



**Türk Coğrafya Kurumu**  
**Turkish Geographical Society**

(basılı) ISSN 1302-5856  
(elektronik) ISSN 1308-9773

# TÜRK COĞRAFYA DERGİSİ



**Turkish Geographical Review**  
**Revue Turque de Géographie**  
**Türkische Geographische Zeitschrift**



**İstanbul-2023**

**Sayı:84**

Türk Coğrafya Kurumu

# TÜRK COĞRAFYA DERGİSİ

TURKISH GEOGRAPHICAL REVIEW  
REVUE DE GÉOGRAPHIE TURQUE  
TURKISCHE GEOGRAPHISCHE ZEITSCHRIFT



**Sahibi / The Owner**

Türk Coğrafya Kurumu adına Başkan / *The president on behalf of Turkish Geographical Society*

Prof. Dr. Barbaros GÖNENÇGİL

**Editörler/Editors**

Cihan BAYRAKDAR (Istanbul University - Türkiye, Baş Editör/  
*Editor in-Chief*)

Mehmet ŞEREMET (Van Yuzuncu Yıl University - Türkiye, Editör  
Yardımcısı / *Co-Editor*),

**Dergi Yayın Kurulu / Editorial Board Members**

Barbaros GÖNENÇGİL (Istanbul University - Turkey)  
Fenzhen SU (University of Chinese Academy of Sciences -China)  
İbrahim SİRKEÇİ (Transnational Press London - UK)  
İhsan ÇİÇEK (Ankara University - Turkey)  
İhsan BULUT (Akdeniz University - Turkey)  
Ian S. EVANS (Durham University - United Kingdom )  
Josef KRECEK (Czech Technical University - Czech Republic)  
Julian BRİGSTOCKE (Cardiff University - UK)  
T. Ahmet ERTEK (Istanbul University - Turkey)  
Maria PARADISO (University of Sannio in Benevento - Italy)  
Martin HAİGH (Oxford Brookes University - UK)  
Michael MEADOWS (University of Cape Town - Africa)  
Naki AKÇAR (University of Bern - Switzerland)

**Türk Coğrafya Dergisi, Haziran ve Aralık aylarında yılda iki kez online yayınlanmakta olup hakemli uluslararası bir dergidir. Derginin yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir**

***Turkish Geographical Review is a peer-reviewed international journal, publishing two-issue a year (June and December). TGR's has been published online in both Turkish and English.***

**Dergideki yazıların içeriğinden yazarları sorumludur. Although it is a double-blinded academic journal, the authors have complete responsibility for the content of the papers.**

**ISSN**

(Basılı) 1302-5856  
(Elektronik) 1308-9773  
Sürelî Yerel Yayın

**Derginin Yayın Adresi / Journal's website**

www.tcd.org.tr

**İletişim / e-mail**

editor@tcd.org.tr

**Yayınlayan Kuruluşun Adresi / The address of publication institution**

Türk Coğrafya Kurumu  
Reşitpaşa Cad. No 44/49  
Laleli/İSTANBUL

**Ulusal ve Uluslararası İndeksler / Indexes**

TÜBİTAK - ULAKBİM (TR Dizin)  
Index Copernicus  
Journal Seek  
ASOS Index  
Sobiad  
Copernicus Master List (since 2020)

**Kapak fotoğrafı / Picture in Cover Page**

84.Sayıdan (Bencito, 2005).

**Kapak Dizaynı / Cover Page Design**

Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL, Doç.Dr. Cihan BAYRAKDAR

**Dergi formatı / The Journal Design**

Prof. Dr. Hasan ÖZDEMİR

**Yabancı Dil Editörü / Foreign Language Editor**

Doç.Dr. Mehmet ŞEREMET

**Mizanpaj Editörü / The Print Editor**

Arş.Gör. Onur HALİS

# TÜRK COĞRAFYA DERGİSİ

TURKISH GEOGRAPHICAL REVIEW  
REVUE DE GÉOGRAPHIE TURQUE  
TURKISCHE GEOGRAPHISCHE ZEITSCHRIFT

2023

Sayı/Volume: 84

## İçindekiler/ Contents

## Sayfalar/ Pages

Editörden / Editorial.....		1-6
<b><u>Araştırma Makaleleri / Original Articles</u></b>		
Nuri YAVAN, Ceyda KURTAR ANLI	Tüketim mekânları ve üçüncü yerlerin analizinde yeni bir kavram ve çerçeve önerisi: "Mekânyer" <i>A new concept and framework proposal for analyzing consumption spaces and third places: "Spaceplace".....</i>	7-26
Selahattin POLAT, İsmail EGE, Efekan ÖZKAN	İçmeler Kanyonu (Marmaris/Muğla) akarsu yatak çukurlarının jeomorfosit potansiyeli ve turizmde değerlendirilmesi <i>Geomorphosite potential of İçmeler Canyon (Marmaris/Mugla) river potholes and their evaluation in tourism.....</i>	27-40
Bariş DURMUŞ, İhsan BULUT	Batı Akdeniz'deki ekstrem kuraklık şartlarının SPEI yöntemiyle belirlenmesi <i>Determination of Extreme Drought Conditions in the Western Mediterranean by SPEI Method.....</i>	41-52
Ercan VURAL, Mehmet Sait ŞAHİNALP	Şanlıurfa şehrinde yaşanan partikül madde kirliliğinin topografik ve iklimik faktörler etkisinde incelenmesi <i>Investigation of particulate matter pollution in Şanlıurfa city under the influence of topographic and climatic factor.....</i>	53-66
İmren KUŞCU, Hasan ÖZDEMİR	Taşkın duyarlılık analizinde kullanılan parametreler üzerine bir değerlendirme <i>An evaluation on the parameters used in flood susceptibility analysis.....</i>	67-83
Emre ELBAŞI, Hasan ÖZDEMİR	Akım Gözlem İstasyonu Bulunmayan Havzalarda Taşkın Debisi Tahmini: Doğu Karadeniz Örneği <i>Extreme Flow Estimation in Ungauged Basins: Case of Eastern Black Sea.....</i>	85-96
Muhammet TOPUZ, Nurgül KARLIOĞLU KILIÇ, Rüya YILMAZ DAĞDEVİREN, Murat KARABULUT	The vegetation history of Lake Gâvur and surrounding areas during the last 4400 years BP (Kahramanmaraş, Türkiye) <i>Gâvur Gölü ve çevresinin son 4400 yıllık vejetasyon tarihi (Kahramanmaraş, Türkiye).....</i>	97-103
Şevki DANACIOĞLU	Arazi Örtüsü/Kullanımı haritalamasında farklı makine öğrenmesi algoritmalarının değerlendirilmesi: İzmir ili örneği <i>Evaluation of different machine learning algorithms for Land Cover and Land Use mapping: A case study of İzmir province.....</i>	105-117
Nurullah TAN, Canan KOÇ, Devrim Türkan KEJANLI	Çeltikçi Polye Sistemi Havzasında (Burdur) polyelerin jeomorfolojik özellikleri ve karstik evrimi <i>Evaluation of Cizre (Şırnak) Konak Neighborhood Mass Housing in the Context of Sustainability</i>	119-132
Fatma ALTIN, Kadir TUNCER	Çeltikçi Polye Sistemi Havzasında (Burdur) Polyelerin Jeomorfolojik Özellikleri ve Karstik Evrim <i>Geomorphological features and karst development of poljes in the basin of the Çeltikçi Polje System (Burdur).....</i>	133-151
Hatice TURUT	Aşırı metalaşma çağında kimliğini ve belleğini arayan kentler: İznik Tarihi Kent Merkezi örneği <i>Cities searching for their identity and memory in the era of extreme commodification: Case of Iznik Historical City Center.....</i>	153-166
Faruk AYLAR, Halil İbrahim ZEYBEK, Selçuk ALEMDAĞ, Eren YÜRÜDÜR, İsmail BAYRAM, Musa ALTUN	Bir jeomorfosit olarak Aktepe Traverten Köprüsü'nün oluşumu ve jeoturizm potansiyeli <i>Formation and geotourism potential of Aktepe Travertine Bridge as a geomorphosite.....</i>	167-186
Elif BAŞCI, İsmail KERVANKIRAN	Kutsal mekânın dönüşümü: Göbekli Tepe örneği <i>Transformation of the sacred space: The case of Göbekli Tepe.....</i>	187-198

Ferhat KESERCİ, Gülan GÜNGÖR,  
Mahsum BOZDOĞAN, Ergin CANPOLAT,  
Zeynel ÇİLGİN, Cihan BAYRAKDAR

Geyik Dağı güncel buzulları ve morfometrik özellikleri  
*Current Glaciers and Morphometric Characteristics of Mount Geyik*..... 199-217

#### **Derleme Makaleleri/ Review Articles**

Raziye COŞKUN, Ayşe OKUYUCU

Osmaneli ilçe merkezinde kültürel miras değerlerin korunması ve turizme kazandırılması konusunda yapılabileceklerin belirlenmesi: kavramsal bir analiz  
*Determining potential actions for the preservation and utilization of cultural heritage values for tourism in the Osmaneli district center: a conceptual analysis*..... 219-232

Cihad DENİZLİ, Hamza AKENGİN,  
Ali KARACA

Doğu Akdeniz hidrokarbon kaynakları, deniz yetki alanları ve sınır anlaşmazlıkları üzerine jeopolitik bir değerlendirme  
*A geopolitical assessment on Eastern Mediterranean hydrocarbon resources, maritime jurisdiction and boundary disputes*..... 233-247

Sevgili Türk Coğrafya Dergisi okurları,

2023 Aralık sayımız olan 84. sayıda 14 adet araştırma ve 2 derleme makalesi yer almaktadır. Bu makalelerden 6 tanesi beşeri coğrafya ve 10 tanesi fiziki coğrafya konularıyla ilgilidir. Dergimiz 84. sayının yanında 2023 Aralık döneminde 83. sayı olarak Deprem özel sayısı da çıkarılmıştır. Ülkemizi derinden etkileyen 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinin mekânsal etkileri ile sonuçlarını coğrafi bir yaklaşımla ortaya koyan araştırma makalelerin yer aldığı deprem özel sayısı için yoğun mesai harcayan özel sayı editörümüz Doç. Dr. Mehmet ŞEREMET'e teşekkürü borç bilirim. Dergimizin 2023 Aralık 83 (özel sayı) ve 84 sayılarında verdikleri katkılardan dolayı mizanpaj editörümüz Arş. Gör Onur HALİS ve 30'a yakın makalenin mizanpajını yapan doktora öğrencilerimiz Mahsum BOZDOĞAN ve Fatih DARICI'ya çok teşekkür ederiz. Bu sayımızda çıkan yayınlarımızı zevkle okuyacağınızı umut eder, gelecek sayıda yeni makaleler ve güzel haberlerle birlikte olmak dileğiyle...

Doç. Dr. Cihan BAYRAKDAR & Doç. Dr. Mehmet ŞEREMET

Türk Coğrafya Dergisi Editörleri  
Aralık 2023 / İstanbul

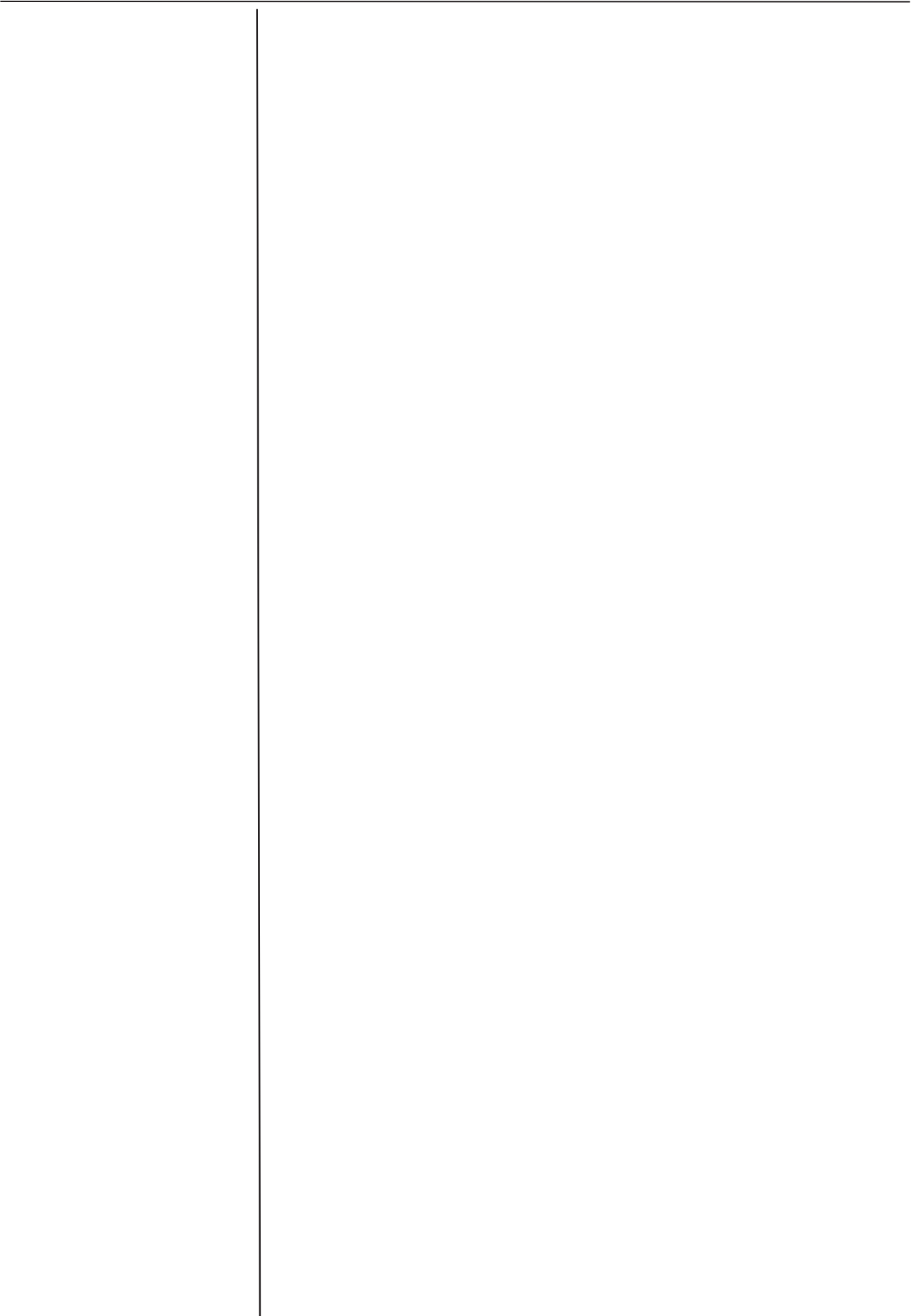
*Dear Colleagues,*

*We are pleased to inform you that the final issue of the Turkish Geographical Review presents its December '23 issue. The December 2023 issue comprises a total of sixteen manuscripts, two of which are review papers. Out of the total sixteen, six pertain to Physical Geography and the remaining six are associated with Human Geography. In December 2023, TGR will publish its 83rd as a special issue on earthquakes, which will be succeeded by the 84th issue. Regarding the earthquake special issue, which is comprised of scholarly articles elucidating the spatial ramifications and disastrous effects of the Kahramanmaraş earthquakes of February 6, 2023, which devastatingly hit the country from a geographical standpoint, I would like to extend my gratitude to our special issue editor, Associate Professor Mehmet ŞEREMET, for his tireless effort. Finally, but not least, the December 83 (special issue) and 84 issues of our journal were enhanced by the efforts of our layout editor and research assistant, respectively. We express our gratitude to Onur HALİS, Mahsum BOZDOĞAN, and Fatih DARICI, our doctoral students, for their assistance in designing the layout of approximately thirty articles. We anticipate our forthcoming issue to be filled with fresh insights and positive developments, and we trust that you will find our publications in this issue to be intellectually stimulating.*

*A/Prof. Dr. Cihan Bayrakdar, Editor-in-Chief,*

*December 2023/Istanbul, Turkey*

## EDİTÖRDEN EDITORIAL





Basılı ISSN 1302-5856

**Türk Coğrafya Dergisi**  
**Turkish Geographical Review**  
 www.tcd.org.tr

Elektronik ISSN 1308-9773



## Tüketim mekânları ve üçüncü yerlerin analizinde yeni bir kavram ve çerçeve önerisi: "Mekânyer"

*A new concept and framework proposal for analyzing consumption spaces and third places: "Spaceplace"*

Nuri Yavan<sup>a\*</sup>  Ceyda Kurtar Anlı<sup>b</sup> 

<sup>ab</sup>Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara, Türkiye.

ORCID: N.Y. 0000-0002-6752-6598; C.K.A. 0000-0002-5857-9401

### BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 01.06.2023

Kabul/Accepted: 03.07.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Mekân  
 Yer  
 Mekânyer  
 Üçüncü yer  
 Tüketim coğrafyası

#### Keywords:

Space  
 Place  
 Spaceplace  
 Third place  
 Geographies of consumption

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(N. Yavan) nuri.yavan@ankara.edu.tr

DOI: 10.17211/tcd.1308233



#### Atf/Citation:

Yavan, N., & Kurtar Anlı, C. (2023). Tüketim mekânları ve üçüncü yerlerin analizinde yeni bir kavram ve çerçeve önerisi: "Mekânyer". *Türk Coğrafya Dergisi* (84), 7-26. <https://doi.org/10.17211/tcd.1308233>

### ÖZ / ABSTRACT

Bu çalışma coğrafyanın temel kavramlarından 'mekân' ve 'yer'e ilişkin tartışmalar ışığında, tüketimin ve sosyalleşmenin biraradlığını sağlayan üçüncü yerler ile mikro ölçekteki tüketim mekânlarını "mekânyer" olarak kavramsallaştıran yeni bir nosyon ve çerçeve sunmayı amaçlamaktadır. Önerilen kavram hem hizmet ortamı, üçüncü yer ve ilişkisel üçüncü yer kavramsallaştırmaları üzerinden hem de saha çalışmasından elde edilen verilerin analizi ve farklı bir perspektifle yenilikçi olarak yorumlanması üzerinden geliştirilmiştir. Bu bağlamda önerilen 'mekânyer' kavramını tanımlayan özellikler, ayırım (tüketim pratikleri, yaşam tarzı ve kültürel sermaye), ölçek (bilinç-duygu, deneyimsel ve ilişkisel), yerin failliği (yerin serbestliği, yerin gerçekleşmesi ve yerin kimliği) ve ürün (sembolik, toplumsal ve bilişsel) olmak üzere dört bileşenden oluşmaktadır. Sözkonusu kavramın inşası ve geliştirilmesinde birbirinden farklı yapılara ve anlamlara sahip iki tüketim mekânı olan Starbucks ve Simit Sarayı örneklem alanı olarak kullanılmıştır. Çalışma hem nitel hem de nicel yöntemi bir arada içeren tasarıma sahip olup her iki mekânda toplam 426 anket ve 34 derinlemesine görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda çalışmanın en önemli bulgusu, mikro tüketim mekânlarının özellikle de üçüncü yerlerin sosyalleşmeye odaklı yerler olsalar da aynı zamanda toplumun kültürel ayırımlarını ve deneyimlerini hem ürün hem de mekân üzerinden yeniden üretmekte oldukları yönündedir. Bu nedenle tüketim mekânlarının analizi için önerilen 'mekânyer' kavramının ve sunduğu çerçevenin birlikte düşünülmesi ve kullanılması coğrafya literatüründe teorik olarak tartışılan ve tanımlanan 'mekân' ve 'yer' kavramlarının mikro tüketim mekânları ölçeğinde işlemselleştirilmesini sağlayarak daha kapsayıcı ve pratik yeni bir kavram ve analiz çerçevesi sunmaktadır.

*This study aims to present a new notion and framework that conceptualizes 'space' and 'place', two fundamental concepts in geography, and micro-scale consumption spaces and third places as "spaceplace". The proposed concept of "spaceplace" has been developed both through the conceptualizations of the servicescape, the third place and the relational third place, and the analysis and innovative interpretation of data obtained from fieldwork from a different perspective. In this context, the characteristics that define the concept of 'spaceplace' consist of four components: distinction, scale, agency of the place, and product. Starbucks and Simit Sarayı, two consumption spaces with different structures and meanings, were used as the case area for the construction and development of the concept. The study has a design that includes both qualitative and quantitative methods. A total of 426 surveys and in-depth interviews were conducted with 26 consumers and 8 managers in both places. In this context, the most important finding of the study is that micro consumption spaces in particular third places, although being places focused on socialization, also reproduce the cultural distinctions and experiences of society both through product and space. Therefore, thinking and using the characteristics of the 'spaceplace' concept and the framework it offers together in operationalizing different consumption spaces provide a broader and deeper analysis opportunity within both economic geography and beyond.*



## Extended Abstract

### Introduction

The concepts of 'space' and 'place' are two fundamental terms discussed either explicitly or implicitly in the geography literature. Every paradigmatic transformation within the discipline has influenced the way these two concepts are defined, both theoretically and methodologically. In this context, the concepts of 'space' and 'place' have acquired meaning based on absoluteness, relativity, and relationality from the 1970s until today (e.g., Tuan, 1975, 1977; Relph, 1976; Agnew, 1987, 2005, 2011; Massey, 1994; Cresswell, 2015; Harvey, 2006, 2015; Castree, 2009; Lefebvre, 2014). In this semantic diversity, sometimes space and sometimes place has come to the fore. Although all current definitions of space and place still retain their validity, in recent years, particularly within human and economic geography, it has become more common to view both space and place from a "relational" perspective. When we think about the concepts of space and place, how to define concrete spaces/places in everyday life both theoretically, methodologically, and on a spatial scale basis is still a significant issue. Starting from this problem, this study conducts an inquiry over consumption space located within the urban scale and produced by the economic, social, and experiential relations of everyday life. In this vein, it aims to define the scale of places conceptualized as "third places" (Oldenburg & Brisset, 1982; Oldenburg, 1999), which are both consumption and socialization places, and focuses on whether the network of relationships emerging within this scale produces space or place. Based on this question and context, the study's main hypothesis proposes that consumption spaces particularly third places can be conceptualized more accurately, more correctly, and more profoundly on a conceptual and scale basis as "Spaceplace". The Spaceplace concept allows revisiting the assumption directed towards individual and consumer interpretation of third places (e.g., Oldenburg, 1999; Rosenbaum, 2006, 2009; Rosenbaum et al., 2007; 2017; Lin, 2012; Laing & Royle, 2013; Woldoff et al., 2013; Bookman, 2014; Lin et al., 2015; Lukito & Xenia, 2018; Purnell & Breede, 2018). At the same time, it defines third places as a whole where the space and place characteristics of the producer, consumer, and product intertwine. In this context, the study proposes a new conceptualization based on context-dependent characteristics and differences using the frameworks of servicespace (Bitner, 1992), third place (Oldenburg, 1999) and relational third place (Rosenbaum, 2006). This framework provides us with two important opportunities. The first one enables us to have a debate that goes beyond the classical locational choice and need-focused analysis by highlighting consumption spaces within economic geography. The second facilitates our entrance into a new conceptual debate that is more inclusive and practical by enabling the operationalization of the 'space' and 'place' concepts, theoretically discussed and defined in the geography literature, at the micro scale of consumption.

### Data and Method

The study was designed within a mixed research framework where quantitative and qualitative methods were used together. In the first phase of the study, a quantitative research design was implemented, and 426 surveys were conducted with consumers visiting Starbucks and Simit Sarayı. The obtained

quantitative data were analyzed descriptively in the SPSS program. The second phase of the study consists of observations and in-depth interviews. Using a purposive sampling method in the in-depth interviews, 11 interviews were conducted at Simit Sarayı and 15 at Starbucks. At the same time, a total of 8 people with managerial roles in each location were interviewed. Qualitative data obtained from the interviews and observation were analyzed using the Maxqda program. While both qualitative and quantitative methods were used in the study, the data presented in the findings section are predominantly based on qualitative interviews and observations.

### Results and Discussion

This study proposes a new concept "Spaceplace" which combines the triad of consumer-place-product in the analysis of consumption spaces and third places. The proposed "Spaceplace" concept consists of four components. These are; distinction (consumption practices, lifestyle and cultural capital), scale (conscious-emotion, experiential and relational), agency of place (release of the place, realization of the place and identity of the place), and product (symbolic, societal, and cognitive). These four components have been analyzed based on Starbucks and Simit Sarayı, which are both consumption places and also third places. Being a consumption place of both cafes, their spatialization based on a product, and carrying the local-global consumption place distinction allow a comparative analysis and evaluation.

*Distinction:* The first of the four components of the Spaceplace concept explains how a class-based distinction develops in consumption spaces. A concept by Bourdieu (2017) that explains cultural consumption differences, "distinction," shows how the relationship between the product, place, and cultural level creates a social distinction among consumers in this study. According to this, the most important factor that reveals class-based distinction in Starbucks and Simit Sarayı is the product and place. Because the product that the consumer prefers has a structure that goes beyond the need for consumption, determines the social group/class he/she wants to be part of, which is his/her lifestyle, and gives meaning to the place. In this context, there is a significant relationship between the product (coffee/simit) examined in this study and the consumption space (Starbucks/Simit Sarayı) emerging centered on the product.

*Scale:* This component is associated with defining the scale of Spaceplace conceptualization, or in other words, the scale of consumption spaces. The most suitable spatial scale types that consumption spaces correspond to are the urban scale, local scale, and workplace and/or home scale. Consumption spaces also fall within these three scales mentioned, but they are closer to the workplace and/or home scale. However, consumption spaces have aspects that deviate from these scale definitions. Factors such as the design nature of consumption spaces, establishing their own territories, and differences in the purpose of consumers' coming (Bitner, 1992; Rosenbaum & Massiah, 2011) differentiate these spaces from other scales. In this context, the defining factor that stands out in consumption spaces is the experience. Therefore, consumption spaces are defined within the "experience scale."

**Agency of Place:** This component considers physical and experiential features of the place together in the realization or definition of place. Here, two dimensions come to the forefront. The first is the place having a spontaneously developing structure without being designed (home/workplace). The second is the deliberate and design-oriented realization of place, which corresponds to consumption spaces and, more specifically, the third place (Seamon, 2018). In this context, this component reveals the nature of consumption spaces with features such as the internal and external characteristics of space, the organizational structure, the space shaping the behaviors of consumers and employees. Findings obtained from both Simit Sarayı and Starbucks show that consumption spaces correspond to selfconscious created places.

**Product:** The product, the fourth component of the Spaceplace concept, has a multidimensional meaning. These dimensions are cognitive (C), social (S), and symbolic (S). The cognitive meaning of the product is associated with being a consumption object. The social meaning is associated with history, class, and identity, while the symbolic meaning is defined with strategies creating demand, images, and branding. These meanings that the product possesses provide the spatialization of the consumption phenomenon and the possibility of place realization. In this context, the product at Starbucks and Simit Sarayı carries these three meanings. The specific weights of these meanings can change in different products. While the symbolic meaning stands out in some products, cognitive features dominate in others. However, the important thing here is that the product has very important features that bring the consumer to the third place, make him a regular, help him/her establish a connection, and qualify the class-based determination, seen beyond just a consumption object.

The Spaceplace concept is a conceptual framework proposal that both defines and analyzes consumption spaces and third places. The components of this concept also have a feature that explains the triad of product, consumer, and space. In this context, the Spaceplace concept has its own integrity and an empirical counterpart. It also addresses the product, social distinction, and space, which are analyzed in a limited manner in the literature and studies focusing on different third places, in a holistic and related manner. This triadic structure emerging in the findings of the study are issues that need to be considered outside the criteria that define the third place. In this context, the Spaceplace conceptualization developed to define consumption spaces on the product-consumer-place axis, on the one hand, brings a new conceptual expansion to the related literature at the theoretical level, and on the other hand, it proposes a new conceptual framework that allows a holistic analysis of consumption spaces and third places working at the micro spatial scale.

## 1. Giriş

Kentin temel bileşenlerinden biri olan ve kent sosyologları tarafından "üçüncü yer" (Oldenburg, 1999) olarak tanımlanan günümüz tüketim mekânları orijinal teorinin aksine küreselleşme, ekonomik ve toplumsal dinamiklerin değişimi ile farklı aktiviteleri, anlamları, tercihleri ve tasarımları içeren ve her değişimle yeniden üretilen bir anlama kavuşmuştur. Ev ve işyeri dışında kalan ve sosyalleşmenin, birlikte olmanın yeri olarak

işaret edilen üçüncü yerler, kafeler, restoranlar, barlar, kitapçılar, kuaförler ve spor salonları gibi ticari mekanlar ile kütüphaneler, kulüpler, ibadethaneler, parklar ve meydanlar gibi kamusal alanlardan oluşmaktadır. Oldenburg, (1999)'un üçüncü yer teorisine göre bu yerler, küreselleşmenin getirdiği toplumsal değişim ve tezahürlerinin dışında kalan, izole bir yapıya sahiptir. Diğer bir ifadeyle, üçüncü yerler değişimin yaratmış olduğu "yersizlik" (placelessness, Relph, 1976) duygusundan kendini sıyrarak samimi ve sıcak ilişkilerin sürdürüldüğü, insanların bir arada olmak istedikleri bir "yer" olarak varlığını korumak istemektedir. Bu bağlamda bir yerin üçüncü yer olabilmesi için sekiz temel özelliği (Oldenburg, 1999; Kurtar Anlı & Yavan, 2019, 2023) barındırması gerekmektedir. Bu açıdan üçüncü yer kavramsallaştırması tüketim mekânlarının hem tanımlanması hem de işlemselleştirilerek analiz edilebilmesine imkân sunması açısından önemli bir kavram/teoridir.

Bununla birlikte üçüncü yer kavramının günümüz çağdaş tüketim mekânlarının analizinde dışarıda bıraktığı bazı temel hususlar mevcuttur. İlk olarak, üçüncü yer kavramsallaştırmasının odak noktası birey ve bireyin sosyalleşmesine olanak tanıyan bir zeminin varlığıdır. O nedenle burada tüketim mekânı bir "zemin" özelliği taşıyarak, pasif ve edilgen bir anlama sahip olmaktadır. Yani her ne kadar üçüncü yer kavramının içerisinde "yer" geçse de esasında temel bir rolü ve anlamı yoktur. Bu eksikliği görerek, Oldenburg'un üçüncü yer kavramını tersine çeviren ve "yer" kavramını merkeze alarak tüketim mekânları içerisinde yerin hem fiziksel hem de sosyal ve duygusal anlamlarına odaklanan "ilişkisel üçüncü yer" (Rosenbaum, 2006) kavramı/teorisi geliştirilmiştir. Bu kavramda ise yer, hem tüketim mekânının fiziksel özelliklerini içeren "hizmet ortamı"na (servicescape; Bitner, 1992) denk gelmekte hem de sosyal ve duygusal olana tekabül etmektedir. Dolayısıyla ilişkisel üçüncü yer kavramsallaştırması üçüncü yer kavramından farklı olarak tüketim mekânlarının fiziksel, sosyal ve duygusal özelliklerini bütünsel olarak kapsamış olsa da halen üçüncü yerin tasarımsal olarak üretilen ve aynı zamanda imajlar ve sembollerle temsil edilen özelliklerini, yani yerin failliğini eksik bırakmaktadır. Görüldüğü üzere üçüncü yer ile ilişkisel üçüncü yer kavramsallaştırmalarının ortaklaştıkları nokta, her ikisinin de küresel ve toplumsal değişimin tezahürlerinden görece uzak ve izole olan ve büyük ölçüde hizmet ortamı sınırları içinde gerçekleşen tüketiciler ile tüketici-çalışan arasındaki ilişkilere ve anlamlara odaklanmasıdır.

Tüketim mekânlarının tanımlanması ve analizinde bir diğer önemli husus ürün konusuyla ilişkilidir. Ancak gerek üçüncü yer gerekse ilişkisel üçüncü yer kavramsallaştırmalarında ürün konusu ya tamamen göz ardı edilmiş ya da en iyi halde "bilişsel" olana gönderimli (tüketim nesnesi) olarak ele alınmıştır. Oysa günümüz tüketim toplumunda ürün, tüketim mekânlarına anlam kazandıran, müdavim sağlayan ve farklı yaşam biçimlerine işaret eden sembolik ve toplumsal anlama da sahiptir. Bu bağlamda, tüketim mekânlarını analiz eden her iki teorinin eksik bıraktığı bir diğer nokta hem mekânsal özelliklerin hem de ürünün toplumsal sınıfı, tüketim tercihlerini ve yaşam tarzlarını belirlemede önemli bir ayırım (Bourdieu, 2017) yaratması durumudur. Bu boyut çağdaş tüketim mekânlarını anlama ve analiz etme açısından oldukça kritiktir. Bir diğer önemli ve dikkat çekilmek istenilen sorun tüketim mekânlarının ölçeğinin tanımlanmasına ilişkindir. Gerek üçüncü yer gerekse ilişkisel

üçüncü yer teorisi, sabit ve verili örtük bir ölçek kabulünden hareket ederek ölçeğin olumsuzluk ve ilişkiselliğini göz ardı eden dolayısıyla ölçeği belirlemeden bir kavramsallaştırma ortaya koyan yaklaşımlardır. Fakat ölçek tanımlaması yapılmadan herhangi bir mekânsal kavramın analiz edilmesi oldukça eksik bir ele alıştır. Bu kapsamda hem bir disiplin olarak coğrafyanın hem de üçüncü yer literatürünün sorun odaklarından biri tüketimin mikro mekânlarının ölçeksel tanımlamasının nasıl yapılması gerektiğine ilişkindir. Üçüncü yerlerin, coğrafya disiplininin tanımladığı mikro, mezo ve makro şeklindeki hiyerarşik ölçekler (Herod, 2008) içerisinde mi, yoksa ilişkisel ölçek (Marston, 2000) temelinde mi tanımlanabileceği hususu bu çalışmanın önerdiği yeni kavramsallaştırma ile çözümlenmeye çalışılmaktadır. Bu minvalde bu çalışmada çağdaş tüketim mekânlarının “deneyim ölçeği” düzeyinde tanımlanması ve analiz edilmesi gerektiği ileri sürülmektedir.

Bu bağlamda yukarıda tartışılan tüketim mekânlarını ve üçüncü yerleri analiz eden teorilerin eksik bıraktığı özellikler birlikte değerlendirildiğinde yeni bir kavramsallaştırmaya ihtiyaç olduğu ilk kez Kurtar Anlı & Yavan, (2019) tarafından işaret edilmiştir. Söz konusu eksiklik ve ihtiyaçtan hareketle bu çalışmanın amacı, çağdaş tüketim mekânlarını ve üçüncü yerleri hem tanımlayan hem de onu analiz etmeye yarayan yeni bir kavram ve çerçeve -mekânyer- önerisi ortaya koymaktır. İlk kez Kurtar Anlı, (2021) tarafından yazılan doktora tezinde öne sürülen ve ipuçları verilen “mekânyer” kavramı, bu çalışma ile geliştirilerek sözkonusu kavramın kapsamı, boyutları ve temel özellikleri ortaya konulmakta ve böylece kavramın tüketim mekanlarının ve üçüncü yerlerin analizinde bir çerçeve olarak kullanışlı hale getirilmesi önerilmektedir. Mekânyer kavramsallaştırması biri küresel diğeri yerel bir kafe zinciri olan Starbucks ve Simit Sarayı örnekleri kullanarak ortaya konulmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın temel argümanı/hipotezi, tüketim mekânlarını ürün, ayırım, yerin failliği ve ölçek olarak dört boyutta ele alan “mekânyer” kavramsallaştırmasının çağdaş üçüncü yerleri mevcut teorilerden daha iyi ve daha kapsamlı bir şekilde ortaya koyabileceğidir. Bu doğrultuda önerilen “mekânyer” kavramı, tüketim mekanlarının ve üçüncü yerlerin yalnızca birey/tüketici odaklı tanımlanma varsayımını (Bitner, 1992; Oldenburg, 1999; Rosenbaum, 2006; 2009; Rosenbaum vd., 2007; 2017; Hall, 2011; Lin, 2012; Hickman, 2013; Laing & Royle, 2013; Woldoff vd., 2013; Bookman, 2014; Lin vd., 2015; Peters, 2016; Cabras ve Mount, 2017; Lukito & Xenia, 2018; Purnell & Breede, 2018) gözden geçirerek, sözkonusu mekanları/yerleri tanımlayan farklı boyutlar geliştirmektedir.

Mekânyer kavramını görünür kılan temel boyutlar ürün, ayırım, yerin failliği ve ölçek'tir. Mekânyer'in bu dört boyutu, üçüncü yerleri teorik ya da ampirik olarak analiz eden diğer çalışmalardan (Steinkuehler, 2005; Soukup, 2006; Steinkuehler & Williams, 2006; Slater & Koo, 2010; Kuno, 2011; Hawkins & Ryan, 2013; Memarovic, vd., 2014; McArthur & White, 2016; Thompson, 2018; Broadway vd., 2018; Nguyen, vd., 2019; Broadway & Engelhardt, 2021) farklı kılan özelliklerdir. Mekânyer kavramsallaştırmasında iki meta kavram olan ‘mekân’ ve ‘yer’ kavramlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyacı yaratan şey tüketim mekânlarının ne tam anlamıyla yer ne de mekân olarak tanımlanabilmesidir. Çünkü tüketim mekânları hem mekân olarak sürekli üretilen, tasarlanan ve toplumsal dinamiklerle değişen bir yapıya sahipken hem de duygusal, bilişsel ve deneyimsel an-

lamlarla örülü yaşanan bir yer ortaya koymaktadır. Bu yönüyle önerilen kavram coğrafyadaki geniş mekân ve yer tartışmalarına da bir girdi sağlamaktadır (Tuan, 1975, 1977, 2005; Relph, 1976; Sack, 1980; Agnew, 1987, 2005, 2011; Massey, 1994; Casey, 1997; Harvey, 2006, 2015; Kitchin, 2009; Castree, 2009; Elden, 2009; Cresswell, 2015; Lefebvre, 2014; Merriman, 2022).

Sonuç olarak önerilen mekânyer kavramı ve çerçevesi literatüre iki önemli katkı sağlama potansiyeline sahiptir. Bunlardan birincisi, ekonomik coğrafya içerisinde tüketim mekânlarını öne çıkararak, klasik lokasyon seçimi (Yavan, 2006) ve tüketicilerin ihtiyaç odaklı davranışsal analizinin ötesine geçen bir tartışma yapılmasına olanak sağlamasıdır. İkincisi ise, coğrafya literatüründe teorik olarak tartışılan ve tanımlanan ‘mekân’ ve ‘yer’ kavramlarının tüketimin mikro mekânları ölçeğinde işlemsel-leştirilmesini sağlayarak daha kapsayıcı ve pratik yeni bir kavramın tartışılmasına imkân yaratmasıdır.

Çalışma giriş bölümünden sonra toplam dört bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde mevcut literatürün eleştirel değerlendirilmesi yer almaktadır. Üçüncü bölüm çalışmanın veri ve yöntem kısmını içermektedir. Dördüncü bölüm, önerilen mekânyer kavramsallaştırmasının tanımlanması ve özelliklerinin belirlenmesini içeren bulgular ve tartışma bölümünden oluşmaktadır. Çalışmanın sonuç bölümünü kapsayan beşinci bölümde ise önerilen çerçevenin teorik işlevselliği ampirik verilerle karşılaştırılarak tartışılmakta ve ulaşılan sonuçlar sunulmaktadır.

## 2. Mevcut Literatürün Eleştirel Değerlendirilmesi

Tüketim mekanları ve üçüncü yerler üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde gerek ekonomik coğrafya gerekse diğer disiplinlerin (pazarlama, sosyoloji, psikoloji) yazınında meseleyi kuramsal ve ampirik düzeyde ortaya koyan iki patikanın gelişme gösterdiği görülmektedir. Bu patikalardan ilki, ekonomik coğrafya literatüründeki perakende ve tüketim mekanları üzerine yapılan araştırmalardır. Ekonomik coğrafya yazınında 1990'lı yıllara kadar tüketim mekanları perakende mekanları içerisinde yer alarak çoğunlukla makro ve mezo ölçekte incelenen değer/üretim zincirinin (üretim-dağıtım-tüketim) son halkası olarak içerisinde ele alınmıştır (Yavan, 2006). 1990'lı yılların sonunda ortaya çıkan kültürel dönüşle birlikte, ekonomik coğrafyacılar, 'ortodoks perakende coğrafyası' olarak adlandırılan ve temelde perakendecilerin yer seçimine ve pazar alanı analizine odaklanan yaklaşımdan uzaklaşarak “yeni perakende coğrafyası” (Wrigley & Lowe, 2002; Bağcı & Yavan, 2022) ve “tüketim coğrafyası” (Mansvelt, 2005; Kurtar Anlı, 2021; Kurtar Anlı & Yavan, 2023) olarak tanımlanabilecek iki alanı birleştiren bir yöne evrilmiştir. Böylece ekonomik coğrafya bir yandan perakende sermayesinin yeniden yapılanmasına odaklanırken diğer yandan tüketim mekanlarının ve yerlerinin kültürel-ekonomik coğrafyalarına odaklanmıştır. Bunun sonucu olarak ekonomik coğrafya kültürel olanla buluşarak (Warf, 2012) disiplin içinde kültürel ekonomik coğrafya (Amin & Thrift, 2004) yaklaşımı ve tüketim coğrafyası konusu ayrı bir araştırma alanı olarak gelişme göstermiştir. Gerçekten de ekonomik coğrafyacılar yukarıda bahsedilen yeni perakende coğrafyası ve tüketim coğrafyası yaklaşımlarını kullanarak gündelik tüketim pratiklerimizin ve deneyimlerimizin merkezinde yer alan yedi tüketim mekânı/yeri (ki bunlar caddeler, mağazalar, alışveriş merkezleri,

evler, informal pazarlar/panayırlar, eğlence yerleri/temaparklar ve internet'den oluşur) üzerine çok sayıda önemli araştırma (Crang, 1997; Wrigley & Lowe, 2002; Miles, 2010; Crewe, 2011; Coe vd., 2013, 2020; Cook & Crang, 2016; Mansvelt, 2005, 2012, 2022) ortaya koymuş olmasına rağmen, çağdaş kapitalist toplumun günümüzdeki en yaygın ve en önemli tüketim mekanını oluşturan üçüncü yerleri mikro ölçekte detaylamasına inceleleyen çok az çalışma (Broadway vd., 2018; Thompson, 2018; Dolley, 2020; Borsellino vd., 2021; Broadway & Engelhardt, 2021; Thiele & Klagge, 2021) yapmışlardır. Gerçekten de coğrafyacılar ilginç bir şekilde son yıllardaki birkaç istisnai araştırma dışında Oldenburg-Bitner-Rosenbaum çizgisini izleyen ve mikro ölçekte yer-tüketici-ürün ilişkisini analiz eden üçüncü yer literatürünü tümüyle gözardı etmişlerdir. 'Üçüncü mekân'<sup>1</sup> (third space) (Soja, 1996) üzerine birçok tartışma ve araştırmanın olduğu coğrafya yazınında disiplinin merkezinde yer alan bir tüketim mekânı olan 'üçüncü yer' konusunun yok sayılması önemli bir eksikliği ve ihmali işaret etmektedir.

