Büyükköz, H., (2013). Kentsel mekânda işlevsizleşen sanayi alanlarının park alanlarına dönüştürülmesi (Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi.
- Campbell, S. (1996). Green cities, growing cities, just cities?: Urban planning and the contradictions of sustainable development. *Journal of the American Planning Association* 62 (3): 296
- Chenchine, A., (1946). Park ve Bahçe Sanatı (*Stilleri, Projeleri ve Tekniği*).
- Chiesura, A., 2004. The Role of Urban Parks For The Sustainable City, *Elsevier, Landscape and Urban Planning*, 68, 129-138.
- Cranz G. ve Boland, M., (2004). Defining The Sustainable Park: A Fifth Model for Urban Parks, *Landscape Journal* 23(2), 102-120.
- CoU (2021). Council Of Europe European Landscape Convention 11th Council Of Europe Conference On The European Landscape Convention Report “Urban landscapes and climate change: the contribution of Landscape Architects to improve the quality. <https://rm.coe.int/0900001680a26a86> (24.04.2022)
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2020). T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Millet bahçeleri Rehberi <https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/editordosya/milletbahcesirehber.pdf> (15.04.2022)
- Duggal, A., & Chib, A. (2014). The role of urban green Spaces for The Sustainable City. Jammu (J&K) Paripex Indian Journal of Research. 3(6). ISSN: 2250-1991.
- Dzionara, K., (1998). Dzionara Karin. Eski Mısır'da Bahçe. Bahçelerin ve Parkları Tarihi. İstanbul: Dost Kitabevi.
- Daş, M. E., (2020). Milenyum Park: Dünyanın En Büyük Çatı Bahçesi <https://peyzax.com/milenyum-park/> (20.04.2022)
- Erdoğan, M. (1997). Osmanlı Devrinde İstanbul Bahçeleri.
- Erdönmez, İ. M. Ö., & Ünlü, S. A. A. (2009). Kentsel Açık Alanları Etkileyen Sanat Akımlarının Türkiye'deki Yansımaları: İstanbul Örneği. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 59(2), 33-50.
- Eşbah Tunçay, H. (2021). *Suya Duyarlı Şehirler*. Türkiye Su Enstitüsü, İstanbul.
- European Commission, (2022). Erişim adresi: [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/green-infrastructure\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/green-infrastructure_en)
- Faizi, M., (2006) The Role of Urban Parks in a Metropolitan City, Iran University of science and Technology, Archive of SID, *Environmental Sciences* 12, 29-34.
- Garvin, A.,( 2011). Public Parks. The Key To Livable Communities. Ed. Brands, R. New York.
- Gürkaş, T., (2009). Bir Mimarlık Tarihi Alanı Olarak Türkiye'de Peyzaj Mimarlığı Tarihi ve Peyzaj Mimarlığı-Devlet İdeolojisi İlişkisi. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 7(13), 171-190.
- Gürler, E., (2012). Peyzaj Tasarım Kavramlarının Disiplinlerarası Etkileşimler Çerçevesinde Değerlendirilmesi (Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- GND (2019).16th Congress 1st Session h. Res. 109 Recognizing the duty of the Federal Government to create a Green New Deal (23.04.2022): <https://www.congress.gov/116/bills/hres/109/BILLS-116hres109ih.pdf>
- Hargreaves, G., (2007). A Designer's Perspective. Large Parks. *Large Parks* ed. Czerniak ve Hargreaves, 121-17.
- Harvey, D., (1996). Postmodernliğin Durumu. İstanbul: Metis Yayınları.
- Hough, M. (1984). City Form and Natural Process:Towards a New Urban Vernacular” Croom Helm, London.
- Heynen, H., (2011). Mimarlık ve Modernite. Bir Eleştiri. İstanbul: Versus Yayınevi
- Ibes, D., (2013). Advancing Sustainable Urbanism Through Civic Space And Design, a dissertation presented in partial fulfillment of the requirements for the degree doctor of philosophy, Arizona State University.
- Ibes, D., 2014. Sustainable Urban Park Systems, *Cities and The Environment (CATE)* ,7(2), 8.

- Jacobs, J., (2011). Büyük Amerikan Şehirlerinin Ölümü ve Yaşamı. İstanbul: Metis Yayınları.
- Karaman, A., 1991. Kamu Mekanları Tasarımında Örneklerle Anlam ve Ölçek Sorunu, Kamu Mekanları Tasarımı ve Kent Mobilyaları Sempozyumu, M.S.Ü. İstanbul.
- Kenan, L. (2019). Sanatın İşlevselliği Bağlamında Kamusal Alan Örneklemeleri, *International Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art*, 4(8), Eylül-Ekim
- Kuhnke, (1998). Bizans ve İslam Bahçeleri. Bahçelerin ve Parkları Tarihi. İstanbul: Dost Kitabevi.
- LAF, (2022). Erişim tarihi (22.04.2022): <https://www.lafoundation.org/>
- Laurie, I.C. (1979). Nature in Cities: The Natural Environment in the Design and the Development of Urban Green Space. Chichester: John Wiley&Sons.
- Lindsey, G. (2003). Sustainability and urban greenways. *Journal of the American Planning Association* 69(2):165
- MacHarg, I. L. (1964). Design with Nature, Natural History Press for the American Museum of Natural History, New York.
- Nalbantoğlu, O., (2011). Koruma ve Peyzaj Mimarlığı Sempozyumu- Bildiriler Kitabı. Ankara: Peyzaj Mimarları Odası Yayınları
- Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., Ding, J. Ve Daneshmand, M. (2021). A survey on metaverse: the state-of-the-art, technologies, applications, and challenges. *Computers and Society*, 1-34. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2111/2111.09673.pdf>
- Ocak, E., (2006). İstanbul'daki Tarihi Parkların Günümüz Kullanım İşlevleri Açısından İrdelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Oğuz, D., 1998. Kent Parkı Kavramı Yönünden Ankara Kent Parklarının Kullanım Olgusu Üzerinde Bir Araştırma. (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.
- Özdemir, A., (2009). Katılımcı Kentli Kimliğinin Oluşumunda Kamusal Yeşil Alanların Rolü: Ankara Kent Parkları Örneği, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, Sayı: 1, ISSN: 1302-7085, 144-153.
- Özdemir Şahin, H., Sürdürülebilir Kent Parkları İçin Yönetim Stratejileri (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pares, M. And D. Sauri. 2007. *Integrating sustainabilities in a context of economic, social and urban change: The case for public spaces in the metropolitan region of Barcelona*. In the sustainable development paradox: Urban political economy in the United States and Europe, edited by R. Krueger and D. Gibbs, 160-191. New York: Guildford Press.
- Pollak, L. (2007). Matrix landscape: Construction of identity in the large park. *Large parks*, 87-119.
- Pamay, B., (1979). Park- Bahçe ve Peyzaj Mimarisi.
- Polat, H., (2001). Türk Çiçek ve Ziraat Kültürü Üzerine, Cevat Rüştü'den bir Güldeste. İstanbul: Kitabevi Yayınları.
- Polat, A. T., (2002). Kent Parkı Kavramı ve Konya İçin Örnek bir Çalışma (Yüksek Lisans Tezi). T.C. Selçuk Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Ragon, M., (1998). Modern Mimarlık ve Şehircilik Tarihi. İstanbul: Kabalcı Yayınevi.
- Roth, (2000). Mimarlığın Öyküsü Leleand M. Roth, İstanbul: Kabalcı Yayınevi.
- Tate, A., (2003). Green City Parks
- Tekeli, İ., (2009). Modernizm Modernite ve Türkiye'nin Kent Planlama Tarihi. Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
- Tekeli, İ., (2011). Türkiye'nin Kent Planlama ve Kent Araştırmaları Tarihi Yazıları. Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
- Terzi, F., & Ocakçı, M. (2017). Kentlerin geleceği: akıllı kentler. *İTÜ Vakfı Dergisi*, 77, 10-13.
- Tolga, H.B., (2006). Endsüriyel Alanların Dönüşümü, Kentsel Mekana Etkileri: Beykoz Kundura ve Deri Fabrikası İçin Bir Dönüşüm Senaryosu (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalı Mimari Tasarım Programı.
- UNDP (2022). Sustainable Development Goals. Erişim tarihi (22.04.2022): (<https://www.undp.org/sustainable-development-goals>).
- Urry, J., (1999). Mekanları tüketmek. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Waterman, T., (2012). Peyzaj Mimarlığının Temelleri. İstanbul Literatür Yayınları.
- Wiggershaus, R., (2003). Günümüz Bahçe ve Parkları. *Bahçelerin ve Parkların Tarihi*. Sarkowicz, H., çev.Kayaoğlu, E., Frankfurt.