Bu konudaki ikinci patikayı coğrafya dışında gelişen pazarlama, sosyoloji ve çevresel psikoloji gibi disiplinlerin tüketim mekanları ve üçüncü yerler üzerine olan çalışmaları oluşturmaktadır. Bu hattı izleyen ilgili literatür değerlendirildiğinde tüketici-yer ilişkisini kuran iki temel çerçeve ortaya çıkmaktadır. Bunlardan birincisi Bitner, (1992) tarafından "hizmet ortamı" olarak kavramsallaştırılan ve perakende/hizmet mekanlarının incelendiği kuramsal çerçeveyken, diğeri ise Oldenburg, (1999) tarafından kavramsallaştırılan ve Rosenbaum, (2006) tarafından geliştirilen "üçüncü yer" teorisidir ki bu çerçeve temelde yalnızca restoranları, barları, kitapçıları, kafeleri ve kahvehaneleri<sup>2</sup> dikkate almaktadır. Sonuç olarak coğrafya dışında sözkonusu iki kuramsal çerçeve üzerinden gelişen literatür tüketici-yer/mekân ilişkisine odaklanan ve böylelikle perakende/tüketim mekanlarını tüketicinin ihtiyaçları ile yere bağlılığı ve yerin anlamı çerçevesinde analiz edilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda tüketim mekanları ve üçüncü yerleri ele alan her çalışmanın bir yandan "üçüncü yer" ve "ilişkisel üçüncü yer" teorilerinin temel özelliklerini ve eksik bıraktığı hususları ortaya koyması gerekirken öbür yandan sözkonusu literatürde son yıllarda ortaya çıkan ürün, ölçek, ayırım ve yerin failliği gibi dört boyuttaki tartışmaları da dikkate alması gerekmektedir. Bu minvalde aşağıda hem "hizmet ortamı" kavramı ile "üçüncü yer" ve "ilişkisel üçüncü yer" kavramsallaştırmaları hem de yeni ortaya çıkan dört önemli boyut kritik olarak değerlendirilmektedir.

"Üçüncü yer, düzenli olarak gidilen, gönüllülük esasına dayanan, informal olan ve heyecanla beklenen buluşmalara ev sahipliği yapan ev ve işyerlerinin ötesindeki çok çeşitli kamusal mekanlardır" (Oldenburg, 1999). Oldenburg'un tanımladığı bu kavramın temelinde konuşmanın, iletişimin yoğunluklu olduğu sosyalleşme aktivitesi bulunmaktadır. Çünkü özellikle Amerikan toplumu kentleşme, banliyöleşme, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki artışla birlikte biraraya gelmekten, sosyalleşmeden uzaklaşmaktadır. Bu nedenle Oldenburg, insanları yeniden biraraya getirecek ve insanların hapsediği ev ve işyerlerinden çıkaracak üçüncü bir yer tahayyül etmektedir. Bu üçüncü yerler, genellikle yerel olarak işletilen, bağımsız şekilde mahallelerde bulunan kafeler, restoranlar, barlar, kitapçılar ve kuaförler gibi küçük ölçekli ticari mekanlar ile kütüphaneler ve kulüpler gibi kamusal alanlardan oluşmaktadır. Üçüncü yerin sekiz temel özelliği bulunmaktadır (Oldenburg, 1999; Kurtar Anlı & Yavan,

2023). Buna göre, üçüncü yerler herkesin rahatlıkla girip çıkabildiği, kurallardan arındırılmış bir (i) tarafsız zemin sunmaktadırlar. Bununla birlikte bu yerler sınıfsal ayrımların, rollerin ve statülerin önemsiz kaldığı (ii) eşitleyici olma özelliği taşır. Üçüncü yerlerde (iii) konuşma temel aktivitedir, insanların birbirini dinlemesi ve iletişimde bulunması önemlidir. Üçüncü yerlerin (iv) erişilebilirlik ve ağırlama özelliği, lokasyonel yakınlık ve toplumsal erişilebilirlikle ilgilidir. Üçüncü yerin sosyalleşme ve konuşma aktivitesini devam ettirecek (v) müdavimleri olması gerekmektedir. Üçüncü yerlerin mekansal yapısı genellikle (vi) sade profile sahiptir, kitlesel tüketim mekanlarından farklı, gösterişsiz yerlerdir. Üçüncü yerlerin atmosferi (vii) neşeli ruh halini yansıtmaktadır. Bu yerlerde insanlar kendilerini (viii) evden uzakta evde gibi hissetmektedirler. Üçüncü yerlerin tüm bu özellikleri değişimi dışarda bırakan, görece izole, otantik, bireyin sosyalleşmesi ile sınırlı bir "yer" tanımı yapmaktadır. Dolayısıyla Oldenburg'un üçüncü yer teorisi günümüzde toplumsal değişimi görmezden gelen oldukça geleneksel ve romantik bir perspektif sunmaktadır. "Ancak üçüncü yer kavramı Oldenburg'un tanımından evrilmiş ve artık belirgin bir şekilde farklı anlamlara sahiptir" (Crick, 2011a). Nitekim teoriye yapılan eleştiri ve katkılarla (Rosenbaum, 2006) üçüncü yerler günümüzde değişime açık, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanıldığı (Memarovic vd., 2014; Lukito & Xenia, 2018), çeşitli aktivitelerin aynı anda yer aldığı (Nguyen vd., 2019; Broadway & Engelhardt, 2021), statik bir karaktere sahip olmayan (Purnell & Breede, 2018), yerin tasarlandığı (Crick, 2011a) ve deneysel (Pine & Gilmore, 2011) özellik kazandığı bir kapsama kavuşmuştur.

Üçüncü yer kavramının eksik bıraktığı ancak Rosenbaum, (2006)'un ilişkisel üçüncü yer teorisinde göreceğimiz bir diğer önemli kavram Bitner' in (1992) "hizmet ortamı" (servicespace) kavramsallaştırmasıdır. Hizmet ortamı kavramı temelde tüketim mekanlarındaki (örneğin perakende mağazaları, kafeler ve eğlence yerleri gibi) "yapılı çevreyi/fiziki ortamı" ifade etmektedir. Buna göre bir tüketim mekanının hizmet ortamı, o yerin sahip olduğu fiziki koşullar (ambiyansı ve ortam özelliklerini), işlevler (oturma düzeni ve fonksiyonellik) ve araçlardan (mobilyalar, semboller ve nesnelere) oluşmaktadır. Kısacası Bitner (1992), teorisinde, tüketim mekanının 'fiziksel' boyutunun kavramsallaştırılmasına odaklanarak hizmet ortamının tüketicilerin davranışlarına etkisini ve aynı zamanda çalışan-tüketici etkileşimini kolaylaştıran veya sınırlandıran boyutlarını ortaya koymaktadır (Bitner, 1992; Rosenbaum & Massiah, 2011). Bu bağlamda Bitner, (1992) 'in 'hizmet ortamı' kavramı, bir tüketim mekanının yerin fiziksel ortamı ve boyutları bakımından analiz eden (ya da tüketicilerin yerle olan ilişkisini spesifik olarak analitik şekilde ilk kez inceleyen/geliştiren) ilk kavramsallaştırma çabası olduğu söylenebilir. Hizmet ortamı kavramı ticari faaliyet gösteren tüm perakende ve tüketim mekanlarını ele alan bir nosyon olmakla birlikte, üçüncü yer teorisinin temel öznesinin birey ve sosyalleşme olgusu olmasından dolayı yerin fiziksel özellikleri ve ürettiği anlamlar bu yaklaşımda geri planda kalmıştır. Her ne kadar üçüncü yer teorisi hizmet ortamını içermese de hizmet ortamı kavramının geliştirilmesi yine bir üçüncü yer üzerinden yapılmıştır. Nitekim Rosenbaum'un (2006), üçüncü yer üzerinden tüketim mekanının incelenmesine yönelik çalışmasında, yerin fiziksel boyutunun (hizmet ortamının) yanında sosyal ve duygusal boyutların da varlığını ortaya koyarak "ilişkisel üçüncü yer" teorisini üretmiştir. Böylece Bitner'in çerçevesi Rosenbaum tarafından mekânın fiziki boyutunun incelenmesinden

<sup>1</sup>Oldenburg'un (1999) "üçüncü yer" (thirdplace) kavramı, Soja'nın (1996) "üçüncü mekân" (thirdspace) kavramını akla getirmektedir. Fakat üçüncü yer kavramı ile üçüncü mekân kavramı birbirinden oldukça farklı bir anlam ve geleneğe karşılık gelmektedirler. Sözkonusu iki kavramın karşılaştırması için bkz. Kurtar Anlı & Yavan (2019, s.112, 115). İki kavramın ampirik tartışması ve uygulaması için de makalenin tamamına (Kurtar Anlı & Yavan, 2019) bakınız.

<sup>2</sup>Jonhstone (2012) perakende mağazalarının/dükkanlarının (retail store) da üçüncü yerler arasında yer aldığını ortaya koymuştur ki bu durum hemen hemen tüm hizmet ortamlarının üçüncü yerler olarak görülebileceğini ortaya koymaktadır.

nun incelenmesinden sosyal ve duygusal boyutlarının da incelenmesine doğru genişletilmiştir. Daha sonra ise Rosenbaum & Massiah (2011), bir adım daha ileriye giderek hem tüketicileri hem de çalışanları etkileyen bir 'hizmet ortamı'nın "fiziksel" ve "sosyal" boyutlarının yanısıra "sembolik" ve "doğal" boyutlarının da bulunduğunu öne sürerek Bitner'in (1992), hizmet ortamı modelini en üst düzeye taşımışlardır. Sonuç olarak Rosenbaum & Massiah (2011), Bitner'in bir tüketim mekanının bileşenleri olarak tasarladığı fiziksel, sosyal, sembolik ve doğal boyutları kapsayan "genişletilmiş bir hizmet ortamı" çerçevesi sunmuşlardır. Fakat burada dikkati çeken nokta, yazarların geliştirdiği "genişletilmiş hizmet ortamı" perspektifinin sadece üçüncü yerleri değil tüm hizmet alanlarını kapsamasıdır.

Bir tarafı hizmet ortamına diğer tarafı da üçüncü yere dayanan "ilişkisel üçüncü yer teorisi", tüketicilerin üçüncü yerlere yükledikleri anlamları kavramsallaştırması, yerin anlamını sosyal destekle ilişkilendirmesi ve yerin anlamları ile yer bağlılığı arasında bir ilişki sunması (Rosenbaum, 2006) bakımından Oldenburg'un üçüncü yer kavramından oldukça farklılaşmaktadır. Dahası bu kavram üçüncü yerlerin tüketicilerin ihtiyaçlarına istinaden "pratik olarak yer", "sosyalleşme olarak yer" ve "ev olarak yer" şeklinde üç boyutta tanımlanabileceğini ortaya koyarak oldukça kapsamlı bir yer kavramsallaştırması sunmaktadır (Rosenbaum, 2006). İlişkisel üçüncü yer teorisine göre pratik olarak yer, Bitner'in (1992) hizmet ortamı kavramına karşılık gelmektedir ve tüketicinin yere bilişsel yönelimini sağlayan ürün, fiyat, hizmet ortamının ambiyansı, düzeni, yön işaretleri, sembolleri gibi fiziksel olarak ihtiyaç duyulan özellikleri içermektedir. Sosyalleşme olarak yer, dostluk, arkadaşlık, eğlenmek, oyuna katılmak yoluyla tüketicinin sosyal yalnızlığını giderme ihtiyacına yönelik olarak yerin buluşma mekânı olarak kavranmasıdır. Ev olarak yer ise, sevgi, aidiyetlik, rahatlama, güven gibi pozitif duyguların hissedildiği ve bu yönüyle tüketicilerin duygusal ihtiyaçlarının karşılık bulduğu yeri tanımlamaktadır. Üçüncü yerlerin sahip olduğu bu üç yer anlamı sırasıyla 'bilişsel', 'topluluk' ve 'nihai' olmak üzere üç tür yer bağlılığını desteklemektedir (Rosenbaum, 2006). Buna göre tüketiciler üçüncü yerlere gerek fiziksel ihtiyaçlarını gerekse özellikle sosyal ve duygusal ihtiyaçlarını karşılamak için giderek, o yerlere karşı hem bilişsel hem de topluluksal olarak sadık hale gelirler ve nihai olarak da o yere olan sadakatları artar ki böylece "yer bağlılığı" ortaya çıkar. İlişkisel üçüncü yerin ortaya koyduğu bu üç tür yer tanımı, kuşkusuz üçüncü yer kavramını bir adım öteye taşımakta ve yeri görünür kılarak öne çıkarmaktadır. Ancak ilişkisel üçüncü yer kavramının da eksik bıraktığı birkaç husus bulunmaktadır. İlk olarak, buradaki yer tanımı Tuancı, (1975) anlamdaki yere, yani otantik, sabit, geleneksel ve duygularla yüklü olana işaret etmektedir. İkinci olarak, yerin boyutları bilişsel, sosyal ve duygusal olana gönderimli olarak tanımlanmasına rağmen, yerin sembolik anlamı eksik kalmaktadır. Üçüncüsü, ele alınan ilişkisel üçüncü yerler, tıpkı Oldenburg'un üçüncü yeri gibi, yerel, butik ve kendi içinde özgünlüğe sahip mekanlardır. Dördüncüsü ise, ilişkisel üçüncü yer kavramının, belirli (ileri) bir yaş grubunu içeren görece homojen bir topluluğun üçüncü yerle kurduğu ilişkiye odaklanmasıdır. Bunların yanı sıra ayrıca günümüz üçüncü yerlerinin toplumsal değişim ve ihtiyaçlarla birlikte vazgeçilmez aktivitelerinden biri bu alanların çalışma için de tercih edilmesidir. Bu noktayı gören Griffith & Gilly (2012) ilişkisel üçüncü yere dördüncü olarak "çalışma olarak yer" boyutunu eklemiştirler. Bu boyutta tüketiciler için

yerin anlamı çalışma aktivitesi üzerinden ' faydacı' bir yer bağlılığını göstermektedir. Üçüncü yerlerin çalışma alanı olarak kişilerin verimliliğini arttırdığını ileri süren Hampton ve Gupta (2013) bu yerleri "verimlilik mekânı" olarak işaret etmektedir.

Gerek hizmet ortamı teorisinin gerekse üçüncü yer ve ilişkisel üçüncü yer teorisinin eksik bıraktığı bir diğer nokta "ürün" meselesidir. Ürün, perakende ve tüketim coğrafyası çalışmalarında merkezi önem taşımaktadır ve bu nedenle ürün konusunda oldukça geniş bir literatür yer almaktadır (Bkz. Kurtar Anlı, 2021). Bu bağlamda sözkonusu ampirik literatürde ürün konusu iki şekilde ele alınmaktadır: Bunlardan ilki küresel ürünlerin (McDonalds'ın hamburgeri, Starbucks'ın kahvesi vb.) Amerika dışında yer alan ülkeler üzerindeki sosyal, ekonomik ve politik etkisi ile ilişkilidir. Bu minvaldeki çalışmalar küresel ürünlere karşı yerel direnişi ve kabulü (Örn. Bak, 2005, 2006; Ram, 2007; Grinsphun, 2014), küresel ürünün yerel bağlama uyarlamasını (Örn. Fantasia, 1995, Caldwell, 2004) ve hegemonik etkisini (Örn. Thompson & Arsel, 2004; Kjeldgaard & Ostberg, 2007) öne çıkarmaktadırlar. Ürün konusunda ikinci kümeyi oluşturan çalışmalar ise yerel ürünün küreselde yer edinme çabası (Örn. Bestor, 2000; Çağlar, 2011), yerel ürünün sembolik bir gösterge olması (Örn. Raviv, 2003; Ram, 2004; Alcalde, 2009) ve küresel ürüne karşı yerel ürünün ortaya çıkması (Örn. Ram, 2007) gibi hususları içermektedir. Ürün meselesini inceleyen sözkonusu çalışmalar değerlendirildiğinde, ürünün bir tüketim nesnesi olmasının ötesinde onun batılılaşma, modernleşme, yerelleşme, kimlik ve politik söylemler üreten ve toplumların konumlarını, kendilerini ifade etmelerinin merkezinde yer alan bir olgu olduğu dikkati çekmektedir. Tüm bunların ışığında ürün konusuna gerek üçüncü yer literatüründe (Örn. Oldenburg, 1999; Lin, 2012; Bookman, 2014) gerekse ilişkisel üçüncü yer çalışmalarında (Örn. Rosenbaum, 2006; Rosenbaum & Massiah, 2011; Johnstone, 2012) önem verilmemekte ya da en fazla fiziksel, bilişsel bir özellik olarak ele alınmaktadır. Oysa ürün tüketim mekanlarında yerin tüm boyutlarıyla ilişkisi olan ve bu nedenle de sadece bilişsel ve ülke düzeyinde değil aynı zamanda üçüncü yerler gibi daha küçük ölçeğe sahip alanlarda duygusal, sosyal ve hatta sembolik, kültürel ve sınıfsal ayrımları (Bourdieu, 2017) da yaratan ve besleyen bir özelliğe sahiptir.

Tıpkı ürün meselesi gibi tüketim mekânlarını inceleyen her iki teorisinin de gözardı ettiği bir diğer husus, günümüz tüketim toplumunda bireylerin tercihlerini ve yaşam tarzlarını belirlemede önemli bir faktör olan "ayrım" (Bourdieu, 2017) meselesi ile mekânın hem "göstergesel" gücü (Baudillard, 2013) hem de "faillik" yaratması (Seamon, 2018) durumudur. Günümüz çağdaş tüketim mekânlarını anlama ve analiz etme açısından her iki boyutunda oldukça kritik olduğu görülmektedir. Bourdieu (2017) 'nun temel kavramlarından biri olan "ayrım" hem kültürel hem de sınıfsal tüketim farklılıklarının belirlenmesinde önemli özelliklerden birisidir. Yukarıda da vurgulandığı gibi ürün üçüncü yerlerde farklı sınıfsal ayrımları belirginleştiren bir yapıya sahiptir. Bu nedenle üçüncü yer teorisinin iddia ettiği gibi üçüncü yerler homojen, rollerin ve statülerin dışarıda bırakıldığı mekanlar değil aksine bunların yeniden üretildiği ve belirginleştiği alanlardır. Ayrımı yaratan bir diğer konu mekânın sembolik/göstergesel gücü (Baudillard, 2013) ile ilgilidir. Burada gerçek, fiziksel mekân yerine göstergelerle örülü bir mekân yapısı bulunmaktadır. Fakat üçüncü yer literatüründe yerin bu bahsedilen yapısı yerine, mekânın fiziksel özelliklerine odakla-

nılmış ve yer bir hizmet ortamı (Örn. Bookman, 2014; Broadway vd., 2018; Lukito & Xenia, 2018; Broadway & Engelhardt, 2021) olarak ele alınmıştır. Oysa mekânın karşılık geldiği sembolik anlam tüketicilerin kümelenmesine ve diğerinden ayrılmasına sebebiyet vermektedir. Bununla ilişkili olarak literatürde öne çıkan diğer özellik ise “yerin failliği” meselesidir ki bu özellik yerin tasarlanarak nasıl farklı bir “sahne” (Pine & Gilmore, 2011) yarattığını ortaya koymaktadır. Nitekim bu sahne “oyunun kuralları”nı belirleyen bir fail görevi görmektedir.

Tüketim mekânları üzerine yapılan çalışmaların ortaya koyduğu bir diğer sorun, “ölçek” konusunun mekânsal olarak nasıl tanımlanacağı meselesidir. Hem üçüncü yer hem de ilişkisel üçüncü yer teorisi, sabit ve verili bir ölçek kabulünden hareket ederek ölçeğin olumsuzluk ve ilişkiselliğini göz ardı etmektedirler. Her iki teoride de ölçek mikro düzeye gönderimlidir. Mikro ölçek küreselleşmenin hız kazandığı 1980’li yıllarla birlikte küresel, yerel, bölgesel, makro bölgesel hatta gündelik yaşamın deneyimsel alanı araştırma problemlerine konu olmasıyla birlikte beden, ev, işyeri gibi yerleri tanımlamada kullanılmaya başlanmıştır. Her ne kadar ölçek tanımlamasının genişlemesi problemleri makro, mezo ve mikro düzeyde anlamayı sağlamasına rağmen ölçek araçsal bir konuma indirgenmiştir. Ancak 1990’lı yıllarla birlikte ölçeğin sadece problemlerin sınırlandırılmasına yarayan araçsal bir kavram olmadığı, bunun aksine ölçeklerin de üretildiği düşüncesi geçerlilik kazanmıştır. Ölçeğin üretilmesindeki en temel parametrelerden biri küresel ve yerel arasındaki ilişkidir. Bu ilişkiden doğan çeşitli ölçek tanımlamaları geliştirilmiştir (Herod, 2008). Bu ölçeklerin hepsinin ortak özelliği ise kapitalist üretime odaklanan ve bu üretim biçimini anlamayı kolaylaştıran bir yapıya sahip olmalarıdır. Fakat bu ölçek tanımlamalarındaki temel boşluk toplumsal üretim ve tüketim konularını görmezden gelmesidir (Marston, 2000). Ancak temelde bu boş/eksik bırakılan kısım ölçeğin ilişkisel olarak üretilmesinin en önemli boyutudur. Çünkü, “makro süreçler gündelik yaşamı, deneyimsel kent ölçeğini ya da yereli içermesine rağmen, bu kavramların içi makro ekonomik süreçler tarafından sürekli boşaltılmaktadır” (Marston, 2000). Tüketim, Batı dünyasındakilerin gündelik deneyimlerinin merkezinde yer alan ‘güçlü ve yaygın bir yer inşa süreci’ olarak ölçek üretiminin ayrılmaz bir parçasıdır (Mansvelt, 2005). Her ne kadar bu yerler küçük, basit, kolayca tanımlanabilecek alanlar olarak görülse de, bu yerlerde “insanla-yer arasındaki bağları ve bağlantıları, anlam ve deneyim dünyalarını, rasyonelleşmeye karşıt bir direnişi” (Cresswell, 2015) ya da yereldeki kimliğin ve deneyimin kendi sınırları dışına nasıl çıkabildiğini görebiliriz. O nedenle ölçek konusunda olumsal ve ilişkisel bir tanımlamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tanımlama bize her şeyin kendi içinde bir sistemi olduğu ve bu sistemlerin de bir ölçek yapısı sunduğunu ifade etmektedir (Marston vd., 2005). Çünkü tüketim mekanlarında kişinin yarattığı “kimlik, [deneyim] belirli koşullarda ve diğer insanlarla ilişkiler bağlamında inşa edilir-bu nedenle olumsal ve ilişkiseldir. Dahası kimlikler değişkendir çünkü belirli bir rolün tekrarlanan performansından başka bir şey değildirler” (Coe vd., 2020). Ancak bu yaratılan ve üretilen deneyim ev ve işyeri ölçeğinde üretilen deneyimin ötesinde ölçeklerarası bir ilişkiselliği mümkün kılmaktadır. Çünkü tüketim mekanları her ne kadar sabit bir lokasyona sahip olsa da, küresel-yerel değişimlere göre “hareketli” olma karakteristiğine sahiptir. Aynı zamanda bu hareketlilik içinde bir süreliğine de olsa “sabitlik”te içermektedir. Bu sabitlik üretilen deneyimin ta kendisidir. Tıpkı

Harvey’in (2015) ve Massey’in (1994) mekân-yer kavramsallaştırmasındaki gibi bir hareketlilik ve sabitliği aynı anda taşımaktadır. Deneyim ölçeği bu hareketlilik-sabitlik terazisi arasında bir yerde salınım göstererek, hareketliliği (değişimi) ve sabitliği (yerleşikliği) içinde barındırmaktadır. Bu bağlamda tüketim çalışmalarının ve özellikle de üçüncü yer teorisinin eksik bıraktığı ölçek meselesi deneyimin üretimini anlamada kritik role sahiptir. Tüketim mekanlarını deneyim ölçeği ile tanımlamak bu anlamda bize hem üretilen hem de olumsal ve ilişkisel temelde analiz edilen bir ölçek boyutu kazandırması açısından önem teşkil etmektedir.

### 3. Veri ve Yöntem

#### 3.1. Karma Desen ve Gömülü Teori ile Çerçeve Geliştirme

Tüketim mekanları ve üçüncü yerlerin yeni bir kavramsallaştırmasını sunmak için karma desen kullanılarak nitel ve nicel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Karma desen, hem nitel hem de nicel yöntemleri birlikte kullanarak araştırılan konuya bütünsel yaklaşmaktadır. Buradaki amaç, “elde edilen verileri çeşitlendirmek, karşılaştırmak, bütünleştirmek ve farklı, ancak araştırma soruları ile doğrudan ilgili veriler elde etmektir” (Yıldırım & Şimşek, 2018, s. 326). Bu kapsamda çalışmada gözlem, anket ve mülakat veri toplama tekniklerinin hepsinden yararlanılmış, sözkonusu veri çeşitlemesi önerilen mekânler kavramının oluşturulmasında ve kavramsal çerçevenin bileşenlerinin ampirik olarak gösterilmesinde kullanılmıştır.

Bu çalışmanın temel amacı yeni bir kavram ve çerçeve üretmek olduğu için nitel araştırma yaklaşımlarından gömülü teori (kuram oluşturma) bu araştırma için son derece uygun bir yöntem sunmaktadır. Bu bağlamda çalışmada nicel yöntemin yanında veri temelinde açıklayıcı bir teori oluşturma yaklaşımı olan gömülü teori (Yıldırım & Şimşek, 2018, s.72-73) yöntemi de kullanılmıştır. Bu yöntem araştırmacının katılımcıların görüşlerine dayanan genel bir soyut süreç, eylem veya etkileşim teorisi türettiği bir araştırma stratejisidir. Bu süreç, veri toplamanın birden çok aşamasını ve bilgi kategorilerinin ayrıntılandırılmasını ve birbirleriyle ilişkisini içerir. Bu tasarımın iki temel özelliği, verilerin yeni ortaya çıkan kategorilerle sürekli karşılaştırılması ve benzerlikleri ve bilgi farklılıklarını en üst düzeye çıkarmak için farklı grupların teorik örneklemesidir. Kavramsal kategoriler teorik çerçeve bileşenlerini temsil eder ve kategoriler arasındaki ilişkiler, gelecekteki çalışmalarda ampirik olarak doğrulanabilecek önermeleri temsil eder (Kitchin & Tate, 2000, s.229; Creswell, 2009, s. 13). Bu minvalde çalışmada başvuru temel yaklaşım gömülü teori yönteminin izlenerek söz konusu mekânler kavramı ve çerçevesinin önerilmesi olmuştur.

#### 3.2. Çerçevenin Örneklem Seçimi ve Ampirik Doğrulaması

Çalışmanın örneklem alanını Starbucks ve Simit Sarayı oluşturmaktadır. Bu ikisinin seçilme nedenlerinden biri ölçek farklılıklarıdır. Simit Sarayı yerel bir ölçeğe sahipken, Starbucks küresel bir ölçekle tanımlanmaktadır. İkinci neden ise, her iki örneğin de insanların sosyalleştiği üçüncü yer özelliği taşımaları ve temel bir ürünü (kahve ve simit) merkeze alarak kurulmuş olmalarıdır. Bu amaçla Starbucks ve Simit Sarayı’ndan toplanan nitel ve nicel veriler kullanılmıştır. Çalışmanın ilk basamağında nicel bir araştırma tasarımı yapılmış olup, veri toplama tekniği olarak anket (Yavan, 2014a, s. 222) kullanılmıştır. Veriler, Star-

**Tablo 1.** Derinlemesine görüşme yapılan tüketicilere ilişkin bilgiler.**Table 1.** Descriptions of the consumers who were interviewed in depth.

Görüşmeci Kodu	Yaş	Cinsiyet	Eğitim	Meslek	Görüşme Yeri (Semt)	Firma
Görüşmeci 1	28	Kadın	Yüksek Lisans	Akademisyen	Maltepe	Simit Sarayı
Görüşmeci 2	25	Kadın	Üniversite	Öğrenci	Kızılay	Simit Sarayı
Görüşmeci 3	32	Kadın	Üniversite	Muhasebeci	Kızılay	Simit Sarayı
Görüşmeci 4	31	Kadın	Yüksek Lisans	Akademisyen	Maltepe	Simit Sarayı
Görüşmeci 5	28	Kadın	Yüksek Lisans	Akademisyen	Maltepe	Simit Sarayı
Görüşmeci 6	52	Kadın	Lise	Ev Hanımı	Kızılay	Simit Sarayı
Görüşmeci 7	55	Erkek	Üniversite	Öğretmen	Kızılay	Simit Sarayı
Görüşmeci 8	53	Kadın	Lise	Emekli	Kızılay	Simit Sarayı
Görüşmeci 9	32	Erkek	İlköğretim	Serbest Meslek	Ulus	Simit Sarayı
Görüşmeci 10	65	Erkek	Üniversite	Emekli	Kızılay	Simit Sarayı
Görüşmeci 11	25	Kadın	Lise	Öğrenci	Kızılay	Simit Sarayı
Görüşmeci 1	45	Kadın	Lise	Yoga Eğitmeni	Esat	Starbucks
Görüşmeci 2	23	Kadın	Üniversite	Öğrenci	Bahçelievler	Starbucks
Görüşmeci 3	22	Kadın	Üniversite	Öğrenci	Kızılay	Starbucks
Görüşmeci 4	19	Erkek	Lise	Öğrenci	Eryaman	Starbucks
Görüşmeci 5	37	Erkek	Yüksek Lisans	Tercüman	Gaziosmanpaşa	Starbucks
Görüşmeci 6	28	Erkek	Yüksek Lisans	Yazılımcı	Çayyolu	Starbucks
Görüşmeci 7	30	Kadın	Üniversite	Öğretmen	Kızılay	Starbucks
Görüşmeci 8	39	Erkek	Üniversite	Öğretmen	Bahçelievler	Starbucks
Görüşmeci 9	52	Erkek	Üniversite	Reklamcı	Kızılay	Starbucks
Görüşmeci 10	20	Kadın	Üniversite	Öğrenci	Gaziosmanpaşa	Starbucks
Görüşmeci 11	22	Kadın	Üniversite	Öğrenci	Kızılay	Starbucks
Görüşmeci 12	42	Kadın	Üniversite	Pazarlamacı	Gaziosmanpaşa	Starbucks
Görüşmeci 13	22	Kadın	Üniversite	Öğrenci	Tunalı	Starbucks
Görüşmeci 14	20	Kadın	Lise	Öğrenci	Eryaman	Starbucks
Görüşmeci 15	26	Kadın	Yüksek Lisans	Proje asistanı	Kızılay	Starbucks

bucks ve Simit Sarayı'nın farklı mağazalarında 426 tüketicisinden oluşan rastgele bir örneklemden yüz yüze uygulanan soru formları aracılığı ile elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan soru formu hem ampirik çalışmalardan (Örn. Rosenbaum, 2006; Crick, 2011b; Kuno 2011; Memarovic vd, 2014; Çakı & Kızıltepe, 2017; Broadway & Engelhardt, 2021) hem de Oldenburg'un (1999) üçüncü yer kriterlerinden yararlanarak oluşturulmuştur. Elde edilen anket verileri SPSS ortamında betimsel olarak çözümlenmiştir. Çalışmanın ikinci basamağında nitel bir araştırma tasarımı kullanılmış olup, duygularını, düşüncelerini ve deneyimlerini samimiyetle aktaracak kişilerin tespitine dayalı amaçlı bir örneklem seçilmiştir. Görüşmeler Starbucks ve Simit Sarayı'nda toplam 26 tüketici ve 8 yönetici ile gerçekleştirilmiştir (Tablo 1 ve 2). İlgili anket ve görüşmeler Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Alt Etik Kurulu tarafından incelenerek 08/04/2019 tarihli ve 139 sayılı kararıyla uygulanması kabul edilmiştir.

Starbucks ve Simit Sarayı'nda tüketiciler ve yöneticilerle yapılan derinlemesine görüşmelerin kayıtları deşifre edildikten sonra öncelikle Maxqda programında kodlara ayrılmış, daha sonra ise ilgili literatürün ışığında sahadan elde edilen bilgilerle kategorileştirilerek temalaştırılmıştır. Temalaştırılan veriler hem betimsel hem de içeriksel/ilişkisel analize tabi tutularak kavram haritaları oluşturulmuştur. Bu çalışmada kullanılan ikinci nitel

**Tablo 2.** Derinlemesine görüşme yapılan yöneticilere ilişkin bilgiler.**Table 2.** Descriptions of the managers who were interviewed in depth.

Katılımcı Kodu	Firma	Cinsiyet	Görevi	Çalışma Süresi (Yıl)
Yönetici 1	Simit Sarayı	Erkek	Eğitim Müdürü	10
Yönetici 2	Simit Sarayı	Erkek	Operasyon Müdürü	11
Yönetici 3	Simit Sarayı	Erkek	Franchising Müdürü	10
Yönetici 4	Simit Sarayı	Erkek	Operasyon Müdürü	3
Yönetici 1	Starbucks	Erkek	Vardiya Müdürü	2,5
Yönetici 2	Starbucks	Erkek	Vardiya Müdürü	2
Yönetici 3	Starbucks	Erkek	Mağaza Müdürü	8
Yönetici 4	Starbucks	Erkek	Vardiya Müdürü	3

veri toplama tekniği ise gözlemdir. Bu bağlamda her iki mekâna farklı zamanlarda gerçekleştirilen ziyaretler ile yerinde doğru gözlem yapılmıştır. Gözlemler sırasında Starbucks ve Simit Sarayı'nın mekânsal tasarımları, hizmet verme biçimleri, çalışanların tutumları, tüketicilerin gidip-gelme, yeme-içme, zaman geçirme ve sosyalleşme davranışları gözlemlenerek kaydedilmiştir. Elde edilen gözlem notları ile gerek anket gerekse görüşmelerin eksik bıraktığı noktaların tamamlanması sağlanmıştır. Çalışmada hem nitel hem de nicel yöntem birlikte kullanılmış, bu da bütünsel bir değerlendirme yapmayı olanaklı kılmış olsa da bulgular kısmında sunulan veriler ağırlıklı olarak nitel görüşmeler ve gözlemlere dayanmaktadır. Buna karşın zaman zaman nicel anket verileri de çalışma boyunca yüzdelikler şeklinde öne sürülen argümanı desteklemek için oldukça sınırlı bir şekilde de olsa kullanılmıştır.

### 3.3. Geçerlilik ve Güvenilirlik

Gerek nicel gerekse nitel çalışmalarda bilimsel bir araştırmanın en önemli ölçütlerinden biri güvenilirlik ve geçerlilik konusudur (Yavan, 2014b). Nicel çalışmalarda araştırma tasarımı, örneklem, veri toplama ve analiz yöntemlerinin geçerlilik ve güvenilirliğinin sıkı şekilde istatistiksel göstergelerle ortaya konulması gerekmektedir. Buna karşın nitel çalışmalarda güvenilirlik ve geçerlilik nicel bir yöntemdeki gibi formüle edilen bir süreç olmayıp bunun yerine araştırmacının dürüstlüğü ve etik değerlere olan bağlılığı esastır. Burada görüşmeci onayı ve teyidi, uzman görüşünün alınması, uzun etkileşimler ve bunun tespiti, negatif durum analizi, denetlenebilirlik ve onaylanabilirlik gibi yöntemler kullanılarak araştırmanın güvenilirliği sağlanabilir (Kaya, 2014, s. 280). Nitel bir çalışmada geçerlilik, inandırıcılık ve aktarılabilirlik anlamına gelirken, güvenilirlik tutarlılık ve doğrulanabilirlik anlamına gelir. Bu bağlamda bu çalışmada, nicel çalışmalarda kullanılan iç geçerlilik ve dış geçerlilik ile iç güvenilirlik ve dış güvenilirlik kavramlarının nitel çalışmalardaki

karşılığı olan inandırıcılık, aktarılabirlik, tutarlılık ve doğrulanabilirlik kriterleri çerçevesinde güvenilirlik ve geçerliliğini sağlamak için belirli ölçütlere dikkat edilmiştir. Buna göre çalışmada inandırıcılık (iç geçerlilik) ölçütünün sağlanabilmesi için her iki örneklem alanında uzun süreli etkileşim ve sürekli gözlem yapılarak, soruların iyileştirilmesini amaçlayan olumsuz durum analizi yapılmıştır. Aynı zamanda çalışmada geçerliliğin yüksek olması için çeşitleme (hem nicel hem de nitel verinin toplanması) yöntemiyle veriler toplanmıştır. Aktarılabirlik (dış geçerlilik) özelliği kapsamında ise, bağlamın detaylı betimlenmesi yapılarak, araştırmayla doğrudan ilgisi olan bireyler seçilmiştir. Çalışmada bulgular ortaya çıkmaya başladıktan sonra diğer yazarlarla birlikte önemli noktalarda fikir alışverişinde bulunularak ve görüşme verilerinin Maxqda'da kodlanmasında kodlara karşılıklı karar verilerek tutarlılık (iç güvenilirlik) ilkesi sağlanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için izlenen diğer bir yol ise doğrulanabilirlik (dış güvenilirlik)'tir. Burada araştırma süreci açık ve gerekçeleriyle birlikte, herhangi bir şüpheye yer bırakmayacak şekilde açıklanmıştır. Ayrıca çalışmanın daha sonra tekrar edilebilmesi için yapılan görüşmeler ve gözlemler ses kayıt cihazlarına ve not defterine kaydedilmiştir.

#### 4. Bulgular ve Tartışma: Mekânyer Kavramsallaştırması

Bu çalışma tüketim mekânlarının ve üçüncü yerlerin analizinde tüketici-mekân-ürün üçlüsünü birleştiren yeni bir kavram -mekânyer- ve çerçeve önerisinde bulunmaktadır. Bu yeni kavram önerisi, bir yandan teorik ve ampirik literatürdeki hali hazırda mevcut olan 'hizmet ortamı' (Bitner, 1992), 'üçüncü yer' (Oldenburg, 1999) ve 'ilişkisel üçüncü yer' (Rosenbaum, 2006) kavramsallaştırmalarının eleştirel analizi üzerine dayalı iken, öbür yandan esas olarak saha çalışmasından elde edilen nicel ve bilhassa nitel verilerin analizi ve gömülü teori perspektifinden yenilikçi olarak yorumlanması üzerine dayalıdır. Dolayısıyla "mekânyer" kavramının çıkış noktası literatürde yer alan üçüncü yer ve ilişkisel üçüncü yerin özelliklerini analiz eden çalışmaların çerçevesi olmakla birlikte, bu yeni kavramsallaştırmada kullanılan bileşenler bağlam bağımlı özellikler ve farklılıklar temelinde geliştirilmiştir. Ancak yeni önerilen kavramsallaştırma esas olarak saha çalışmasından elde edilen verilerin yorumlanmasından ve tüketim mekânlarının analizinde eksik olan boyutların bütünsel olarak değerlendirilmesinden oluşturulmuştur.

Önerilen "mekânyer" kavramı dört bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; ayırım (tüketim pratikleri, yaşam tarzı ve kültürel sermaye), ölçek (bilinç ve duygu, ilişkisel, deneyimsel), yerin failliği (yerin serbestliği, yerin gerçekleşmesi ve yerin kimliği) ve ürün (sembolik, toplumsal ve bilişsel)'dür (Şekil 1). Bu dört bileşen birer tüketim mekânı ve üçüncü yer olan Starbucks ve Simit Sarayı temelinde analiz edilmiştir. Her iki kafenin de birer tüketim mekânı olması, bir ürün temelinde mekânsallaşmaları ve yerel-küresel tüketim mekânı ayırımı taşımaları karşılaştırmalı bir analiz ve değerlendirme yapmayı sağlamaktadır.

Mekânyer" kavramındaki bu dört bileşen birbiriyle ilişkilidir ve sadece tanımlama işlevselliği açısından birbirinden ayrılmıştır. Her bir bileşen tüketim alanlarının bir aktörüne denk gelmektedir. Yerin failliği, yerin fiziksel ve deneyimsel birlikteliğine karşılık gelmektedir. Ayırım, ürün ve mekânın toplumsal sınıfları oluşturması ve her toplumsal sınıfı kendi içinde kümelenme-



Şekil 1. Mekânyer kavramını oluşturan özellikler (Kaynak: Yazarlar).  
Figure 1. Characteristics of the concept of spaceplace (Source: Authors).

sine olanak sağlamaktadır. Ürün, bilişsel, toplumsal ve sembolik anlamları üreten bir yapıya karşılık gelmektedir. Ölçek, tüketim alanlarının ölçeksel ya da teritoryal açıdan deneyimsel bir çerçeveye sahip olduğunu tanımlamaktadır.

#### 4.1 Mekânyer Kavramının Bileşenleri ve Özellikleri

##### 4.1.1. Ayırım

Mekânyer kavramının dört bileşeninden ilki olan ayırım, tüketim mekânlarında sınıfsal bir ayırımın nasıl geliştiğini ortaya koymaktadır. Burada sınıf "sembolik metaların tüketimiyle yeniden üretilen" bir olgudur (Bourdieu, 2017, s. 15). Bourdieu'nun kültürel tüketim farklılıklarını anlattığı bir kavram olan "ayırım", bu çalışmada ürün, mekân ve kültürel düzey arasındaki ilişkinin tüketiciler arasında nasıl bir sosyal ayırım yarattığını göstermektedir. Bu ilişkinin içerisinde ürün, tüketim tercihlerinin kutuplaşmasını ortaya çıkaran önemli bir öğedir. Literatürdeki çalışmaların çoğunda ürün sadece bir tüketim ihtiyacı olarak ele alınmakta ve bu anlamın ötesine geçememektedir (Oldenburg & Brisset, 1982; Oldenburg, 1999; Rosenbaum, 2006; Rosenbaum vd, 2017). Üçüncü yer kavramsallaştırmasında ürün tüketim mekânının görünmez bir parçası olmasına rağmen, bu çalışmanın ampirik sonuçları ürünün toplumsal sınıfları ve tüketim tercihlerini belirlemede ve ayırmada oldukça önemli olabileceğini göstermektedir. Nitekim 426 tüketici anketinden elde edilen bulgulara göre, Starbucks'a kahve için gelen tüketicilerin oranının %78 iken, Simit Sarayında ise tüketicilerin %83'ü simit için gelmektedirler. "Çünkü tüketicinin tercih ettiği ürün tüketim ihtiyacının ötesinde tüketicinin yaşam stili, içinde yer almak istediği toplumsal grubu/sınıfı belirleyen ve mekâna anlam katan bir yapıya sahiptir" (Kurtar Anlı, 2021, s. 253). Bu bağlamda bu çalışmada incelenen ürün(ler) (kahve ve simit) ve ürün merkezinde ortaya çıkan tüketim mekân(lar)ı (Starbucks ve Simit Sarayı) arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Starbucks ve Simit Sarayı ile bu mekânların temel "ürünü tercih eden tüketiciler, tercih etmeyenleri "toplumun geri kalanı" ya da "onlar" şeklinde ötekileştirmektedir" (Kurtar Anlı, 2021, s. 255). Burada ürün ve mekânın, toplumsal değerini toplumsal kullanım içinde kazanması durumu gelişmektedir (Bourdieu, 2017, s. 39). Örneğin simit, toplumsal anlamını geleneksellik ve tarihsellikten getirmekle birlikte, daha sonra toplumun alt-orta



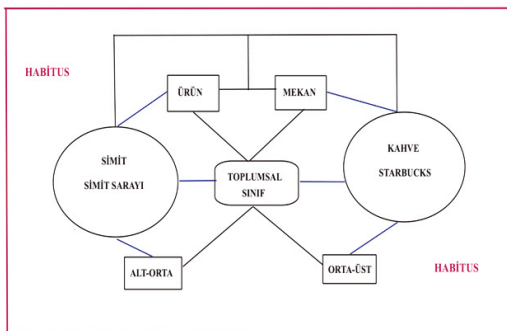
sınıfının gündelik olarak tükettiği bir ürün haline gelmiştir. Bununla birlikte sembolik olarak asgari ücretin simit fiyatına göre belirlenmesi ürüne politik bir anlam kazandırarak simiti hem reel tüketim nesnesi hem de imge olarak belirli bir toplumsal sınıfla özdeşleştirmektedir. Buna karşın kahve ve Starbucks ise, özellikle Amerikan kahvesi, simitten farklı olarak orta ve üst sınıfın yaşam tarzıyla özdeşleştirilmektedir. Hatta bir adım öteye giderek ankete katılan tüketicilerin %72,5'i Starbucks'ı batılı bir yaşam tarzı ile özdeşleştirmektedir. Bu durum her iki mekânın ve ürünün kendi içinde bir habitus oluşturduğunu göstermektedir (Şekil 2).

Starbucks ve Simit Sarayı'nda oluşan ürün, mekân ve toplumsal sınıfın oluşturduğu habitus (Şekil 2) tüketici ifadelerinde ortaya çıkmaktadır. Simit Sarayı'ndaki tüketiciler ürünü işaret ederek "buraya gelen insanların alım gücü eşit. Ürünler belli, ürün standartta belli. O nedenle insanlar kendi gibi olanları bulabilirler bence" (Görüşmecî 3, Simit Sarayı) şeklinde ifade etmiştir. Starbucks tüketicisi ise satılan ürüne farklı bir açıdan bakarak "Ürünün etkisi var tabii. Buraya simit, çay koysanız gelen kişi değişir" (Görüşmecî 12, Starbucks) şeklinde bir ifadeye bulunmaktadır. Burada ürün ve alım gücü birleştirilerek ekonomik sermayenin baskın olduğu bir habitus oluşturulmaktadır. Diğer bir ifadeyle aynı alım gücüne sahip insanları biraraya getirmektedir. Bir diğer tüketici ise, mekân ve mekânı kullanan tüketicilerin kendi beğenisinin dışında olduğunu vurgulamaktadır:

"Starbucks'a bir kere gittim, ama kahvesini sevmedim. Bir de fincan kap olayı var onu da sevmiyorum, sevmiyorum yani. Daha doğrusu sıkılıyorum ben orada. Bir kere gittim kafam şişti. İçeriyi, ortamı sevmedim. Damak zevkime de uymuyor. Ya bitirelim şunu da kalkalım dedim. Ortam bana samimi gelmedi, ne bileyim sıkıcı geldi bana" (Görüşmecî 7, Simit Sarayı).

Her iki tüketici ifadesinde görüldüğü üzere gerek ürün gerekse mekânsal ortam, tercihleri ve bulunmak istenilen yeri farklılaştırmaktadır. Buradaki en keskin "ayırım"dan biri ise, yerel ve milli duygunun tüketim mekânını biçimlendirmesi ve farklı ve yabancı görülen mekân ve ürünü dışarıda bırakmasıdır. Gerçekten de ankete katılan 426 tüketicinin %61'i, Simit Sarayı'nı "Türkiye kimliğinin göstergesi" olarak kabul etmektedirler.

"(Starbucks'ı) reddediyorum, 20 tl verilmez kardeşim şu kadarcık kahveye. Giderim ben simitimi yerim, (simit) kendi değerim benim. Bir şey söyleyeyim mi en çok Starbucks'ın olduğu ülke Türkiye'ymiş. (...) Çok ayıp, her yer Starbucks burası ne güzel işte otur burada da çayını iç bilgisayarını aç chat yap bir şeyler yap" (Görüşmecî 8, Simit Sarayı).



Şekil 2. Ürün-mekân ilişkisine göre üretilen habitus (Kaynak: Kurtar Anlı, 2021, s. 255'ten değiştirilerek alınmıştır.).

Figure 2. Habitus formed product and space (Source: Modified from Kurtar Anlı, 2021, s. 255).

"Ben oralara gitmem mesela. Çünkü milli değil, ben aldığım ürünlerde de milli olmasına dikkat ederim. Burası bizim yani. Benim ülkemin yeri burası" (K10, Simit Sarayı).

"Bizim milli yiyeceğimiz simit, insanları gelir durumuna ya da eğitim durumuna göre A-B-C-D diye kategorize edersek biz dört gruba birden hitap ediyoruz. Buraya çok eğitilmiş bir profesörde gelip oturup çay içiyor simit yiyor, bu milli yiyeceğimiz çünkü. Aynı kuru fasulye gibi aslında. Simit burada bir boşluk doldurdu, simitin böyle bir mağazada satılması, bunun yanında yan ürünlerin konulması sevimli bir hava oldu" (Y3, Simit Sarayı).

"Starbucks'ın kendisini güvenli, rahat ve tehditkâr olmayan bir yer olarak tanıma biçiminin doğasında orta sınıf önyargısı bulunmaktadır" (Crick, 2011a, s. 67). Bu bağlamda Starbucks tüketicisi de kendini farklı bir yerde konumlamaktadır. Bu konumlama toplumun "öteki" kesiminden ayrılan, farklılaşan bir yerdedir ve kendilerini "biz" olarak tanımlamaktadırlar. O nedenle burada "biz" ve "onlar" ayrımı oluşmaktadır. Bu durumu şu ifadeler de görmek mümkündür:

"Biz yüksek oranda çalışan, onun dışında yurt dışına karşı bir bilinci olan, az buçuk Starbucks'ın kurduğu kültürel sermayenin de farkında olan (kişileriz). Çünkü bunun ardında bir Amerikan kültürü de var, bunun farkında olan ve çok da rahatsız edilmek istemeyen ve çok şaşalı yerlere gitmek istemeyen bizi kendi halimize bırakın diyen, kendi kendine bir şeyler yapmaya çalışan kitle" (Görüşmecî 2, Starbucks).

"Gelen kitlenin korunmasını isterim çünkü benim için önemli bir ortam burası. Alt kültürel sınıf zaten burayı tercih ettiğinde biz buradan uzaklaşmış oluyoruz. Benim isteğimden bağımsız olarak ben burada rahat edemediğim de burası rahatsız edici, gürültülü bulduğumda o aralığım azalacak muhtemelen haftada üç günden bir güne ayda bir güne düşecek ve gelmemeye başlayacağım o yüzden onların gelmesi ya da burada görmeyi istemediğim insanların gelmesi beni uzaklaştıracaktır" (Görüşmecî 6, Starbucks).

Ürün ve mekâna göre Simit Sarayı ve Starbucks'ı tercih eden tüketicilerin oluşturduğu habitusun yansıttığı bir yaşam tarzı, kültür düzeyi, davranış şekli, dili bulunmaktadır. Hatta her habitusun bir politik görüşü de bulunmaktadır. Bu habituslar içinde satılan ürün, hizmet ortamı (Bitner, 1992) ya da mekânsal özellikler, tüketicilerin buradaki aktiviteleri toplumsal sınıfı yeniden üreten koşullardır. Çünkü sınıf eksensiz ya da bu çalışmaya uygun olarak tüketim eksensiz "yaşam tarzı arasındaki ayrımlar, (...) toplumun tükettiği gıda, dinlediği müzik, okuduğu gazeteler çerçevesinde ele alınır" (Bourdieu, 2017, s. 15, 16). Simit Sarayı ve Starbucks'ın ürettiği ve ayırım yaratan mekânlar aynı yaşam tarzına sahip insanlara da "özgürleşme ortamı" sunmaktadır. Bu özgürleşme tüketicilerin bir tüketim ortamında bulunan tüm unsurlarla bütünlük kazanması ve yabancılaşma çekmemesidir. Bu bazen tanıdık olunan ürün bazen tüketicilerin davranışları bazen de mekânın sunduğu olanaklar olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer bir ifadeyle heterojen özelliklere sahip tüketicilerin heterojen amaçlarla kullandıkları (çalışmak için, sosyalleşmek için, yalnız kalmak için, tüketim için) mekânda "homojen bir kümelenme" yaratmaktadırlar.

#### 4.1.2. Ölçek

Mekânyer kavramının ikinci bileşeni ölçek konusu ile ilgilidir. Ölçek tüketim alanlarında önemli bir kavramdır. Çünkü mekânı ya da yeri tanımlayabilmek için öncelikle onu bir sınır içerisinde tanımlamak gerekmektedir. Bu sınırlandırma sadece gerçek anlamda bir sınır çekmek anlamına gelmemektedir. Burada ölçek bir alanı tanımlarken hangi ölçeğin ya da ölçeklerin referans alı-

nacağı kastedilmektedir. Bununla birlikte önemli bir husus da tüketim alanlarına yönelik bir ölçek tanımının bulunmamasıdır. Tüketim alanlarını tanımlamaya en uygun ölçek çeşitleri, kent ölçeği, yerel ölçek, işyeri/ev ölçeğidir. Kent ölçeği ekonomik aktivitelerin toplandığı, kümelenildiği ölçek olarak tanımlanır. Yerel ölçek, kent ölçeğinde yer alan belirli ekonomik faaliyetlerin bölgesini/lokasyonunu kastetmektedir. Ekonomik aktiviteler arasındaki rekabet, bilgi akışları, düşünceler gibi belirli eylemleri kapsamaktadır. İşyeri ve/veya ev ölçeği ise, kent ve yerel ölçeğe göre daha özelleşmiş, gündelik yaşamın içinde, mikro alanlardır (Coe vd., 2013, s.17-19). Tüketim mekânları da saydığımız bu üç ölçek içerisinde yer almakla birlikte işyeri ve ev ölçeğine daha yakın bir konumda bulunmaktadır. Ancak tüketim mekânlarının bu ölçek tanımlamalarından ayrılan yönleri mevcuttur. İlk olarak tüketim alanları bir hizmet ortamına (Bitner, 1992; Rosenbaum & Massiah, 2011) ya da tasarımsal mekâna sahiptir. Yani tüketim alanı gerek fiziksel gerekse tasarımsal olarak yapılandırılmış bir sınıra sahiptir. Aynı zamanda kendi mıntıkası (territory) içerisinde belirli bir işleyişe, kontrol ve hakimiyet alanına sahiptir. Bu hakimiyet ve işleyiş (yönetim, satış, pazarlama, vizyon, misyon, deneyim vb.) geri planda sürekli devam etmektedir. İkinci olarak, mekânın işleyişine tüketiciler katılmaktadır. Bu tüketicilerin her biri farklı demografik özelliklere, yaşam tarzlarına ve gelir seviyesine ait insanlardan oluşmaktadır. Aynı zamanda tüketicilerin tüketim alanına gelme amaçları da (sosyalleşme, çalışma, boş zaman geçirme, ürün için gelme vb.) birbirinden ayrılmaktadır. Bu nedenle tüketim alanlarını deneyimleme biçimleri de değişmektedir. Kimi tüketiciler belli bir tüketim alanı ile daha bilinçli, düşünsel bir deneyim yaşarken kimileri duygusal bir deneyim yaşamaktadır (Tuan, 1977). Sonuç olarak tüketim alanlarında iki temel boyut gerçekleşmektedir. Birinci boyut mekânın işleyişinin tasarlanmasıyla, ikinci boyut ise tüketicinin sunulan bu tasarımı deneyimlemesi ve anlam vermesidir. Mekânın işleyişini düşünsel/bilişsel bir deneyimle tasarlanırken, tüketici bunu yalnızca bilinçli olarak veya hata da düşünsel anlamda değil aynı zamanda duygusal olarak da deneyimlemektedir. Böylelikle tüketici deneyimi bilinç ve duygu arasında kalmaktadır. Böylelikle tüketim alanının bütünlüğü bir deneyimden oluşmaktadır, bu nedenle tüketim alanlarını deneyim ölçeği olarak tanımlamak mümkündür.

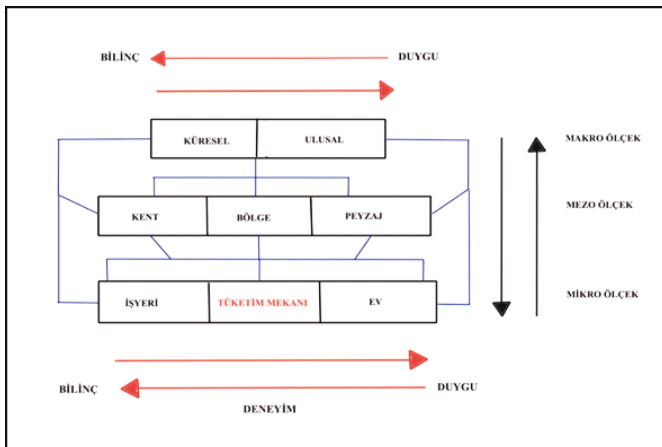
Şekil 3'te mikro, mezo ve makro ölçeğin birer örnekleri verilmiştir. Bu ölçeklerin tekabül ettiği mekânlar ise tüketiciler/bireyler tarafından deneyimlenmektedir. Ancak bu deneyim her bir mekânda aynı tür ve sınıfta yer almamaktadır. Deneyim kav-

ramı, duygu, algı ve bilinçle oluşan bir kavramdır. Üç kavramdan oluşan deneyim kendi içinde ikiye ayrılmaktadır: Duygusal/anlamsal deneyim ve bilinç ile oluşan deneyim (Kurtar Anlı, 2021, s. 29). "Bilinçten duyguya doğru gidildikçe deneyim ve yerle ilişkideki duygunun, anlamının yoğunluğu da artmaktadır. Ancak bunun tam tersi yönde yani duygudan bilince doğru gidildikçe duygunun yerini düşünme alacaktır ve buradaki deneyim bilişsel düzeyde gerçekleşecektir" (Tuan, 1977, s. 8).

Tüketim alanında, mikro-ölçekte gerçekleşen insan-çevre/yer/mekân ilişkisinden açığa çıkan deneyim süreci ev ve kent ölçekleri kesişiminde yer alır. Bu nedenle Şekil 3'te işyeri, ev ve tüketim mekânları mikro ölçek olarak kabul edilip, bu alanlar deneyimin en fazla yüz yüze yaşandığı yerler olarak görülmektedir. Ancak deneyim olgusu bu mikro ölçeklerin içinde geliştiği kadar dışındaki süreçlere açıktır ve bundan etkilenmektedir. Deneyim farklı şekillerde gerçekleşse bile mikro, mezo ve makro ölçekleri aynı anda deneyimleyebiliriz. Bu ölçeklerin hiyerarşik olmadığını, geçişken ve ilişkisel olduğunu göstermektedir. Bu deneyimlemelerden bazıları yüz yüze gerçekleşirken bazıları ise düşünce, tasarım, kimlik ve benzeri şekilde deneyimlenmektedir. O nedenle tüketim mekânları içerisinde makro ve mezo süreçlerin etkisini görmek mümkündür. Çünkü tüketim mekânları aslında birçok ölçeğin ve sürecin kesişim noktası olarak ortaya çıkmaktadır. Burada "yer hem içe hem de dışa doğru bir yönelime sahiptir. Yerin kendi başına bir dünyası olduğu için içe ve parçası olduğu dünya ile ilişkisinden dolayı da dışa doğru bir yönelime sahiptir" (Seamon, 2012, s. 6). Bu gerekçe ile mekânler ölçek olarak deneyim ölçeğine sahip olsa da bu sadece içe dönük bir deneyim değildir. Mezo ve mikro ölçekteki değişimler, gelişmeler, düşünceler mikro mekânda yaşadığımız deneyimi etkileyecektir. Bu nedenle deneyim durağan, sınırlı olmanın ötesinde akışkan, değişen bir yapıya sahiptir ki bu durum ölçeklerin küresel ile yerel arasındaki ilişkilerle üretildiğini, ilişkisel ve dinamik bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Bir nevi yerelde global anlamını üreten (Massey, 1994) deneyimsel bir ölçekten bahsedilebilir. Tıpkı diğer ölçekler gibi tüketim mekânları ya da üçüncü yerler "bir sınıra (territory) sahiptir ve dolayısıyla ölçeksel bir yapıya da karşılık gelmektedir" (Jones, 2009, s. 489). Bu açıdan mekânler için düşünülen ölçek kavramsallaştırmasındaki temel kabul, ölçeğin deneyimsel temelde ilişkisel ve olumsal olarak üretilmesidir.

#### 4.1.3. Yerin failliği

Mekânler kavramının üçüncü bileşeni yerin doğasına ilişkindir. Yer "birçok araştırmada bağımsız değişkenler (yaş, toplumsal statü, yerde geçirilen süre vb.) tarafından tanımlanan bir olgu olarak ele alınmaktadır. Ancak her ne kadar yer sosyal, kültürel, politik, ekonomik boyutları içerse de yeri kendi başına bir olgu olarak değerlendirmek gerekmektedir" (Seamon, 2018, s. 84). Yani yer, bir faillik üstlenmekte ve yeri biçimlendiren özellikleri etkileyen bir yapıya sahip olmaktadır. Yer ve yerde gerçekleşen deneyim sürekli hareket eden, değişen ve dinamik bir yapıya sahiptir. Bu bağlamda Seamon (2018) yeri, üç uyarıcı etki/dürtü ile, yerin oluşumuna etki eden olaylara, anlamlara ve deneyimlere katkıda bulunarak merkezi bir rol oynayan unsurlarla tanımlamaktadır. Bir diğer ifade ile 'yerin gerçeklik kazanmasındaki üçlü yapıyı' (the triad of place realization) çevresel topluluk/birlik (environmental ensemble-yerin doğal ve yapıcı çevresi), yaşam dünyaları (people in place-çevresel bir-



Şekil 3. Deneyim ölçeği (Kaynak: Yazarlar).

Figure 3. Scale of experience (Source: Authors).

likte yer alan insanların yaşam dünyaları) ve ortak bulunuşluk/birliktelik (common presence-yerin hem fiziksel hem de deneysel nitelikleri tarafından yönlendirilen maddi ve yaşanmış birlikteliği) (Seamon, 2018, s. 87) olarak ortaya koymaktadır. Bu üçlü yapının/dürtünün farklı kombinasyonlarla bir araya gelmesiyle yeri oluşturan altı süreç (1) yer etkileşimi, (2) yer kimliği, (3) yerin sertliği, (4) yerin gerçekleşmesi, (5) yerin yoğunlaşması ve (6) yer yaratımı gerçekleşir (Seamon, 2018). Bizim burada odaklanacağımız kombinasyon yerin serbestliği ve yerin gerçekleşmesi süreçleridir. Çünkü her iki kombinasyon da bize bir yerin hem fiziksel hem de deneysel nitelikleriyle birlikte bir yer oluşumunu anlatmaktadır. Yerin serbestliği (place release), beklenmedik karşılaşmalar, tesadüfi olaylar olarak tanımlanır (Seamon, 2018). Bu tesadüf ve beklenmedik olay ya da karşılaşmalar kişinin en sık ilişkilendirildiği yerlere küçüklü büyüklü farklı anlamlar, zevkler katabilir. Bu gibi durumlarda, özellikle kamusal alanlarda, hem çevresel topluluğun (fiziksel ve tasarlanan) hem de o yerle ilişkide bulunan insanların yerin serbest bırakılmasına katkısı bulunmaktadır. Bu bağlamda insanların sosyalleşmek için biraraya geldikleri üçüncü yerler de yer serbestliği sunan özel bir yer türüne denk gelmektedir. Çünkü üçüncü yerler çeşitli yapıdaki insanları, akışkan bir yapıyı ve kullanıcı katılımını içeren bir çeşit yenilik olasılığı içerirler. Diğer bir ifadeyle, bu yerler, düzenli olarak zevkli ve bazen de şaşırtıcı olan etkileşimlerin ve olayların öngörülemeyen bir karışımıdır. Yerin gerçekleşmesi (place realization) ise, yerin mekânsal özellikleriyle yaşanmış/deneyimlenmiş özelliklerinin bir araya gelmesidir. Yani yerin sahip olduğu ambiyans ve atmosfer gibi somut ve ayırt edici fiziki ortam özellikleri ile o yere ait somut olmayan ancak yeri kullanan ve deneyimleyenlerin söz konusu yere yükledikleri anlamla oluşan ve yerin tipik, karakteristik, eşsiz olmasını sağlayan mekânın duygusu, ruhu, karakteridir. Seamon (2018, s. 128-137), ‘yerin gerçeklik kazanmasındaki üçlü yapıyı’ anlatırken, yerin iki türlü meydana geldiğinden bahseder. Bunlardan birincisi bilinçsiz olarak gerçekleştirilen yerdir. Bu yerlere örnek olarak dükkân/ev yapısını vermektedir. Dükkân/ev yapısı kendiliğinden gelişen, asgari düzeyde kasıtlı bir planlama ya da önceden tasarlanmış müdahale ile oluşan yerlerdir. “Dükkân /ev kentsel bölgenin sosyal ve ekonomik yaşamına gömülüdür” ve bu nedenle hem “kentsel mekânın bütünlüğüne hem de dükkân/evdeki yaşamın bütünlüğüne ve [kimliğine] katkıda bulunur” (Seamon, 2018, s. 131-133). İkincisi ise yerin öz bilinçli olarak gerçekleştirilmesi suretiyle ortaya çıkmaktadır. Bu yerler rasyonel planlamayla, standartize edilmiş ve kareografik olarak düzenlenmiş yerlerdir. Bunun en tipik örneği ise McDonalds’tır. McDonalds ortaya çıkmasından, mekânın iç ve dış özelliklerine, organizasyonel yapısından, tüketici ve çalışanların davranışlarına kadar birçok sürecin önceden planlanan, tasarlanan bir yapıya sahiptir. Bu aslında firma kültürüne, yani firmaya özgü pratikler, ayırt edici davranış normları ve rutinleri ile ilişkilidir (Coe vd., 2020, s. 146).

Tıpkı McDonalds gibi Starbucks ve Simit Sarayı da öz bilinçli bir yer gerçekleştirilmesine sahne olmaktadır. Starbucks’ın kurulmasında rol oynayan tüm özellikler yerin gerçekleştirilmesinde etkili olmaktadır. Bu özellikler Starbucks’ın kurulma amacı, logosu, marka anlamı, stratejileri, mağaza tasarımı, personelin davranışlarının belirlenmesi, tüketiciye davranış, satılan ürünün hazırlanmasındaki süreç ve organizasyonel yapısıdır. Starbucks, Seamon’ın (2018, s. 133-134) McDonalds için kullandığı ifa-

deyle “öz bilinçli olarak üretilen/gerçekleştirilen bir yer” olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer bir ifadeyle Starbucks’ı kendi yapan her şeyin önceden belirlenmesi, planlanması ya da tasarlanmasıdır. Bu tasarımsal yapıyı Starbucks’ı tercih eden tüketicilerde (ankete katılanların %65’i) kabul etmektedir. Nitekim Starbucks bu tasarımı altı temel prensibe dayandırmaktadır: Bunlar; “(1) mükemmel bir iş ortamı sağlayın ve birbirinize saygı gösterin, birbirinize değer verin; (2) iş yapmanın temel bir bileşeni olarak farklılıkları kucaklayın; (3) kahvemizi satın alırken, kahveyi kavururken ve servis yaparken mükemmelliğin en yüksek standartlarını uygulayın; (4) her zaman misafirlerin memnuniyetini gözetin; (5) toplumumuza ve çevremize olumlu yönde katkıda bulunun; (6) gelecekteki başarımızda karlılığın esas olduğunu unutmayın” dir (Schultz & Yang, 2017, s. 153). Bu misyon Starbucks’ta yönetimin ve çalışanlarının uymasını istediği en temel prensiplerdir. Bunun yanında bir alt basamakta mağazada uyulması gereken kurallar vardır. Bu kurallar belirlenen standartın bozulmaması ve tüketicilerin her yerde aynı standartı bulmasıdır. Ancak bu standartlık sadece ürün ile ilgili değildir. Dünyanın her yerinde mekânın fiziksel özellikleri, personelin davranışı gibi özelliklerin standartlaşmasına da özen göstermektedir. Bu standartların bazılarının örnekleri şu şekildedir: Starbucks mağazasının iç ve dış tasarımının firma merkezi tarafından belirlenmesi ve bu tasarımın “hız-verimlilik-tasarım bütünlüğünü” yansıtmaması, kahvenin kavrulmasından tüketiciye sunulmasına kadar her bir sürecin belli kurallara sahip olması, çalışanların 2-6 ay sürecek bir eğitime (çekirdekten yetişiyorum eğitimi) zorunlu olması, çalışanların tüketiciye davranışı, çalışanların dış görünüşüne dikkat edilmesi, tüketicinin sırada bekleme süresinin 1 dakika ile sınırlı olması; tüketicinin her zaman haklı kabul edilmesi; tüketiciye ismiyle hitap etme, tüketicinin geçirdiği zamanın kısıtlanmaması olarak ifade edilebilir (Yönetici 1, Yönetici 2, Yönetici 3, Yönetici 4, Starbucks; Schultz & Yang, 2017, s. 331).

Aynı şekilde Simit Sarayı’ni düşündüğümüzde benzer bir tasarıma sahip olduğu tüketiciler tarafından (ankete katılanların %62’si) kabul edilmektedir. Simit Sarayı(2020) “ürün, kalite, sağlık, iş güvenliği, çevre sorumluluğu, teknolojik gelişmeyi takip etmek” politikası üzerine odaklanmaktadır. Simit Sarayı, Starbucks gibi tam olarak küreselleşmiş bir firma değildir. Ancak küreselleşebilmesi, ya da mağazalarını diğer ülkelerde açabilmesi için belirli bir standarta sahip olması gerekmektedir. Bu standartlaşma örneklerinden bazıları ise şunlardır: ilk olarak temel ürünü simit ile başlamaktadır. Simit, simit fabrikalarında üretilerek tat, biçim açısından standart hale getirilmiştir. Üründeki bu standartlık simite “hijyen, sağlık” kavramlarını eklemiştir. Mağaza içerisinde hizmette de belirli standartlar belirlenmiştir. Bu standartlar ya da tasarım personelin ve tüketicilerin davranışını belirlemektedir. Personelin tüketiciyi karşılama kelimeleri önceden verilmektedir. “Günaydın Hoş geldiniz, Günaydın Simit Sarayına Hoş geldiniz” gibi kalıplaşmış ifadeler bulunmaktadır. Tüketici ilk olarak ürünü seçmekte daha sonra kasaya yönlendirilmektedir. Bu yönlendirmenin çok kısa bir sürede olması gerekmektedir. Tüketicinin karar verme süreci, ödemeyi yapma ve ürününü alması 3 dakika 15 sn içerisinde bitirilmesi gerekmektedir. Çalışanların mağaza dışı ve içi eğitiminden sonra firmanın standart kurallarına uygun davranmaktadırlar. Mağaza girişi ilk olarak tüketiciyi ürün camekânına yönlendirmekte, ürünlerini satın aldıktan sonra masa bölümüne geçmektedir. Bu açıdan tüketici de belirli bir davranış kalıbı göstermektedir. Mağazanın iç ve dış tasarımı firmanın merkezi tarafından belir-

lenmektedir. Simit Sarayı hizmet şeklini self servis olarak belirlemesine rağmen bu standart belirli lokasyonlarda bu hizmetin dışına çıkmaktadır (Yönetici 1, Yönetici 2, Yönetici 3, Yönetici 4, Simit Sarayı).

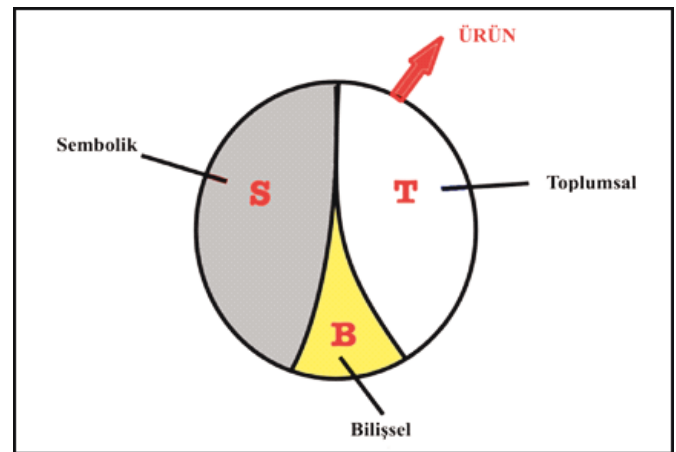
Starbucks ve Simit Sarayı'nın önceden planlanmış bu tasarımları belirlemesinin altında yatan nedenler standartlaşma, büyüme ve tüketicinin zihninde kalmak, ona aşinalık kazandırmak içindir. Tüketiciler sürekli aynı deneyimi yaşadığında o mekâna karşı bir aşinalık geliştirmektedir. Bu aşinalığın bir üst boyutunda ulusal ve küresel ağlar içerisinde yer alma istemi bulunmaktadır. O nedenle herkese aynı tasarım, aynı ürün, aynı samimiyet ve aynı hizmetin uygulanması amacı bulunmaktadır. Böylece mekân tasarımı, ürün ve üretici-çalışan-tüketici davranışlarının belirlenmesine dayanmaktadır. Bu işleyişi belirleyenler daha pratik bir yerden yaklaşmaktadır. Tüketiciyi hem ürün hem de mekânın tasarımıyla etkilemek, tüketicileri önemsiyor gibi gözükmek, mekânın kendi sahibi olduğu imajı tüketicinin de benimsemesini sağlamak ve tüketiciyi sürekli canlı tutmak için hizmet ortamının özelliklerini belirlemek ve değiştirmektedir. Bu belirlenen süreç tüketici dışındadır ve önemli olan tüketicinin alışkanlık kazanmasıdır. Ancak tasarlanan mekân tüketiciyi etkileyen, aktif, itici bir güçtür. Yaratılan tasarım, standartlık, belirlenmişlik ile tüketicie ilk anlamı mekân verir. Tüketici kapıdan girdiğinde tamamen belirlenmiş bir mekân içerisine girer. Tüketicinin mekâna kurduğu ilişkide ürettiği anlamlar, bu ister pratik olsun ister duygusal bir yönelim olsun, sonradan oluşacaktır. Tüketicinin mekânı ev, üçüncü yer, sosyalleşme yeri, çalışma yeri vb. olarak görmesi mekânın sunduğu anlam içerisinde gelişecektir. Yer in oluşumu/gerçekleşmesi böylece iki yönlü kurulmuş olacaktır. Biri mekânın kendi taşıdığı anlam (yerin kendine ait atmosferi/ruhu), diğeri ise tüketicinin mekâna yüklediği anlam (yer duygusu/kimliği)'dir. Birinin diğeri üzerindeki hakimiyetinin aksine birbirlerini değiştirip dönüştüren karşılıklı ilişkiye bağlıdır. Mekânın coğrafi failliği sürekli devingendir ve bu devingenlik tüm anlamları, süreçleri etkilemekte ve etkilenmektedir. Diğer bir ifadeyle mekân ve tüketicinin her ikisi birden etken ve edilgenliği aynı anda taşımaktadır.

#### 4.1.4. Ürün

Mekânyer kavramının dördüncü bileşeni olan ürün çok boyutlu anlama sahiptir. Genel anlamda "satılmak için doğadan elde edilen ya da yetiştirilen, maddelerin işlenmesiyle üretilen, yaratılan bir şey" (Oxford Learner's Dictionaries, t.y.; TDK, t.y.), çıktı olarak tanımlanan ürün, ekonomik olan ya da olmayan birçok öğeyi kapsamaktadır. Ekonomik anlamda alım satım ilişkisine giren ürün ise "meta" olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada ürün, kavramın metalaşmış anlamıyla kullanılmaktadır. Çünkü çalışmaya konu olan "simit" ve "kahve" tüketim ürünü olduğu kadar sembolik anlamlara da sahiptir. Ancak üçüncü yer ve ilişkisel üçüncü yer kavramsallaştırmasına ait çalışmalarda ürün bir tüketim nesnesi olarak yer almıştır (Örn. Oldenburg, 1999, Rosenbaum, 2005; 2006; Rosenbaum vd., 2009; Rosenbaum & Massiah, 2011, Johnstone, 2012; Lin, 2012; Laing & Royle, 2013; Bookman, 2014; Memarovic vd., 2014; Thompson, 2018). Bu bağlamda bir tüketim nesnesi olarak düşünülen metalar bilişsel ve pratik bir ihtiyaca karşılık gelmektedir. Ürünün tüketicinin ihtiyacına yönelik bilişsel ve pratik bir boyutu olmasının yanında sembolik, duygusal ve toplumsal

bir boyutu da bulunmaktadır. Günümüz tüketim toplumunda çoğu zaman imajlar, birer gösterge olarak tüketim metalarının kendileri haline dönüşmüş olduğu için (Baudillard, 2013) ürünün bu ikinci boyutu birinci boyutun önüne geçmektedir. Aynı zamanda ürün burada mekânsallığı sağlarken, yer duygusu da yaratmaktadır. Ürün birçok anlamı içinde barındırmaktadır. Dolayısıyla ürün bir tüketim nesnesi olduğu kadar aynı zamanda sembolik ve toplumsal anlamlara da sahiptir. Ürünü tüketim nesnesi olarak tanımlamak "Bilişsel" (B) olana gönderimlidir ve bu ürünün ilk anlamıdır. Ürünün rengi, kokusu, tadı, fiyatı gibi özellikler bilişsel olarak gelişen özelliklerdir ve tüketicinin ürüne bilişsel olarak yönelimi 'pratik' bir ilişki çerçevesinde tanımlanmaktadır. "Sembolik" (S) anlam ise, ürünün pazarlanması ve talep edilmesini kolaylaştıracak stratejileri, markayı, imajı vb. geliştirilmesini sağlayarak ürünün sembolik bir anlama bürünmesini tanımlamaktadır. Sembolik anlam ürüne bir imaj yükleyerek tüketiciler tarafından daha kolay ve çabuk benimsenmesini sağlamaktadır. O nedenle tüketici ürünü satın alırken aynı zamanda ürüne yüklenen imajı ve sembollerini de satın almaktadır. Ürünün üçüncü anlamı ise "Toplumsal" (T) olan ile ilişkilidir. Burada ürün bir toplumun yapı taşları olan tarih, sınıf ve kimlik ile anlam kazanmaktadır. Özetle, mekânyer kavramsallaştırmasında ürün üç anlama da sahiptir, ancak her üründe bilişsel, sembolik ve toplumsal anlamın oranı değişmektedir. Bazı ürünlerde bilişsel anlam hakimken, bazılarında ise toplumsal ya da sembolik anlam ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda Şekil 4, simit ve kahve örneği düşünülerek oluşturulmuş olup her iki üründe de üç boyutun mevcudiyeti açıkça görülmektedir. Ancak her iki üründe de bilişsel boyut sembolik ve toplumsal boyuta göre geri planda kalmaktadır. Örneğin simit ve kahveyi karşılaştırdığımızda Starbucks kahvesinin sembolik anlamı diğer iki boyuttan daha fazla ön plandadır. Bu içinde bulunduğumuz küresel ve toplumsal dinamiklerle ilişkilidir. Çünkü sembolik anlam gerçeklikten çok olmak istenilen durumu bize sunmaktadır. Diğer taraftan Simit Sarayı'ndaki simite baktığımızda ise, nostaljik ve tarihsel olması açısından toplumsallık anlamı, kahveye göre daha ucuz bir ürün olması bakımından da bilişsel anlamının daha fazla öne çıkmakta olduğu görülmektedir.

Ürünün BST boyutlarını simit ve kahve üzerinden düşündüğümüzde her ikisi de farklı birleşimler göstermektedir. Simit ve kahveyi birer meta olma üzerinden ele aldığımızda metalaş-



Şekil 4. Ürünün kazandığı anlamlar (Kaynak: Kurtar Anlı, 2021, s. 254).

Figure 4. Meanings of the product (Source: Kurtar Anlı, 2021, s. 254)

maya ya da meta fetişizmine uygun olanın kahve olduğu görülmektedir. Bir ürünün fiyatı her ne kadar bilişsel bir boyut olarak ele alınıyor olsa da sembolik boyutla da doğrudan bir ilişkisi olduğu görülmektedir. Çünkü bir ürünün fiyat değeri sadece ürünün kullanım değeriyle ilişkili değildir aynı zamanda değişim değeri ile de ilgilidir. Örneğin; (Starbucks'ta) kahvenin sembolik değeri > kullanım değerinin önüne geçmektedir. Simit'in ise kullanım değeri > sembolik değerden daha fazla ön plana çıkmaktadır. Bunu yaratan durum ürünün fiyatlandırılmasında hangi değerlerin etkili olduğudur. Tablo 3'e bakıldığında simit ve kahvenin fiyatlandırılmasında birinde klasik ekonomi kuralları geçerliken, diğerinde deneyim ekonomisi üzerinden ilerlemektir. Bunu bir örnekle açıklamak gerekirse, simit bir meta olarak fiyatını belirleyen şey ilk olarak hammadde ve emektir. Ancak simit, Simit Sarayı içerisinde yer almaya başladığında ya da mekânsallaştığında lojistik, mekân, hizmet öğelerini de fiyata dâhil eder. Ancak hammadde, emek, lojistik, mekân ve hizmet öğeleri simitin kâr marjını fazla arttıran bir şey gibi görünmemektedir. Çünkü tüm bu giderler simitin "ucuz" imajını değiştirememektedir. O nedenle klasik ekonomiyi aşamamaktadır. Starbucks'ta ise fiyatı belirleyen hammadde, emek, lojistik gibi temel öğelerin yanında mekân, hizmet ve bununla yarattığı imaj kahvede bir kâr marjı yaratmaktadır. Mekânsallaşma ve buna bağlı olarak yaratılan hizmet, imaj vb. öğeler Starbucks'ın ürün fiyatını deneyim ekonomisi (Bkz. Pine & Gilmore, 2011, s.29) üzerinden belirlemektedir.

Ürünün tarihselliği, karşılık geldiği toplumsal sınıf ve bununla birlikte oluşturulan kimlik ürünün toplumsal boyutunu oluşturmaktadır. Aynı zamanda ürüne yüklenen ulusal ve küresel anlamlar ve tanımlamalar da toplumsal boyutu belirleyen bir özelliktir. Örneğin, Lin (2012), Tayvan'daki Starbucks'ı tüketim kültürü ve tüketicilere verdiği yaşam tarzı açısından ele almıştır. Bu çalışmada öne çıkan en önemli sonuç, çay kültürüne sahip bir toplumun kahve ile ilişkisinin sadece bilişsel bir anlam üzerinden değil, sembolik anlam üzerinden gelişmesidir. O nedenle ürün farklı toplumlarda farklı anlamlara sahip olmakta ve hatta bir toplum içinde sınıfsal ayrımları da yansıtmaktadır. Ancak üçüncü yere ilişkin ampirik çalışmalarda ürün önemli bir parametre olarak incelenmemektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada ortaya çıkan en önemli kriter, ürünün toplumsal ayırım yaratmadaki etkisidir. Özellikle çay-simit ikilisine yönelik mekânların düşük gelir ve eğitim düzeyine sahip insanlara yönelik olduğu, ancak kahve satılan Starbucks gibi yerlerin ise bir yaşam tarzı ve mekânsal tasarım sunduğu, aynı yaşam tarzına sahip insan-Tablo 3. Kahve ve simit'in fiyatını biçimlendiren değerler (Kaynak: Yazarlar).

**Table 3.** Values shaping the price of coffee and simit (Source: Authors).

Ürün	Ekonominin Temeli	Değer	Fiyat
Kahve	Deneyim Ekonomisi	Hammadde	50 TL
		Lojistik	
		Emek	
		Hizmet	
		Mekân	
		Logo	
		İmaj	
Simit	Klasik Ekonomi	Hammadde	7 TL
		Lojistik	
		Emek	
		Hizmet	
		Mekân	
		Logo	
		İmaj	

ları buluşturduğu algısını yaratmaktadır. Simit fakirin karnını doyuracağı yiyecekken, kahve yaşam tarzı sunan bir ürüne dönüşmektedir. İki mekânı bir bütün olarak düşündüğümüzde ürün tüketiciler arasında ayırım yaratan bir konuma sahipken, Starbucks ve Simit Sarayı için ayrı ayrı düşündüğümüzde ürün aslında her iki mekânda tüketicileri eşitleyen bir durumu da getirmektedir. Çünkü simidi tercih edip Simit Sarayı'na giden tüketiciler o ürün çevresinde birleşmekte, kahve seven tüketicilerde o ürün çevresinde birleşerek bir kümelenme yaratmaktadır. Bu nedenle ürün hem eşitleyici hem de ayırıcı bir konumda yer almaktadır" (Kurtar Anlı, 2021, s. 98, 99). Bu durumu Starbucks ve Simit Sarayı tüketicilerinin ifadeleriyle somutlaştırabiliriz:

*"Bireyselleşmenin ya da çalışabilmeniz, orada bir kitap okuyabilmeniz, müzik dinleyebilmeniz, önünüze bilgisayar veya benzeri şeyler açarak bakabilmeniz mücade ederken size kahve gibi özel bir ürün sunuyor ve aşağı yukarı sizinle aynı yaşam biçimini paylaşan insanlarla birlikte bir yeri paylaştığınız hissiyatını yaratıyor"* (Görüşmeci 8, Starbucks).