Yiğit, E. ve Türel, H., 2006 İlkçağlardan Günümüze Anadolu'da Açık Mekanın Evrimi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*,3(2),187-195.

Tuğaç, Ç., (2020). Avrupa Kentsel Şartı'ndan Avrupa Yeşil Sözleşmesi'ne: Avrupa'da Kentsel Politikaların Gelişim Süreci ve Geleceği, *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*, 19(1), 225-267.

# İÇ MİMARİ PROJE SÜRECİNDE DURUM ÇALIŞMASI MODELİ: APARTMAN GİRİŞİ TASARIMI

Mehmet NORASLI\*

*<sup>1\*</sup>Selçuk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Konya, Türkiye.  
mehmetnorasli@selcuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6080-919X*

## Özet

Belli bir planlamaya bağlı kalmaksızın ortaya konan iç mimari projeler, birçok eksiği beraberinde getirebilmektedir. Projelerin bilimsel olarak kanıtlanmış farklı yöntemler ile yürütülmesi, daha sağlıklı sonuçların ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Durum çalışması modeli, iç mimari proje sürecinin yürütülmesinde kullanılabilen tekniklerden birisidir. Bu çalışmada, iç mimari proje sürecinin durum çalışması modeli ile yürütülerek kullanılan yöntemin tasarım ve uygulama sürecine etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu bağlamda, çalışmanın materyalini apartman girişinin iç mekânı oluşturmaktadır. Örneklem alanında yürütülen iç mimari proje süreci, durum çalışmasının parçalarını oluşturan aşamalarla takip edilmiştir. Kullanılan yöntemin aşamaları, projenin ilerlemesine referans oluşturarak sürecin yönetilmesinde belirleyici rol oynamıştır. Birçok disiplinin çalışmasında yer alan durum çalışması yöntemi, tasarım alanında da kullanılabilir bir modeldir. Detaylı bir şekilde düşünülerek yönetilen iç mekân tasarımı sürecinde tasarımcı tarafından ele alınan projelerin, daha rahat ve nitelikli bir şekilde ortaya konabilmesi için durum çalışması modelinin kullanılması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Durum çalışması, Apartman girişi tasarımı, İç mimari proje, İç mekân tasarımı

## CASE STUDY MODEL IN INTERIOR ARCHITECTURE PROJECT PROCESS: APARTMENT ENTRANCE DESIGN

### Abstract

There are deficiencies in unplanned projects. Carrying out projects using scientific methods gives better results in designs. Case study model is one of the techniques that can be used in interior architecture projects. In this study, it is aimed to determine the effects of the interior architecture project process on the design and implementation process by conducting it with a case study model. The material of the study is the interior of the apartment entrance. The interior architecture project process was followed through the stages of the case study. The method used was decisive in managing the process of the project. The case study method is a model that can also be used in the field of design. It is recommended to use the case study model in order to present the projects handled by the designer in the interior design process in a more comfortable and qualified way.

**Keywords:** Case study, Apartment entrance design, Interior architecture project, Interior design

## 1. GİRİŞ

Birçok disiplin tarafından farklı yönleriyle ele alınan tasarım, bir problemin çözüme kavuşturulmasıdır. Tasarımda çözüm sürecinin uzaması, problemleri sorun haline dönüştürebilir. Bu bağlamda bilimsel çalışmalar ile kanıtlanmış yöntemlerin tasarım sürecinde kullanılması, projelerdeki verimliliği arttırmaktadır. İç mimari projelerin sürecine katkı sağlayan yöntemlerden biri de durum çalışması modelidir.

Durum çalışması; nitel yaklaşımla ele alınan, bir ya da birden fazla sınırlandırılmış sistemin kaynaklar vasıtasıyla detaylı bir şekilde toplanarak durum betimlemesinin yapıldığı ve bir modeldir (Creswell, 2013). Durum çalışması, bir olayın sınırlılıklarını belirleyerek olaya ait olan durumun gelişimini sağlayacak bir yapı oluşturmak için sistem üzerine kurulmuş bir araştırma ortaya koymaktadır (Subaşı ve Okumuş, 2017). Bu doğrultuda farklı disiplinler tarafından ele alınan ve birçok araştırmanın yönteminde kullanılan durum çalışması modeli, iç mimarlık disiplininde de ele alınarak iç mimari bir projenin sürecinde de kullanılabilir.