*"(Starbucks'a) giden insanlar oraya dışardan bir şey götürülmeyeceğini, oradan bir şey alınması gerektiğini, nasıl bir sistemde olduklarını biliyorlar. (...) Farklı mekânları seçen insanların her birini eğitim, gelir, yaşam koşulları her şey belirliyor. O yüzden Starbucks'ı seçen insanları belirleyen şeyler bunlar. Sizi siz yapan şeylerdir bunlar ve bu sizi tamamlıyor. Buraya geldiğinizde şöyle bir baktığınızda buraya gelen insanların zaten maddi durumu olmadığı belli. Maddi durumunun olmadığı zaten üstünden başından belli oluyor. Ondan belli olmasa kişiliğinden belli oluyor"* (Görüşmeci 3, Simit Sarayı).

Bu durum tüketicilerin kimlik ve yaşam tarzlarını da belirlemektedir. Starbucks ve kahveyi tercih edenler "beyaz yakalı, batılı yaşam tarzını benimsemiş, toplumun çoğunluğundan kendini ayırmış" tüketici profili oluştururken, simit ve Simit Sarayı'nı tercih edenler ise Starbucks tüketicilerinin kendilerini ayırmak istedikleri toplumun geri kalan kısmını oluşturmaktadır. Hatta bu durum aynı toplum içinde yerel ve küresel kimlik ayrışmasını da yaratmaktadır. Simit Sarayı tüketicileri "milli yiyeceğimiz" vurgusunu yaparken, Starbucks tüketicileri "standart ürün ve onun yarattığı batılı yaşam tarzına" vurgu yapmaktadırlar. Simit Sarayı'ndaki "milli yiyeceğimiz" vurgusu Starbucks tüketicilerine karşıt olan ve orayı tercih edenleri ötekileştiren bir ifadeyi içermektedir. Her iki ürün örneğinde ortaya çıkan kavramlar ürünün konumunu özetlemektedir. Tüketim ürünü, imaj ürünü, milliyetçilik, batılı yaşam tarzı, toplumsal sınıf ayrımı yaratma, ötekileştirme, beyaz yakalı, alt sınıf, yerel, küresel vb. gibi kavramlar ortaya çıkmaktadır ve bunları çoğaltmak mümkündür. Sonuç olarak ürün bilişsel, sembolik ve toplumsal boyutların birbiriyle ilişkisini içeren bir kavramdır. O nedenle fiyatı olduğu kadar, kimliği, yaşam tarzı, toplumsal sınıfı da olan bir kavram olarak düşünmek, ürünün tanımlamamızda oldukça önemlidir. Aynı zamanda daha da önemli olan ürünün mekânı ya da yeri de oluşturan ve tanımlayan güçlü bir karaktere sahip olmasıdır.

## 5. Sonuç ve Öneriler

Tüketiciler farklı biçimlerde ve farklı amaçlar doğrultusunda tüketim mekânları ile ilişkilenebilirler. Tüketim mekânları ile kurulan ilişki sosyalleşme (Oldenburg & Brissett, 1982; Oldenburg, 1999), fiziksel ve duygusal ihtiyaçların karşılanması (Rosenbaum, 2006), buluşma, gezme-görme ihtiyacı (Mikunda,

2006; Slater & Koo, 2010) ve uzaklaşmak, yenilenmek, deneyimlemek (Pine & Gilmore, 2011) gibi nedenlerle gerçekleşmektedir. Bu tüketim mekânlarındaki tüketici-mekân ilişkisi hizmet ortamı, üçüncü yer ve ilişkisel üçüncü yer kavramları/teorileri ile açıklanmıştır. Her bir kavramın merkezinde ise tüketici bulunmaktadır. Ancak bu kavramlarda tanımlanan tüketici tipi dış dünyadan izole olmaya çalışan, aidiyetlik kurmak isteyen, sosyalleşmeye çalışan bireydir. Ve onun dışındaki her şey verili olarak kabul edilir. Yani, mekânın tasarımı ya da ürünün hem yerel hem de küresel olarak anlam kazanması bu teorilerin merkezinde yer almamaktadır. Bu bağlamda bu çalışma hem teorik hem de ampirik göstergelerle birlikte ele alınarak tüketici-mekân-ürün üçlüsünü birleştiren bir kavram önerisinde bulunmaktadır. Bu kavram önerisinin literatüre katkısını ekonomik coğrafyanın argümanları ile ifade edilecek olursa, kavramın hem teritoryal gömülülüğü (territorial embeddedness) hem de toplumsal gömülülüğü (social embeddedness-Hess, 2004) içermesinden doğmaktadır. Çünkü önerilen mekânyer kavramının bileşenleri hem küresel hem de yerel bir ürün ve mekânın bağlamsal konumu ve davranışlarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu davranışı geliştiren düalistik bir yapı (insan/çevre, tüketici/mekân gibi) olmanın ötesinde, birçok süreci, aktörü ve yapıyı içinde barındıran ve kimi zaman birbirinden ayırmaya zorlandığımız diyalektik bir yapıdır. Bu diyalektik yapı ya da "ilişkisel" içerisinde, bu çalışmada öne çıkan triyalektik oluşumlarla süreci tanımlamak yanlış olmayacaktır. Mekân-tüketici ve ürün, triyalektik/üçlü yapısı Starbucks ve Simit Sarayı'nın belirleyicileri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu üçlü yapıyı bir bütün olarak okumak ve analiz etmek önem taşımaktadır. Mekân-tüketici ve ürünün her biri içinde sembolik, toplumsal, bilişsel, duygusal yönleri aynı anda taşımaktadır. Aynı anda küresel ve yerel süreçlerden etkilenmekte, aynı anda kendi tarihselliklerini kurmaktadır. Geçmişteki gibi mekân ve yeri birbirinden ayırma, birini soyut ve boş diğerini anlam yüklü olarak tanımlayabilme keskinliği gittikçe ortadan kalkmaktadır. Öyle ki, ekonomik sistemler dahi bu ayrımı ortadan kaldırmaya uğraşmaktadırlar. Deneyim ekonomileri ile mekân ve ürün de artık birer "duyguya" sahiptirler. Bu duygu her ne kadar antropomorfist<sup>3</sup> bir yaklaşım taşısa da mekân ve ürünün dili haline gelmiştir. Tüketiciler de bu dili anlamakta ve buna göre bilinç, duygu, anlam, yönelim geliştirmektedirler. Tabii burada tüketici pasif bir durumda değildir. Tüketici de taşıdığı tarihselliği, kimliği, yargıları, önyargıları ile mekân ve ürüne yönelmektedir ve böylece 'mekânyer'i üretmektedir. O nedenle hepsi birbirini içermektedir.

Buna bağlı olarak iki anlamın birleşimi olarak mekânyer kavramı, bağlam içerisindeki kompleks tüketim alanlarını tanımlayan bir kavramsallaştırma. Bu kavramsallaştırmanın bileşenleri ise dört temel boyuttan oluşmaktadır. Bunlar yukarıda da açıklandığı gibi ayırım, ürün, yerin failliği ve ölçektir. Bu parametreler tüketici-mekân ve ürün üçlüsünü açıklamak için oluşturulmuştur. Mekânyer kavramı kendi içerisinde bir bütünlük ve ampirik anlamda bir karşılığı olmasına rağmen kendi içinde sınırlılığa da sahiptir. Bu sınırlılık kavramın ortaya çıkmasının temelini oluşturan örneklem kısıtlılığıdır. Diğer bir ifadeyle bu kavram tüketim mekânları içerisinde özel iki kafeye odaklanmaktadır ve diğer tüketim mekânlarının bu kavram ile tanımlanma ve açıklanma keskinliği henüz analize ve araştırmaya konu olmamıştır. Kavramın böyle bir sınırlılığa sahip olmasına karşın, literatürde yer alan ve farklı üçüncü yerleri konu alan

çalışmaların sınırlı biçimde analiz ettiği ürün, yerin failliği, ayırım ve ölçegi konu edinmektedir. Çalışmanın bulgularında ortaya çıkan bu dörtlü yapı üçüncü yeri tanımlayan kriterler dışında yer alan ve düşünülmesi gereken konulardır. Günümüzde deneyim ekonomileri gittikçe artmakta ve her bir tüketim mekânı farklı yapı, sınıf ve tüketiciye göre öncelikle bir deneyim tasarlamaktadır. Bu tasarım toplumsal bir ayırım yaratırken, ikinci ayırım tüketicinin bu mekânlara ya da ürünlere anlam yüklemesiyle olmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın en temel tespiti, Starbucks ve Simit Sarayı'nın birer üçüncü yer olarak odağına sosyalleşmeyi koyuyor olmasına rağmen, bu sosyalleşme her iki mekânda aynı anlamda karşılık bulmamakta, ürün, mekânsal ve sınıfsal olarak birbirinden ayrılmaktadır. Diğer bir ifadeyle, iki örnek üzerinden sosyalleşme eşitleyici değil, ayırıcı bir yapıya sahip olmaktadır. Çalışmanın bir diğer önemli sonucu ölçegin tanımlanmasıdır. Çünkü üçüncü yerlerin ölçegi bir ön kabul olarak mikro ölçekle eşleştirilmektedir. Ancak bu çalışma tüketim mekânlarını ve üçüncü yerleri mikro ölçek olarak tanımlamanın yerine deneyim ölçeginin daha doğru bir tanım olacağını kabul etmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmanın önerdiği "mekânyer" kavramı ve analiz çerçevesi, tüketim mekânlarının ve üçüncü yerlerin analiz edilmesini yeniden tartışmaya açması ve tüketici-ürün-mekânyer tartışmalarını bütünlüklü olarak ele alması açısından oldukça önemlidir. Nitekim gerek uluslararası yazında özellikle de Türkçe literatürde mekân ve yer konusunda yapılan ampirik çalışmalarda önerdiğimiz çerçeveye ihtiyaç olduğu açıkça görülmektedir. Örneğin bu bağlamda Kervankıran'ın çeşitli tüketim mekânlarını (örneğinler için Bkz. Kervankıran vd., 2021; müzeler için Bkz. Şardağ & Kervankıran, 2022) mekân-yer tartışması üzerinden ele alarak ampirik bir analize tabi tutması oldukça önemli nadir çalışmalardandır. Bu çalışmalarda temel vurgu toplumsal değişimle bağlantılı olarak yerel ve turizm değeri olan yerlerin dönüşüme girmesi ve ziyaretçiye açılmasıyla birlikte bu yerlerin yer anlamını kaybetme tehlikesidir. Çünkü alanda yaşayan yerel halkın alışmış olduğu, ilişki kurduğu yer değişmekte ve farklılaşmaktadır. Fakat ilgili ve benzer çalışmalar bunu ifade ederken, aynı zamanda yerin ilişkisel olduğuna işaret etmesine rağmen, özünde yerin otantik, bulunduğu yer ile ve o yerde yaşayan insanların anlam vermesiyle sınırlı tanımını korumaktadır. Bu bağlamda ele alınan yerin yeniden üretimi daima olumsuz, istenmeyen ve Relphci anlamda "yersizliğe" dönüşen bir anlama sahiptir. Ancak bunun yerine bu çalışmanın önerdiği mekânyer kavramının vurguladığı gibi yer tasarlandığında da yeni anlamlara kavuşabilmekte ve kendi anlamını yeniden üretebilmektedir. Yukarıdaki çalışmalar mikro mekânları gerek Lefebvre'nin (2014) üçlü mekân anlayışı çerçevesinde (Örn. Bkz. Yurdadön Aslan & Yavan, 2018), gerekse de Marx'ın metalaştırma ve toplumsal hafıza/hafıza mekânları üzerinden ele alarak analiz etmektedirler. Bu çalışmaların kullanıldığı teorik çerçevelerde mekân ve yerin analizi oldukça genel, belirsiz, muğlak parametreler ve kategoriler üzerinden değerlendirilmekte ve bu nedenle derinlemesine bir işlemselleştirme yapılmasında yetersiz kalmaktadır. Çünkü bu çalışmalarda eksik olan yön analitik bir çerçevenin yoksunluğu ile ölçegin sabit ve verili olup, ilişkisel ve olumsal şekilde ele alınmasıdır. Diğer bir ifadeyle mekân ve yeri analiz eden (bu ve benzeri) çalışmaların kullandığı teorik/kavramsal çerçeveler, hem içerdikleri kavramların ve bileşenlerin/parametrelerin müphemliği açısından hem de sahip olduğu nedensellik meka-

<sup>3</sup>İnsani niteliklerin başka bir varlığa aktarılmasıdır.

nizmasının yönünün belirsizliği ile kavramlararası ilişkilerin ve bağlantıların tutarlılığı açısından oldukça belirsiz kalmaktadırlar. Bir diğer problem sözkonusu çalışmalarda ölçeğin oldukça keyfi bir şekilde kimi yerde makro ve mezo düzeyde kimi yerlerde ise mikro seviyede kullanılması nedeniyle ölçek tanımının belirsiz kalmasıdır. Buradan hareketle coğrafya içerisinde güçlü kökenlere sahip olan mekân ve yer kavramının işlemselleştirilmesinde gerekli olan makro ya da mezo çerçeveden daha ziyade yerin kendisinden üretilen ya da onu tanımlayan bir çerçeveye gereksinim duyulmaktadır. Bu çalışmanın öne sürmüştüğü mekân-yer çerçevesini oluşturan özelliklerin her biri tüketim mekanlarının tümü için çerçeve sağlamaktadır. Bu minvalde mekân-yer çerçevesinde yer alan özelliklerden biri olan ürün boyutu sadece gerçek anlamıyla ürüne sahip bir tüketim mekanının değil aynı zamanda tüketim mekanlarının (turizme açılan yerler, müzeler, örenyerleri vb.) metalaştırılmasının (mekanları tüketmek, Urry, 2015) analiz edilmesini de olanaklı kılmaktadır. Mekân-yer çerçevesinin diğer bir boyutu olan "ayırım" ise, yine mekân ve yerlerin üretiminde (örn. soylulaştırma, yerlerin turizme açılması vb.) ortaya çıkan farklı algı, duygu, deneyim ve yaşama biçimlerine sahip olan taraflar (insanlar) üretmesine açıklık kazandırmaktadır. Yine mekân-yer kavramsallaştırmasının sunduğu bir diğer boyut olan yerin failliği, mikro mekanları analiz etmede Lefebvre'nin (2014) sunmuş olduğu "tasarlanan mekân" kavramından çok daha kullanışlıdır. Çünkü yerin failliği aslında sadece tasarlanan mekân/yerin analizinde değil aynı zamanda doğal/tasarlanmamış olan mekân/yeri tanımlama olanağı da sunmaktadır. Bu bağlamda yerin failliği bize yeri bir özne olarak düşünme olanağı açarak, yerin anlam dünyalarını nasıl biçimlendirdiğini görebilme fırsatı da sunmaktadır.

Tüm bu açıklamalar kapsamında önerdiğimiz mekân-yer kavramı kuşkusuz tartışmaya ve geliştirilmeye açıktır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda bu kavramın ele aldığı boyutların bütüncül olarak farklı tüketim mekanlarında ya da üçüncü yerlere dair çalışmalarda kullanılmasının metodolojik açıdan olanaklı olduğunu söylemek mümkündür. Diğer bir ifadeyle mekân-yer kavramı gelecek çalışmalarda hem ekonomik coğrafyanın tüketim mekanlarının (caddeler, mağazalar, AVM'ler, evler, informal pazarlar, eğlence yerleri/temaparklar ve internet) hem de spesifik olarak üçüncü yerlerin (kafeler, kahve evleri, barlar, kütüphaneler, vb.) analiz edilmesinde doğrudan ya da uyarlanarak kullanımına uygun olduğu düşünülmektedir. Tüketim mekanları ve üçüncü yerler üzerine yapılacak çalışmalarda mekân-yer kavramının kullanılması, kavramın sınıranabilirliğini ve işlemselleştirilebilme potansiyelini arttıracaktır. Bu da kavramın eksikliklerinin ve sınırlılıklarının giderilmesine yardımcı olacaktır.

**Teşekkür ve Katkı Belirtme:** Makaleye görüş ve önerileriyle katkıda bulunan hakemler ile süreci yöneten ve değerlendiren editör Doç.Dr. Mehmet Şeremet'e çok teşekkür ederiz.

**Yazar katkısı/Author contribution:** Çalışma konsepti ve tasarımı N.Y. tarafından yapılmıştır. C.K.A. tarafından veriler toplanmış ve yorumlanması yapılmıştır. İlk yazım kısmı C.K.A. tarafından yapıp daha sonradan N.Y. tarafından revize edilmiş ve en son gerekli düzeltmeler N. Y. ve C. K.A. tarafından yapılmıştır. The study concept and design were made by N.Y. Data were collected and interpreted by C.K.A. The first writing part was made by C.K.A and later revised by N.Y., the last necessary corrections were made by N.Y. and C.K.A.

## Etik Kurul İzni

Çalışmada veri toplama yöntemi olarak kullanılan anket ve görüşmeler Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Alt Etik Kurulu tarafından incelenerek 08/04/2019 tarihli ve 139 sayılı kararıyla etik açıdan uygunluğu kabul edilmiştir.

**Çıkar Çatışması/Conflict of Interest:** Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. The authors declare that there is no conflict of interest.

## Kaynakça

- Agnew, J. (1987). *Place and politics: The geographical mediation of state and society*. Allen & Unwin.
- Agnew, J. (2005). Space: Place. In P. Clocke & R. Johnston (Eds.), *Spaces of geographical thought* (pp. 81-96). Sage.
- Agnew, J. (2011). Space and place. In J. Agnew & D. N. Livingstone (Eds.), *The sage handbook of geographical knowledge* (pp.316-330). Sage.
- Alcalde, M. C. (2009). Between Incas and Indians Inca Kola and the construction of a Peruvian-global modernity. *Journal of Consumer Culture*, 9(1), 31-54. <https://doi.org/10.1177/1469540508099700>
- Amin, A. & Thrift, N. (2004). *The blackwell cultural economy reader*. Blackwell.
- Bağcı, U. E. & Yavan, N. (2022). Geleneksel perakendeci bakalların rekabetçi stratejileri: Değer zinciri analizi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 31(1), 17-31. <https://doi.org/10.51800/ecd.1014325>
- Bak, S. (2005). From strange bitter concoction to romantic necessity: The social history of coffee drinking in South Korea. *Korea Journal*, 45(2), 37-59.
- Bak, S. (2006). McDonald's in Seoul: Food choices, identity and nationalism. In J. L. Watson (Ed.), *Golden arches east McDonald's in east Asia* (2th edition, pp.136-160). Stanford University Press.
- Baudillard, J. (2013). *Tüketim toplumu: Söylenceleri/yapıları*. (6. bs.) (H. Deliceçaylı & F. Keskin, Çev.). Ayrıntı.
- Bestor, T. C. (2000). How sushi went global. *Foreign Policy*. 121, 54-63. <https://doi.org/10.2307/1149619>
- Bitner, M. J. (1992). Servicescapes: The impact of physical surroundings on customers and employees. *Journal of Marketing*, 56, 57-71. <https://doi.org/10.2307/1252042>
- Bookman, S. (2014). Brands and urban life: specialty coffee, consumers, and the cocreation of urban cafe sociality. *Space and Culture*, 17(1), 85-99. <https://doi.org/10.1177/1206331213493853>
- Borsellino, R; Charles-Edwards, E & Corcoran, J. (2021). A toolkit for measuring visitation in third places. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 14, 547-567.

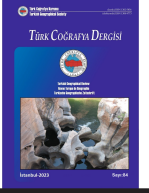
- <https://link.springer.com/article/10.1007/s12061-020-09372-1>.
- Bourdieu, P. (2017). *Ayırım: Beğeni yargısının toplumsal eleştirisi*. (2. bs) (D. Firat & G. Berkkurt, Çev.). Heretik.
- Broadway, M., Legg, R. & Broadway, J. (2018). Coffeehouses and the art of social engagement: An analysis of Portland coffeehouses. *Geographical Review*, 108(3), 433-456. <https://doi.org/10.1111/gere.12253>
- Brodway, M. J. & Engelhardt, O. (2021). Designing places to be alone or together: A look at independently owned Minneapolis coffeehouses. *Space and Culture*, 24(2), 310-327. <https://doi.org/10.1177/1206331218820244>
- Cabras, I. & Mount, M. P. (2017). How third places foster and shape community cohesion, economic development and social capital: The case of pubs in rural Ireland. *Journal of Rural Studies*, 55, 71-82. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.07.013>
- Caldwell, M. L. (2004). Domesticating the french fry McDonalds and consumerism in Moscow. *Journal of Consumer Culture*, 4(1), 5-26. <https://doi.org/10.1177/1469540504040902>
- Casey, E. S. (1997). *The fate of place: A philosophical history*. University of California Press.
- Castree, N. (2009) Place: Connections and boundaries in an interdependent world. In N. J. Clifford, S.L. Holloway, S.P. Rice & G. Vallentine (Eds.), *Key concepts in geography* (2th edition, pp.153-172). Sage.
- Coe, N. M., Kelly, P. F. & Yeung, H. W. C. (2013). *Economic geography: A contemporary introduction*. 2th edition. Wiley.
- Coe, N. M., Kelly, P. F. & Yeung, H. W. C. (2020). *Economic geography: A contemporary introduction*. 3th edition. Wiley Blackwell.
- Cook, I. & Crang, P. (2016). Consumption and its geographies. In P. Daniels, M. Bradshaw, D. Shaw, J. Sidaway and T. Hall (Eds.), *An introduction to human geography* (5th edition, pp. 379-396). Pearson Education.
- Crang, P. (1997). Cultural turns and the (Re) constitution of economic geography. In R. Lee ve J. Wills (Eds.), *Geographies of economies* (pp.3-15). Routledge.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. 3th edition. Sage
- Cresswell, T. (2015). *Place an introduction*. 2th edition. Wiley-Blackwell.
- Crewe, L. (2011). Geographies of retailing and consumption: The shopping list compendium. In A. Leyshon, R. Lee, L. McDowell & P. Sunley (Eds.), *The sage handbook of economic geography* (pp. 305–321). Sage.
- Crick, A. P. (2011a). New third places: Opportunities and challenges. *Tourism Sensemaking: Strategies to Give Meaning to Experience Advances in Culture, Tourism and Hospitality Research*, 5, 63–77. [https://doi.org/10.1108/S1871-3173\(2011\)0000005006\\_](https://doi.org/10.1108/S1871-3173(2011)0000005006_)
- Crick, A. P. (2011b). Rethinking Oldenburg: Third places and generation Y in a developing country context. *International CHRIE Conference-Refereed Track 7*. <https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1655&context=refereed>
- Çağlar, A. S. (2011). McDöner 'döner kebab and the social positioning struggle of German Turks. In G. Baumann ve S. Vertovec (Eds.), *Multiculturalism critical concepts in sociology volume iii multiculturalism in the public sphere: City and school, markets and media* (pp.413-431). Routledge.
- Çakı, F. & Kızıltepe, B. (2017). Üçüncü yerler olarak kafeler ve gençlik: Balıkesir örnek olay incelemesi. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 12(1), 173-202. <https://doi.org/10.17550/akademikincelemeler.308922>
- Dolley, J. (2020). Community gardens as third places. *Geographical Research*, 58(2), 141-153. [https://doi.org/10.1111/1745-5871.12395\\_](https://doi.org/10.1111/1745-5871.12395_)
- Elden, S. (2009). Space I. In R. Kitchen & N. Thrift (Eds.), *International encyclopedia of human geography* (pp. 262-267). Elsevier.
- Fantasia, R. (1995). Fast food in France. *Theory and Society*, 24 (2), 201-243. <http://www.jstor.org/stable/658098>
- Griffith, M. A. & Gilly, M.C. (2012). Dibs! customer territorial behaviors. *Journal of Service Research*, 15(2), 131-149. <https://doi.org/10.1177/1094670511430530>
- Grinsphun, H. (2014). Deconstructing a global commodity: Coffee, culture, and consumption in Japan. *Journal of Consumer Culture*, 14(3), 343-364. <https://doi.org/10.1177/1469540513488405>
- Hall, M. (2011). Anchoring and exposing in the third place: Regular identification at the boundaries of social realms. *M/C Journal*, 14(5), 1-12. <https://doi.org/10.5204/mcj.422>
- Hampton, K. N. & Gupta, N. (2013). Community and social interaction in the wireless city: Wifi use in public and semi-public spaces. In A. Tijora ve G. Scambler (Eds.), *Cafe society* (pp.147-172). Palgrave Macmillan.
- Harvey, D. (2006). Space as a keyword. In N. Castree & D. Gregory (Eds.), *David Harvey: A critical reader* (pp. 270-293). Blackwell.
- Harvey, D. (2015). *Kozmopolitik ve özgürlük coğrafyaları*. (Z. C. Başeren, Çev). İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Hawkins, C. J. & Ryan, L. J. (2013). Festival spaces as third places. *Journal of Place Management and Development*, 6 (3),



- 192-202. <http://dx.doi.org/10.1108/JPMD-02-2013-0002>
- Herod, A. (2008). Scale: The local and the global. In N. Clifford, S. Holloway, S.P. Rice & G. Valentine (Eds.), *Key concepts in geography* (pp. 217-235). Sage.
- Hess, M. (2004). Spatial relationships? Towards a reconceptualization of embeddedness. *Progress in Human Geography*, 28 (2), 165-186. <https://doi.org/10.1191/0309132504ph479oa>
- Hickman, P. (2013). Third places and social interaction in deprived neighbourhoods in Great Britain. *Journal of Housing and the Built Environment*, 28, 221-236. <http://dx.doi.org/10.1007/s10901-012-9306-5>
- Johnstone, M.L. (2012). The servicescape: The social dimensions of place. *Journal of Marketing Management*, 28 (11-12), 1399-1418. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2012.694370>
- Jones, M. (2009). Phase space: Geography, relational thinking, and beyond. *Progress in Human Geography*, 33(4), 487-506. <https://doi.org/10.1177/0309132508101599>
- Kaya, İ. (2014). Nitel araştırma yöntemleri. İçinde Y. Arı & İ. Kaya (Eds.), *Coğrafya araştırma yöntemleri* (s. 267-301). Coğrafyacılar Derneği Yayınları.
- Kervankıran, İ., Kurnaz, Z. & Başçı, E. (2021). Bir yer olarak Göbeklitepe'nin ötekileş(tiril)en son sakinleri. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*, 24(3), 29-63. <https://doi.org/10.18490/sosars.1014205>
- Kitchin, R. & Tate, N. J. (2000). *Conducting research in human geography: Theory, methodology and practice*. Routledge.
- Kitchin, R. (2009). Space II. In R. Kitchen & N. Thrift (Eds.), *International encyclopedia of human geography* (pp. 268-275). Elsevier.
- Kjeldgaard, D. & Ostberg, J. (2007). Coffee grounds and the global cup: Glocal consumer culture in Scandinavia. *Consumption Markets & Culture*, 10 (2), 175-187. <https://doi.org/10.1080/10253860701256281>
- Kuno, K. (2011). School libraries as the third place. *Lifelong Education and Libraries*, 11, 109-118. [https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/bitstream/2433/152088/1/lel11\\_109.pdf](https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/bitstream/2433/152088/1/lel11_109.pdf)
- Kurtar Anlı, C. (2021). *Mekân ve yer kavramları bağlamında üçüncü yerlerin tüketim coğrafyası perspektifinden analizi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kurtar Anlı, C. & Yavan, N. (2019). Deneyim yaratmada mekânın rolü: Starbucks ve Kahve Dünyası'nın deneyim ekonomisi ve üçüncü yer bakımından analizi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 100-132. <https://doi.org/10.21547/jss.494355>
- Kurtar Anlı, C. & Yavan, N. (2023). Tüketim mekânları olarak yerel ve küresel kafe zincirlerinin üçüncü yer kriterleri bakımından analizi. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 49, 133-157. <http://dx.doi.org/10.32003/igge.xx>
- Laing, A. & Royle, J. (2013). Examining chain bookshops in the context of third place. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 41(1), 27-44. <https://doi.org/10.1108/09590551311288157>
- Lefebvre, H. (2014). *Mekânın üretimi*. (İ. Ergüden, Çev.). Sel.
- Lin, E. Y. (2012). Starbucks as the third place: Glimpses into Taiwan's consumer culture and lifestyles. *Journal of International Consumer Marketing*, 24(1-2), 119-128. <https://doi.org/10.1080/08961530.2012.650142>
- Lin, H., Pang, N. & Luyt, B. (2015). Is the library a third place for young people? *Journal of Librarianship and Information Science*, 47(2), 145-155. <https://doi.org/10.1177/0961000614532303>
- Lukito, Y. N. & Xenia, A.P. (2018). Experiencing contemporary cafes and changes in the characteristic of third places. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 126 (2018) 012208, 1-12. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/126/1/012208>
- Mansvelt, J. (2005). *Geographies of consumption*. Sage.
- Mansvelt, J. (2012). Making consumers and consumption. In T. Barnes, J. Peck and E. Sheppard (Eds.), *The wiley-blackwell companion to economic geography* (pp. 444-457). Wiley-Blackwell.
- Mansvelt, J. (2022). Geographies of consumption. *Oxford Bibliographies (Online)*. DOI: 10.1093/OBO/978.019.9874002-0054.
- Marston, S.A. (2000). The social construction of scale. *Progress in Human Geography*, 24(2), 219-242. <https://doi.org/10.1191/030913200674086272>
- Marston, S. A., Jones, J. P.III & Woodward, K. (2005). Human geography without scale. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 30, 416-432. <https://doi.org/10.1111/j.1475-5661.2005.00180.x>
- Massey, D. (1994). *Space, place and gender*. The University of Minnesota Press
- McArthur, J. A. & White, A. F. (2016). Twitter chats as third places: Conceptualizing a digital gathering site. *Social Media + Society*, July-September, 1-9. <http://dx.doi.org/10.1177/2056305116665857>
- Memarovic, N., Fels, S., Anacleto, J., Calderon, R., Gobbo, F. & Carroll, J.M. (2014). Rethinking third places: Contemporary design with technology. *Special Issue: Community Informatics and Urban Planning*, 10(3), 1-16. <https://doi.org/10.15353/joci.v10i3.3440>

- Merriman, P. (2022). *Space*. Routledge.
- Mikunda, C. (2006). *Brand lands, hot spots & cool spaces: Welcome to the third place and the total marketing experience*. Kogan Page.
- Miles, S. (2010). *Spaces for consumption*. Sage.
- Nguyen, T.V.T., Han, H., Sahito, N. & Lam, T. N. (2019). The bookstore-café: Emergence of a new lifestyle as a third place in Hangzhou, China. *Space and Culture*, 22(2), 216–233. <https://doi.org/10.1177/1206331218795832>
- Oldenburg, R. (1999). *The great good places: cafes, coffee shops, bookstores, bars, hair salons and other hangouts at the hearth of community*. 2th edition. De Capo Press
- Oldenburg, R. & Brissett, D. (1982). The third place. *Qualitative Sociology*, 5(4), 265-284. <https://doi.org/10.1007/BF00986754>
- Oxford Learner's Dictionaries (n.d.). 'Product'. Retrieved December 14, 2020, from <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/product?q=product>
- Peters, D.M. (2016). Inked: Historic African American beach site as collective memory and group third place sociability on Martah's Vineyard. *Leisure Studies*, 35(2), 187-199. <https://doi.org/10.1080/02614367.2014.986506>
- Pine, J. & Gilmore, J. (2011). *Deneyim ekonomisi*. (L. Cinemre, Çev.). Optimist Yayınları.
- Purnell, D. & Breede, D. C. (2018). Traveling the third place: Conferences as third places. *Space and Culture*, 21(4), 512–523. <http://dx.doi.org/10.1177/1206331217741078>
- Ram, U. (2004). Glocommodification: How the global consumes the local – McDonald's in Israel. *Current Sociology*, 52(1), 11-31. <https://doi.org/10.1177/0011392104039311>
- Ram, U. (2007). Liquid identities mecca cola versus coca cola. *European Journal of Cultural Studies*, 10(4), 465-484. <https://doi.org/10.1177/1367549407081952>
- Raviv, Y. (2003). Falafel: A national icon. *Gastronomica*, 3(3), 20-25. <https://doi.org/10.1525/gfc.2003.3.3.20>
- Relph, E. (1976). *Place and placelessness*. Pion Limited.
- Rosenbaum, M. S. (2005). The symbolic servicescape: Your kind is welcomed here. *Journal of Consumer Behaviour*, 4(4), 257–267. <https://doi.org/10.1002/cb.9>
- Rosenbaum, M.S. (2006). Exploring the social supportive role of third places in consumers' lives. *Journal of Service Research*, 9 (1), 59-72. <https://doi.org/10.1177/1094670506289530>
- Rosenbaum, M. S. (2009). Restorative servicescapes: restoring directed attention in third places. *Journal of Service Management*, 20(2), 173-191. <https://doi.org/10.1108/09564230910952762>
- Rosenbaum, M.S., Sweeney, J.C & Windhorst, C. (2007). The restorative qualities of an activity-based, third place café for seniors: restoration, social support, and place attachment at mather's—more than a café. *Seniors Housing & Care Journal*, 17(1), 39-54. <http://www.nic.org/NicStore/p-300-2009-seniors-housing-care-journal.aspx>
- Rosenbaum, M. S. & Massiah, C. (2011). An expanded servicescape perspective. *Journal of Service Management*, 22(4), 471-490. <https://doi.org/10.1108/09564231111155088>
- Rosenbaum, M.S., Kelleher, C., Friman, M., Kristensson, P. & Scherer, A. (2017). Re-placing place in marketing: A resource-exchange place perspective. *Journal of Business Research*, 79, 281–289. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.01.009>
- Sack, R.D. (1980). *Conceptions of space in social thought: A geographic perspective*. University of Minnesota Press.
- Schultz, H. & Yang, D.J. (2017). *Starbucks gönlünü işe vermek*. (10. bs) (Ö. F. Birpınar, Çev.). Babiali Kültür Yayıncılığı.
- Seamon, D. (2012). Place, place identity, and phenomenology: A triadic interpretation based on J. G. Bennett's systematics. In H. Casakin & F. Bernardo (Eds.), *The role of place identity in the perception, understanding and design of built environments* (pp. 3-21). Bentham ebooks.
- Seamon, D. (2018). *Life takes place: phenomenology, lifeworlds, and place making*. Routledge.
- Simit Sarayı (2020, Aralık 12). 'Biz kimiz'. <https://www.simitsarayı.com/biz-kimiz>
- Slater, A. & Koo, H. J. (2010). A new type of "third place"? *Journal of Place Management and Development*, 3(2), 99-112. <https://doi.org/10.1108/17538331011062658>
- Soja, E. W. (1996). *Thirdspace 'journeys to Los Angeles and other realand imagined places*. Blackwell.
- Soukup, C. (2006). Computer-mediated communication as a virtual third place: building Oldenburg's great good places on the world wide web. *New Media & Society*, 8(3), 421-440. <https://doi.org/10.1177/1461444806061953>
- Steinkuehler, C. A. (2005). The new third place: Massively multiplayer online gaming in American youth culture. *Tidskrift*, 3, 16-33.
- Steinkuehler, C. A. & Williams, D. (2006). Where everybody knows your (screen) name: Online games as third places. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 11, 885–909. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2006.00300.x>
- Şardağ, A. & Kervankıran, İ. (2022). Turizm mekanlarının yeniden üretimle metalaş(tırıl)ması: Mevlana müzesi ve çev-

- resi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 80, 71-86. <https://doi.org/10.17211/tcd.1079438>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (11. bs). Seçkin.
- TDK (t.y.). 'Ürün'. 13 Aralık 2020 <https://sozluk.gov.tr>
- Thiele, K. & Klagge, B. (2021). Third places and educational justice: Public libraries in the context of covid-19. *Erdkunde*, 75(1), 31-49. <https://doi.org/10.3112/erdkunde.2021.01.03>
- Thompson, S. (2018). Exploring the nature of third places and local social ties in high-density areas: the case of a large mixed-use complex. *Urban Policy and Research*, 36(3), 304-318. <https://doi.org/10.1080/08111146.2018.1502660>
- Thompson, C. J. & Arsel, Z. (2004). The Starbucks brandscape and consumers' (anticorporate) experiences of glocalization. *Journal of Consumer Research*, 31(3), 631-642. <https://doi.org/10.1086/425098>
- Tuan, Y. F. (1975). Place: An experiential perspective. *Geographical Review*, 65(2), 151-165. <https://doi.org/10.2307/213970>
- Tuan, Y. F. (1977). *Space and place the perspective of experience*. University of Minnesota Press.
- Tuan, Y.F. (2005). Mekân ve yer: Hümanistik perspektif. İçinde Y. Arı (Ed.), *20. yüzyılda Amerikan coğrafyasının gelişimi* (s. 119-134) (Y. Arı, Çev.). Çizgi Kitabevi. (Orijinal çalışma 1974'te yayınlandı).
- Warf, B. (2012). Introduction: Fusing economic and cultural geography. In B. Warf (Ed.), *Encounters and engagements between economic and cultural geography* (pp.1-18). Springer.
- Woldoff, R. A., Lozzi, D. M. & Dilks, L. M. (2013). The social transformation of coffee houses: The emergence of chain establishments and the private nature of usage. *International Journal of Social Science Studies*, 1(2), 205-218. <https://doi.org/10.11114/ijsss.v1i2.200>
- Wrigley, N. & Lowe, M. (2002). *Reading retail: A geographical perspective on retailing and consumption spaces*. Routledge.
- Urry, J. (2015). *Mekanları tüketmek*. (2. bs) (R. G. Ögdül, Çev.). Ayrıntı.
- Yavan, N. (2006). *Türkiye'de doğrudan yabancı yatırımların lokasyon seçimi*. İktisadi Araştırmalar Vakfı.
- Yavan, N. (2014a). Nicel araştırmalarda veri ve veri toplama teknikleri. İçinde Y. Arı & İ. Kaya (Eds.), *Coğrafya araştırma yöntemleri* (s. 219-266). Coğrafyacılar Derneği Yayınları.
- Yavan, N. (2014b). Nicel araştırmada ölçme, değişken ve ölççekler. İçinde Y. Arı & İ. Kaya (Eds.), *Coğrafya araştırma yöntemleri* (s. 209-217). Coğrafyacılar Derneği Yayınları.



## İçmeler Kanyonu (Marmaris/Muğla) akarsu yatak çukurlarının jeomorfosit potansiyeli ve turizmde değerlendirilmesi

### Geomorphosite potential of İçmeler Canyon (Marmaris/Mugla) river potholes and their evaluation in tourism

Selahattin Polat <sup>a</sup> İsmail Ege <sup>a</sup> Efehan Özkan <sup>b\*</sup>

<sup>a</sup>Uşak Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Uşak, Türkiye.

<sup>b</sup>Uşak Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uşak, Türkiye.

ORCID: S.P. 0000-0002-8042-1918; İ.E. 0000 0001 5896 0440; E.Ö. 0000 0001 8551 0584

#### BİLGİ/INFO

Geliş/Received: 29.01.2023

Kabul/Accepted: 14.07.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Marmaris  
İçmeler Kanyonu  
Akarsu yatak çukurları  
Jeomorfosit  
Turizm

#### Keywords:

Marmaris  
İçmeler Canyon  
River potholes  
Geomorphosites  
Tourism

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(E. Özkan) efekanozkan09@outlook.com

DOI: 10.17211/tcd.1289797



#### Atf/Citation:

Polat, S., Ege, İ., & Özkan, E. (2023). İçmeler Kanyonu (Marmaris/Muğla) akarsu yatak çukurlarının jeomorfosit potansiyeli ve turizmde değerlendirilmesi. *Türk Coğrafya Dergisi* (84), 27-40.  
<https://doi.org/10.17211/tcd.1289797>

#### ÖZ/ABSTRACT

Çağımızdaki turizm anlayışı değişmekte, turizm faaliyetleri giderek çeşitlenmektedir. Türkiye’de kıyı turizmi odaklı büyümenin yanında alternatif turizm faaliyetlerine de ilgi duyulmakta, çeşitli temalardaki varlıkların tanıtımı ve değerlendirilmesi noktasında yatırımlar yapılmaktadır. Dünya genelinde ekoturizm ile birlikte değerlendirilen jeosit ve jeomorfositler, özgün, estetik, nadir bulunan güzellikleri ve bilimsel değer sunmaları açısından önemli konuma ulaşmıştır. Sürdürülebilir turizm anlayışının tüm turizm faaliyetlerini yönlendiren ve dönüştüren bir olgu olarak ön plana çıkması, jeomorfositlerin turizm amaçlı değerlendirilebilmesinin önünü açmaktadır. Deniz-kum-güneş temasıyla ön plana çıkan kıyıların yanı sıra birçok doğal güzele de ev sahipliği yapan Marmaris ilçesi çok sayıda yerli ve yabancı turistlerin ziyaret ettiği, Türkiye ve Akdeniz Havzası’nın önemli bir turizm merkezidir. Bu çalışmada, Marmaris’in İçmeler Mahallesi sınırları içinde yer alan İçmeler Kanyonu’nda tespit edilen jeomorfolojik ve estetik değer sunan sekiz adet akarsu yatak çukurundan en belirgin olan dördünün jeolojik-jeomorfolojik ve morfometrik özellikleri tespit edilmiş, daha sonra bu şekiller bilimsel, görsel/estetik, tarihi-kültürel ve sosyoekonomik değer başlıklarıyla Prolong yöntemine göre ele alınmış, ilgili literatüre uygun puanlama ile Vtour skoru elde edilmiştir. Ardından bu sonuçları güçlendirebilmek için Güçlü, Zayıf, Fırsat ve Tedbirler (GZFT) analizine başvurulmuştur. Bu değerlendirmeler sonucunda söz konusu yatak çukurlarının özellikle görsel ve bilimsel anlamda orta-üstü öneme sahip olduğu anlaşılmıştır. Marmaris’in sahip olduğu bu doğal güzelliğin/çekiciliğin coğrafi önemi ve özgünlüğünün kavranarak jeomorfosit olarak tanımlanması/tanıtılması, bu doğrultuda yetkili kurumlara tabiat anıtı olarak ilan edilmesi gibi somut adımların atılması gerekmektedir. Bu çerçevede; söz konusu şekillerin başta yöre ekonomisi açısından önemli olan turizme çeşitlilik ve katma değer sağlayabileceği, Anadolu’daki farklı özgün jeomorfolojik şekillerin de bu kapsamda değerlendirilebilmesi adına bir gösterge sunabileceği düşünülmektedir.

*The understanding of tourism in our age is changing, and tourism activities are gradually diversifying. In Türkiye, there is a transition from coastal tourism-oriented growth to alternative tourism activities, and investments are made at the point of promotion and evaluation of assets in various themes. Geosites and geomorphosites, which are evaluated together with ecotourism throughout the world, have reached an important position in terms of their original, aesthetic, rare beauties and scientific value. The prominence of the sustainable tourism concept as a phenomenon that directs and transforms all tourism activities paves the way for the evaluation of geomorphosites for tourism purposes. Marmaris district, which hosts many natural beauties as well as its coasts that stand out with the sea-sand-sun theme, is an important tourism center of Türkiye and the Mediterranean basin, visited by many local and foreign tourists. In this study, the geological-geomorphological and morphometric features of the four most prominent out of eight river potholes that offer geomorphological and aesthetic value detected in İçmeler Canyon, located within the borders of İçmeler District of Marmaris, were determined. Then, these shapes were handled according to the Prolong method with the titles of scientific, visual/aesthetic, historical-cultural and socioeconomic values, and the Vtour score was obtained by scoring in accordance with the relevant literature. Then, SWOT analysis was used to strengthen these results. As a result of these evaluations, it has been understood that the potholes in question are of above-average importance in terms of visual and scientific significance. It is necessary to take concrete steps such as grasping the geographical importance and originality of this natural beauty/attractiveness of Marmaris, defining it as a geomorphosite, promoting it, and declaring it as a natural monument by authorized institutions in this direction. In this context; It is thought that these shapes can pro-*

vide diversity and added value to tourism, which is important for the local economy, and can provide an indicator for the evaluation of different unique geomorphological shapes in Anatolia in this context.

## Extended Abstract

### Introduction

Anatolia is located in a region that can be considered rich in terms of both geosites and geomorphosites (Kazancı et al., 2015, Vural, 2019). Waterfalls, which are among the prominent destinations in this sense, have been declared as natural monuments or parks in Türkiye. Samandere (Düzce-1988), Kuruşunlu (Antalya-1991), Günpınar (Malatya-2018) are some of them. It is necessary to protect the natural integrity of many unique landforms in Anatolia, whose importance is not understood and promoted, and bring them to tourism, and more studies should be done on this subject (Kazancı, 2012; Aylar et al., 2022; Bağcı & Karadurak, 2022; Şengün et al., 2023). It is thought that this study, which was carried out in Marmaris, will provide a scientific resource to experts working in the field of geomorphology, tourism professionals and relevant authorities, and it will also contribute to the diversification of tourism in the region by evaluating the potholes as a geomorphosite attraction within the scope of geomorphotourism.

### Data and Method

During the field studies carried out in İçmeler-Marmaris, eight river potholes were identified in İçmeler Canyon. Four of the most prominent of these could be reached, and the necessary measurements were made with a laser meter, and their locations were coordinated with GPS. ArcGIS 10.5 package program was used while creating the maps in the study. Within the scope of this research, the geomorphological importance of the focused potholes was explained, and their evaluations were made with Vtour scores in four main and many sub-categories related to them, as in many studies, in order to express the tourism attractiveness values quantitatively (Prolong, 2005; Ilca & Comănescu, 2011; Kaymaz & Özşahin, 2015; Karadurak, 2021). In addition, in order to contribute to the results obtained from this, the potholes were also subjected to SWOT (Strength, Weakness, Opportunity and Measures, (SWOT)) analysis in terms of tourism attractiveness features. In this framework, it was determined which steps should be taken in order to bring the potholes in the canyon to tourism.

### Results

Introducing the canyon and the potholes within the scope of nature tourism and sports, trekking and scenic routes to the coastal tourism target audience and thus integrating geomorphosites into the dominant tourism theme, will provide an important added value to the region. The region does not have any restrictions in terms of accessibility. İçmeler, a district of Marmaris, is only 8 km from the central city area of Marmaris. And its connection is ensured by high-quality asphalt. Access to the destination can be provided by the main street, which is approximately 3 km long, until the entrance of İçmeler Canyon.

In order to understand İçmeler Canyon river potholes have tou-

rism potential as *geomorphosites*, it is necessary to consider some factors. Considered by the *Prolong criteria*, the site can be described with a *grade of medium to high importance*. This result is further elaborated and strengthened by SWOT analysis.

### Discussion and Conclusions

The rapid change and transformation experienced by the tourism sector has led to diversification in tourism preferences and tourism types. The search for new destinations to meet the diversified tourist profile and tourism values has emerged. These searches have given birth to new types of tourism, which are alternatives to mass tourism, where activities are intertwined with nature and show a wide variety. The shifting demand from sea-sand-sun tourism to nature and cultural tourism has made some destinations more attractive (Durgun, 2007). At this point, unique geological-geomorphological formations are declared as geosites or geomorphosites and evaluated as natural heritage. The area where geosites and geomorphosites are located gains the status of geopark (Kazancı, 2012; Kılıç & Bağcı, 2020; Serrano et al., 2022). One of the areas that can be considered as alternative tourism venues is the canyons. Canyons; it has an important integrity with its steep slopes, water potential and ecosystem. In this context; it offers rich options to visitors with opportunities such as trekking, rafting, nature photography, and watching landscapes (Kılıç & Bağcı, 2020). Although this study focuses on the potholes in the İçmeler Canyon, which increases the attraction of the destination, it has been understood that these shapes cannot be considered separately from the canyon in terms of scientific (formation systematic) and planning. In this direction, the necessity of carrying out other more detailed and comprehensive studies (spreading across the canyon) in the region has arisen. Declaring the İçmeler Canyon potholes, the most prominent of which are determined as 4, as geomorphosites can make a significant contribution to the attractiveness of the destination. Canyon; In addition to having a good time in nature, it can host ecotourism activities and scientific activities such as observing the bed pits, trekking (moderate and difficult courses) and orienteering activities. For those who come just to see the natural beauties, special terraces, paths, sidewalks in places -the slope needs to be reduced in certain places- and camellias can be built.

In the destination, which has been destroyed by forest fires and is located in a risky region in this sense, the heritage conservation and tourism enhancement needs to be managed very sensitively, and multidisciplinary scientific studies are needed that will reactivate the functionality of the ecosystem. From this point;

- Since the site primarily needs an ecosystem-focused study, it may need to go through an isolation period of at least 10 years. At this point, the support of the local public will be especially important.
- Precautions should be taken with a specially created zone around the canyon that will act as a barrier against forest fires.
- The opening of the canyon to tourism should be carried out

by taking into account the principle of sustainability (in some points, the creation of scenic viewpoints, information boards and small seating areas in the style of wooden camellias).

- A camera system should be established in the region, precautions should be tightened near morphocytes, graffiti etc. situations that destroy attractiveness should be avoided.
- Income can be generated through an application such as museum card and ticket sales at the entrances.
- A large, informative, plain and visually rich sign should be placed at the entrance.
- Again, at the information and guide point to be created at the same point, brochures that emphasize the scientific and aesthetic value of the İçmeler Canyon and the potholes in particular, and that introduce the tracks in the region for the professional teams, should be distributed, and wooden direction signs should be placed on the hiking trails inside.
- It should be aimed to make the promotion for whole year without focusing on a certain season, thus contributing to the tourism diversity in the region with the theme of ecotourism.
- It is necessary to calculate the ecological carrying capacity of İçmeler Canyon and its surroundings, and accordingly, a restriction should be imposed on the visit days and hours and the number of daily visitors in terms of the ecosystem's authority.

## 1. Giriş

Turizm, insanların; gezip görme, dinlenme, sportif faaliyetlere katılma veya dini inançların gereklerini yerine getirme gibi çok çeşitli amaçlarla yaptığı seyahat etkinlikleridir. 20.yy'dan beri hız kazanan ve önemli bir ekonomik faaliyet olan turizm, birçok ülke için ciddi bir gelir kaynağıdır. Ayrıca turizmin küreselleşen dünyada; sosyal, politik, ekonomik, hukuksal, teknolojik ve ekolojik çevre ile ilişkilere dayanan önemli bir sistem olduğu bilinmektedir (Middleton, 1994; Girgin, 2019). Bu ilişkiler vesilesiyle turizm faaliyetleri özellikle 20.yy. sonlarından günümüze oldukça çeşitlenmiştir.

Farklı amaçlar ile seyahate çıkanları güdüleyen çeşitli sebepler bulunmaktadır. Özgüç, (2003) bunları; mevcut çekicilikler (önemli bir kanyon, tarihi mekân vs.), erişim imkânı ve konaklama olarak belirlemiştir. Mevcut çekicilikler 2000'li yılların başından itibaren dünya genelinde daha geniş bir yelpazeye yayılmış durumdadır. Dünya genelinde bireyselleşmenin ön plana çıkarılmasının da etkisiyle turistler homojen ve farklılaştırılmamış kitle turizminden ayrı olarak özel ilgi turizmine de yönelmeye başlamıştır (Vural, 2019). Özel ilgi turizminin önemli bir ayağını da *jeositler* temelinde *jeoturizm* oluşturmaktadır (Hose, 2011).

Jeositler; fosiller, mağaralar, traverten oluşumları, özel stratejik istifler gibi özel jeolojik unsurlardır (Wimbledon, 1996; Kazancı vd., 2015, Vural, 2019). Bazı jeositler görünüşleri ve sayıları/büyükükleri itibarıyla oldukça dikkat çekmektedir (Vural, 2019). Bu varlıklara/çekiciliklere yerel, ulusal ve/veya uluslararası kurum ve kuruluşlarca jeopark statüsü verilebilmektedir

(ProGEO Group, 1998). Eğer bu jeositler olumsuz dış etkenlere maruz kalacak şekilde ise ve tahrip edildiğinde yerin/ yer şekillerinin evriminde sundukları arşivsel, özgün bilgiler yok olarsa buralar jeomiras olarak da ilan edilip koruma altına alınmaktadır (Kazancı vd., 2015, Vural, 2019). Jeolojik miras ve jeositler, belirlenmesi ileri jeoloji bilgisi isteyen, varlığı bölgeye ve ülkeye değer katan unsurlar olup tanımlanması/tanımlanması ve kamu yararına kullanılması önem arz etmektedir (Kazancı vd., 2015). Ülkemizde UNESCO Global Jeopark Ağına dahil olan Kula-Salihli Jeoparkı önemli bir jeoturizm çekiciliğidir. Ve tanınırlığı giderek artmaktadır.

Doğaner (2019); jeomorfoturizm kavramını ise jeoturizm kavramından daha yeni olduğunu belirtmiş, jeoturizm kavramı içeriğinde odaklanılan unsurların, yer şekilleri haricinde; fosiller, kayalar ve mineraller olduğunu, ancak coğrafyacıların yer şekillerini jeolojik turizmden ayırarak jeomorfoturizm kavramını ortaya attığını öne sürmüştür (Canpolat vd., 2020). Yer şekillerinin turizm potansiyelinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi bağlamında "jeomorfoturizm", bir diğer ismiyle "jeomorfolojik turizm" meydana getirmektedir. Jeomorfoturizm, direkt yer yapısı ve kayaç formunun ortaya çıkardığı oluşumlardan ziyade dış kuvvetlerin de şekillendirici etkisiyle oluşan yüzey şekillerinin özgün güzelliklerinin öne çıkarılmasını hedeflemesi açısından jeoturizmden bir ölçüde ayrılmaktadır (Ekinci & Doğaner, 2013; Kaymaz & Özşahin, 2015).

Jeomorfoturizm, turizm çekiciliği olarak jeomorfositlere odaklanır. Jeomorfositler litosferin geçirdiği evrimin tarihi izlerini taşıyan ve bilimsel anlamda değere sahip olan yer şekilleridir. İklimlerdeki değişimlerden, kıtaların kaymasının taşıdığı izlere, mağaralardan, tarih öncesi dönemlerde insanlar tarafından mekânda bırakılan izlere kadar doğal çevrede meydana gelen her türlü değişiklik yeryüzünün kinetik dönüşümü perspektifinden jeomorfositler vasıtasıyla anlaşılabilir. Jeomorfoturizm kapsamında istifade edilecek jeomorfositlerin özellikle dört temel değere sahip olması gerekir. Bunlar; bilimsel, görsel, kültürel/tarihsel ve sosyal/ekonomik değerler olarak belirtilmiştir (Panizza, 2001). Bir jeomorfosit; öncelikle bilimsel değeri yüksek, görsel estetiğe sahip ve diğer yer şekillerine nazaran daha nadir bulunur olmalıdır (Pralong, 2005; Reynard, 2005; Pereira vd., 2007). Jeomorfositlerin bilimsel değeri tespit edilip ortaya çıkarılınca bu yer şekilleri sosyoekonomik kalkınmaya da yardımcı olmaktadır (Reynard, 2005, 2008; Kaymaz & Özşahin, 2015; Aylar vd., 2022).

Dünya genelinde jeoturizm ve jeomorfoturizm temasıyla değerlendirilen birçok destinasyon bulunmaktadır. Yellow Stone, Büyük Kanyon, Gunnison Siyah Kanyonu milli parkları (ABD), Janapur inselbergleri (Hindistan), Angel Şelalesi'ni içinde barındıran Canaima Ulusal Parkı (Venezuela), İzlanda'nın meşhur gayzerlerini barındıran Haukadalur Vadisi bunlardan bazılarıdır. Ancak bu destinasyonlar oluşturulurken *koruma-kullanma dengesini* göz ardı etmemek gerekir. 1948'de Uluslararası Doğa Koruma Birliği'nin/ UDKB (*International Union for Conservation of Nature/ IUCN*) kurulmasıyla *koruma-kullanma dengesinin* çeşitli kriterlerle, kategorik olarak temellendirildiğini ve somutlaştırıldığını söylemek mümkündür. UDKB koruma alanlarını: *Kesin Doğa Koruma Alanı, Yabani Alan, Milli Park, Tabiat Anıtı, Habitat/ Tür Yönetim Alanı, Korunan Peyzaj/ Deniz Manzarası ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı ile Korunan Alan-*

lar olmak üzere kategorilere ayırmıştır (IUCN, 2021; Gürgöze vd., 2021). Bu doğrultuda Türkiye’de de 1983 yılında çıkarılan “Milli Parklar Kanunu” ile koruma altına alınacak alanlar; *Milli Parklar, Tabiatı Koruma Alanları, Tabiat Parkları ve Tabiat Anıtları* olarak belirlenmiştir (Gürgöze vd., 2021; Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

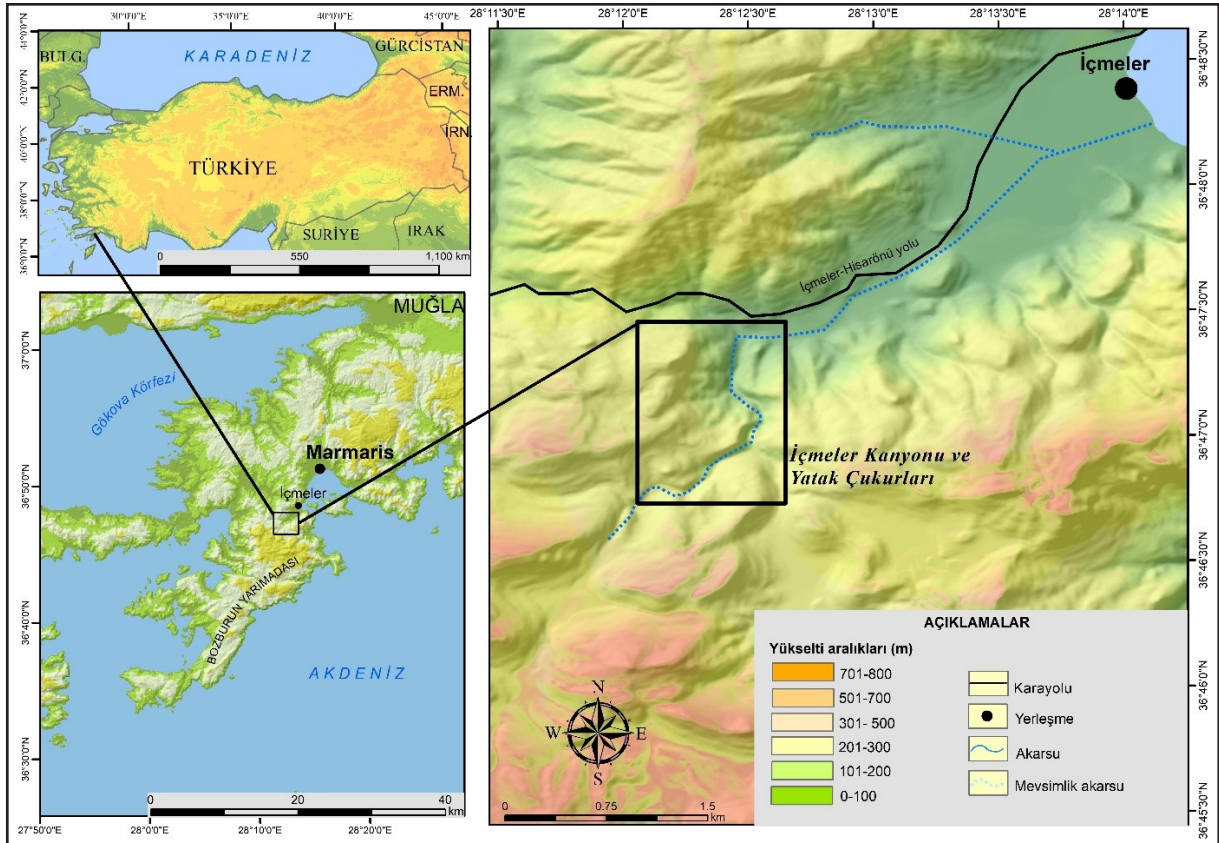
Anadolu hem jeosit hem de jeomorfositler açısından zengin sayılabilecek bir bölgede bulunmaktadır (Kazancı vd., 2015, Vural, 2019, Canpolat vd., 2020; Bağcı & Karadurak, 2022). Türkiye’de bu anlamda öne çıkan destinasyonlardan genellikle şelaleler tabiat anıtı veya parkı ilan edilmiştir. Samandere (Düzce-1988), Kurşunlu (Antalya-1991), Günpınar (Malatya-2018) bunlardan bazılarıdır. Anadolu’da yeterince önemi kavranmamış ve tanıtımı yapılmamış çok sayıda özgün yer şeklinin doğal bütünlüklerinin korunarak turizme kazandırılması, bu konuda daha fazla çalışmanın yapılması gereklidir (Kazancı, 2012; Aylar vd., 2022; Bağcı & Karadurak, 2022; Şengün vd., 2023). Marmaris’te gerçekleştirilen söz konusu bu çalışmanın jeomorfoloji alanında çalışan uzmanlara, turizmcilere ve ilgili yetkililere bilimsel anlamda bir kaynak sağlayacağı, yatak çukurlarının bir jeomorfosit çekicilik olarak jeomorfoturizm kapsamında değerlendirilmesiyle yöredeki turizmin çeşitlendirilmesine de katkı sunulacağı düşünülmektedir.

### 1.1. Çalışma Sahasının Konumu ve Fiziki Özellikleri

İçmeler Kanyonu ve akarsu yatak çukurları (pothole), Anadolu’nun güneybatısındaki Bozburun Yarımadası’nda Marmaris ilçesi İçmeler Mahallesi sınırları içinde; 36°47’-48’ kuzey enlemleri, 28°12’-13’ doğu boylamları arasında bulunmaktadır (Şekil 1).

Bozburun Yarımadası, litolojik olarak *Batı Toroslar Karst Sistemi*’ne dâhildir. Batı Toros Karst Sistemi/Bölgesi, Torosların en genç napları olan Likya Napları ve buna ait otokton karbonatlı kayalarından meydana gelmiştir (Ekmekçi, 2003; Nazik & Tuncer 2010; Nazik vd., 2019). Paleotektonik dönemde meydana gelen bindirmelerle (özellikle Senoniyen sonundan itibaren) sıkışma rejimi altında oluşan sahada, farklı jeolojik formasyonlar üst üste bindirmeli bir görünüm kazanmıştır (Şenel & Bilgin, 2010). Yarımada’nın günümüzdeki asıl şeklini ise neotektonik dönemde -özellikle Pliyosende- farklı tektonik rejimler altında kazandığı anlaşılmıştır (Tur vd., 2015).

Batı Toroslar’da Marmaris, Bozburun ve çevresi; Likya naplarına ait Bodrum napı, Gülbahar napı ve Marmaris ofiyolitik napının yüzeleendiği önemli bir sahadır. Sahadaki formasyonların tamamına yakını II. Jeolojik Zaman (Mesozoik)’a aittir. Yarımada’da eriyebilir kayalar, yer yer alttan veya yanlardan Likya Napları’ndan olan Marmaris Ofiyolitik Napı’na ait geçirimsiz birimlerce çevrilmiştir (Şenel & Bilgin, 1997; Günhan, vd., 2018). Bölgede Mesozoik’in farklı dönemlerinde oluşan pelajik ve neritik kalkerlerinin (kireçtaşlarının) önemli bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır. Bunlardan en yaygın görüleni ise Orta Triyas-Kretase arasındaki farklı devirlerde oluşan -Üst Triyas-Liyas çökeltileri baskın olmakla birlikte- neritik kireçtaşlarıdır (Şenel & Bilgin, 1997). Bu neritik kireçtaşları, litolojik özellikleri itibarıyla karstik oluşumlara uygundur (Şahin, 2005; Ford & Williams, 2007). Sahada bunların yanı sıra özellikle Marmaris Ofiyolitik Napı’na ait peridotit ve serpantin gibi magmatik kayalar da görülmektedir. Bu kayaların ağırlıkta olduğu lokasyonlar (özellikle yarımada’nın kuzeyinde) karstlaşmanın yatay sınırını belirlemektedir. Yarımada’daki önemli birimler; eskiden yeniye doğru sırasıyla; Triyas’a ait Kızılıca’daki melanaj ve olistostromu



Şekil 1. İçmeler Kanyonu ve yatak çukurlarının lokasyonu  
Figure 1. Location of the İçmeler Canyon and potholes.

(ofiyolitli melanj ve yer yer parçalı halde görülen Jura-Kretase'ye ait çörtlü kireçtaşları içerir), Orta-Üst Triyas yaşlı Çövenliya volkaniti (spilit ve spilitleşmiş bazalt), Üst Triyas'a ait Bayırköy formasyonu (yaygın olarak dolomitik kireçtaşı), Üst Triyas-Liyas yaşlı Güverdağı formasyonu (algli, neritik kireçtaşları baskın), Jura-Kretase yaşlı Orhaniye formasyonu -İçmeler Kanyonu ve çevresini de içine alır- (pelajik kireçtaşları yoğunlukta), Üst Senonien'e ait Karanasıflar formasyonudur (kireçtaşı ve nadiren volkanitler içeren breşler) (Şenel & Bilgin, 2010) (Şekil 2).

Karstik sahalar açısından oldukça zengin olan Anadolu'nun Toros kuşağı, Kretase ortalarından itibaren denizaltı karbonat platformu ve volkanitlerinin sıkışarak yükselmesiyle günümüzdeki şekline kavuşmuştur. Bu kıvrımlar, muhtelif alanlarda küçük kırıkları ve bu sayede oluşan mikro havzaları da içinde barındırmaktadır. Ana iskeleti; normal açılı, ters açılı ve sürüklenme özellikli faylarla şekillenmiş Bozburun Yarımadası'nda fiziksel ve kimyasal ayrışmanın da etkisiyle karstik gelişim bu doğrultuda devam etmiştir (Erol, 1983, 1990; Akay & Uysal, 1988; Şenel vd., 1994; Ege, 2017). Birçok kıvrım ve kırıklı yapıdaki tepelerin, vadilerin, hatta birçok ovanın oluşumunda faylanma etkili olmuştur. İçmeler Kanyonu ve içindeki yatak çukurlarının gelişimini bu özellikleri göz önünde bulundurarak değerlendirmek gerekir.

Yatak çukurları, akarsu aşınım şekilleridir. Aşınımına karşı farklı direnç gösteren kayaların bulunduğu sahalarda girdaplı akımın etkisiyle ortaya çıkan bu yatak çukurlarının oluşumunda fayların sebep olduğu akarsu yataklarının gençleşmesi (yatak derinliği ve eğiminin artması gibi) ve diaklazlar da önemli bir yer tutmaktadır (Polat & Deniz, 2017). Çalışma sahasında ofiyolitlik melanj, peridotitler ve kireçtaşlarının dokanak kısmında mey-

dana gelmiş olan yatak çukurları, faylanma neticesindeki eğim kırıklıkları üzerinde oluşmuş olup İçmeler Kanyonu'nun morfolojik anlamda gençleşmeye maruz kalmasıyla basamaklı bir yapı kazanarak şimdiki şeklini almıştır.

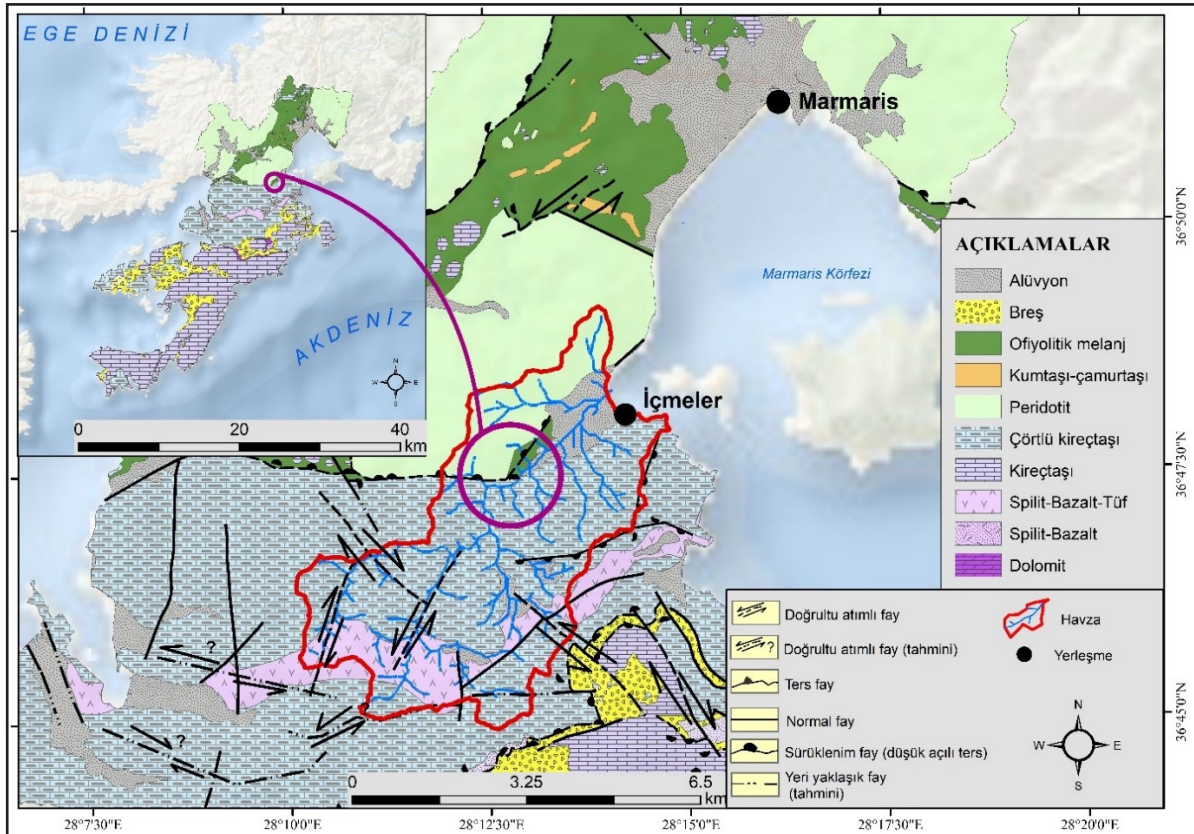
## 2. Materyal ve Metot

Marmaris ilçesi sınırları içindeki İçmeler mahallesi yakınında yer alan İçmeler Kanyonu'nda sekiz adet yatak çukuru tespit edilmiştir. Bunların en belirgin olanlarından dördüne ulaşılabilmiş ve lazermetre ile gerekli ölçümler yapılmış, buldukları yerler GPS ile koordinatlandırılmıştır. Çalışmadaki haritalar oluşturulurken ArcGIS 10.5 paket programı kullanılmıştır. Bu araştırma kapsamında, odaklanılan yatak çukurlarının jeomorfolojik önemleri açıklanmış, turizm çekicilik değerlerinin nicel olarak ifade edilebilmesi için değerlendirmeleri birçok çalışmada yapıldığı üzere dört ana ve bunlara bağlı birçok alt kategoride, Vtour skoruyla yapılmıştır (Pralong, 2005; İlinca & Comănescu, 2011; Kaymaz & Özşahin, 2015; Karadurak, 2021). Ayrıca buradan çıkan sonuçlara katkı sunması amacıyla yatak çukurları turizm çekicilik özellikleri itibarıyla GZFT (Güçlü, Zayıf, Fırsat ve Tedbirler, (SWOT)) analizine de tabi tutulmuştur. Bu çerçevede kanyondaki yatak çukurlarının turizme kazandırılması adına hangi adımların atılması gerektiği belirlenmiştir (Şekil 3).

## 2. Bulgular

### 3.1. Akarsu Yatak Çukuru Oluşumu ve Jeomorfosit Olarak Önerilen İçmeler Kanyonu Yatak Çukurlarının Genel Özellikleri

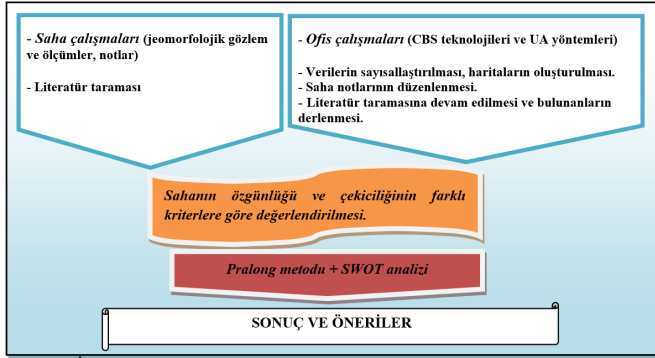
Yatak çukurlarının oluşumu sahanın kalıtsal karakterine yani kısa vadede mevsimsellikle bağlantılı olan akış rejiminin koşullarına ve akarsu ağının üzerinde geliştiği morfolojiye bağlıdır.



Şekil 2. Çalışma sahasının litoloji ve tektonik haritası.

Figure 2. Lithological and tectonic map of the study area.



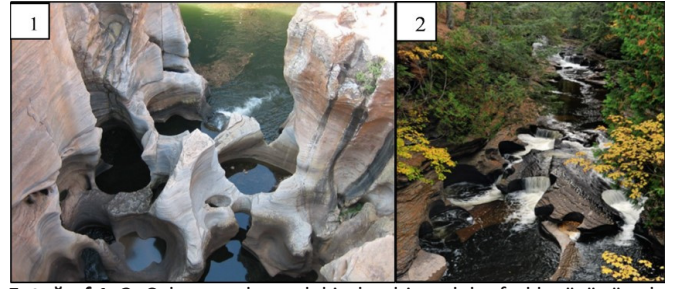


Şekil 3. İş akış şeması.

Figure 3. Workflow chart.

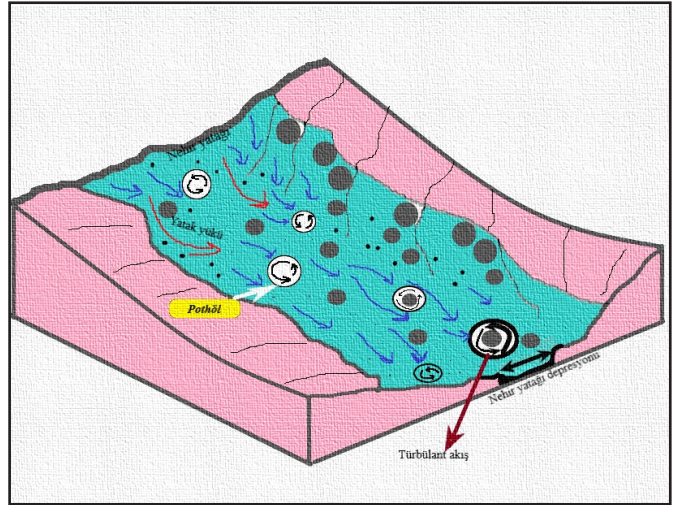
Tespit edilen kanyon ve yatak çukurları dönemsel akış gösteren Kazandere vasıtasıyla oluşmuştur. Kaya kanalları ve bunlarla ilişkili oluşan çukurlar, akarsu ağının yarıma sürecinin başlanmasıyla yakın zamanlı kabul edilir. Bununla birlikte, yatak çukurlarının gelişimleri süresizdir ve uzun vadede, taban seviyesi değişimlerinden etkilenir. Bölgedeki taban seviyesi değişikliklerinde ise neotektonik zamandaki faylanma ve bu sayede arazinin gençleşmesi etkili olmuştur. Likya Napları'nın bölgede açtığı karakteristik bir *tektonik pencere* vasıtasıyla oluştuğu tahmin edilen, geneli itibariyle *antededant görünümündeki* İçmeler Kanyonu aşağı çığırda *klüz* şeklini alır ve doğuya doğru yönelerek İçmeler kıyı düzlüğüne ulaşır. *Flüvyal süreç* ve sistematiksel ayrımı ile; Kazandere'nin tabanını derine ve geriye aşındırmasının (*yüzeysel ve çizgisel*), çizgisel aşındırmada vuku bulan hidrolik etkinin -zaman zaman iri unsurlu materyalleri içeren türbülans karakterli akımın oluşturduğu *evorsiyon*, *korazyon* ve de nispeten *korrozyonun* (litolojik yapı itibariyle kireçtaşı da sahada önemli bir yer tutar) İçmeler Kanyonu ve yatak çukuru sistemlerinin oluşması ve gelişmesinde belirleyici rol oynadıkları anlaşılmıştır (Charlton, 2007; De una-Alvarez, 2009; Erinc, 2010; Knighton, 2014) (Fotoğraf 1-2; Şekil 4, 5).

Akarsu yatak çukurlarının terminolojik, şekilsel ve geometrik tanımları üzerinde ise çeşitli tartışmalar yaşanmıştır. Bu şekiller günümüzde de yaygın olarak (özellikle İngilizcede) çeşitli biçimlerdeki çukurlarla birlikte (asfalt çukurları, zaman zaman dev kazanı ve glasiyal bölgelerdeki buzul/sirk çanakları gibi farklı morfojenetik veya morfolojik bölgelerdeki çukurlukları da kapsar biçimde) "*hole*" olarak adlandırılmaktadır. Ancak akarsu yatağında oluşan bu çukurların bazı kaynaklarda (özellikle İspanyol) girdaplı, türbülanslı akımın ve bu akıntının burgaçlarının akarsu taban seviyesindeki litolojide bıraktığı özgün izlerinden dolayı "*remolino (girdap çukurlukları)*" olarak isimlendirildiği de görülmüştür (Hershey, 1899; Farrington, 1899; Hilder, 1899; Elston, 1917). Elston, (1917) tarafından diğer doğal yüzey çukurluklarıyla birlikte akarsu yatak çukurlukları büyük bir sistematik sınıflandırma içinde kendine yer bulmuştur. Bu kaynakta tanımlandığı üzere, İçmeler Kanyonu'ndaki şekillerden birincisinin *Sınıf: A Tip-2 "dalma havuzları- iç içe yatak çukurları" (cupholes and Joint wells)* grubuna, diğerlerinin ise "*normal tipteki akarsu yatak çukurlukları*" (*normal type potholes*), *Sınıf A-Tip 3* grubuna dahil edilebileceği anlaşılmıştır.



Fotoğraf 1, 2. Çalışma sahasındaki farklı görünümde, iç içe geçmiş akarsu yatak çukurları: 1- Bourke's Luck Potholes, Blyde River Canyon-Güney Afrika (Bencito, 2005). 2- Presque Isle River Potholes, Michigan-ABD (McCormick, 2012).

Photo 1, 2. Nested normal potholes with a slightly different appearance than those found in the study area: 1- Republic of South Africa; 2- USA.

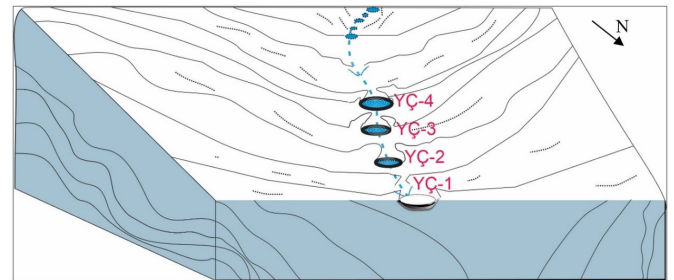


Şekil 4. Akarsu yatağındaki çukurların oluşum mekanizması (Kanhaiya vd. 2019'dan değiştirilerek)

Figure 4. The formation mechanism of potholes in the stream bed (modified from Kanhaiya et al. 2019).

### 3.2. Tespit Edilen Yatak Çukurlarının Morfometrik Özellikleri

İçmeler Kanyonu içinde boyutları değişik çok sayıda akarsu yatak çukuru bulunmaktadır. Zorlu arazi koşullarından dolayı bunların en belirgin olan dördü üzerinde ölçüm yapılabilmektedir. Kanyon içinde dönemlik gençleşmelerin izlerini taşıyan bu çukurlar, boyutlarıyla ve içlerinde meydana gelen spesifik oyuklarıyla görsel anlamda bir estetik sunmaktadır (Şekil 4, Tablo 1, Fotoğraf 3, 4).



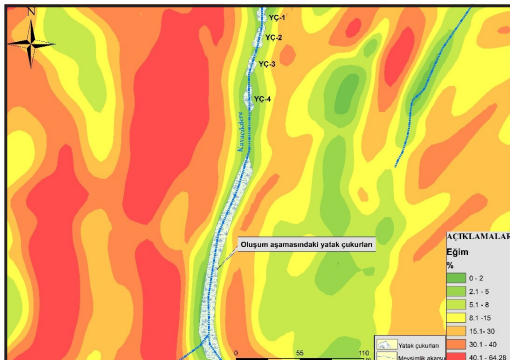
Şekil 5. Sahada gözlemlenen ve ölçümü yapılan yatak çukurlarının temsili profili (ölçeksiz).

Figure 5. Longitudinal section of potholes in the field (not to scale).



**Fotoğraf 3.** Içmeler Kanyonu'nun ağız kısmında bulunan, ölçümü yapılan yatak çukurlarının kümelendiği alana kuzeyden bakış.  
**Photo 3.** A view from the north of the area where the measured potholes are clustered, located at the mouth of the Içmeler Canyon.

Içmeler Kanyonu'nun güneydoğusu yani aşağı çığız kısmında bulunan yatak çukurlarının kümelendiği alan  $36^{\circ}47'08''$ - $36^{\circ}47'11''$ K enlemleri,  $28^{\circ}12'27''$ - $28^{\circ}12'28''$ D boylamları arasında yer alır. Buradaki şekillerin tavan rakımı 67-84 m arasında değişir. Kanyonun bu kısma bakan iki yamacında da eğim aralıklarının  $8^{\circ}$  ila  $40^{\circ}$  arasında değişiklik gösterdiği, yine aynı kısımda akarsu yatak eğiminin ise %4 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6). 1. Yatak çukurunun iç içe geçmiş özellikte olduğu, yakın bir jeolojik devrede iki farklı yatak çukurunun birleşmesiyle bu yapıyı kazandığı tahmin edilmektedir. 2.,3. ve 4. yatak çukurları da buraya ve birbirlerine oldukça yakın olup (bu hattın uzunluğu 150 m civarındadır) erozif faaliyet devam ettikçe bunların da birinciyile birleşebileceği, böylelikle kanyon ağızındaki bu grubun *dalma havuzları-iç içe pothöller* sınıfına (Sınıf: A, Tip-2) dahil olabilecekleri düşünülebilir.



**Şekil 6.** Içmeler Kanyonu, yatak çukurları ve yakın çevresinin eğim durumu.  
**Figure 6.** The slope of Içmeler Canyon, potholes and its surroundings.

İkinci yatak çukuruna birincisinin batı yamacı takip edilerek, yaklaşık 6 m'lik bir eşik vasıtasıyla çıkılmaktadır. Üçüncü yatak çukuruna da buradan yaklaşık 5 m'lik eşik farkıyla çıkılmaktadır. Dördüncü yatak çukuru da üçüncüyle bitişiktir ve çok küçük bir eşikle ayrılmaktadır. Diğerleri ise yaklaşık 100 m uzaklıkta daha güneyde, yukarı çığıra yakın kümelenmiştir. Bunların henüz oluşum aşamasında oldukları anlaşılmaktadır ve vuku buldukları yamaç eğimleri daha fazladır. Ancak yatak eğiminde önemli bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Kanyon bu kısımlarda biraz daha darlaşmakta, rakım 100 m'yi geçmektedir.

### 3.3. Yatak Çukurlarının Jeomorfitik Olarak Değerlendirilmesi

Doğal varlıkların sunduğu estetik ve ekolojik değerlerin korunması ve gelecek kuşaklara zarar görmeden aktarılması gerekmektedir. Nitekim yakın geçmişte yapılan çalışmalarda da bu tür doğal değerlerin "koruma-kullanma dengesi" çerçevesinde turizme kazandırılması gerektiğine odaklanılmıştır. Sürdürülebilirlik ilkesiyle ilgili doğal varlıklar/güzellikler ülkelere hem ekonomik hem de eğitim açısından önemli bir kaynak sağlayacaktır (Hamilton, vd., 2003; Duman vd., 2013; Özşahin & Kaymaz 2014).