İç mimarlık disiplini, insanların gereksinimlerini karşılamak amacıyla belirlenmiş mekânları pratik, estetik, sembolik işlevsel açılarından ele alan; kişilerin fiziksel ve ruhsal özellikleri ve eylemlerine uygun olarak kullandıkları mekânların tasarımını ve uygulama sürecini yöneten bir meslek dalıdır (Kaçar, 1997). Bu bağlamda iç mimari projenin dinamiklerini oluşturan iç mekân tasarımı, kapsamlı bir süreci içermektedir. İnsanların barındığı, çalıştığı, hizmet aldığı vb. tüm davranışlarını sergilediği mekânlar, iç mimarlık disiplininin tasarım sürecinde ele aldığı örneklem alanlarının içerisine girmektedir.

Hayatımızın büyük bir bölümünü içinde geçirdiğimiz mekânlardan birisi de konutlardır. Konut, değişime uğrayan değerlerin etkilendiği ve kültürler arası karşılaştırmanın yapılabildiği en temel, en özel ve en ufak mekân tipidir (Taş ve Ertaş, 2020). Bu doğrultuda konut kültürü, konut tasarımı ve günümüzdeki konut kültürüne dayanan apartman girişleri iç mimari projelerde ele alınan tasarımların güncel konusunu oluşturmaktadır. Tasarlanan apartman girişleri, ait olduğu toplu konutların kurumsal kimliğini oluşturmakta ve kültürel yansıması ile içinde konutları toplu bir şekilde temsil etmektedir. İnsanlar için temsili özelliği olan mekânların, kültürel bağlarından koparılmadan özgün ve çevresi ile uyumlu bir biçimde tasarlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda tasarım sürecinin doğru yönetilmesi, verimli bir iç mimari projenin ortaya konması bakımından önem taşımaktadır.

### 1.1. Durum Çalışması Modelinin İç Mimari Projede Kullanılması

Bilgi edinme, tasvir etme ve üretme süreci olan tasarım, karmaşık ilişkileri çözebilme yetisi gerektirir. Bu nedenle hangi disipline ait olursa olsun tasarım; birçok parametresi olan, üzerinde defalarca düşünülen, dönüşümlü ve uzun bir süreçtir (Evcil, 2014). Tasarımcı ise duyum, algı, düşünme, hayal etme ve süreç yönetimi vb. yetileriyle kendi dünyasında yarattığı nesneyi gerçek düzleme taşıyan kişilerdir (Tunalı, 2004). Tasarım, birçok disiplin tarafından ele alınan kapsamlı bir kavramdır. İç mimarlık disiplini de özünde iç mekânı tasarımını barındıran tasarım evreninin önemli bir parçasıdır.

İç mimar, görsel algıya dayalı, özgün ve yaşanabilir iç mekânlar tasarlayan, estetik ve fonksiyonu birleştirici çözümler sunan, kullanıcıya konforlu ve yaşam kalitesini artırıcı iç mekânları hazırlayan, gerekli bilgi ve becerilerle donatılmış kişilerdir (Norashı, 2022). Bir iç mimarın yapmış olduğu tasarım ve uygulama eylemlerinden anlaşıldığı gibi, iç mimari projelerde ele alınan iç mekân tasarımları içerisinde çeşitli parametreleri bulunduran, çözüme kavuşturulacak birçok problemin ele alınması gereken bir süreci kapsamaktadır. Bu süreç belirli bir plan ve programlamaya bağlı kalmaksızın işlediği zaman beklenmedik tasarım sonuçları ile karşılaşılabilir. Bu noktada iç mimari proje süreçlerinin belirli bir yöntem dahilinde sürdürülmesi, sağlıklı sonuçları ortaya koyabilmek için önemli bir karar mekanizması oluşturmaktadır.

Durum çalışması, temeli sosyal bilimlere dayanan bir araştırma yöntemidir. Zamanla birçok disiplin tarafından ele alınan durum çalışması; hukuk, sosyoloji, antropoloji, tıp, psikoloji gibi farklı bilim dallarının çalışmalarında yöntem olarak kullanılmıştır (Salminen vd. 2006; Vural ve Cenkseven, 2005). Durum çalışması, bir olgunun kendi bağlarıyla ya da olgu ile bağlam arasındaki sınırların belirgin olmadığı durumlarda kullanılabilen bir araştırma yöntemidir (Yin, 2003). Durum çalışması, bir olgunun nasıl işlediğini ortaya koymak için çoklu veri toplama sistemi ile bilgilerin toplanarak derinlemesine bir incelemenin yapıldığı metodolojik bir yaklaşımı içermektedir (Chmiliar, 2010). Durum çalışması ile araştırmacı, bir olguyu boylamsal şekilde derinlemesine inceleyerek verileri sistematik bir şekilde toplayabilir ve gerçek ortamda neler

olduğunu tespit edebilir. Bu doğrultuda edinilen sonuçların oluşumundaki nedenleri ve bir sonraki çalışmalarda nasıl olması gerektiğini ortaya koyabilir (Davey, 2009).

Bogdan ve Biklen'in teorik çerçeveye göre dayandırarak oluşturduğu sekiz farklı türdeki durum çalışmasını, (Aytaçlı, 2012) şu şekilde açıklamaktadır:

- Gözleme Dayalı Durum Çalışması: Ele alınan grubun özellikli yönlerini veri toplama aracıyla toplamak için yapılan çalışmadır.
- Yaşam Tarihi: Bir kişinin öyküsüyle ilgili ver toplamak için yapılan kapsamlı görüşmelerdir. Ayrıca bu görüşmeler bir tarihçi tarafından yapılıyor ise bu form sözlü tarih anlamına gelmektedir.
- Belgeler: Fotoğraflar, videolar, filmler, notlar, günlükler, klinik durum kayıtları ve bazı hatıralardan oluşan; esas veri kaynaklarını niteleyen katılımcı gözlem ve görüşmeyi bütünleyici bilgi için kullanılan materyallerdir. Kişisel belgeler, resmî belgeler, popüler kültür belgeleri olmak üzere üç tıf belge dikkate alınmaktadır.
- Organizasyonların Geçmişini İnceleyen Durum Çalışmaları: Bu çalışmalarda belirli organizasyonlara odaklanarak gelişimleri izlenir. Organizasyonla ilgili insanlarla görüşülmesi, olayın güncel halinin gözlemlenmesi, var olan yazılı kaynakların incelenmesi organizasyonların kaynağını oluşturmaktadır.
- Durum Analizi: Durum çalışmasının diğfer bir formunu oluşturmaktadır. Bir olay örüntüsüne bağılı olarak etkilenen bir kişinin etrafındaki kişileri de dolaylı olarak etkilemesidir.
- Microethnography: Bir örgütün küçük bir parçası ya da özel bir örgütsel aktivitesiyle çalışılarak yapılan durum çalışmasıdır.
- Çok Vakalı Çalışmalar: Araştırmacılar iki ya da ikiden fazla kişi ya da olayla çalışması durumudur.
- Karşılaştırmalı Vaka Çalışmaları: İki ya da daha çok vaka çalışmasının yapılması ve bunların karşılaştırılmasıdır. Karşılaştırmak amacıyla başka bir çalışma yapılır. Birinci çalışmanın uzantısının olup olmadığı belirtmek amacıyla bir alan seçmelidir.