Çağımızda sosyal medyanın ve harita teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte Milli Parklar Müdürlüğü sorumluluğundaki Içmeler Kanyonu'nun tanınırlığı da giderek artmaktadır. Kanyon, Marmaris ve yakın çevresini keşfetmek için gelen bazı trekking ekipleri ve dağcılar "uğranılması gereken destinasyonları" arasına girmiştir. Özellikle kanyon içindeki dönemlik su tutan yatak çukurları özgün bir görsellik sunmaktadır. Karstik kaynaklardan beslenmesi nedeniyle su sıcaklığının yazın düşük olması ayrıca berrak ve temiz olması macera sever turistlerce yüzme etkinliği açısından ilgi çekici bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, kanyonun özellikle bu kısma az sayıdaki yerli ve yabancı turistlerce kısa süreli ziyaretler gerçekleştirilmektedir. Kanyonun ve içindeki yatak çukurlarının bilimsel, estetik/görsel, tarihi-kültürel, sosyoekonomik potansiyelinin tespit edilmesi, güçlü özelliklerinin ön plana çıkarılarak gerekli tanıtımının yapılması ve ekolojik hassasiyet gözetilerek turizme kazandırılması önem arz etmektedir. Yapılacak teknik çalışmalarla ve düzenlemelerle doğa-insan dengesi korunarak kanyon genelinin ve yatak çukurlarının bulunduğu lokasyonun ekoturizm kapsamında değerlendirilebilmesi mümkündür. Bu çalışmada, kanyon içinde tespit edilen özgün bir jeomorfolojik unsur olan yatak çukurlarına odaklanılmıştır. Sahada gerçekleştirilen arazi çalışmaları ve ardından jeomorfitik olarak önerilen bu şekillerin turizm potansiyelinin ortaya çıkarılması için yapılan Pralong ve GZFT analizleri neticesinde Içmeler Kanyonu yatak çukurlarının sahip olduğu -aşağıda daha detaylı açıklanan- değerlerle önemli bir doğal çekicilik olduğu, "jeomorfitik" temasıyla turizme kazandırılabilirliği anlaşılmıştır (Fotoğraf 4-9).

#### 3.3.1. Görsel-estetik değer (manzara)

CBS yazılımı kullanılarak yapılan görünürlük analizleri (Viewshed) neticesinde kanyonda gözlem noktaları için uygun yerler belirlenmiştir (Şekil 7). Genellikle civardaki sırtlarda bulunan bu alanlara seyir terasları kurulabilecek, görsel anlamdaki kontrastı yansıtabilecek (bitki örtüsünün yeşilliği, açık yeşile yakın su ve kireçtaşının beyaz rengi ile) bir açı yakalanabilecektir. Akdeniz

**Tablo 1.** Ölçümü yapılabilen yatak çukurlarının (YÇ) genel özellikleri (aşağıdan yukarı çığıra göre sıralanarak verilmiştir, değerler metre cinsindedir).

**Table 1.** General characteristics of the potholes (given in order from bottom to top, values are in meters).

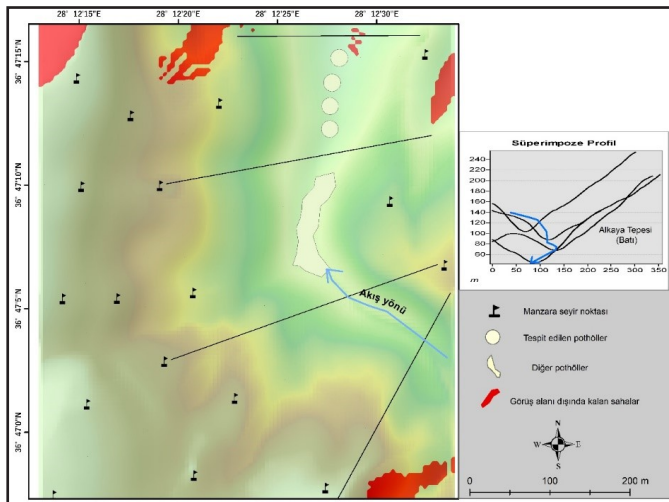
Akarsu yatak çukuru	En	Uzunluk	Yükseklik	Derinlik	Yatak çukurunun tavan rakımı	Tip*	Şekil
YÇ-1	13,2	13	8	Su yok	67	Sınıf A- Tip 2	Eliptik çukur
YÇ-2	5,5-7,5	19,5	10	~3 (su mevcut)	72	Sınıf A-Tip 3	Dairesel çukur
YÇ-3	3,6-8,8	20	12	~9 (su mevcut)	77	Sınıf A-Tip 3	Eliptik çukur
YÇ-4	8,5	24,4	8	~2 (su mevcut)	84	Sınıf A-Tip 3	Eliptik çukur

\*Elston, E.D. (1917)

ikliminin tüm özelliklerini yansıtan saha, gür kızılçam ve maki örtüsü altındadır. Kanyon ve çevresi her ne kadar 2021 yılı orman yangınlarından zarar görse de bölge tekrar kendini yenileyebilecek bir potansiyele sahiptir. Gözlem noktaları ve patikalar için bazı yerlerde seyreltme veya budama çalışmaları orman ekolojisi göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.

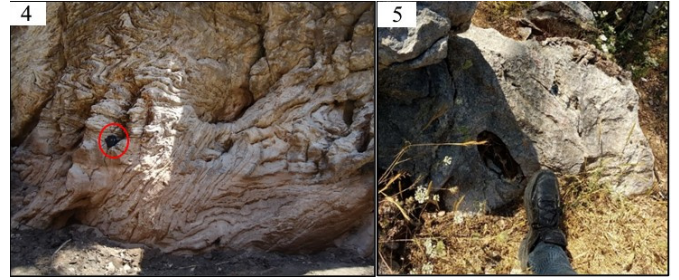
### 3.3.2. Bilimsel değer

Sertlik derecesi oldukça farklılık arz eden değişik tabakaların birbirine çok yaklaşması, hatta bazı kısımlarda iç içe geçmesi, tektonik hareketlere bağlı olarak gençleşme, kanyon oluşumuyla birlikte buradaki yatak çukurlarının gelişmesine fırsat vermiştir. Bu nedenle bilimsel anlamda iki çekiciliğin de birbirinden ayrı düşünülmemesi gerekir. Yatak çukurlarının muntazama yakın bir geometrik desene (oval) sahip olması, duvarlarında gözlenen mevcut litolojik tabakaların yüksek açılı kıvrım ve büklümleri sahanın geçirdiği morfolojik evrimin izleri yansıtması hem bilimsel hem de estetik bir değer meydana getirmektedir. Türkiye genelinde bu şekildeki muntazam yatak çukurlarına nadir olarak rastlanıldığı bilinmektedir (Polat & Deniz, 2017) (Şekil 8, Fotoğraf 10,11). Saha ayrıca Marmaris Milli Parkı (1996) sınırları içinde kalmaktadır ve bu milli park endemik bir tür olan Sığla ağaçlarına (*Liquidambar orientalis*) ev sahipliği yapmaktadır.



**Şekil 7.** Manzara seyir noktaları için görünürlük analizi ve kanyonun farklı noktalarından oluşturulan (Güney-Kuzey doğrultulu) süperimpoze profil.

**Figure 7.** Viewshed analysis for scenic viewpoints and superimposed profile created from different points (South-North directional) of the canyon.



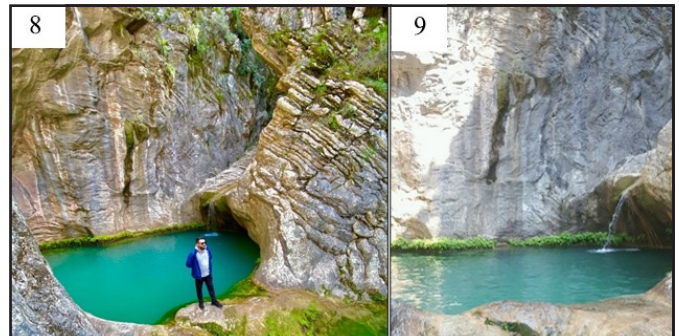
**Fotoğraf 4, 5.** En aşağıda yer alan yatak çukuru (1.) ağzında (doğu) duvar görünümüyle yamaçlarda kıvrım ve çatlaklar, çemberle işaretli kişisel çanta (26\*18 cm); kanyon yamacında bir lapyra örneği.

**Photo 4, 5.** The folds and cracks on the wall-like slopes at the mouth of the pothole (1.) which the area of the bottom (east), personal bag (26\*18 cm), marked with a circle; a specimen of a lapies on the slope of the canyon.



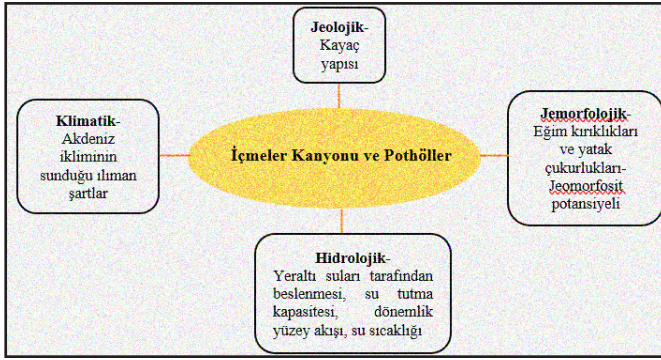
**Fotoğraf 6, 7.** Yatak çukurlarının bulunduğu İcmeler Kanyonu'nun doğu kısmından giriş ve dönemlik su izi (aşağı çığır). İkinci yatak çukurunda bir kaynak suyu çıkışı.

**Photo 6, 7.** Entrance and periodical water trace (lower course) from the eastern part of İcmeler Canyon where potholes is located. A spring water outlet in the 2nd pothole.



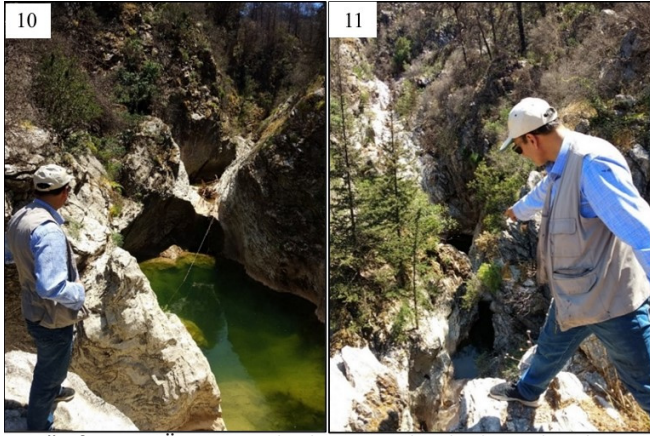
**Fotoğraf 8, 9.** İcmeler yatak çukurlarına farklı açılardan bakış. Çekimler sırasıyla Mart-Nisan (Aydın, 2021; Oğuz, 2020).

**Photo 8, 9.** A look at the potholes of the İcmeler from different angles, on a different date (March-April)



Şekil 8. Sahadaki yatak çukurlarının bilimsel olarak çekicilikleri.

Figure 8. The scientific attractions of the potholes.



Fotoğraf 10, 11. Üçüncü ve dördüncü yatak çukurlarına batıdan, farklı yüksekliklerden bakış.

Photo 10, 11. View of from the west to third and fourth pothole.

### 3.3.3. Tarihi-kültürel değer

Tespit edilen yatak çukurları ve İçmeler Kanyonu, yakın çevresi gibi insanlık tarihi ve izlerini barındıran somut bir çekiciliğe bizzat ev sahipliği yapmasa da çevresindeki söz konusu destinasyonlara oldukça yakın bir konumda bulunmaktadır.

Arslan (2021), Marmaris ve yakın çevresinin tarihini Marmaris Müzesi'nde bulunan bir grup eserden anlaşılacağı üzere Eski Bronz Çağı'na (M.Ö. 3200-M.Ö. 1950) kadar dayandırmaktadır. Ancak Yıldız Adası'nda (Cennet Ada) Nimera Mağarası'nda 2007 yılında yapılan kurtarma kazılarında Paleolitik döneme ait aletlerin de bulunduğu bildirilmiştir. Bu nedenle bölgenin tarihini M.Ö. 10000'e kadar geriye götürmek mümkündür (Türkiye Gazetesi, 23.09.2007). Bölgenin yerel halkının Karyalı olduğu tahmin edilmektedir (Arslan, 2021). Herodot'a göre Rodos ve Marmaris Karyalıları için önemli merkezlerdi ancak Mısırlılar bu hakimiyete bir süre son verdiler (Ökmen, 1991; akt. Arslan, 2021). Marmaris ve Rodos kısa bir süre Mısır egemenliğinde kalmış, daha sonra İskit, Asur, Lidya, Pers hakimiyetine girmiştir. Bu süre zarfında asimile olmadıkları anlaşılan bölgedeki Karyalıları Büyük İskender'le şiddetli çarpışmalar yaşamış ancak iki taraf da önemli bir galibiyet elde edememiştir (Akçaya, 2002). Bölgedeki dağlara çekilen halk bir süre bu şekilde yaşamıştır (Arslan, 2021). M.Ö 129'a geldiğinde ise çok parçalı görünümde olan Karya, Roma hakimiyetine girmiştir (Akçaya, 2002; akt. Arslan, 2021). Karyalıların dilinin tam anlamıyla çözülmemiş olması bölgenin tarihini okumada zorluklar çıkarmaktadır (Bean, 2000). Bölge Roma ve Doğu Bizans hakimiyetinden

sonra Menteşe Beyliği ile Türkleşmeye başlamış daha sonra Osmanlı Devleti'yle süreç devam etmiş ve günümüze kadar bazı istisnai dönemler hariç önemini kaybetmeden ulaşmıştır. Marmaris Limanı ve Kalesi, İçmeler Koyu ve marinası, Rodos hizasında olup Türk ve Yunan hakimiyetindeki birbirine çok yakın ada ve kayalıklarla birlikte hem stratejik hem de turistik açıdan dikkat çekmektedir.

Marmaris, özellikle kıyı turizmi sezonunun açıldığı dönemlerde birçok konsere ve organizasyona ev sahipliği yapmaktadır. Marmaris'in önemli bir uzantısı olan İçmeler'e yakın mesafede bulunan (karayoluyla maksimum 1 saat uzaklıktaki), ören yerleri, antik kentler ve önemli destinasyonlar ise oldukça fazladır (Tablo 2). Dokusu bozulmamış ve şu anda birçoğu pansiyon olarak kullanılan yöresel *Marmaris Evleri* önemli bir tarihi/kültürel değer olarak karşımıza çıkmaktadır (Fotoğraf 12). Bu örnekleri somut değerler olarak; *Marmaris Balı*, popüler marinalar, iskeleler ve çekek durakları; etkinlikler kapsamında da dalış turizmi-yüzme müsabakaları ve yat-yelkenli yarışları ile zenginleştirmek mümkündür. Kanyonu ve yatak çukurlarını sözü edilen bu tarihi-kültürel destinasyonlara birincil derecedeki ulaşım ağları ile bağlayabilmek ayrıca Bozburun Yarımadası'nda oluşturulan\oluşturulacak olan tematik rotalarla entegre edebilmek önem arz etmektedir.

Kanyon ve yatak çukurları, su tutabildiği yıllarda ve dönemlerde bazı trekking, tırmanış ve dalış ekipleri tarafından ziyaret edilmektedir. Bu anlamda saha, bizzat sportif amaçlı da tercih edilen bir güzellik olarak değerlendirilebilmektedir. Ve bu faaliyetlerin kontrollü bir şekilde artırılması bölgedeki turizm çeşitliliğine katkı sunacaktır.

Tüm bu özellikler, çalışılan alanın çekiciliğinin kolaylıkla artırılabilirliğini göstermektedir. Ancak yine de bizzat yatak çukuru ve civarında (kanyon içinde) somut bir tarihi öğenin bulunmaması, *Prolong* puanlamasının tarihi-kültürel değer başlığında, destinasyonun *düşük önemde* çıkmasına sebep olmuştur (Tablo 4).

### 3.3.4. Sosyo-ekonomik değer

İçmeler, Marmaris'in önemli turizm merkezlerindedir. Marmaris şehri İçmeler kasaba iken özellikle yeni turizm tesislerinin inşa edilmesiyle mekânsal gelişimini sürdürmüş, Marmaris turizmine entegre olmuştur. 1970'lerde hızlanan turizm yatırım-



Fotoğraf 12. Kaleiçi mevkiinde Marmaris Evleri'nden bir görünüm (bizevdeyokuz.com).

Photo 12. A view from Marmaris Houses in Kaleiçi (bizevdeyokuz.com).

**Tablo 2.** Çalışma sahasına yakın tarihi ve kültürel önemi olan destinasyonlar.**Table 2.** Destinations of historical and cultural importance close to the study area.

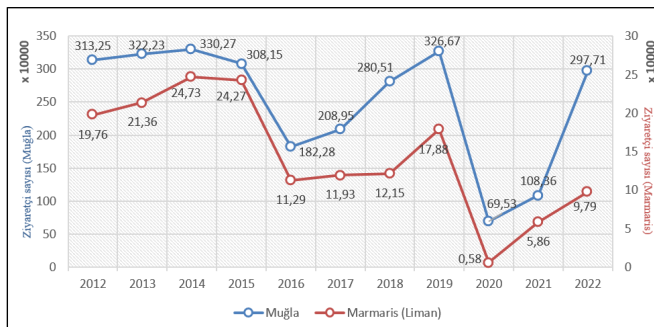
Destinasyon adı	Nitelik	İçmeler'e uzaklığı (km, ~dk--sa)	Açıklama
Cennet Adası (Adaköy), (Yalancı Boğazla Marmaris'e bağlanmaktadır).	Düzenlenmemiş ören yeri ve önemli buluntulara ev sahipliği yapan Nimera Mağarası	Tekne: 3 km- 20 dk Karayolu: 21 km-40 dk (Marmaris üzerinden)	Paleolitik-Karya-Roma- Bizans  Çalışmalar devam ediyor.
Marmaris Kalesi	Askeri yapı-kale, müze	10 km-20 dk	İyon-Helenistik-Roma-Bizans-Osmanlı
İyilik Kayalığı (Kemeraltı-Marmaris)	Kutsal alan-müze-nekropol	8 km-15 dk	Karya-Helenistik-Roma
Kastabos (Hisarönü)	Antik kent	11 km-27 dk	M.Ö 4.yy- Karya
Physkos (Beldibi)	Antik kent	12 km-20 dk	Karya-Rodos/Mısır-Roma-Bizans
Amos (Turunç)	Antik kent	16 km-30 dk	Helenistik-Roma-Bizans Çalışmalar devam ediyor.
Syrna (Bayır)	Antik kent	20 km-30 dk	Çalışmalar devam ediyor.
Erine (Orhaniye)	Antik kent	30 km-25 dk	Roma
Hydas (Turgut)	Antik kent	30 km-37 dk	Neolitik-Karya-Helenistik-Bizans
Thyssanos (Söğüt)	Antik kent	32 km-50 dk	-
Larymna (Bozburun)	Antik kent	38 km-50 dk	Karya
Tymnos (Bozburun)	Antik kent	38 km-55 dk	Karya
Phoenix (Taşlıca-Söğüt)	Antik kent	39 km-1 sa.	Helenistik-Roma-Orta çağ Çalışmalar devam ediyor.
Kıran Gölü (Taşlıca)	Kutsal toplanma alanı	46 km- 1.5 sa (2-3 km'lik kısmı yürüyüş ile)	Helenistik öncesi dönem- Çalışmalar devam ediyor.
Loryma (Bozukkale/Taşlıca)	Antik kent	46 km-1 sa	Antik dönem

larıyla içmeler ve Marmaris bir bütün olarak gelişim göstermiştir (Kafalı Yılmaz, 2008). Marmaris, özellikle kıyı turizmini tercih eden yerli ve yabancı turistler için günümüzde gittikçe popülerliği artan önemli bir uğrak noktasıdır. İlçe ve yakın çevresi (Muğla ili gümrük kapılarından Türkiye'ye giriş yapanlar) 2022 sezonunda 3 milyona yakın yabancı, 2 milyonu aşkın yerli turist ağırlamıştır. Marmaris, yatırım ve işletme belgeli toplam 129 konaklama tesisinde 16.007 oda ve 33.379 yatak kapasitesi ile turistlere hizmet vermektedir (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (KTB), 2022) (Tablo 3, Şekil 9).

**Tablo 3.** Marmaris ilçesi turizm tesisleri.**Table 3.** Tourism facilities of the Marmaris district.

	Yatırım Belgeli	İşletme Belgeli	Toplam Yatak Kapasitesi
5 Yıldızlı	1	21	15.028
4 Yıldızlı	2	30	9.669
3 Yıldızlı	1	26	3.997
2 Yıldızlı	0	12	1.303
1 Yıldızlı	1	1	46
Butik Otel/Apart vd.	1	33	3.336
	6+123 = 129 tesis		33.379

Kaynak: KTB,2022.

**Şekil 9.** Muğla ve Marmaris'e giriş yapan yabancı turistler 2012-22 (KTB, 2022).**Figure 9.** Foreign tourists entering Muğla and Marmaris 2012-22 (KTB, 2022).

Kanyon ve içindeki yatak çukurlarının kıyı turizmi hedefli gelen kitleye doğa turizmi ve sporları, trekking ve manzara seyri rotaları kapsamında tanıtılması, bu sayede jeomorfofitlerin hâkim turizm temasına entegre edilmesi bölgeye önemli bir katma değer sağlayacaktır. Bölge, ulaşılabilirlik noktasında da herhangi bir kısıtlılık taşımamaktadır. Marmaris'in bir mahallesi olan İçmeler, Marmaris'in merkezi şehir alanına sadece 8 km uzaklıktadır. Ve bağlantısı yüksek kaliteli asfaltla sağlanır. İçmeler Kanyonu girişine kadar ise yaklaşık 3 km uzunluğundaki ana cadde ile destinasyona ulaşım sağlanabilmektedir.

İçmeler Kanyonu yatak çukurlarının jeomorfofit olarak turizm potansiyeli taşıyıp taşımadığını anlamak için bazı coğrafi etmenleri göz önünde bulundurmak gereklidir. Turizm çalışmalarında mevcut çekiciliğin taşıdığı turizm potansiyelini nicel olarak ifade edebilmek için **Prolong, Reynard ve Pereira** yöntemlerinin yaygın olarak kullanıldığı görülmüştür (Pralong, 2005; Reynard vd., 2007; Pereira vd., 2010; İlinca ve Comănescu, 2011; Kaymaz ve Özşahin, 2015; Raeisi vd., 2022). Bu çalışmada değerlendirme kriterlerinin saha için uygunluğu ve pratik kullanımı nedeniyle Prolong yöntemi tercih edilmiştir. Değerlendirme sonucunda yatak çukurları; görsel, bilimsel ve sosyo-ekonomik açıdan **orta üst**, tarihi-kültürel olarak da düşük düzeyde öneme sahip olarak tanımlanmıştır (Tablo 4).

GZFT (SWOT) analizi sayesinde de tanıtım stratejisinde güçlü yön olarak ön plana çıkarılacak unsurlarla geliştirilmesi gerektiği için iletişimde dikkat edilecek konular belirlenmiş olur. İlgili destinasyon önündeki fırsat ve tehditlerin neler olduğu, hedef pazarların belirlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. GZFT analizi sonuçları da yine diğer analizlere (makro hedef pazar analizi, persona analizi gibi) temel oluşturmaktadır (Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA), 2022: 26-29).

**Tablo 4.** Prolong kriterlerinden sahaya uygun revize edilerek hazırlanan değer tablosu.**Table 4.** Value table prepared from "Prolong criteria", revised according to the field.

Score	0	0.25	0.50	0.75	1
<b>Görsel değer</b>					
Uygun seyir noktaları sayısı	-	1	7.2	4,5,6	6<
İlgi çekici yerlerin birbirine uzaklığı (m)	-	<50	50-200	200-500	500<
Alan	-	Küçük	Orta büyük-lük	Büyük	Çok büyük
Rakım	0	Alçak	Orta irtifa	Yüksek	Çok yüksek
Kontrast	Benzer renkler	-	Farklı renkler		Birbirine oldukça zit renkler
<b>Görsel skor = 0.6 (Orta üstü)</b>					
<b>Bilimsel değer</b>					
Tarihi Coğrafya açısından çekicilik (mağara resimleri vs.)	-	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek
Görsel desen	0	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek
Alan	-	<25	25-30	50-90	90<
Nadir bulunurluk	7<	5-7	3-4	1-2	Eşsiz
Lokasyon	Tamamen tahrip edilmiş	Şiddetli tahribata uğramış	Orta düzeyde tahrip edilmiş	Hafif düzeyde tahrip edilmiş	Tamamen korunmuş
Ekolojik yapı	0	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek
<b>Bilimsel skor = 0.54 (Orta üstü)</b>					
<b>Score</b>					
<b>0</b>					
<b>0.25</b>					
<b>0.50</b>					
<b>0.75</b>					
<b>1</b>					
<b>Tarihi-kültürel değer</b>					
Tarihi-kültürel çehre ile alaka düzeyi	Alakasız	Zayıf ilişki	Orta düzey ilişki	Yoğun ilişki	Çok yoğun ilişki
Manzara ikonografisi	0	1-5	5-20	21-50	50<
Tarihi ve arkeolojik yapılar	Yapı yok	Az	Orta düzeyde yapılaşma	Yoğun yapılaşma	Çok yoğun yapılaşma
Geleneksel ve dini özellikteki unsurlar	-	Az	Orta	Çok	Çok fazla
Sanatsal ve kültürel olaylar	Hiç	-	Bazen		Yılda en az bir kere
<b>Tarihi- kültürel skor = 0.30 (Düşük)</b>					
<b>Sosyoekonomik değer</b>					
Ulaşılabilirlik	Ulaşılabilir lokasyonlara 1 km'den fazla uzaklıkta	Ulaşılabilir lokasyonlara 1 km'den daha az uzaklıkta	Yerel ulaşımına direkt bağlı	Bölgesel ulaşımına direkt bağlı	Ulusal ağa direkt bağlı
Doğal Afet	Önlenemez	Önlenememiş	Kısmen kontrol edilmiş	Kontrol edilebilir	Risk yok
Bölgeyi ziyaret eden turist sayısı (Marmaris özelinde)	<10.000	10.000-100.000	100.000-500.000	500.000-1.000.000	1.000.000<
Nadir bulunurluk	7<	5-7	3-4	1-2	Eşsiz
Koruyucu önlemler	Çok iyi	Orta	-	Alt düzey kısıtlama	Hiçbir kısıtlama yok
Destinasyon ve yakın çevresinin çekicilik potansiyeli	-	Yerel	Bölgesel	Ulusal	Uluslararası
<b>Sosyoekonomik skor = 0.71 (Orta üstü)</b>					

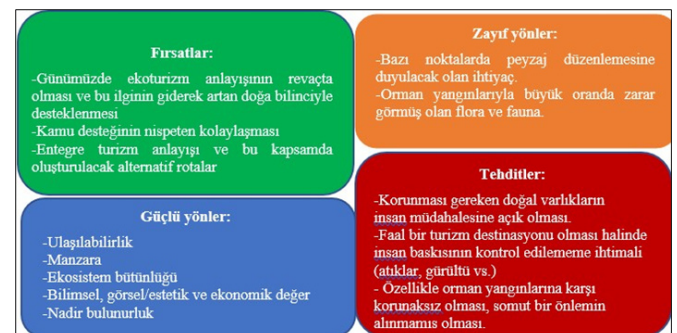
Marmaris'in içmeler mevkiinde bulunan İçmeler Kanyonu'ndaki akarsu yatak çukurlarının günümüz turizm çeşitliliğine kaynak sağlayabilecek jeomorfosit temasıyla tanıtılması gerekliliği bu çalışmada Pralong yöntemi ve GZFT analizinin entegre edilmesiyle somutlaştırılmıştır. GZFT analizinde Pralong yöntemindeki kategoriler ihtiyaca binaen daha fazla esnetilip detaylandırılabilir ya da aksine özetlenebilir. Çalışmanın içeriği bu sayede nitelikli bir şekilde derlenmiş olur (Şekil 10).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Turizm sektörünün yaşadığı hızlı değişim ve dönüşüm, turizm tercihleri ve turizm türlerinde de çeşitlenmeye neden olmuştur. Çeşitlenen turist profili ve turizm değerlerini karşılamaya yönelik yeni destinasyon arayışları ortaya çıkmıştır. Bu arayışlar kitle turizmine alternatif olan, faaliyetlerin doğayla iç içe olduğu ve çok çeşitlilik gösterdiği yeni turizm türlerini doğurmuştur. Deniz-kum-güneş turizminden doğa ve kültür turizmine doğru kayan talep, bazı destinasyonları daha çekici hale getirmiştir (Durgun, 2007). Bu noktada özgün jeolojik-jeomorfolojik oluşumlar jeosit veya jeomorfosit ilan edilip doğal miras olarak değerlendirilmektedir. Jeosit ve jeomorfositlerin buldukları saha ise jeopark statüsüne kavuşmaktadır (Kazancı, 2012; Kılıç & Bağcı, 2020; Serrano vd., 2022).

Alternatif turizm mekanları olarak değerlendirilebilecek alanlardan biri de kanyonlardır. Kanyonlar; dik yamaçlarıyla, taşıdığı su potansiyeliyle, ekosistemiyle önemli bir bütünlük taşıyor. Bu çerçevede; trekking, rafting, doğa fotoğrafçılığı, manzara seyretme gibi olanaklarla ziyaretçilere zengin seçenekler sunmaktadır (Kılıç & Bağcı, 2020).

Bu çalışmada destinasyonun cazibesini arttıran İçmeler Kanyonu içindeki yatak çukurlarına odaklanılsa da bilimsel anlamda (oluşum sistematiği) ve planlama açısından bu şekillerin kanyondan ayrı düşünülmemeyeceği anlaşılmıştır. Bu doğrultuda, bölgede daha detaylı ve kapsamlı (kanyon geneline yayılan) başka çalışmaların yürütülmesi gerekliliği de doğmuştur. En belirginleri 8 adet olarak belirlenen İçmeler Kanyonu yatak çukurlarının jeomorfosit olarak ilan edilmesi destinasyonun çekiciliğine önemli bir katkı sağlayabilir. Kanyon; doğada hoş vakit geçirilmesinin yanı sıra içindeki yatak çukurlarının gözlemlenmesi, trekking (orta ve zor derecedeki parkurlar) ve oryantasyon etkinlikleri gibi ekoturizm amaçlı faaliyetlere ve bilimsel etkinliklere ev sahipliği yapabilir. Sadece doğal güzellikleri görmek amacıyla gelenler içinse özel teraslar, patikalar, yer yer kaldırımlar -eğimin belli yerlerde azaltılması gerekmektedir- ve kamelyalar yapılabilir.

**Şekil 10.** GZFT analizi.**Figure 10.** SWOT analysis.

Orman yangınlarıyla oldukça tahrip olmuş ve bu anlamda riskli bir bölgede yer alan destinasyonda “canlandırma-koruma-turizme açma” sürecinin oldukça hassas yönetilmesi gerekmekte, ekosistemin işlerliğini tekrar aktive edecek multidisipliner nitelikteki bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu açıdan;

- Sahanın öncelikle ekosistem odaklı bir çalışmaya ihtiyaç duyması sebebiyle en az 10 yıllık bir izolasyon sürecinden geçmesi gerekebilir (Tavşanoğlu, 2021). Bu noktada özellikle yerel kamuoyunun desteği önemli olacaktır.
- Kanyon etrafında orman yangınlarına karşı bir bariyer görevi görecektir, özel oluşturulacak bir zonla önlem alınması gerekmektedir.
- Kanyonun ve yatak çukurlarının turizme açılması, sürdürülebilirlik ilkesi gözetilerek (bazı noktalarda manzara noktaları, bilgi panoları ve ahşap kamelya tarzında küçük oturma alanlarının oluşturulması) gerçekleştirilmelidir.
- Bölgeye kamera sistemi kurulmalı, jeomorfosit yakınlarında önlemler sıklaştırılmalı, duvar yazıları vb. gibi çekiciliği tahrip edici durumların önüne geçilmelidir.
- Girişlerde müze kart, bilet satışı gibi bir uygulama ile gelir sağlanabilir.
- Girişte jeomorfositleri tanıtıcı, sade ve görselliği zengin büyük, bilgilendirici bir levhanın konulması gerekmektedir.
- Yine aynı noktada oluşturulacak danışma ve rehber noktasında İçmeler Kanyonu ve yatak çukurlarının özellikle bilimsel ve estetik değerine vurgu yapılan, profesyonel ekipler içinse bölgedeki parkurları tanıtan broşürlerin dağıtılması, içeride de yürüyüş parkurları güzergahlarında ahşap yönlendirme levhalarının yerleştirilmesi gerekir.
- Tanıtımın belli bir sezona odaklanılmadan yıl boyu yapılması, bu sayede bölgedeki turizm çeşitliliğine ekoturizm teması ile katkı sunulması amaçlanmalıdır.
- İçmeler Kanyonu ve yatak çukurlarının ekolojik taşıma kapasitesinin hesaplanması, buna göre de ekosistemin salahiyeti açısından ziyaret günü ve saatlerine, günlük ziyaretçi sayısına bir kısıtlama getirilmesi gerekmektedir.

**Teşekkür ve Katkı Belirtme:** Bu çalışma, Uşak Üniversitesi Coğrafya A.B.D.’nde Efekan ÖZKAN tarafından tamamlanan “Sel ve Taşkın Yönetiminde Yeni Bir Öneri: Bozburun Yarımadası (Muğla) Örneği” adlı doktora tezi kapsamında üretilmiştir. *This study was produced within the scope of the doctoral thesis “A new suggestion for torrent and flood management: Bozburun Peninsula (Muğla) example” completed by Efekan ÖZKAN at the University of Uşak, Department of Geography.*

**Çıkar Çatışması/Conflict of Interest:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The authors declare that there is no conflict of interest.*

**Yazar katkısı/Author contribution:** Çalışmada; konu seçimi, literatür taraması ve son okuma S.P. tarafından, arazi çalışmaları

ve yazım aşaması ise İ.E ve E.Ö tarafından gerçekleştirilmiştir. *In the study; topic selection, literature review and proofreading by S.P. The field studies and writing phase were carried out by İ.E and E.Ö.*

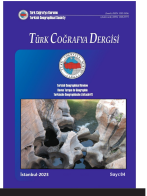
#### Kaynakça

- Akay, E. & Uysal, Ş. (1988). Post-Eocene tectonics of the Central Taurus Mountains. *Mineral Research and Exploration*, (108), 23-34.
- Akça, B. (2002). *Sosyal, siyasal ve ekonomik yönüyle Muğla (1923-1960)*. Atatürk Araştırma Merkezi Yayınları.
- Akurgal, E. (2002). *Ancient civilizations and ruins of Turkey* (2nd ed.). Kegan Paul.
- Arslan, R. (2021). *Marmaris tarihi (1923-1960)*. İKSAD.
- Aydın, Anonim. (2021, Mart 17). İçmeler Kanyonu. *Foursquare*. <https://tr.foursquare.com/v/i/%C3%A7melerkanyonu/595d17d4b37e2b1d8d4573fb?openPhotoId=5ea84892ca0066008c881c1>
- Aylar, F., Uzun, A., Zeybek, H.İ., Gürgöze, S. & Dunder, E. (2022). Formation and Geostatistical Analysis of Eğribük Creek Potholes Samsun Turkey. *Arabian Journal of Geosciences*, 15, 1-15. <https://dx.doi.org/10.1007/s12517-022-09526-0>
- Bağcı, H. R. & Karadurak, S. (2022). Durağan’ın (Sinop) jeoturizm açısından değerlendirilmesi. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (8), 1-27. <https://doi.org/10.46453/jader.982078>
- Bean, G. E. (2000). *Eskiçağda Menderes’in ötesi* (P. Kurtoğlu, Çev.). Arion Yayınevi.
- Bencito, T. T. (2005, Kasım 15). Bourke’s Luck Potholes, Blyde River Canyon, Mpumalanga, South Africa Albums. *Flickr*. [www.flickr.com/photos/bencito\\_traveller/4764175200/sizes/c/](http://www.flickr.com/photos/bencito_traveller/4764175200/sizes/c/)
- Canpolat, E., Çılğın, Z. & Bayrakdar, C. (2020). Jeomorfoturizm potansiyeli bakımından Emecik Kanyonu-Şelalesi (Çameli, Denizli). *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (5), 64-86. <https://doi.org/10.46453/jader.784270>
- Charlton, R. (2007). *Fundamentals of fluvial geomorphology* (1st ed.). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203371084>
- De Uña-Álvarez, E. (2009, September). Erosive forms in river systems: potholes [Poster pre.]. *International Conference in Memory of Professor J.B. Thornes*. Thematic area: fluvial morphology. Murcia, Spain. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30539.39202>
- Doğaner, S. (2019). Türkiye turizm coğrafyası literatür incelemesi. *Türkiye Turizm Coğrafyası Literatür Dergisi*, 17(34), 441-476.
- Duman, T., Kozak, M. & Uysal, S. M. (2013). Türk turizm ürünü: rekabet ve farklılaştırma. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 24(1), 109-121.
- Durgun, A. (2007). Isparta turizminin swot analizi. *SDÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(5), 93-109.
- Ege, İ. (2017). Polyelerin sınıflandırılması ve Kestelce Polye-

- si'nin (Kilis) jeomorfolojik özellikleri. *Future Visions Journal*, 1(1), 2017-2050. DOI: 10.29345/futvis.12
- Ekinci, D. & Doğaner, S. (2013). Jeomorfoturizm açısından Simav (Yeniköy) peribacaları. İçinde Hüseyin K., Atilla K. (Eds.), *III. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu* (ss. 395-410). Color Ofset.
- Ekmekçi, M. (2003). Review of Turkish karst with emphasis on tectonic and palaeogeographic controls. *Acta Carsologica*, 32(2), 205-218.
- Elston, E. D. (1917). Potholes: their variety, origin and significance. *The Scientific Monthly*, 5(6), 554-567.
- Erinç, S. (2010). *Jeomorfoloji I*. Der Yayıncılık.
- Erol, O. (1983). Türkiye'nin genç tektonik ve jeomorfolojik gelişimi. *Jeomorfoloji Dergisi*, (11), 1-22.
- Erol, O. (1990). Batı Toros Dağları'nın Messiniyen paleojeomorfolojisi ve neotektoniği. *Türkiye 8. Petrol Kongresi* (ss. 91-92). Ayyıldız Matbaası.
- Farrington, O. C. (1899). Pothole vs. Remolino. *Science*, (10), 187.
- Ford, D., & Williams, P. (2007). *Karst hydrogeology and geomorphology*. John Wiley & Sons.
- Girgin, E. (2019). *Turizm gelirleri ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneği* (Yayın No. 591952) [Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. Yöktez.
- Güney Ege Kalkınma Ajansı (2022). *Karacasu ekoturizm hedef pazar analizi*. Manya Medya.
- Günhan, Ü., Vardar, S., & Öner, E. (2018). Mağaralar ve Bozburun Yarımadası'ndan örnekler (Marmaris-Muğla). İçinde N. Türkoğlu (Ed.). *30. Uluslararası Coğrafya Sempozyumu*. (ss. 1289-1304). TUCAUM.
- Gürgöze, S., Aylar, F., Bağcı, H. R. ve Zeybek, H. İ. (2021). Kurşunlu takım şelaleleri (Tekkeköy/Samsun): Korunan alanların seçiminde kullanılan kriterler açısından bir değerlendirme. *Kesit Akademi Dergisi*, 7(29), 293-322.
- Hamilton, S. E. & Finlayson, B. (Eds.). (2003). *Beneath the Surface: A Natural History of Australian Caves*. UNSW Press.
- Hershey, O.H., (1899). Pothole vs. Remolino. *Science*, (10), 58.
- Hilder, F. F., (1899). Pothole vs. Remolino. *Science*, (10), 88.
- Hose, T.A. (2011). The English origins of geotourism (as a vehicle for geoconservation) and their relevance to current studies. *Acta Geographica Slovenica*, 51(3), 343-359.
- Ilinca, V., & Comănescu, L. (2011). Aspects concerning some of the geomorphosites with tourist value from Vâlcea County (Romania). *GeoJournal of Tourism and Geosites*, (7), 22-32.
- IUCN (2021). Category III: Natural Monument or Feature. International Union for Conservation of Nature.
- Kafalı Yılmaz, F. (2008). Gelişimini tamamlamış kıyı turizmüne Marmaris (Muğla) örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (10), 159-180.
- Kanhaiya, S., Singh, S., Singh, C.K. & Srivastava, V.K. (2019). Pothole: a unique geomorphological feature from the bedrocks of Ghaghghar River, Son Valley, India. *Geology, Ecology, and Landscapes*, (3), 258-268. <https://doi.org/10.1080/24749508.2018.1558018>
- Karadurak, S. (2021). *Durağan'daki (Sinop) jeomorfositler ve sürdürülebilir kullanımı* (Yayın No. 686135) [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. Yöktez.
- Kaymaz, Ç. K., & Özşahin, E. (2015). Hatay ilinin potansiyel jeomorfositlerinin turizm bakımından değerlendirilmesi. İçinde M. Bahadır, A. Uzun, H. İ. Zeybek (Eds.), *IV. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu*. (ss. 253-262). Gece Kitaplığı.
- Kazancı, N. (2012). Geological background and three vulnerable geosites of the Kızılcahamam-Çamlıdere Geopark Project in Ankara, Turkey. *Geoheritage*, 4, 249-261. <https://doi.org/10.1007/s12371-012-0064-2>
- Kazancı, N., Şaroğlu, F. & Suludere Y. (2015). Jeolojik miras ve Türkiye jeositleri çatı listesi. *MTA Dergisi*, 151, 263-272.
- Kılıç, H. & Bağcı, H. R. (2020). Bir jeomorfosit olarak Karaçay Kanyonu (Çıldır). *Jass Studies- The Journal of Academic Social Science Studies*, (82), 389-410.
- Knighton, D. (2014). *Fluvial forms and processes. A new perspective*. Taylor & Francis.
- Marmaris'te gezilecek yerler (b.t.). *Biz Evde Yokuz*. <https://www.bizevdeyokuz.com/marmaris/>.
- McCormick, J. (2012, Ekim 4). Presque Isle river (Potholes) Porcupine Mountains State Park. *Flickr*. <https://www.flickr.com/photos/johnandshelly/8102566192>
- Middleton, V. T. C. (1994). *Marketing in travel and tourism* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann Ltd.
- Nazik, L., & Tuncer, K. (2010). Türkiye karst morfolojisinin bölgesel özellikleri. *Türk Speleoloji Dergisi: Karst ve Mağara Araştırmaları*, 1(1), 7-20.
- Nazik, L., Poyraz, M., & Karabıyıkoglu M. (2019). Karstic landscapes and landforms in Turkey. İçinde C. Kuzucuğlu, A. Çiner, & N. Kazancı (Eds.). *Landscapes and Landforms of Turkey*. Springer: 181-196. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-03515-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-03515-0_5)
- Oğuz, D. (2020, Nisan 28). İçmeler Kanyonu. *Foursquare*. <https://tr.foursquare.com/v/i%C3%A7melerkanyonu/595d17d4b37e2b1d8d4573fb?openPhotoId=605edfe1298fbc26c99d8841>
- Özgüç, N. (2003). *Turizm coğrafyası özellikler ve bölgeler*. Çantay Kitabevi.
- Özşahin, E., & Kaymaz, Ç. K. (2014). Amik Ovası'nın tarım (agro) turizmi potansiyelinin coğrafi yaklaşımla incelenmesi. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 25(2), 241-257. <https://doi.org/10.17123/atad.vol25iss228509>
- Panizza, M. (2001). Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46, 4-5. <https://doi.org/10.1007/BF03187227>
- Pereira P., Pereira D.I., Alves M.I.C. (2007). Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal). *Geographica Helvetica*, (62), 159-168.



- Polat, S., & Deniz, M. (2017). Taşyaran (İmren) Vadisinde yatak çukurları ve turizm potansiyeli (Uşak). *Marmara Coğrafya Dergisi*, (35), 204-217. <https://doi.org/10.14781/mcd.291196>
- Pralong, J.P. (2005). A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. *Géomorphologie: Relief, Processus, Environment*, (3), 189-196. <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.350>
- ProGeo Group (1998). A first attempt at a geosites framework for Europe -an IUGS initiative to support recognition of World heritage and European geodiversity. *Geologica Balcanica*, (28), 5-32.
- Raeisi, R.; Dincă, I.; Almodaresi, S.A.; Swart, M.P.& Bolor, A. (2022). An assessment of geosites and geomorphosites in the Lut Desert of Shahdad region for potential geotourism development. *Land* (11), 736. <https://doi.org/10.3390/land11050736>
- Reynard, E. (2005). Geomorphological sites, public policies and property rights. Conceptualization and examples from Switzerland. *Alpine and Mediterranean Quaternary*, 18(1), 323-332.
- Reynard, E. (2008). Scientific research and tourist promotion of geomorphological heritage. *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*. (31), 225-230.
- Serrano, E., González-Amuchastegui, M. J., & Ruiz-Pedrosa, R. M. (2022). Geotourist and teaching assessment of geomorphosites in Natural Protected Areas: application in the Cañón del Río Lobos Natural Park, Spain, 10<sup>th</sup> International Conference on Geomorphology, Coimbra, Portugal, 12–16 Sep 2022, ICG2022-273, <https://doi.org/10.5194/icg2022-273>
- Şahin, C. (2005). *Türkiye fiziki coğrafyası*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Şenel, M., & Bilgin, T. (2010). 1:100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları, Marmaris O20, O21 Paftası. MTA.
- Şenel, M., Akdeniz, N., & Öztürk, M. E. vd., (1994). Fethiye (Muğla)-Kalkan (Antalya) ve kuzeyinin jeolojisi. Rapor No: 9761, MTA.
- Şengün, M. T., Kılıçarslan, M. & Gökteş, Y. (2023). Karacadağ/Baruttepe (Diyarbakır) çevresinin jeomiras ve jeoturizm özellikleri. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (10), 133-148. <https://doi.org/10.46453/jader.1205812>
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (2022), *Turizm verileri*. Muğla İl Kültür Turizm Müdürlüğü. <https://mugla.ktb.gov.tr/TR-271192/turizm-istatistikleri.html>
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (2023), *Korunan alanlar*. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/Korunan%20Alanlar%20Listesi/MP-WEB-Son.pdf>
- Tavşanoğlu, Ç. (2021). Kızılçam (*Pinus brutia*) ormanlarının yangın sonrası doğal onarımı ve ormanların geleceği için öneriler. *Orman ve Av*, Temmuz-Ağustos 2021, 14-17.
- Vural, A. (2019). Zenginleştirilmiş jeoturizm güzergahlarına dair farkındalık oluşturulması: eski Gümüşhane-Dörtkonak güzergahı. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 10 (Ek sayı), 250-274.
- Wimbledon, W.A.P. & Smith-Meyer, S. (Eds.) (2012). Geoheritage in Europe and its conservation. *ProGEO*, s.405.
- Yüzbaşıoğulları, H. (2007, Eylül 23). *Nimara Mağarası'ndan tarihi eser fışkırdı*. Türkiye Gazetesi. <https://www.turkiyegazetesi.com.tr/kose-yazilari/h-yuzbasiogullari/nimara-magarasindan-tarihi-eser-fiskirdi-347865>.



# Batı Akdeniz'deki ekstrem kuraklık şartlarının SPEI yöntemiyle belirlenmesi<sup>1</sup>

## Determination of Extreme Drought Conditions in the Western Mediterranean by SPEI Method<sup>2</sup>

Barış Durmuş<sup>a\*</sup> İhsan Bulut<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Akdeniz Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Antalya, Türkiye.

ORCID: B.D. 0000-0001-6556-493X; İ.B. 0000-0002-4873-3479

### BİLGİ/INFO

Geliş/Received: 14.07.2023

Kabul/Accepted: 07.09.2023

#### Anahtar Kelimeler:

SPEI  
Batı Akdeniz  
Ekstrem kuraklıklar  
İklim değişikliği

#### Keywords:

SPEI  
Western Mediterranean  
Extreme droughts  
Climate change

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(B. Durmuş) barisdurmusdr@gmail.com

DOI: 10.17211/tcd.1327588



#### Atıf/Citation:

Durmuş, B., & Bulut, İ. (2023). Batı Akdeniz'deki ekstrem kuraklık şartlarının SPEI yöntemiyle belirlenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi* (84), 41-52.

<https://doi.org/10.17211/tcd.1327588>

### ÖZ/ABSTRACT

Doğal ve beşeri ekosistemler açısından karmaşık etkilere sahip olan kuraklıklar, genel olarak uzun süreli yağış eksikliği şeklinde tanımlanan ve oldukça tehlikeli sonuçları olan bir afet türüdür. İklim değişikliği ile birlikte artan sıcaklık ve yağış değişkenlikleri, kuraklık olaylarının sıklığı, şiddeti ve süresini değiştirmektedir. Artan sıcaklıklar ile birlikte bir sıcak nokta haline gelen Akdeniz Havzası, bu fenomen karşısında oldukça kırılabilir hale gelmiştir. Bu çalışmada, ülkemizin Batı Akdeniz kesimi için temin edilen 1980-2019 yılları arasındaki günlük sıcaklık ve yağış verileri kullanılarak, Standardlaştırılmış Yağış Evapotranspirasyon İndisi (SPEI) yardımıyla ekstrem kurak dönemler 3-6-12 aylık ölçeklerde araştırılmıştır. Hesaplamalarda yağış faktörünün yanında, sıcaklık ve buharlaşma faktörlerini de birleştiren SPEI yönteminin, ekstrem kurak dönemleri belirlemede başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; SPEI-3 ve SPEI-6 aylık zaman serilerinde 1981, 1985, 1989, 1990, 2000, 2007 ve 2008 yılları; SPEI-12 aylık zaman serilerinde ise 1990-1991, 2000-2001, 2004-2005, 2007-2008 ve 2016 yılları ortak ekstrem kurak yıllar olarak tespit edilmiştir. 3 ve 6 aylık ekstrem kuraklıkların sırasıyla en fazla temmuz ve haziran aylarında gerçekleştiği belirlenmiştir. Kuraklıkların süresi iç kesimlerde özellikle 2000'li yıllardan sonra artmıştır. Ekstrem kurak ayların en fazla tespit edildiği istasyon olan Burdur'da, 2015 ve 2018 yılları arası şiddetli şekilde kurak geçmiştir. Genel olarak, kıyı kesimlerde nemli olma eğilimi, iç kesimlerde ise kuraklaşma eğilimleri tespit edilmiştir. Özellikle iç kesimlerde tarımsal sürdürülebilirlik ve su yönetimi üzerine yapılacak çalışmalar, şiddetli kuraklık şartlarına karşı adaptasyon ve zararları azaltmak açısından oldukça önemlidir.

*Droughts, which have multifaceted impacts on both natural and human ecosystems, are a category of disasters that are generally characterized by prolonged absence of precipitation and pose perilous consequences. The increasing temperature and precipitation variability resulting from climate change has changing alterations in the frequency, intensity, and duration of drought events. The Mediterranean Basin, which is experiencing increasing temperatures, has become more vulnerable to this phenomenon. In this study, extremely drought periods were examined as 3-6-12 month scales by Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI), using daily temperature and precipitation data obtained for the Western Mediterranean part of Türkiye between 1980-2019. It was observed that the SPEI method, which is successful in determining extremely drought periods by integrates temperature and evaporation variables in addition to the precipitation in the calculations. Based on the results obtained; the years 1981, 1985, 1989, 1990, 2000, 2007 and 2008 in the SPEI-3 and SPEI-6 monthly time series and 1990-1991, 2000-2001, 2004-2005, 2007-2008 and 2016 in the SPEI-12 monthly time series were determined as common extremely drought years. The occurrence of extreme droughts for 3 and 6 months were found mostly in July and June respectively. The duration of droughts has increased in inland areas, especially after the 2000s. For the Burdur station, where the most extreme drought months were determined, the years between 2015 and 2018 were severely drought. Generally, there is wetness trend in coastal areas and aridification trend in inland areas. In particular, research on agricultural sustainability and water management in inland areas, is crucial for the adaptation and mitigation of severe drought conditions.*

<sup>1</sup>Bu çalışma "Antalya Bölümünde Meteorolojik Ekstremler ile Bitkisel Fenoloji-Verim Arasındaki İlişkiler ve İklim Değişikliği Algısı" adlı doktora tez çalışmasının sonuçlarından üretilmiştir.

<sup>2</sup>This study was produced from the results of the PhD thesis named "Relationships between Meteorological Extremes and Crop Phenology-Yield and Perception of Climate Change in the Antalya Region."

## Extended Abstract

### Introduction

Drought is a naturally occurring catastrophe that results from extended periods of inadequate rainfall, resulting in soil moisture loss and water balance corruption. Droughts have severe consequences for both natural and human ecosystems and are considered to be very hazardous disasters. They can lead to biodiversity loss, reducing agricultural production, famine, and mass mortality. Drought can be caused by human activities, not just nature, and has a wide range of identification. The formation process of droughts starts with meteorological drought due to lack of precipitation, followed by soil moisture deficit causing agricultural drought, and hydrological drought with decreased water in streams, lakes and dams. Eventually, a socio-economic drought occurs, resulting in hygiene issues, epidemics, and fatalities. Droughts have become more frequent, intense and prolonged due to regionally variable rainfall deficiencies. The Mediterranean Basin is experiencing increasing pressures and risks on natural systems, economic sectors and human health from temperatures and droughts. The severe evaporation due to rising temperatures has become a serious threat to the water reserves in the southwestern regions of Türkiye. Increases in heat waves, tropical nights and summer days, hot nights and days, warm spell durations, maximum and minimum temperatures and regional variations in precipitation have direct effects on drought events.

### Data and Method

The study area which is located in the west of the Mediterranean Region in southwestern Türkiye. Daily temperature and precipitation data of 18 stations within the study area were obtained from the Turkish State Meteorological Service. Due to the methodology requirement, common date ranges (1980-2019) and complete data criteria, 8 station data were used in the regional drought analyses. The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) was used to identify extreme drought periods in the study area. The SPEI is used to identify drought types at different time scales and to analyze the severity, frequency and impact capability of drought. The SPEI which is methodologically similar to the Standardized Precipitation Index (SPI), is a method that combines temperature-evaporation variables with precipitation and has a high drought calculation capability. By replacing the monthly precipitation in the SPI with the difference between monthly precipitation and potential evapotranspiration (PET), it reveals the effect of changes in surface evaporation caused by the temperature variable. The SPEI method detects more severe drought events and a lower number of mild drought events than the SPI. Considering the impact of increasing global temperatures on evaporation, it is important to acknowledge the effectiveness of the SPEI method in drought analysis. SPEI analyzes various systems such as agriculture, ecosystems, rivers, water resources, etc. over various periods to determine the onset, duration and severity of drought conditions. Due to the aim of the study being to identify extreme drought periods in the region, only extremely drought ( $\leq -2.00$ ) years/months were evaluated. The trends in the time series obtained for SPEI were tested with Mann-Kendall and Sen's trend analyses, which are commonly used in climatological and hydrological time series analysis.

## Results and Discussion

Droughts caused by atmospheric fluctuations, heat waves, temperature and precipitation variability periodically start with meteorological droughts and evolve into agricultural, hydrological and socio-economic droughts in the region. Based on findings, the years 1981, 1985, 1989, 1990, 2000, 2007, and 2008 within the SPEI-3 and SPEI-6 and 1990-1991, 2000-2001, 2004-2005, 2007-2008, and 2016 within the SPEI-12 monthly temporal series were determined as extremely drought years. It was found that extremely dry periods were determined especially in summer and fall months. Additionally periodical deficiency in precipitation causes drought conditions to extend into the winter months. We determined that coastal areas such as Fethiye, Finike, Alanya and Gazipaşa have become increasingly wet. It is thought that increasing evaporation over the Mediterranean with rising temperatures and extreme precipitation makes these regions wetter. However, depending on the variability in temperature and precipitation, it is possible to experience long-term dry periods in these regions. On the contrary, a statistically significant aridification trend was found in inland areas such as Burdur and Beyşehir where agricultural activities are intensive. In regions dependent on rain-fed agriculture, droughts can lead to severe water shortages, yield decline, damage to livestock, and a rise in food prices which is characterized as socio-economic drought. In these regions with intensive agricultural irrigation usage of water resources are becoming increasingly vulnerable. In general, it is predicted that droughts experienced in the inlands can evolve into hydrological and socio-economic droughts. It is suggested that rational and scientific studies and projects be conducted by decision-makers for the protection of wetlands and water management.

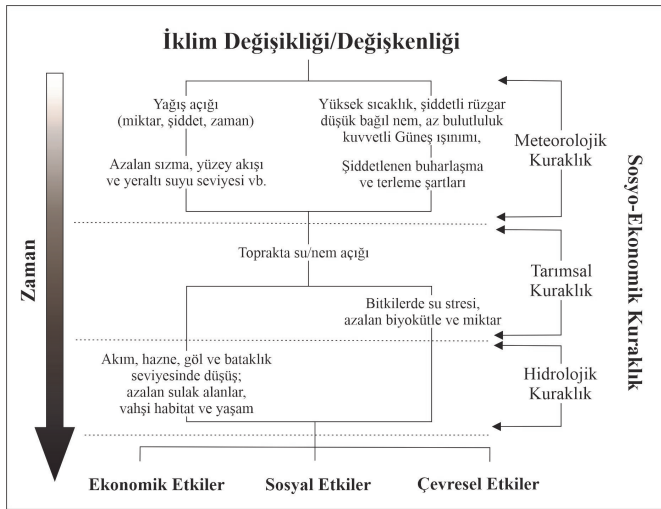
### 1. Giriş

Doğal ve beşeri ekosistemleri derinden etkileyen, uzun süreli yağış eksikliği sonucu toprak nemi kaybına ve su dengesinin bozulmasına sebep olan kuraklıklar (Wilhite, 2000) iklim değişikliğinin etkisi altında son yıllarda uzun süreli ve şiddetli şekilde meydana gelmektedir. Başlangıç, şiddet ve süresinin tespit edilmesi zor olan kuraklık, çok yavaş gelişen, uzun sürebilen ve gerekli önlemlerin alınmaması halinde biyoçeşitliliğin azalması, tarımsal üretimde düşüşler, yetersiz beslenme, açlık, kıtlık veya kitlesel ölümlere varan oldukça tehlikeli bir afettir. Yağış yetersizliğinin yanı sıra; yağış rejimi, sıcaklık, buharlaşma şiddeti, rüzgar, güneş ışınimleri, toprak ve topografik yapı gibi etkenler de kuraklık oluşumunda etkili olmaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2003). Kuraklığın şiddeti üzerinde; meydana geldiği süre, yoğunluk ve doğal çevre şartlarının yanında, beşeri faaliyetler ve bir bölgenin su kaynakları üzerindeki talepleri de etkilidir. Genellikle doğal ve fiziksel bir olay gibi düşünülse de kuraklıklar, yoğun ve bilinçsiz insan faaliyetleri sonucunda da oluşabilen ve tanımlanması oldukça geniş bir çerçeveyi kapsamaktadır (Wilhite, 2000).

Klimatolojik açıdan kuraklıklar genel olarak; küresel atmosferik sirkülasyonlara bağlı olarak sürekli dinamik yüksek basınç kuşakları, bölgesel atmosferik dolaşimler üzerinde yüksek dağların oluşturduğu engeller, okyanus akıntıları, mutlak konuma bağlı olarak mevsimsel özellikler ve özel konuma bağlı olarak

topografik şartlar etkisinde oluşmaktadır (Türkeş, 1990). Belirtilen bu etkenlerin yanında, yağış noksanlığına neden olan atmosferik koşullar bölgesel iklim sistemlerine bağlı olduğundan kuraklık tanımları, bölgelere özgü olarak değerlendirilmelidir. Örneğin yıl boyunca yağış alan bir bölgede meydana gelebilecek kısa süreli yağış eksikliği, bölge açısından kuraklığın tanımını, şiddetini ve etkilerini farklı boyutlarda değerlendirmemizi gerektirecektir. Ayrıca bölgesel ölçekte, doğal ve sosyo-ekonomik birçok faktörün farklılık göstermesi, genelgeçer bir kuraklık değerlendirmesi yapmamızı güç kılmaktadır ve bu açıdan da kuraklık, oldukça karmaşık bir affettir.

Wilhite ve Glantz'ın (1985) yaklaşımı ile kuraklık; meteorolojik, tarımsal, hidrolojik ve sosyo-ekonomik kuraklık şeklinde genel olarak dört başlıkta sınıflandırılabilir (Şekil 1) (Wilhite, 2000). Temelde yağış yetersizliği sonucu meydana gelen kuraklıkların oluşum süreci, ilk olarak yağış açığı, yüksek sıcaklık etkisindeki şiddetli buharlaşma ve azalan yüzey akışları ile meteorolojik kuraklık şeklinde başlar; daha sonra uzun süreli yağış noksanlığından dolayı toprakta nem açığı oluşur ve bitkilerde artan su stresi ile tarımsal kuraklık meydana gelir; ardından akarsu, göl ve barajlardaki su miktarının iyice azalmasıyla hidrolojik kuraklık ve son olarak hijyen problemleri, salgın hastalıklar ve ölümler ile birlikte sosyo-ekonomik kuraklık şeklinde gerçekleşir (Wilhite, 2000; Şahin ve Sipahioğlu, 2003; Akbaş, 2014; Aksoy ve Çavuş, 2019).



**Şekil 1.** Kuraklığa bağlı olayların zamansal gelişimi ve kuraklık sınıfları arasındaki ilişkiler (Wilhite, 2000'den Türkçeleştirilmiştir).

**Figure 1.** Temporal occurrences of drought-related events and relationships between drought classifications (translated from Wilhite, 2000).

Meteorolojik ve tarımsal kuraklık, zaman ve ölçek açısından farklılıklar gösterir. Meteorolojik kuraklık, yağış yetersizliği; tarımsal kuraklık da toprak neminin azalması ile doğrudan yaşanırken; hidrolojik kuraklık, bu iki bileşen gerçekleşikten sonra yaşanır ve çok daha tehlikelidir. Diğer yandan bir bölgede yaşayan insanların arz ve taleplerine dayanan sosyo-ekonomik kuraklık tipi, süreç ve ölçek fark etmeksizin herhangi bir dönem sonucunda meydana gelebilir (Wilhite ve Glantz, 1985).

Tespiti zor olsa da kuraklığın zamansal ve mekansal gelişimi, nitelikleri ve etkisini analiz etmek için çeşitli indis ve yöntemler

geliştirilmiştir (Martonne, 1926; Thornthwaite, 1948; Palmer, 1965; Erinç, 1965; Wilhite ve Glantz, 1985; Hayes vd., 1999; Mckee vd., 1993). SPEI yöntemiyle yapılan kuraklık çalışmalarına bakıldığında genel olarak şehir bazında kalsa da son yıllarda ülkemiz özelinde de yapılmaktadır. Çamalan vd. (2021) hazırlamış olduğu Türkiye Kuraklık Projeksiyonları Raporunda, ülkemizde 1971-2015 yılları arasında yaşanmış ve ileride yaşanması muhtemel kuraklık olayları, SPEI yöntemiyle 3 ve 12 aylık ölçeklerde çalışılmıştır. Türkiye genelinde 12 aylık kuraklık dönemleri 1973-1974; 1985; 1989-1991; 1994-1995; 1999-2001; 2005; 2007-2009; 2011 ve 2013-2014 yıllarında ortak kurak dönemler olarak yaşandığı belirtilmiştir. Çamalan vd. (2017) yaptığı bir diğer çalışmada, SPEI aşırı kurak frekansının, 2016-2040 projeksiyonunda Ege, Batı Akdeniz, İç Anadolu bölgelerinde; Batman, Elazığ ve Malatya illerinde daha yüksek olacak şekilde, tüm Türkiye'de artacağı öngörülmüştür. Çamalan vd. (2018) Ege Bölgesi için 12 aylık olarak yapmış oldukları çalışmada 1973-1975; 1984-1986; 1988-1994; 1998-2001 ve 2004-2008 yıllarında kurak dönemler yaşandığı tespit edilmiştir. Çalışmada SPI ve SPEI indis zaman dizileri incelendiğinde; SPI yönteminin belirgin sıcaklık artışı sonucu oluşan kuraklıkları tanımlayamadığı, SPEI yönteminin ise sıcaklık artışlarına bağlı artan buharlaşma bileşeni ile, küresel ısınma kaynaklı kuraklık olaylarını belirlemede daha uygun olduğu belirtilmiştir (Çamalan vd., 2018). Akdeniz Bölgesi genelinde SPEI yöntemi ile yapılan bir diğer çalışmada (Bacanlı ve Akşan, 2019); bölgedeki kuraklık ve nemlilik şartlarının genellikle normale yakın değer aralıklarında (>-1, <+1) olduğu belirlenmiştir. Bölgedeki en yüksek kuraklık frekanslarının olduğu yıllar ise 1986 yılında Antalya; 1989 yılında Hatay, Adana, Mersin, Isparta ve Burdur; 1993 yılında Osmaniye ve Kahramanmaraş illerinde tespit edilmiştir.

Literatürdeki çalışmalarda kurak dönemleri belirleme kabiliyetleri açısından SPEI yöntemi, genellikle SPI ile karşılaştırılmıştır. Bölgesel ve zamansal açıdan farklılıklar gösterse de kurak dönemlerin belirlenmesinde, çoğunlukla SPEI yönteminin SPI'den daha hassas sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Tan vd., 2015; Tirivarombo vd., 2018; Mehr vd., 2019; Bakanoğulları, 2020; Liu vd., 2021; Lotfirad vd., 2021). Tirivarombo vd. (2018) yaptıkları çalışmada, sıcaklık ve buharlaşma faktörlerinin hesaba katılmasıyla, SPEI yönteminin kuraklıklardaki süre ve şiddetini daha iyi tespit ettiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada sıcaklık verisinin olmadığı durumlarda SPI indisi tavsiye edilmiştir. Kuraklık olaylarının, bitki örtüsü indisleri ile karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada da (Pei vd., 2020) yine SPEI yönteminin daha uygun olduğu belirtilmiştir. SPEI, SPI ve Palmer Kuraklık Şiddet İndisi (PDSI) yardımıyla kuraklığın zamansal ölçeklerdeki farklılığının analiz edildiği çalışmada (Zhao vd., 2017); PSDI'nin orta ve uzun dönemli kuraklıkların, SPEI'nin ise kısa veya uzun tüm zaman ölçeklerindeki kuraklıkların belirlenmesinde uygun olduğu belirtilmiştir.

IPCC raporunun Akdeniz Havzasına ait bölümünde (Hilmi vd., 2022), bölgesel olarak değişkenlik gösteren yağış eksiklikleri ile birlikte kuraklıkların daha sık, yoğun ve uzun süreli hale geldiği belirtilmiştir. Ayrıca Akdeniz İklim ve Çevre Değişikliği Uzmanları'nın (MedECC) (2020) raporunda ise sıcaklık ve kuraklıkların Akdeniz Havzası için doğal sistemlerde, ekonomik sektörlerde ve insan sağlığı üzerinde baskıları ve riskleri arttıracaklarını belirtilmiştir. Akdeniz Havzası, küresel ölçeğe kıyasla daha fazla ısınmaktadır (Giorgi, 2006). Sıcaklıkların artması ile buharlaşmanın

şiddetlenmesi, ülkemizin güneybatısını oluşturan bölgelerde, su rezervleri üzerinde ciddi bir tehdit haline gelmiştir. Sıcak hava dalgalarının, tropikal gece ve yaz günlerinin, sıcak gece ve günlerin, sıcak devre sürelerinin, maksimum ve minimum sıcaklıklardaki artışlar ve bölgesel olarak yağışlardaki değişkenlikler, kuraklık olayları üzerinde doğrudan etkili olmaktadır (Durmuş vd., 2021). Bu doğrultuda çalışmamızın amacı, 1980-2019 yılları arasında bölgede yaşanmış ekstrem kurak yılları/ayları ve bölgedeki kuraklık eğilimlerini, SPEI yöntemi ile 3-6-12 aylık ölçekler halinde belirlemektir.

## 2. Çalışma Sahası ve Veri

Çalışma sahası, ülkemizin güneybatısında kabaca 28°30' - 32°40' Doğu boylamları, 36°05' - 38°30' Kuzey enlemleri arasında Akdeniz Bölgesinin batısını oluşturan Antalya Bölümünü kapsamaktadır (Şekil 2). Akdeniz makro iklim bölgesinde yer alan araştırma sahası; kıyı kuşağından 1000 m'ye kadar yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı özellikler gösteren asıl Akdeniz iklimi; yüksek kesimlerde, yazları nispeten serin ve yağışlı, kışları soğuk ve kar yağışlı Akdeniz dağ iklimi ve iç kesimlerde İç Anadolu'nun karasal iklimine doğru geçiş özellikleri göstermektedir (Erinç, 1996; Atalay ve Mortan, 2007; Sarı, 2009). Bölgede yer alan Batı Toroslar, kısa mesafelerde bölgenin sıcaklık ve yağış özelliklerini değiştirebilmektedir. Çalışma sahasının 1980-2019 yılları arasındaki mevsimsel ortalama sıcaklık değerleri; kış mevsimi için 1.2 / 13.3°C, ilkbahar mevsimi için 9.9 /

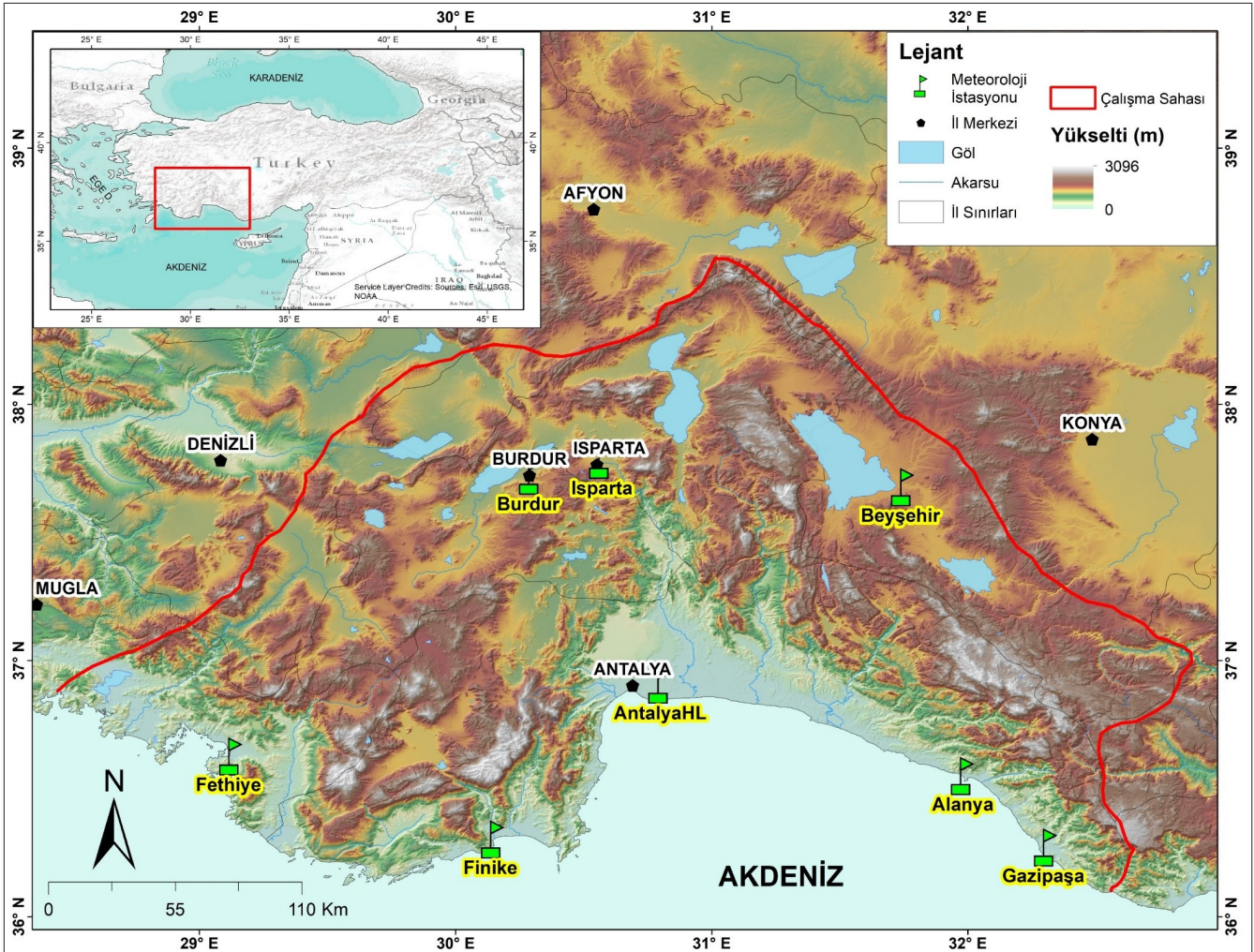
17.9°C, yaz mevsimi için 20.7 / 27.7°C, sonbahar mevsimi için 12.2 / 22.4°C arasında değişmektedir. Mevsimlik toplam ortalama yağış değerleri; kış mevsimi için 131.3 / 647.1 mm, ilkbahar mevsimi için 118.1 / 197.9 mm, yaz mevsimi için 3.1 / 65.3 mm, sonbahar mevsimi için 77.6 / 296.6 mm arasında değişmektedir. Bölgede en fazla yağış kış mevsiminde gerçekleşirken, yaz mevsiminde kuraklık hakimdir.

Çalışma sahası sınırları içerisinde yer alan 18 istasyona ait günlük sıcaklık ve yağış değerleri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden (MGM) temin edilmiştir. Kullanılan yöntem gereksinimi, ortak tarih aralıkları (1980-2019) ve eksiksiz veri kriterleri sebebiyle, bölgesel kuraklık analizlerinde 8 adet istasyon verisi kullanılmıştır (Tablo 1).

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan istasyon veri setleri.

**Table 1.** Station data-sets used in the study.

İstasyon Adı	Sıcaklık Rasat Süresi	Yağış Rasat Süresi	Enlem	Boylam	Y. (m)
Alanya	1980-2019	1980-2019	36.550	319.803	6
Antalya Havalimanı	1980-2019	1980-2019	36.906	30.799	64
Beyşehir	1980-2019	1980-2019	37.677	31.7463	1141
Burdur	1980-2019	1980-2019	37.722	30.294	957
Fethiye	1980-2019	1980-2019	36.626	29.1239	4
Finike	1980-2019	1980-2019	36.302	30.1458	2
Gazipaşa	1980-2019	1980-2019	36.271	32.3045	21
Isparta	1980-2019	1980-2019	37.784	30.5679	997



**Şekil 2.** Çalışmada kullanılan meteoroloji istasyonlarının konumu.

**Figure 2.** Location of the meteorological stations used in the study.

### 3. Yöntem

Çalışma sahasındaki ekstrem kuraklık dönemleri belirlemek amacıyla Standartlaştırılmış Yağış Evapotranspirasyon İndisi (SPEI) kullanılmıştır. Standartlaştırılmış Yağış Evapotranspirasyon İndisi (SPEI); farklı zaman ölçeklerinde kuraklık tiplerini belirlemede ve kuraklığın şiddetini, frekansını ve etki kabiliyetini analiz etmek için kullanılmaktadır. Yöntemsel olarak Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SPI) (McKee vd., 1993)'ne benzer şekilde hesaplanan SPEI, yağış faktörünün yanında sıcaklık-buharlaşma faktörlerini de birleştiren, kuraklık hesaplama kabiliyeti yüksek bir yöntemdir (Vicente-Serrano vd., 2010). SPI'deki aylık yağış miktarını, aylık yağış ve potansiyel evapotranspirasyon (PET) arasındaki fark ile değiştirerek, sıcaklık faktörünün neden olduğu yüzeydeki buharlaşma değişikliklerinin etkisini ortaya koyar (Vicente-Serrano vd., 2012; Tirivarombo vd., 2018). SPEI, SPI'ye göre daha fazla sayıda ciddi kuraklık olaylarını tanımlarken, daha az sayıda hafif kuraklık olaylarını tanımlar (Li vd., 2020). Küresel sıcaklık artışları ile şiddetlenen buharlaşma şartlarını dikkate alırsak, kuraklık analizlerinde SPEI yönteminin oldukça elverişli olabileceğini belirtmemiz gerekir. SPEI; tarım, ekosistemler, nehirler, su kaynakları gibi çeşitli sistemler üzerinde kuraklık koşullarının başlangıcını, süresini ve şiddetini belirlemek için çeşitli periyotlar halinde analiz eder. Temin edilen istasyon günlük zaman serileri, R-Studio programı üzerinden aylık toplam yağış ve aylık ortalama sıcaklık şeklinde düzenlenmiş ve analize hazır hale getirilmiştir.

SPEI değerlerini hesaplamadan önce, Thornthwaite (1948) iklimsel sınıflandırma yöntemindeki PET değeri elde edilir;

$$PET = 16d \left[ \frac{10T}{I} \right]^a \quad (2.1)$$

burada  $T$  ilgili ayın ortalama sıcaklığı;  $d$  aşağıdaki eşitlikler için, çalışma sahasının enlemine göre Thornthwaite'in hazırladığı tablodan belirlenen düzeltme faktörüdür.

$$I = \sum_{1}^{12} i \quad (2.2)$$

$$i = \left[ \frac{t}{5} \right]^{1.514} \quad (2.3)$$

$$a = 6.75 \times 10^{-7} I^3 - 7.71 \times 10^{-5} I^2 + 1.79 \times 10^{-2} I + 0.492$$

bu eşitliklerde ise  $I$  yıllık;  $i$  aylık termal indeksi,  $a$  ise yıllık termal indekse bağlı bir katsayıyı ifade etmektedir.

$$D_i = P_i - PET_i \quad (2.4)$$

PET değeri hesabı yapıldıktan sonra ilgili ay için ( $i$ ) yağış ( $P$ ) ve PET değeri arasındaki fark ( $D$ ) aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır;

$$D_n^k = \sum_{i=0}^{k-1} P_{n-1} - (PET)_{n-1} \quad (2.5)$$

Hesaplanan fark değerleri aşağıdaki eşitlikte olduğu şekilde farklı zaman ölçeklerinde toplanır; burada  $k$  zaman ölçeği (3, 6, 12 ay gibi),  $n$  ölçülen ayı ifade eder. SPEI değerini elde etmek için elde edilen  $D$  serisinin standartlaştırılması gerekmektedir. Standartlaştırma üç parametrelili bir log-lojistik olasılık yoğunluk fonksiyonu kullanılmaktadır;

$$f(x) = \frac{\beta}{a} \left( \frac{x-y}{a} \right)^{\beta-1} \left( 1 + \left( \frac{x-y}{a} \right)^{\beta} \right)^{-2} \quad (2.6)$$

$$f(x) = \left[ 1 + \left( \frac{a}{x-y} \right)^{\beta} \right]^{-1} \quad (2.7)$$

burada  $\alpha$  ölçek,  $\beta$  şekil ve  $\gamma$  orijin parametrelerini ifade eder.  $D$  serisi için olasılık dağılım fonksiyonu;

$$SPEI = W - \frac{C_0 + C_1 W + C_2 W^2}{1 + d_1 W + d_2 W^2 + d_3 W^3} \quad (2.8)$$

$$P \leq 0.5 \text{ için } W \sqrt{-2 \ln(P)} \quad (2.9)$$

böylece fonksiyondan çıkan sonucun standartlaştırılmasıyla SPEI, aşağıdaki formül ile bulunur (Tirivarombo vd., 2018; Vicente-Serrano vd., 2012);

burada  $P$ , Eşitlik 2.4'te hesaplanan bir  $D_i$  değerinin aşma olasılığıdır ve  $P = 1 - f(x)$ 'dir. Eğer  $p > 0.5$  ise  $p$ ,  $(1-p)$  ile yer değiştirir ve elde edilen SPEI değerinin işareti tersine çevrilir. Eşitlik 2.8'deki sabitler;  $C_0 = 2.515517$ ,  $C_1 = 0.802853$ ,  $C_2 = 0.010328$ ,  $d_1 = 1.432788$ ,  $d_2 = 0.189269$ ,  $d_3 = 0.001308$ .

Yukarıda formülize edilmiş SPEI kuraklık analizi, bu çalışmadaki her istasyon için 3, 6 ve 12 aylık ölçekler halinde uygulanmıştır. Elde edilen SPEI değerleri, SPI için sıklıkla kullanılan McKee vd. (1993) hazırladığı kuraklık sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir (Tablo 2). SPEI için elde edilen zaman serilerindeki eğilimler, klimatolojik ve hidrolojik zaman serisi analizlerinde sıkça kullanılan Mann-Kendall (Mann, 1945; Kendall, 1975) ve Sen's Eğilim (Sen, 1968) analizleri ile test edilmiştir.

**Tablo 2.** SPEI kuraklık sınıflandırması.

**Table 2.** SPEI drought classification.

SPEI İndis Değeri	Nemlilik/Kuraklık Sınıfı
$\geq 2.00$	Aşırı Nemli
1.99 / 1.50	Çok Nemli
1.49 / 1.00	Orta Nemli
0.99 / 0.50	Hafif Nemli
0.49 / 0 / -0.49	Normal
-0.50 / -0.99	Hafif Kurak
-1.00 / -1.49	Orta Kurak
-1.50 / -1.99	Şiddetli Kurak
$\leq -2.00$	Aşırı Kurak

### 3. Bulgular ve Tartışma

Analizler sonucunda; her istasyon verisinden 3-6-12 aylık SPEI indis değerleri elde edilmiş ve tablolaştırılmıştır. Çalışmanın amacı bölgedeki ekstrem kuraklık dönemlerini belirlemek olduğundan, yalnızca aşırı kurak ( $\leq -2.00$ ) yıllar/aylar değerlendirilmiştir. Fakat ilgili istasyon ve aylık indis değerlerine ait tüm sınıflandırmalar, hazırlanmış olan şekillerde yer almaktadır. Ayrıca zamansal gelişimi belirlemek amacıyla 3-6-12 aylık veri setlerinin nemlilik ve kuraklaşma eğilimleri hesaplanmıştır. Eğilimlerin istatistiksel açıdan anlamlılık değerleri  $p \leq 0,05$  düzeyinde analiz edilmiştir (Tablo 3). Trend analizleri sonucunda elde edilen negatif (-) değer bölgenin kuraklaşmaya, pozitif (+) değer ise bölgenin nemli olmaya eğilimli olduğunu ifade etmektedir. SPEI 3-6-12 aylık zaman serilerine uygulanan eğilim analizi sonuçlarına bakıldığında; Alanya istasyonu 3-6 aylık serilerde nemlilik, Antalya Havalimanı istasyonu 12 aylık serilerde kuraklaşma, Beyşehir istasyonu 6-12 aylık serilerde kuraklaşma, Burdur istasyonu tüm serilerde kuraklaşma, Fethiye ve Finike istasyonları tüm serilerde nemlilik, Isparta istasyonu 6 ve 12 aylık serilerde nemlilik eğilimi tespit edilmiştir. 40 yıllık süreçte genel olarak kıyı bölgeler nemli hale gelmişken, iç kesimler (Isparta hariç) kuraklaşmaktadır.

**Tablo 3.** İstasyonlara ait trend analizler sonuçları ("Eğilim değeri / Anlamlılık değeri" şeklinde verilmiştir. Kalın puntolu değerler istatistiksel açıdan anlamlıdır).

**Table 3.** Trend analysis results of the stations (given as "Trend value / Significance value". Values in bold are statistically significant).