Durum çalışmasının türü kadar bilinmesi gereken diğfer önemli faktörü de aşamalarıdır. Durum çalışmalarının kullanıldığı çalışmalarda bu aşamalar takip edilerek araştırmalar programlanır. Durum çalışmasının doğrusal bir şekilde başlangıcından sonuna kadar ardışık bir şekilde aşamaları takip edilmelidir. Taghisoylu (2020), durum çalışmasının aşamalarını altı başlık altında şu şekilde sınıflandırmıştır:

- Planlama aşaması: Sorulacak sorularla ilgili araştırmacının içeriği belirlenmektedir. Yapılacak araştırmacının diğfer araştırmalar ile kıyaslanarak durum çalışmasına uygunluğu tespit edilir. Karar verildikten sonra neden durum çalışmasına başvurulduğuna dair geçerli bilgilendirme yapılarak araştırmaya başlanılır. Bir sonraki aşama ise, olumlu ya da olumsuz kısımların kayıt altına alınmasıdır.
- Tasarım aşaması: Tasarım aşamasının başlangıcında, yapılacak araştırmacının hedeflerine uygun durum çalışması tiplerinden birinin seçilmesidir. Seçilen türe uygun olarak analiz şeklinin tasarlanması gerekir. Tanımların yapılmasının ardından, araştırmacının niteliğini belirtecek yöntemin belirlenmesi gerekir.
- Hazırlık aşaması: Bir sonraki aşama ise araştırmacının eğitilmesi ve bu araştırma için yeterlilik kazanması gerekir. Protokol hazırlığı yapılmaktadır. Uygulama yapılacak olan birimlerden izin alınmasının ardından uygulama aşamasına geçilir. Pilot çalışması aşaması da bu aşama içerisinde yer almaktadır. Pilot çalışması yapıldıktan sonra hazırlık aşaması bitmiş olmaktadır.
- Toplama aşaması: Uygulama esnasında önceden hazırlanmış uygulama protokolüne uyulması gerekir. Bu protokol sonucu çeşitli kaynak ve yöntem uygulaması yapılır. Farklı veri sonuçları, farklı veri seti oluşumunu sağlamaktadır. Uygulama kısmındaysa edinilen veriler kurumsal veri tabanına uygun bir şekilde yapılmalıdır.
- Analiz aşaması: Bu aşamada verilerin güvenilirlik ilkesine uyulması gerekmektedir. Bunun için elde edilen verilere karşıt veriler oluşturulması, araştırmacının güvenilirlik kıstaslarına uymasını sağlar. Durum çalışması objektifliği esas alınarak ilerlenmesi gerekmektedir. Araştırmacı, bulgularıyla yorumlarını ayrı bir şekilde birbirinden etkilenmeden belirtmesi gerekmektedir.
- Paylaşma aşaması: Bu aşamada bulgular tüm kanıtlarıyla ortaya konmaktadır. En önemlisi faktör, güvenilirlik ilkesine uyarak katılımcıların özel bilgilerinin gizli tutulması esas alınmalıdır.



Araç olarak kullanılan bir teknikten ziyade sonuç odaklı bir teknik çalışmayı içeren durum çalışması, her disipline yönelik yapılan araştırmaya cevap verebilmektedir. Yapılan çalışmalarda ele alınan olguların tekli ya da çoklu olması fark etmeksizin araştırmanın türünün doğru belirlenmesi ve aşamalarının ardışık şekilde bağlantılar kurularak ilerletilmesiyle çalışmalarda olumlu sonuçlar görülmektedir.

## 1.2. Konut Kültürü ve Apartman Girişleri

İnsan, doğduğu andan itibaren yakın çevresi ile ilişkileri ve aldığı eğitim sonucu bulunduğu toplumun kültürel yapısı ile bir bağ kurar. Böylece bulunduğu toplumun dinamikleri kişiye yüklenerek alışkanlıklarını oluşturur. Bu doğrultuda kültür, eğitim ile öğrenilebilen bir kavramdır (Geçimli, 2022). Toplum içerisinde yaşayan insanlar, kültürel sistemin öğretilerini zaman içerisinde öğrenir ve paylaşarak kökleştirirler. Buna bağlı olarak kültür, toplumları niteleyen bir kavram haline gelerek (Fellows ve Liu, 2013) toplumsal hayatın en önemli öğelerinden birini oluşturur (Akın, 2007). Kültür, geçmişte günümüze insanlığın öğrendiklerini uygulayarak benimsediği değerlerin bir bütünü oluşturduğu için geniş kapsamda ele alınan bir konudur (Taş ve Ertaş, 2020).

Kültür; tarihsel ve toplumsal gelişim süreci içerisinde yaratılan maddi ve manevi değerler ile bu değerleri oluşturmada, sonraki nesillere aktarmada kullanılan, insanın doğal ve toplumsal çevresine egemenliğin ölçüsünü gösteren araçların bütünüdür (Türk Dil Kurumu, 2023). Tylor'a göre birçok parametreyi içinde bulunduran kültür, toplumun bir parçası olan insanın; öğrendiği, bilgi, sanat, gelenek-görenek ve beraberinde sahip olduğu yetenek, beceri ve alışkanlıklarını içeren karmaşık bir bütündür (Güvenç, 1985). Kültür, aynı coğrafi koşullara karşı dayanıklılık göstermiş, dengeli, tutarlı, bütünlük arz eden, ortak değerlere sahip, sanat, zanaat, beceri ve alışkanlıkları olan ve bunları zaman içerisinde nesilden nesillere aktarabilmiş insan topluluklarını yansıtmaktadır (Gür, 1996).

İnsan, bulunduğu toplumun kültürel bağlarıyla öğrenim sağlar ve alışkanlıklar edinir. Bu alışkanlıklar, toplumsal kimliğin bir parçasıdır. Toplumsal kimliği oluşturan en önemli parçalardan birinin mimarlık ve mekân kavramı olduğu düşünülürse konutlar, bu parçanın en nitelikli ögesidir. Hayatımızın büyük bir parçasını içerisinde geçirdiğimiz mekânlardan biri konutlardır. Konut, değişen değerlerin doğrudan etkilendiği ve kültürler arası karşılaştırmanın yapılabileceği en temel, en özel ve en ufak bina tipidir (Taş ve Ertaş, 2020). Konut tasarımında birçok unsurun yanı sıra kültürün geleneksel seçenekler arasından getirdiği faktörler de bulunmaktadır. Bu faktörler, kültürel matris tarafından sınırlandırılmaktadır. Bu sınırlama, bir kültürün değerlerindeki ve konutlarındaki yansımaların tipik bir örneğini oluşturarak gelenekselleşmektedir (Rapoport, 2004).

Konutlar; iklim, ekonomi, teknoloji gibi faktörlere bağlı olarak sınıflandırılabilir. Bu nedenle konutlar sosyal ve fiziksel bakış açılarına göre analiz edilmektedir. Bu özelliklere göre insanların yaşam tarzı etkilenmektedir. Konut kültürüne bağlı olarak kişilerin yaşam tarzına göre tüketim şekilleri, sosyal faaliyetler, boş zamanda yapılan etkinlikler kısacası yaşam biçimi şekillenmektedir (Aslan, 2007). Bu şekil kültür ile doğru orantılı bir biçimde ilerlemekte ve insanların zamanlarının büyük bir bölümünü geçirdiği konutlara yansımaktadır. Güncel konut yaklaşımlarında yaygın olarak görülen apartmanların girişleri ise toplu yaşam alanlarının ortak yüzü olarak karşımıza çıkmaktadır.

Apartman tipi mimarinin ortaya çıkışı ve gelişim süreci; mimarlık ve teknolojilerin gelişim aşamalarını incelemek konusunda önemli bir iz sürme kaynağı olarak önümüze çıkmaktadır. Bu anlama çabası sadece mimarlık pratiği için değil, içinde yaşayan ailelerin yaşam biçimlerini de incelemeye fırsat vermesi dolayısı ile sosyoloji gibi farklı alanların da araştırmalarına kaynaklık eden bir konu olmuştur. Bu doğrultuda apartman girişleri, dönemin kültürel yapısını incelemede önemli bir veri kaynağıdır. Yüksek katlı yapı yapma teknolojisinin gelişimi ve yoğunluklu kentlerde barınma ihtiyacıyla birlikte apartman tipi yerleşmeler ortaya çıkmaktadır (Bayram ve Turgut, 2021). Apartman girişleri ise konutların kimliğini temsil etmektedir.

Sanayi devriminden sonra hızlı nüfus artış sürecine giren şehirlerdeki yapı masraflarını azaltmak ve insanları barındırabilmek amacıyla çok sayıda konutun tek düşey sirkülasyon sistemi ile birbirine bağlanması düşüncesi, giderek yaygınlaşmış ve günümüz kentlerinin hâkim görüntüsünü oluşturmuştur. Bu doğrultuda, tarihsel süreç içerisinde ilk apartman örneği Roma'da sonrasında da özellikle sanayi devrimiyle birlikte büyüyen şehirlerde görülmektedir. (Geçimli, 2015). Apartmanlar, genellikle ailelerin barınması için yapılan, çok sayıda hanesi bulunan ve çok katlı yapı ya da yapı grubu olarak tanımlanmaktadır (Hasol, 1993; Sözen ve Tanyeli, 2018).

Apartmanların tasarlanmasında veya oluşturulmasında, bir bütünün parçası olan apartman girişleri en önemli faktörlerden biridir. Bu kapsamda; kullanıcı gereksinimleri, istek ve beklentiler, toplumsal ve kültürel faktörler, iklimsel ve coğrafik veriler, bulunulan konum, nüfus, ekonomik ve teknolojik faktörler ile konutların ve buna bağlı olarak konut girişlerinin tasarım anlayışı değişebilmektedir (Nalçakan, 2013). Bu bağlamda toplumsal kültürü etkileyen faktörler, mimari yapıların işlev ve biçimini de etkilemektedir. Bu durumdan doğal olarak toplu konutların ortak simgesini oluşturan apartman girişleri de etkilenmektedir. Apartman girişleri dönemin yaşam tarzını anlatan dışa dönük kültürel imgeleri oluşturmaktadır. Dolayısıyla apartman girişi tasarımında kullanılan malzemeler, renkler, tasarım öğeleri her ne olursa olsun bulunduğu dönemi içeren tasarım anlayışını yansıtmaktadır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Durum çalışması, tekli ya da çoklu olay içeren araştırmaların yöntemi olarak kullanılabilir. Yürütülen araştırmaya göre durum çalışmasının türü belirlenip aşamalarının sırasıyla takip edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, durum çalışmasının iç mimarlık disiplininin tasarım sürecinde de kullanılabilirliğini, apartman girişi tasarımı konusunda ele alınan bir iç mimari proje üzerinden anlatılması amaçlanmıştır. Çalışmada materyal olarak Konya- Meram'da bulunan Yonca Sitesi'nin apartman girişi ele alınmış ve durum çalışmasındaki aşamalar takip edilerek durum analizi yapılmıştır. Tablo 1.'de görüldüğü gibi yürütülen tasarım süreci, altı aşamadan oluşmaktadır.

Tablo 1. Durum çalışması aşamalarına göre tasarımın programlanması (Yazar tarafından üretilmiştir).

Aşamalar	Aşamaların içeriği
1 Planlama aşaması	Proje alanının ilk olarak deneyimlenmesi. Çalışma şekli ve istenilenler ile ilgili yetkililer ile ön görüşmenin yapılması. Projedeki sürecin belirlenmesi.
2 Tasarım aşaması	Konu ile ilgili güncel örneklerin incelenmesi, literatür araştırmasının yapılması. Maliyete göre kullanılacak malzemelerin ve tasarım öğelerinin belirlenmesi.
3 Hazırlık aşaması	Proje alanında rölövenin alınması. Edinilen verilere göre tasarım konseptinin belirlenerek ilk tasarım çalışmalarının geliştirilmesi.
4 Toplama aşaması	Örnekleme alanında gözlem yapılması, apartman sakinleri ile toplantı yapılması. Proje maliyetinin belirlenmesi. Gözlem ve görüşlere göre ilk tasarım çalışmalarının ilişkilendirilmesi.
5 Analiz aşaması	Konsept, maliyet ve görüşmeler doğrultusunda belirlenen tasarım öğelerinin son olarak analiz edilerek tasarımın yapılması.
6 Paylaşma aşaması	Tüm veriler doğrultusunda kesin proje olarak tasarlanan mekânın belirlenen örnekleme alanında uygulanması.

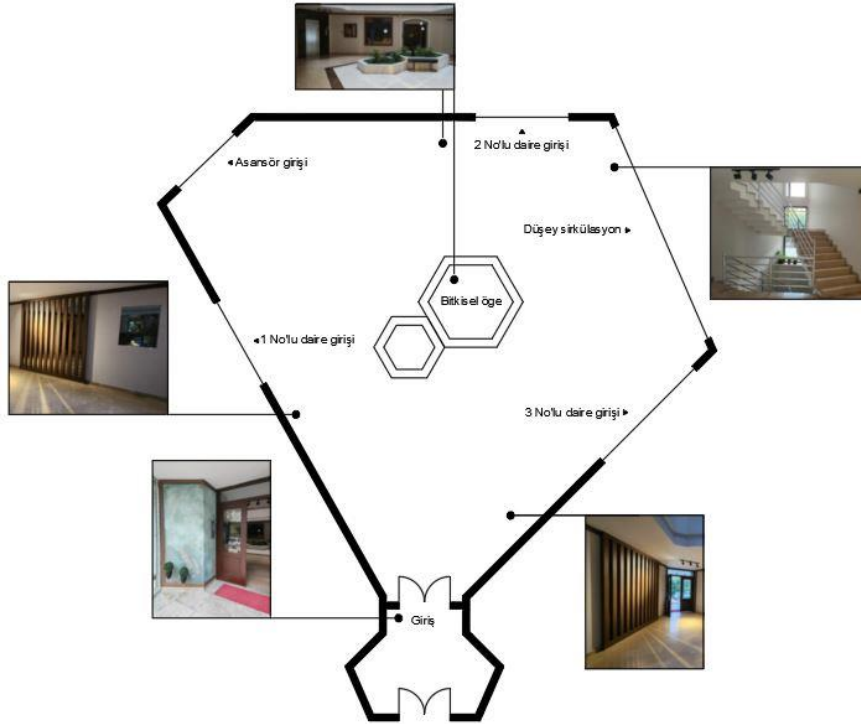
Durum çalışması aşamalarını oluşturan; planlama, tasarım, hazırlık, toplama, analiz ve paylaşma aşamaları sırasıyla takip edilerek ele alınan mekânın iç mimari proje aşaması tamamlanmıştır. Proje aşamasında geçirilen süreç, durum çalışması aşamaları ile ilişkilendirilerek durum analizi yapılmış ve bu doğrultuda durum çalışmasının iç mimari proje özelinde tasarım sürecine olan etkileri ortaya konmuştur.

## 3. ARAŞTIRMA BULGULAR

Projenin ilk adımı olan planlama aşaması, aslında proje sürecinin durum çalışması modeline göre belirlenerek tasarım sürecinin şekillendiği kısımdır. Bu aşamada proje alanı ilk kez ziyaret edilmiştir. Apartman yöneticisi ve yönetim üyeleri ile bir ön görüşme yapılmıştır. Bu görüşme neticesinde istenilenler genel hatları ile belirlenmiş ve proje için ayrılan bütçe kabaca tespit edilmiştir. Buna dayalı olarak iç mimari proje sürecinin nasıl işleyebileceği hakkında bilgiler verilmiştir. İlk ziyaret ve ön görüşmeler sonucunda projenin gelişim sürecindeki veriler durum çalışması aşamaları ile ilişkilendirilerek durum çalışması modelinin aşamaları sırasıyla belirlenmiştir. Edinilen ilk gözlemlere göre ele alınan apartmanın merkezi bir mekânsal biçimlenme sahip olduğu görülmektedir. Orta alanda bir boşluk ve etrafında daireler bulunmaktadır. Apartman girişinin bulunduğu avlunun merkezinde yapay bitkisel öğeler bulunmaktadır. Girişin yakın çevresinde olgun ağaçlar ve otopark bulunmaktadır. Yonca Sitesi Meram'ın Havzan mahallesinde yer almaktadır ve yakın çevresinde oturmuş düzenli bir yerleşim alanının olduğu görülmektedir.

Projenin ikinci adımı olan tasarım aşamasında, konut kültürü ve apartman girişlerinin tasarımına yönelik geniş kapsamda bir literatür taraması yapılmıştır. Bu kapsamda ayrıca dönemdeki apartman girişlerinin örnekleri incelenmiştir. Literatür, örnek çalışmalar ve planlama aşamasında öne sürülen tahmini maliyet verilerine göre mekân içerisinde kullanılacak malzemelerin araştırılması yapılmıştır. Yapılan araştırmalarda malzemeler, alternatifleri ile sınıflandırılmış ve sınıflandırılan malzemeler için satış yapan farklı firmalar ile görüşmeler sağlanmıştır. Uygulama kısmı da göz önünde bulundurularak projedeki genel malzeme kullanımı hakkında öngörülerde bulunulmuştur.

Projenin üçüncü adımı olan hazırlık aşamasının ilk kısmında, örneklem alanına gidilerek mekânın rölövesi alınmıştır. Şekil 1.'de görüldüğü gibi Yonca sitesinin girişi aslına uygun bir şekilde plan olarak çizilmiş ayrıca detaylı bir şekilde fotoğraflamaları yapılmıştır. Ön görüşme ve günümüzdeki konut kültürünün tasarım öğelerine göre tasarım konsepti geliştirilmiştir. Apartman girişinin bitkisel öğeler ile çevrili olması ve ilk giriş kapısının cam ile bölünmüş olmasından faydalanarak girişteki ahşap kapı onarımına alınmış, sağ ve sol duvarların bitkisel öğe ve dokuları betimleyen üç buutlu duvar boyasıyla uygulanması ön görülmüştür. Ayrıca bitkisel öğeler, apartman girişinin ortasında da bulunmaktadır. Bütünlüğü bozmamak adına bu tasarım öğesi de korunmuş ve iki adet oturma birimi ile pekiştirilmiştir. Öte yandan duvar yüzeylerine ahşap profillerin yerleştirilmesi düşünülerek aralarına bronz renkte aynalar entegre edilmiştir. Böylece ahşap dokusu ile tasarım bütünlüğü kazandırılarak aynalarla da derinlik kazandırılmıştır. Asansörün sağına ve soluna da büyük ölçekte sanatsal soyut tablolar düşünülümüştür. Soyut tablolar ile bir vurgu oluşturularak asansör alanı ön plana çıkarılması ön görülmektedir. Duvar yüzeylerine gün ışığı spotlar yerleştirilerek tasarım öğelerinin üzerine yansıtılması ve böylece duvar yüzeyinde yapılan tasarımlar ön plana taşınması ön görülmektedir. Ayrıca girişin merkezinde bulunan bitkisel öğelerin ortasına ayaklı aydınlatma ve duvar yüzeylerine mekânın konseptini yansıtacak otantik duvar aplikleri düşünülümüştür.



Şekil 1. Apartman girişi plan şeması.

Projenin dördüncü adımında tekrar örneklem alanına gidilerek gözlemlerde bulunulmuştur. Apartman sakinleri ile derinlemesine bir toplantı yapılmıştır. Proje maliyeti konusunda daha net veriler elde edilmiştir. Toplantı aşamasında, geliştirilen tasarım öğeleri apartman sakinlerine anlatılarak konut sahipleri zihinsel olarak tasarım için hazırlanmıştır. Görüşmelerde ayrıca günümüzdeki konut kültürünün içerisine giren tasarım öğelerinden, girişin çevre ile ilişkilendirilebileceğinden hem işlevsel hem de estetik öğelere dikkat edileceğinden ve maliyete oranla en doğru tasarımın aranacağından bahsedilmiştir.

Projenin beşinci adımı olan analiz aşamasında, bir önceki adımda edinilen maliyet verileri doğrultusunda tasarım öğeleri analiz edilmiş ve ilişkilendirilmiştir. Maliyet çerçevesi içerisinde kalınması gerektiğinden duvar yüzeylerinde uygulanacak ahşap ve ayna konseptli duvar modüllerinin sayısı azaltılmıştır. Ayrıca apartman girişinin merkezinde bulunan ve galeri boşluğuna denk gelen bitkisel öğelerin üzerine sarkıtılması düşünülen aydınlatmalarda bütçe eksikliğinden dolayı iptal edilmiştir. Gerekli analizler sonucu duvar modülleri ve merkezi sarkıt aydınlatma sistemi haricinde konsept geliştirmede düşünülen tüm tasarım öğelerinin uygulanmasına karar verilmiştir. Uygulama içerisine giren tüm malzemeler en az üç adet firma ile görüşülerek fiyatları hesaplanmıştır. Fiyat ve performans oranları en yüksek olan firmalar belirlenerek anlaşılan firmaların malzemeleri yakından incelenmiş numuneleri mekân ile ilişkilendirilmiştir. Böylece geliştirilen tasarımın mekânda uygulanması için tüm öğeler kesinleştirilmiştir.

Projenin son adımı olan paylaşma aşamasında ise Tablo 2.'de görüldüğü gibi önceki adımlara göre avamdan kesin projeye kadar süre gelen aşamalara dayanarak tasarımlar apartman girişinde uygulanmış ve konut sahipleri ile paylaşılmıştır.

Tablo 2. Durum çalışmasına göre tasarım öncesi ve sonrası görseller (Yazar tarafından üretilmiştir).

Tasarım öncesi mekân görselleri



Tasarım sonrası mekân görselleri



Durum çalışmasının aşamalarıyla yürütülen apartman girişi tasarımı; sırasıyla planlama, tasarım, hazırlık, toplama analiz ve paylaşma bölümleriyle takip edilmiştir. Böylece ilk olarak deneyimlenen ve ön görüşmelerin sağlandığı örneklem alanında durum çalışmasının aşamaları ile tasarım süreci ilişkilendirilmiştir. Literatür çalışması yapılmış ve günümüz konut kültürüne göre apartman girişlerinin örnekleri incelenmiştir. Sonrasında mekânın rölevesi alınarak tasarım konsepti geliştirilmiştir. Örneklem alanında gözlemler yapılarak konut sahipleri ile görüşmeler yapılmış ve proje maliyeti için veriler edinilmiştir. Edinilen verilerin analizi yapılarak geliştirilen konseptte göre tasarım yapılmış ve bu doğrultuda yapılan tasarım örneklem alanında uygulanmıştır.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tasarım sürecinde ele alınan problem, çözüme kavuşmadığı sürece farklı sorunları beraberinde getirmektedir. Tüm tasarım disiplininde olduğu gibi tasarım evreninin önemli bir parçasını oluşturan iç mimarlık disiplininde ele alınan tasarım sürecinin belirli yöntem çerçevesinde yürütülmesi, nitelikli sonuçların ortaya konmasını sağlamaktadır. Bir iç mimari proje sürecinde; kullanıcıların duygu ve düşüncelerini okuma yetisi, tasarıma yaklaşım biçimi, geliştirilen konseptler, konseptlerin tasarıma dönüştürülmesi, mekân içerisindeki çevresel faktörlere doğru bir şekilde karar verme yetisi ve tasarımcının zihninde oluşturduğu imgeyi okunaklı bir şekilde görsel unsura dönüştürebilmesi tasarım sürecinin ana parametrelerini oluşturmaktadır.



İç mimarlık disiplininde birçok farklı mekân, iç mimari proje sürecinde ele alınmaktadır. Bu yerlerin en önemlisinden biri de insanların yaşamında büyük bir bölümünü geçirdiği konutlardır. Konutlar, mekânsal biçimlenişleriyle, kullanılan malzemeleriyle, tasarım anlayışı vb. öğeleriyle bulunduğu dönemin kültürünü yansıtmaktadır. Apartman kültürünün yer edinerek günümüzde yoğun bir şekilde kullanılması ile konutlarda birlikte yaşam anlayışı ve apartman girişlerinin tasarımı, iç mimari projelerde sıklıkla ele alınan proje konularından birini oluşturmaktadır. Bu tür konuların iç mimari proje sürecinde belli bir programlamaya ya da yönetime bağlı kalmaksızın ele alınması, bu süreci zorlaştırmakta ve nitelikli tasarımların ortaya konmasına engel olmaktadır.

İç mimari proje sürecinde verimliliğin artması ve bu sürecin olumlu bir şekilde sonuca yansıtılabilmesi için bilimsel olarak kanıtlanmış yöntemlerin, tasarımla ilişkilendirilerek süreçle bütünleşmesi gerekmektedir. Durum çalışması yöntemi, birçok disiplin tarafından ele alınmış, tasarım disiplininde de kullanılabilen, bilimsel olarak kanıtlanmış yöntemlerden biridir. Durum çalışması sisteminin iç mimari süreçle bütünleşmesi; tasarımın belli bir programda ilerlemesini, düzenli bir süreci yönetilmesini ve ön görülmeyen olumsuzlukların hızlı bir şekilde giderilebilmesini sağlamaktadır. Bu çalışma ile birçok disiplinde kullanılan durum çalışması yönteminin, tasarım disiplininde de kullanılarak iç mimari proje sürecine sağladığı katkılar ortaya konmuştur.

Durum çalışmasının iç mimari proje süreci ile bütünleştirilmesiyle birlikte ele alınan tasarım süreci altı aşamayla yürütülmüştür. Sırasıyla takip edilen tüm aşama proje sürecine referans olmuştur. Planlama aşaması ile çalışmanın şekli ortaya konmuştur, tasarım aşaması ile literatür araştırması yapılarak proje ile ilgili örnekler irdelenmiştir, hazırlık aşamasında tasarım konsepti geliştirilerek toplama aşamasında yapılan gözlem ve analizler doğrultusunda tasarımlar belirginleştirilmiştir. Analiz aşamasında belirlenen tasarım öğeleri ve malzemeler tasarım ile ilişkilendirilerek analiz edilmiş, paylaşma aşamasında ise tasarlanan mekânın uygulaması yapılmıştır.

Gerçekleştirilen tasarımın durum çalışmasıyla birlikte ele alınması süreci programlamıştır. Tasarım sürecinin bir yönetime bağlanarak yürütülmesi, gerçekleştirilecek aksaklıkları en aza indirgeyerek tasarımcı için bir motivasyon kaynağı oluşturmuştur. Sürecin belirli bir düzende ilerlemesiyle tasarımda ele alınan mekânı, çevresiyle uyumlu ve diğer veriler ile bağlam kurabilecek bir sonuca götürmüştür. Böylece belirlenen sınırlılıklar içerisinde daha nitelikli bir sürecin ortaya konmasını sağlamıştır. Bu tür çalışmaların, durum çalışması ya da geliştirilen ve bilimsel olarak kanıtlanmış diğer yöntemlerle bütünleştirilerek ele alınması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akın, M.H. (2007). *Bir kültür bilimi olarak sosyoloji ve kültür sosyolojisi*. K. Alver (Ed.). Kültür Sosyolojisi, 85-97. Ankara: Hece Yayınları.
- Aslan, H. (2007). Kültür kavramının tarihsel gelişimi. *Folklor Edebiyat Dergisi*, 52(4), 93- 102.
- Aytaçlı, B (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-9.
- Bayram, S., Turgut, D. (2021). İstanbul'daki Mısır, Ceylan ve NoXX apartmanları: Plan ve cephe kurguları üzerine bir değerlendirme. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*. 6(2). 509, 525.
- Chmiliar, I. (2010). *Multiple-case designs*. In A. J. Mills, G. Eurepas & E. Wiebe (Eds.), *Encyclopedia of case study research* (pp 582-583). USA: SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel Araştırma Yöntemleri, Beş Yaklaşım Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni*. (Çev: M. Bütün ve S. B. Demir). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Davey, L. (2009). The application of case study evaluations. (Çev: Tuba Gökçek). *Elementary Education Online*, 8(2), 1-3
- Evcil, N. (2014). *Herkes için tasarım*. Boğaziçi Yayınları, İstanbul.
- Fellows, R., Liu, A. M. M. (2013). Use and misuse of the concept of culture. *Construction Management and Economics*, 31(5), 401-422.
- Geçimli, M. (2015). *Apartman girişlerinin konut- kullanıcı etkileşiminde değerlendirilmesi ve Eskişehir Bahçelievler örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir.
- Geçimli, M. (2022). *Konut tasarımında kültürel sürdürülebilirliğin ölçülmesine dair bir yöntem önerisi: Türk-Bulgar konutu bağlamında Erdoğan Köyünden örnek konutlar*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Gür, Ş. Ö. (1996). *Mekân örgütlenmesi*. Trabzon: Gür Yayıncılık.

- Güvenç, B. (1985). *Kültür konusu ve sorunlarımız*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Hasol, D. (1993). *Ansiklopedik mimarlık sözlüğü*. (7. Bs.). İstanbul: YEM Yayın.
- Kaçar, H. T. (1997). *İçmimari ve Resimde Mekân Kavramının İrdelenmesi ve De Stijl Grubu İçinde Etkileşimleri*. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Nalçakan, M. (2013). *Konut Seçimi. Konut Seçimi ve Düzenlenmesi*. (Ed. M. Nalçakan) Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Noraslı, M. (2022). *Selçuk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi: İç Mimarlık Eğitimi*. INAD Conference- Workshop- Exhibition.
- Rapoport, A. (2004). *Kültür mimarlık tasarımı*. İstanbul: Yapı Endüstri Merkezi.
- Salminen AL, Harra T, Lautamo T. (2006). Conducting case study research in occupational therapy. *Australian Occupational Therapy Journal*, 53(1):3-8
- Sözen, M. ve Tanyeli, U. (2018). *Sanat Kavram ve Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: Remzi Yayınevi.
- Subaşı, M ve Okumuş, K (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2): 419-426.
- Taghisoylu, R. (2020). Nitel bir araştırma tekniği olarak: Durum çalışması. *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*. (6)33, 1161-1167.
- Taş, A., Ertaş, Ş. (2020). Mekânsal ve strüktürel değişimin konut kültürü ile ilişkisi “Konya/Sille örneği”. *İDİL Journal of Art and Language*, 74, 1586-1862.
- Tunalı, İ. (2004). *Tasarım felsefesine giriş*. İstanbul: Yapı Yayınları.
- Türk Dil Kurumu. (2023). Erişim Adresi (22.11.2023): <https://sozluk.gov.tr/>
- Vural, R. ve Cenkseven, F. (2005). Eğitim araştırmalarında örnek olay (vaka) çalışmaları: Tanımı, Türleri, Aşamaları ve Raporlanması. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (10), 25-38.
- Yin, R.K., (2003). *Case study research: Design and methods* (3rd ed.). California: Sage Publishing.