İstasyonlar	SPEI - 3	SPEI - 6	SPEI - 12
Alanya	<b>0.001 / 0.009</b>	<b>0.001 / 0.05</b>	0 / 0.218
Antalya HL	0.001 / 0.097	0 / 0.857	<b>-0.001 / 0.05</b>
Beyşehir	-0.001 / 0.073	<b>-0.001 / 0.042</b>	<b>-0.001 / 0.003</b>
Burdur	<b>-0.002 / 0</b>	<b>-0.002 / 0</b>	<b>-0.002 / 0</b>
Fethiye	<b>0.002 / 0</b>	<b>0.002 / 0</b>	<b>0.002 / 0</b>
Finike	<b>0.002 / 0</b>	<b>0.002 / 0</b>	<b>0.002 / 0</b>
Gazipaşa	0.001 / 0.057	0.001 / 0.111	0.001 / 0.119
Isparta	0.001 / 0.07	<b>0.001 / 0.02</b>	<b>0.001 / 0.002</b>

Alanya istasyonu SPEI analizlerine göre (Tablo 4); 3 aylık aşırı kurak dönemler 1985, 1989, 2007 ve 2008 yıl/ayları, 6 aylık aşırı kurak dönemler 1989, 1991, 2007-2008 yıl/aylarında yaşanmıştır. 12 aylık aşırı kurak dönemler de özellikle 1991 yılı, en kurak geçen yıl olarak tespit edilmiştir. Genel olarak aşırı kuraklıkların, yağışsız geçen kış veya ilkbahar ayları devamında yaşandığı; Alanya bölgesi için özellikle 1991, 2007 ve 2008 yılları, aşırı kurak yıllar olarak belirlenmiştir. SPEI zaman serilerinin (Şekil 3) trend analizi sonuçlarına göre Alanya, 3-6 aylık (anlamlı) ve 12 aylık dönemlerde (anlamsız) nemli bir bölge olma eğilimindedir (Tablo 3). Alanya'da yaşanan dönemsel kuraklıkların tüm yıla yayılmadığı tespit edilmiştir.



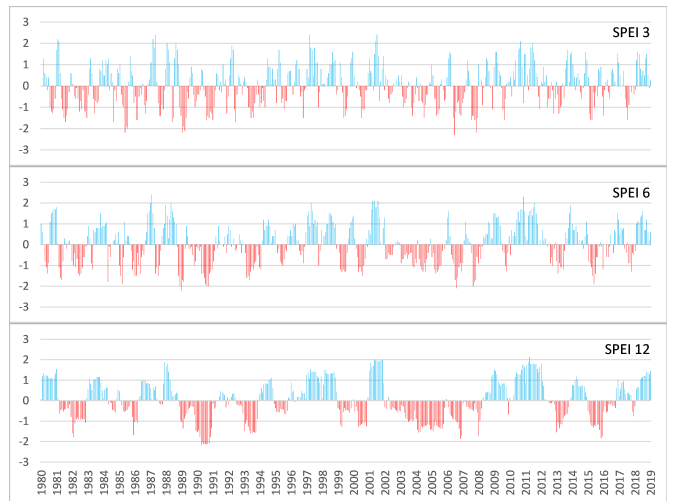
**Şekil 3.** Alanya istasyonuna ait SPEI 3-6-12 zaman serileri.

**Figure 3.** SPEI 3-6-12 time series of Alanya station.

**Tablo 4.** Alanya istasyonuna ait SPEI 3-6-12 aylık aşırı kurak yıllar-aylar.

**Table 4.** SPEI 3-6-12 months of extremely drought years-months belonging to Alanya station.

Aşırı Kurak Yıllar - Aylar ( $\leq -2.00$ )					
3 Aylık		6 Aylık		12 Aylık	
Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI
1985-07	-2.2	1989-06	-2.0	1991-03	-2.2
1985-09	-2.0	1989-07	-2.2	1991-04	-2.0
1989-04	-2.2	1991-03	-2.0	1991-05	-2.1
1989-06	-2.1	1991-04	-2.0	1991-06	-2.1
2007-02	-2.3	2007-05	-2.1	1991-07	-2.1
2008-07	-2.2	2008-06	-2.0	1991-08	-2.1
				1991-09	-2.1



**Şekil 4.** Antalya Havalimanı istasyonuna ait SPEI 3-6-12 zaman serileri.

**Figure 4.** SPEI 3-6-12 time series of Antalya Havalimanı station.

Antalya Havalimanı istasyonu SPEI analizlerine göre (Tablo 5); 3 aylık aşırı kurak dönemler 1984-1986 arası, 2008 ve 2010 yıllarında genel olarak yaz aylarında; 6 aylık aşırı kurak dönemler 1981, 1984, 1985 yılları arası sonbahar aylarında ve 2008 yılında yaşanmıştır. 12 aylık tek aşırı kurak dönem ise 2008-2009 yılları olarak tespit edilmiştir.

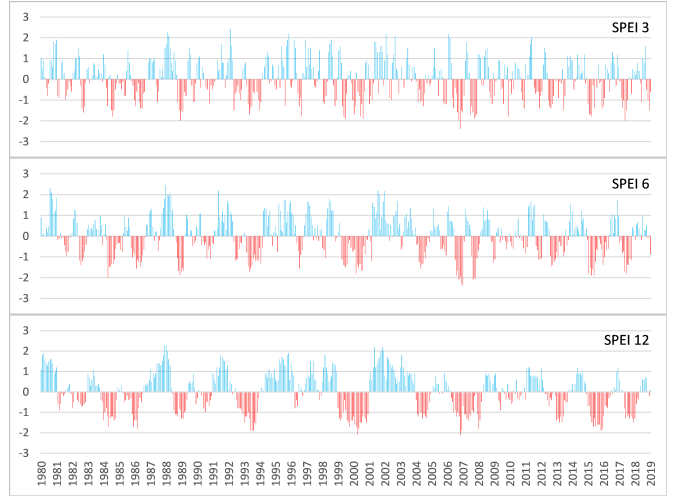
**Tablo 5.** Antalya Havalimanı istasyonuna ait SPEI 3-6-12 aylık aşırı kurak yıllar-aylar.**Table 5.** SPEI 3-6-12 months of extremely drought years-months belonging to Antalya Havalimanı station.

Aşırı Kurak Yıllar - Aylar ( $\leq -2.00$ )					
3 Aylık		6 Aylık		12 Aylık	
Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI
1984-10	-3.2	1981-10	-2.1	2008-12	-2.6
1985-07	-2.0	1984-10	-2.3	2009-01	-2.2
1985-08	-2.0	1985-09	-2.0		
1985-09	-2.0	2008-06	-2.2		
1986-11	-2.5	2008-07	-2.5		
2008-04	-2.2	2008-11	-2.1		
2008-07	-2.0				
2010-05	-2.0				

Alanya'da olduğu gibi burada da 2008 yılı ortak aşırı kurak yıl olarak yaşanmıştır. 2008 yılında 3 aylık olarak başlayan kuraklık, tüm yıla yayılmıştır. SPEI zaman serilerinin (Şekil 4) trend analizi sonuçlarına göre Antalya Havalimanı bölgesi, 3-6 aylık dönemlerde nemli olma eğilimindeyken (anlamsız), 12 aylık dönemlerde istatistiksel olarak anlamlı şekilde kurak bir bölge olma eğilimindedir (Tablo 3).

Beyşehir istasyonu SPEI analizlerine göre (Tablo 6); 3 aylık aşırı kurak dönemler 1989, 2007 ve 2018 yıllarında ilkbahar ve yaz aylarında; 6 aylık aşırı kurak dönemler 2007 ve 2008 yılları yaz ve sonbahar aylarında yaşanmıştır. 12 aylık aşırı kurak dönemler ise 2001 ve 2007 yılları olarak tespit edilmiştir. Diğer istasyonlarda da belirlenen 2007-2008 kurak yıllar bu bölgede de şiddetli şekilde yaşanmıştır. 2007 yılında 3 aylık olarak başlayan kuraklık, tüm yıla yayılmıştır. SPEI zaman serilerinin (Şekil 5) trend analizi sonuçlarına göre Beyşehir bölgesinde, 3 aylık dönemde anlamsız, 6 ve 12 aylık dönemlerde anlamlı şekilde kuraklığın artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Sarış ve Gedik'in (2021) SPI yöntemiyle yaptıkları kuraklık çalışmasında, Beyşehir istasyonunda aşırı kuraklık dönemi tespit edilmezken, SPEI yöntemiyle yaptığımız analizlerde 2001-03 ve 2007-10 yıl/aylarının aşırı kurak olduğu belirlenmiştir. Bu açıdan SPEI yönteminin aşırı kurak olayları tanımlamada SPI yönteminde daha hassas olmuştur.

Burdur istasyonu SPEI analizlerine göre (Tablo 7); 3 aylık aşırı kurak dönemler 1989, 2008, 2015-2017; 6 aylık aşırı kurak dönemler 2015 ve 2017 yıl/ayları arasında yaşanmıştır. Aşırı kuraklığın en fazla şekilde tespit edildiği 12 aylık dönemler yine 2016, 2017 yılları olmuştur. 2016 ve 2017 yıllarında 3 aylık olarak başlayan aşırı kuraklığın tüm yıllara yayıldığı tespit edilmiştir. SPEI zaman serilerinin (Şekil 6) trend analizi sonuçlarına göre Burdur bölgesinde, 3-6-12 aylık serilerinin tümünde anlamlı şekilde kuraklaşma tespit edilmiştir (Tablo 3). Güner Bacanlı ve Akşan'ın (2019) yaptıkları çalışmada normal kuraklık sınıfında yer alan Burdur'un 12 aylık frekansının aşırı kurak olduğu tespit edilmiştir.

**Şekil 5.** Beyşehir istasyonuna ait SPEI 3-6-12 zaman serileri.**Figure 5.** SPEI 3-6-12 time series of Beyşehir station.**Tablo 6.** Beyşehir istasyonuna ait SPEI 3-6-12 aylık aşırı kurak yıllar-aylar.**Table 6.** SPEI 3-6-12 months of extremely drought years-months belonging to Beyşehir station.

Aşırı Kurak Yıllar - Aylar ( $\leq -2.00$ )					
3 Aylık		6 Aylık		12 Aylık	
Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI
1989-04	-2.0	2007-07	-2.1	2001-03	-2.1
2007-06	-2.0	2007-08	-2.0	2007-10	-2.1
2007-07	-2.4	2007-09	-2.3		
2018-04	-2.0	2007-10	-2.4		
		2008-06	-2.1		
		2008-07	-2.0		
		2008-08	-2.1		

**Şekil 6.** Burdur istasyonuna ait SPEI 3-6-12 zaman serileri.**Figure 6.** SPEI 3-6-12 time series of Burdur station.

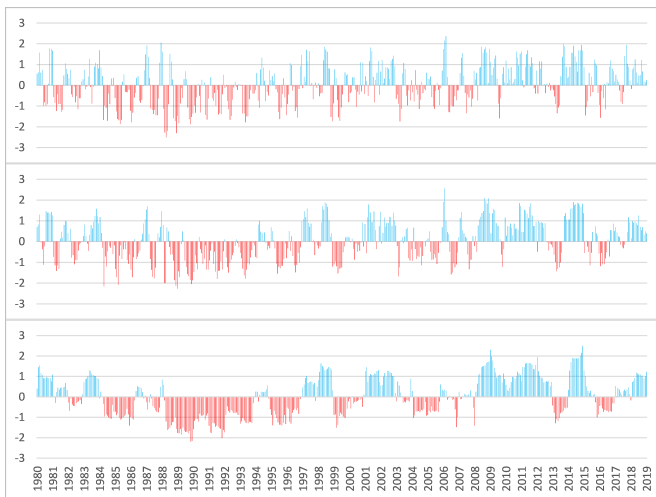


**Tablo 7.** Burdur istasyonuna ait SPEI 3-6-12 aylık aşırı kurak yıllar-aylar.  
**Table 7.** SPEI 3-6-12 months of extremely drought years-months belonging to Burdur station.

Aşırı Kurak Yıllar - Aylar ( $\leq -2.00$ )							
3 Aylık		6 Aylık		12 Aylık			
Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI
1989-02	-2.0	2015-12	-2.2	2016-06	-2.2	2017-05	-2.1
1989-06	-2.2	2016-01	-2.2	2016-07	-2.2	2017-06	-2.0
2008-07	-2.2	2016-02	-2.3	2016-08	-2.2	2017-07	-2.1
2015-11	-2.3	2016-03	-2.3	2016-09	-2.1	2017-08	-2.0
2015-12	-2.2	2016-04	-2.1	2016-10	-2.1	2017-09	-2.2
2016-01	-2.7	2016-11	-2.0	2016-11	-2.0	2017-10	-2.0
2017-09	-2.7	2017-02	-2.0	2017-02	-2.1	2017-11	-2.0
		2017-03	-2.2	2017-03	-2.1	2017-12	-2.0
		2017-09	-2.0	2017-04	-2.0	2018-01	-2.0

Fethiye istasyonu SPEI analizlerine göre (Tablo 8); 3 aylık aşırı kurak dönemlerde 1989 yılının yaz ve sonbahar ayları; 6 aylık aşırı kurak dönemlerde 1984, 1985, 1988 yıllarının sonbahar ayları kurak geçmiştir. 1988 yılında 3 aylık olarak başlayan aşırı kuraklık 1990 yılı sonbahar aylarına kadar yayılmıştır. 12 aylık aşırı kurak dönemler sadece 1990 ve 1992 yıllarında yaşanmıştır. SPEI zaman serilerinin (Şekil 7) trend analizi sonuçlarına göre Fethiye bölgesinde, 3-6-12 aylık zaman serilerinin tümünde anlamlı şekilde nemli olma eğilimi belirlenmiştir (Tablo 3).

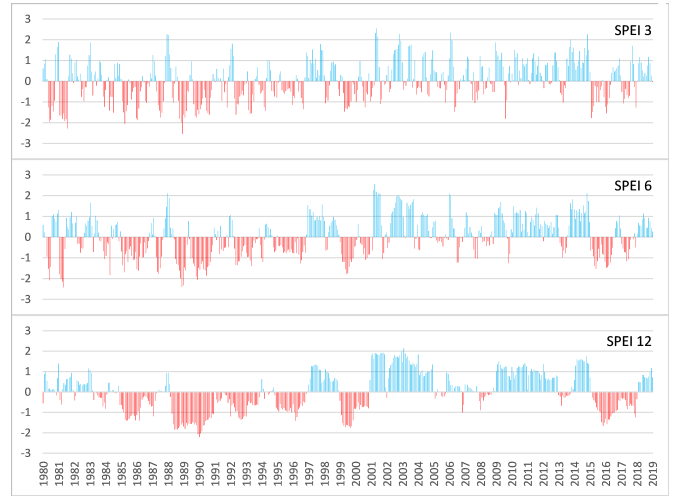
Finike istasyonu SPEI analizlerine göre (Tablo 9); 3 aylık aşırı kuraklık serisinde 1981, 1985, 1989; 6 aylık aşırı kuraklık serisinde 1980, 1981, 1989, 1990 yılları yaz ve sonbahar ayları; 12 aylık kuraklık serisinde ise 1990 ve 1991 yılları kış ayları aşırı kurak yaşanmıştır. Fethiye istasyonuna benzer şekilde, 1989 yılında 3 aylık olarak başlayan kuraklıklar, 1991 yılı kış aylarına kadar yayılmıştır. SPEI zaman serilerinin (Şekil 8) trend analizi sonuçlarına göre Finike bölgesinde, 3-6-12 aylık zaman serilerinin tümünde anlamlı şekilde nemli olma eğilimi tespit edilmiştir (Tablo 3). Durmuş vd (2021) yaptıkları çalışmada, özellikle Teke yarımadasının kıyı kesimlerinde 1 ve 5günlük ardışık maksimum



**Şekil 7.** Fethiye istasyonuna ait SPEI 3-6-12 zaman serileri.  
**Figure 7.** SPEI 3-6-12 time series of Fethiye station.

**Tablo 8.** Fethiye istasyonuna ait SPEI 3-6-12 aylık aşırı kurak yıllar-aylar.  
**Table 8.** SPEI 3-6-12 months of extremely drought years-months belonging to Fethiye station.

Aşırı Kurak Yıllar - Aylar ( $\leq -2.00$ )					
3 Aylık		6 Aylık		12 Aylık	
Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI
1988-07	-2.3	1984-10	-2.2	1990-10	-2.2
1988-08	-2.5	1985-09	-2.1	1990-11	-2.2
1988-09	-2.2	1988-09	-2.0	1992-10	-2.0
1989-04	-2.3	1988-10	-2.0		
		1989-06	-2.1		
		1989-07	-2.3		
		1990-06	-2.0		

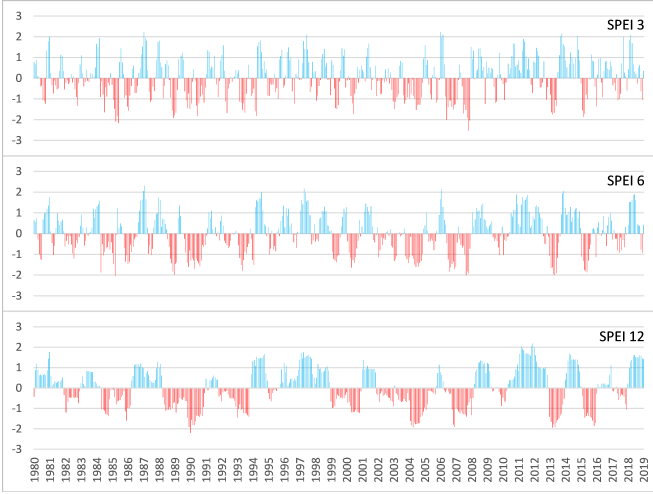


**Şekil 8.** Finike istasyonuna ait SPEI 3-6-12 zaman serileri.  
**Figure 8.** SPEI 3-6-12 time series of Finike station.

yağış miktarının arttığı belirtilmiştir. Bu durum, çalışmamızda tespit edilen Fethiye ve Finike bölgelerinde tespit edilen nemlilik eğilimini açıklamaktadır.

**Tablo 9.** Finike istasyonuna ait SPEI 3-6-12 aylık aşırı kurak yıllar-aylar.  
**Table 9.** SPEI 3-6-12 months of extremely drought years-months belonging to Finike station.

Aşırı Kurak Yıllar - Aylar ( $\leq -2.00$ )							
3 Aylık		6 Aylık				12 Aylık	
Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI
1981-10	-2.3	1980-11	-2.1	1989-05	-2.0	1990-11	-2.1
1985-07	-2.1	1981-08	-2.0	1989-06	-2.4	1990-12	-2.2
1989-03	-2.0	1981-09	-2.1	1989-07	-2.3	1991-01	-2.0
1989-04	-2.5	1981-10	-2.4	1990-06	-2.1		



**Şekil 9.** Gazipaşa istasyonuna ait SPEI 3-6-12 zaman serileri.  
**Figure 9.** SPEI 3-6-12 time series of Gazipaşa station.

**Tablo 10.** Gazipaşa istasyonuna ait SPEI 3-6-12 aylık aşırı kurak yıllar-aylar.

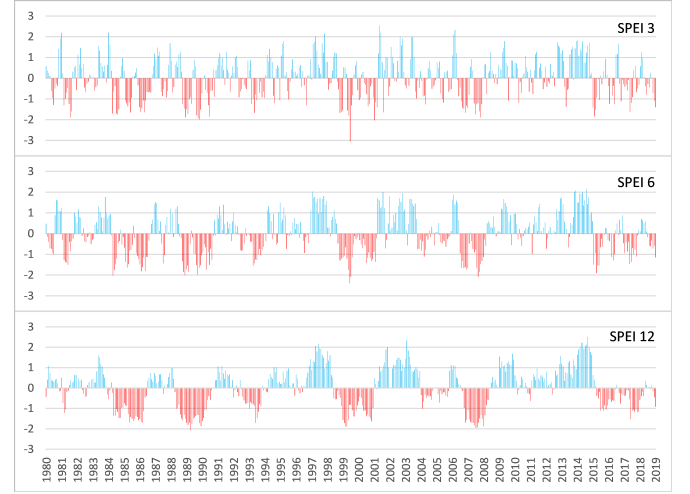
**Table 10.** SPEI 3-6-12 months of extremely drought years-months belonging to Gazipaşa station.

Aşırı Kurak Yıllar - Aylar ( $\leq -2.00$ )					
3 Aylık		6 Aylık		12 Aylık	
Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI
1985-07	-2.1	1985-09	-2.0	1990-12	-2.2
1985-09	-2.2	1989-07	-2.0		
2007-02	-2.0	2008-06	-2.0		
2008-07	-2.5	2014-02	-2.0		
2008-08	-2.0	2014-03	-2.0		

Gazipaşa istasyonu SPEI analizlerine göre (Tablo 10); 3 aylık aşırı kurak dönemler 1985, 2007 ve 2008 yılları yaz ve sonbahar ayları; 6 aylık aşırı kurak dönemler 1985, 1989, 2008 yılları yaz ve sonbahar ayları ve 2014 yılı kış ve ilkbahar ayları; 12 aylık aşırı kurak geçen dönemlerden de 1990 yılı tespit edilmiştir. Bu bölgede özellikle 2007-2008 yıllarında yaşanan kurak dönemler, yıllara yayılmamıştır. Aşırı kuraklıklar genellikle yaz ve sonbahar aylarında yoğunlaşmıştır. SPEI zaman serilerinin (Şekil 9) trend analizi sonuçlarına göre Gazipaşa bölgesinde, 3-6-12 aylık zaman serilerinin tümünde anlamsız şekilde nemli olma eğilimi tespit edilmiştir (Tablo 3).

Isparta istasyonu SPEI analizlerine göre (Tablo 11); 3 aylık aşırı kuraklık serisinde 1990, 2000-2001; 6 aylık seride 1984, 1989-1990, 2000 ve 2008 yıl/ayları; 12 aylık seride ise 1990 ve 2008 yılları aşırı kurak yıllar olarak tespit edilmiştir. 1990 yılında 3 aylık olarak başlayan kuraklıklar tüm yıla yayılmış, yine benzer şekilde 2008 yılı oldukça kurak geçmiştir. SPEI zaman serilerinin (Şekil 10) trend analizi sonuçlarına göre Isparta bölgesinde, 3 aylık kuraklık zaman serisinde anlamsız, 6 ve 12 aylık serilerde ise anlamlı şekilde nemli olma durumu tespit edilmiştir (Tablo 3).

SPEI 3-6-12 aylık aşırı kuraklık analizleri sonucunda, ortak kurak yıllar belirlenmiştir (Tablo 12). SPEI-3 ve 6 aylık aşırı kuraklık indikatörleri 1981, 1985, 1989-1990, 2000 ve 2007-2008 olmak üzere aynı ortak yılları işaret etmektedir. Belirlenen yıllardaki ortak aylar açısından değerlendirdiğimizde yaz ve sonbahar ay



**Şekil 9.** Isparta istasyonuna ait SPEI 3-6-12 zaman serileri.  
**Figure 9.** SPEI 3-6-12 time series of Isparta station.

**Tablo 11.** Isparta istasyonuna ait SPEI 3-6-12 aylık aşırı kurak yıllar-aylar.

**Table 11.** SPEI 3-6-12 months of extremely drought years-months belonging to Isparta station.

Aşırı Kurak Yıllar - Aylar ( $\leq -2.00$ )							
3 Aylık		6 Aylık				12 Aylık	
Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI	Yıl - Ay	SPEI
1990-03	-2.0	1984-10	-2.0	2000-02	-2.4	1990-03	-2.1
2000-01	-3.1	1989-06	-2.0	2000-03	-2.1	2008-06	-2.0
2001-08	-2.0	1990-04	-2.0	2008-06	-2.1		

ları; dönemsel yağış değişkenliği sebebiyle de kış aylarının aşırı kurak geçtiği tespit edilmiştir. Bu yıllarda yaşanan uzun süreli kuraklıkların, tarımsal faaliyetler üzerinde de etkili olduğu düşünülmektedir. SPEI-12 aylık aşırı kuraklık indikatörüne özellikle 1981, 1989, 2000, 2007-2008 ve 2016 ortak kuraklık yılları açısından öne çıkmıştır. 12 aylık ekstrem kurak ortak yılların 2000 yılından sonra yoğunlaştığı tespit edilirken; küresel ısınma ile giderek artan sıcaklık değerleri, kuraklıkların daha uzun süreli ve şiddetli yaşanmasına neden olmaktadır (MedECC, 2020). 1980'lerde meydana gelen ekstrem kuraklıklar 3 ve 6 aylık zaman ölçeğinde sınırlı kalırken, özellikle iç kesimlerde 2000'li yıllardan sonra tüm yıla yayılan ekstrem kuraklıklar yaşanmıştır. Benzer tespit, bölgedeki havzalar üzerinde SPI yöntemini kullanan Özüpekçe'nin (2021) çalışmasında da belirtilmiştir. Bu durum kuraklaşma eğilimi tespit edilen özellikle iç kesimlerdeki tarımsal üretimi ve su kaynaklarını tehdit etmektedir. Aksoy vd. (2019) çalışmalarında Eğirdir Gölü sınırlarının daraldığını; Özüpekçe (2019) çalışmasında yanlış ve plansız arazi kullanımı sebebiyle Burdur'daki sulak alanların yüksek oranda azaldığını belirtmişlerdir. Diğer yandan 2000'li yıllardan sonra ekstrem kuraklıklardaki süre ve şiddet artışı kıyı bölgeler için geçerli değildir, zira kıyı kesimlerde bir nemlilik eğilimi söz konusudur. Analizler sonucunda özellikle kıyı şeridinin nemlilik eğilimi üzerinde; ekstrem yağış değerleri ve ardışık yağışlı günlerin artması ve günlük sıcaklık farklarının azalması gibi faktörler oldukça etkilidir (Durmuş vd., 2021).

**Tablo 12.** Çalışma sahasında tespit edilen ekstrem kuraklık ortak yılları.

**Table 12.** Common extremely drought years detected in the study area.

SPEI 3 (Aşırı)	SPEI 6 (Aşırı)	SPEI 12 (Aşırı)
1981	1981	1990-1991
1985	1985	2000-2001
1989	1989-1991 arası	2004-2005
2000	2000	2007-2008
2007-2008	2007-2008	2016

SPEI 3-6-12 zaman ölçeklerinde gerçekleşmiş ekstrem kuraklık şartlarının, olay bazında aylık ve mevsimlik toplamlarına bakıldığında (Tablo 13); SPEI-3 ölçeğine göre kış aylarında 6, ilkbahar aylarında 9, yaz aylarında 17 ve sonbahar aylarında 9 ekstrem kuraklık olayı yaşanırken; olaylar temmuz ayında (10 olay) yoğunlaşmıştır. Özüpekçe (2021) çalışmasında topraktaki su eksikliğinin en fazla olduğu dönemin, yağış azlığı ve buharlaşmanın yoğun yaşandığı temmuz ayı olduğunu belirtmiştir. SPEI-6 ölçeğine göre kış aylarında 6, ilkbahar aylarında 10, yaz aylarında 21 ve sonbahar aylarında 17 ekstrem kuraklık olayı yaşanırken; olaylar haziran ayında (11 olay) yoğunlaşmıştır. SPEI-12 ölçeğine göre kış aylarında 8, ilkbahar aylarında 8, yaz aylarında 10 ve sonbahar aylarında 12 ekstrem kuraklık olayı yaşanırken; meydana gelen yağış eksiklikleri ve artan sıcaklıklar, tüm yıla yayılan ekstrem kuraklık olaylarının yaşanmasına neden olmaktadır.

Akbaş'ın (2014) Palmer kuraklık indisi ile ülkemiz üzerinde yaptığı çalışmada da 1990'lı yılların başı; 2001 yılında tüm Türkiye için kurak geçtiğini; 2007 yılı kış mevsimi için Antalya bölümünde ciddi bir kuraklık olmadığını belirtmiştir. Elde ettiğimiz bulgular ise, 2007 yılının son aylarından 2008 yılına yayılan bir şiddetli kuraklık döneminin yaşandığını göstermiştir. Aynı çalışmada da 2008 yılının tüm Türkiye'de kurak geçtiği belirtilmiştir. Çamalan vd. (2021) SPI ve SPEI yöntemleri ile ülke geneli için yaptıkları çalışmaya ek olarak SPEI-12 aylık için 2004 ve 2016 yıllarının da aşırı kurak geçtiği tespit edilmiştir. SPEI indikatörüne göre çalışma sahasının; sıklığı, şiddeti ve süresi artan kuraklıklara maruz kalması, küresel sıcaklıkların artması ve dönemsel sıcak hava dalgalarıyla yakından ilişkilidir (Durmuş vd., 2021).

**Tablo 13.** Ekstrem kurak olayların aylık ve mevsimlik toplamları.

**Table 13.** Monthly and seasonal totals of extreme dry events.

	Kış			İlkbahar			Yaz			Sonbahar		
	Ara	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas
SPEI-3	1	2	3	2	6	1	3	10	4	5	2	2
SPEI-6	1	1	4	5	3	2	11	7	3	7	7	3
SPEI-12	4	3	1	4	2	2	4	3	3	3	5	4

## 5. Sonuç

Çalışma sahasında 1980-2019 yılları arasında meydana gelmiş aşırı kurak geçen yıl ve aylar SPEI yöntemiyle belirlenmiştir. Küresel iklim değişikliği ile birlikte artan sıcaklıklar, bölgesel olarak yağış desenlerinde farklılıklara sebep olmakta; kuraklıkların sıklığı, şiddeti ve süresini etkilemektedir. Atmosferik sirkülasyonlar, sıcak hava dalgaları, sıcaklık ve yağışlardaki anomalilerin neden olduğu kuraklıklar, meteorolojik kuraklık ile başlayıp dönem dönem tarımsal, hidrolojik ve sosyo-ekonomik kuraklıklara doğru evrilmektedir.

Analizler sonucunda çalışma sahasında, nemli olma ve kuraklaşma açısından bölgesel farklılıklar meydana gelmiştir. Genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı; Fethiye, Finike, Alanya ve Gazipaşa bölgelerinin giderek daha nemli hale geldiği ortaya konmuştur. İklim değişikliği ile birlikte artan sıcaklıklar ve dolayısıyla Akdeniz üzerindeki buharlaşmanın artması ve artan ekstrem yağış değerleri, SPEI yöntemine göre bölgeyi daha nemli hale getirmiştir. Fakat diğer yandan sıcaklık ve yağış değişkenliklerindeki artışlar, kuraklık olaylarının daha şiddetli ve uzun süreli dönemler şeklinde yaşanmasına sebep olabilir. Kış yağışlarındaki yağış eksiklikleri, meteorolojik kuraklıkların tarımsal kuraklığa dönüşmesine neden olabilir. Tarımsal sulamanın aksamaması için depo, sarnıç veya yağmur suyu hasadı gibi yöntemlerle zararları azaltıcı tedbirler alınması önerilmektedir.

Kıydan uzak iç kesimler, kuraklık açısından daha fazla riskli duruma gelmiştir. Özellikle Beyşehir ve Burdur gibi tarımsal faaliyetlerin yoğun şekilde yapıldığı bölgelerde, istatistiksel açıdan anlamlı şekilde bir kuraklaşma eğilimi tespit edilmiştir. Genellikle yağışa bağlı tarımın yapıldığı böyle bölgelerde kuraklık sonucu; ciddi su sıkıntıları, bitkisel gelişimin zarar görmesiyle verim düşüşü, yem bitkilerindeki rekolte düşüşü sebebiyle hayvancılığın zarar görmesi, üretim azlığı sebebiyle gıda fiyatlarında yükselme veya gıda krizleri gibi sosyo-ekonomik kuraklığa varan sonuçlar ortaya çıkabilir.

Artan sıcaklıklar ile birlikte birçok su kaynaklarının yok olduğu Göller Yöresi ve çevresi kuraklıktan aşırı şekilde etkilenmektedir. Ekstrem kuraklık dönemlerinde yüzeydeki su kaynaklarının azalmasıyla birlikte, çiftçilerin yeraltı sularını yoğun şekilde kullanması bölgedeki hidrolojik kuraklık riskini de artırmaktadır. Özellikle iç kesimlerde su yönetimi hayati önem taşımaktadır. Bu bölgelerde kuraklığa dayanıklı tarımsal ürün ve bitki desenleri tercih edilmeli, tarımsal sulama yöntemleri iyileştirilmeli ve bu konuda maddi destek sağlanmalı, yeraltı suyunun aşırı kullanımını katı yasalar ile engellenmeli ve sıkı denetimler yapılmalıdır. Diğer yandan Isparta istasyonunda anlamlı şekilde nemli olma eğilimi tespit edilirken, kış ve ilkbahar aylarındaki toplam yağışlarda azalmalar yaşanmıştır. Bölge nemli olma eğiliminde olsa da yaşanan kuraklık dönemleri, uzun dönemli olarak gerçekleşmiştir.

Uzun süreli kuraklar sebebiyle toprağın infiltrasyon kabiliyetinin azalması sonrasında meydana gelebilecek ekstrem yağışlar ile hızla akışa geçen yağmur suları, beraberinde sel ve taşkınlar sebep olabilmektedir. Bu doğrultuda meteorolojik parametreler de dikkate alınarak günlük, haftalık, aylık, mevsimlik veya yıllık uyarı sistemleri ile özellikle küçük ölçekli çiftçiler bilgilendirilmelidir. Uzun süren ve kuraklığın artış eğiliminde olduğu

bölgelerde, topraktaki nem kaybı artacağı için erozyon tehlikesine karşı, nadas uygulaması yerine münavebeli tarımsal yöntemler uygulanması ve çorak topraklar üzerinde erozyona karşı ağaçlandırma yapılması önerilmektedir.

Genel olarak iç kesimlerde yaşanan kuraklıkların, hidrolojik ve sosyo-ekonomik kuraklığa doğru evrileceği öngörülmektedir. Küresel sıcaklıklara oranla çalışma sahasının 2 kat daha fazla ısınmasını, bütüncül açıdan değerlendirirsek, kuraklığın tüm bölge için özellikle tarım sektörü üzerinde ciddi bir tehlike olduğunu belirtebiliriz. Bu doğrultuda özellikle karar vericilerin sulak alanların korunması ve su yönetimi üzerine akılcı, bilimsel çalışmalar ve projeler yapması önerilmektedir.

**Çıkar Çatışması/Conflict of Interest:** Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The authors declare that there is no conflict of interest.*

**Yazar katkısı/Author contribution:** Çalışma, doktora tezinden elde edilen sonuçlardan üretilmiş ve tasarımı B.D. ve İ.B. tarafından yapılmıştır. Çalışma, ilk olarak B.D. tarafından yazılmış ve İ.B. tarafından değerlendirilip, gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra son halini almıştır. *The study was produced based on the results obtained from the doctoral thesis and designed by B.D. and İ.B. The study was first written by B.D., evaluated by İ.B. and finalized after the required corrections were made.*

#### Kaynakça

Akbaş, A. (2014). Türkiye üzerindeki önemli kurak yıllar. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 12(2). [https://doi.org/10.1501/Cogbil\\_0000000155](https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000155).

Aksoy, H., & Cavus, Y. (2019). *Kuraklık*. Su Havzaları. TMMOB. [https://www.researchgate.net/publication/351712052\\_KURAKLIK](https://www.researchgate.net/publication/351712052_KURAKLIK)

Aksoy, T., Sari, S., & Çabuk, A. (2019). Sulak Alanların Yönetimi Kapsamında Su İndeksinin Uzaktan Algılama İle Tespiti, *Göller Yöresi. GSI Journals Serie B: Advancements in Business and Economics*, 2(1). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/abe/issue/44024/528568>

Atalay, İ., & Mortan, K. (2007). *Türkiye bölgesel coğrafyası*. İnkılap Kitabevi.

Bacanli, Ü. G., & Akşan, G. N. (2019). Drought analysis in Mediterranean Region. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(6). <https://dergipark.org.tr/en/pub/pajes/issue/50276/649994>.

Bakanoğulları, F. (2020). SPEI ve SPI İndisleri Kullanılarak İstanbul-Damlıca Deresi Havzasında Kuraklık Şiddetlerinin Analizi. *Toprak Su Dergisi*, 9(1). <https://doi.org/10.21657/topraksu.566693>.

Çamalan, G., Akgündüz, S., Ayvaci, H., Çetin, S., Arabaci, H., & Coşkun, M. (2017). *SPEI indisine göre Türkiye geneli kuraklık değişimi ve eğilim projeksiyonları*. IV. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, Ankara.

Çamalan, G., Akgündüz, S., Çetin, S., & Doğan, H. (2021). *Türkiye Kuraklık Projeksiyonları*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/raporlar/kuraklikprojeksiyon.pdf>

Çamalan, G., Ayvaci, H., Akgündüz, S., Çetin, S., Arabaci, H., & Coşkun, M. (2018). *Ege Bölgesi kuraklık projeksiyonları*. Türkiye Ulusal Jeodezi Jeofizik Birliği Bilimsel Kongresi, Ankara.

Durmuş, B., Bulut, İ., & Gönençgil, B. (2021). Antalya Bölümünde sıcaklık ve yağış indislerinin değişim analizleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 78, 91-108. <https://doi.org/10.17211/tcd.1009270>.

Eriñç, S. (1965). *Yağış müessiriyeti üzerine bir deneme ve yeni bir indis*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:41.

Eriñç, S. (1996). *Klimatoloji ve Metodları*. Alfa Yayınları.

Giorgi, F. (2006). Climate change hot-spots. *Geophysical Research Letters*, 33, <https://doi.org/10.1029/2006GL025734>.

Güner Bacanlı, Ü., & Akşan, G. N. (2019). Drought Analysis in Mediterranean Region. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 25(6), 665-671. <https://doi.org/10.5505/pajes.2019.64507>.

Hayes, M., Svoboda, M., Wilhite, D., & Vanyarkho, O. (1999). Monitoring the 1996 Drought Using the Standardized Precipitation Index. *Bulletin of The American Meteorological Society* 80, 429-438. [https://doi.org/10.1175/1520-0477\(1999\)080<0429:MTDUTS>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0477(1999)080<0429:MTDUTS>2.0.CO;2).

Hilmi, N., Ali, E., Carnicer Cols, J., Cramer, W., Georgopoulou, E., Le Cozannet, G., & Tirado, C. (2022). *IPCC AR6 WGII Cross-Chapter Paper 4: Mediterranean Region*. EGU22-10590. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-10590>.

Kendall, M. G. (1975). *Rank correlation methods*. Griffin.

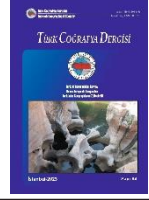
Li, L., She, D., Zheng, H., Lin, P., & Yang, Z.-L. (2020). Elucidating Diverse Drought Characteristics from Two Meteorological Drought Indices (SPI and SPEI) in China. *Journal of Hydro-meteorology*, 21(7), 1513-1530. <https://doi.org/10.1175/JHM-D-19-0290>.

Liu, C., Yang, C., Yang, Q., & Wang, J. (2021). Spatiotemporal drought analysis by the standardized precipitation index (SPI) and standardized precipitation evapotranspiration index (SPEI) in Sichuan Province, China. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80527-3>.

Lotfirad, M., Esmaili-Gisavandani, H., & Adib, A. (2021). Drought monitoring and prediction using SPI, SPEI, and random forest model in various climates of Iran. *Journal of Water and Climate Change*, 13(2), 383-406. <https://doi.org/10.2166/wcc.2021.287>.

Mann, H. B. (1945). Nonparametric Tests Against Trend. *Econometrica*, 13(3), 245-259.

- <https://doi.org/10.2307/1907187>.
- Martonne, E. de. (1926). *Une nouvelle fonction climatologique: L'indice d'aridité*. Gauthier-Villars.  
<http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb416126391>.
- Mckee, T., Doesken, N., & Kleist, J. (1993). *The Relationship Of Drought Frequency And Duration To Time Scales*.  
<https://www.semanticscholar.org/paper/The-Relationship-Of-Drought-Frequency-And-Duration-Mckee-Doesken/c3f7136d6cb726b295eb34565a8270177c57f40f>.
- MedECC. (2020). *Risks Associated To Climate And Environmental Changes In The Mediterranean Region. Risks Associated to Climate and Environmental Changes in the Mediterranean Region: A Preliminary Assessment by the MedECC Network Science-Policy Interface*.  
[https://www.medecc.org/wp-content/uploads/2018/12/MedECC-Booklet\\_EN\\_WEB.pdf](https://www.medecc.org/wp-content/uploads/2018/12/MedECC-Booklet_EN_WEB.pdf).
- Mehr, A. D., Sorman, A. U., Kahya, E., & Afshar, M. H. (2019). *Climate change impacts on meteorological drought using SPI and SPEI: Case study of Ankara, Turkey*.  
<https://open.metu.edu.tr/handle/11511/67361>.
- Özüpekçe, S. (2019). Temporal Change of Burdur Province Lakes Due to the Effect of Anthropogenic Pressure in the Last 43 Years (1975-2018). *International Review of Basic and Applied Sciences*, 7(11), 85-92.
- Özüpekçe, S. (2021). Batı Akdeniz havzaları ve yakın çevresinde kuraklık eğilimi ve su kaynakları ile ilişkisi. *International Journal of Geography and Geography Education*, 43, Article 43. <https://doi.org/10.32003/igge.790949>.
- Palmer, W. C. (1965). Meteorological Drought. *US Department of Commerce Weather Bureau, Washington DC*, 45.  
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/water-retention-3/palmer-1965>.
- Pei, Z., Fang, S., Wang, L., & Yang, W. (2020). Comparative Analysis of Drought Indicated by the SPI and SPEI at Various Timescales in Inner Mongolia, China. *Water*, 12(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/w12071925>.
- Sarı, S. (2009). *Batı Akdeniz Bölümü'nden İç Anadolu'ya geçiş iklimleri* [Doktora Tezi - Selçuk Üniversitesi].  
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=Hf899Afsjdj-AOj39p3wzsbw&no=gwKbMhJceYVnkHSqVGNsqg>.
- Sarış, F., & Gedik, F. (2021). Konya Kapalı Havzası'nda Meteorolojik Kuraklık Analizi. *Coğrafya Dergisi*, 42.
- Sen, P. K. (1968). Estimates of the Regression Coefficient Based on Kendall's Tau. *Journal of the American Statistical Association*, 63(324), 1379-1389.  
<https://doi.org/10.2307/2285891>.
- Şahin, C., & Sipahioğlu, Ş. (2003). *Doğal afetler ve Türkiye*. Gün-üz Eğitim ve Yayıncılık.
- Tan, C., Yang, J., & Li, M. (2015). Temporal-Spatial Variation of Drought Indicated by SPI and SPEI in Ningxia Hui Autonomous Region, China. *Atmosphere*, 6(10).  
<https://doi.org/10.3390/atmos6101399>.
- Thorntwaite, C. W. (1948). An Approach toward a Rational Classification of Climate. *Geographical Review*, 38(1), 55.  
<https://doi.org/10.2307/210739>.
- Tirivarombo, S., Osupile, D., & Eliasson, P. (2018). Drought monitoring and analysis: Standardised Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) and Standardised Precipitation Index (SPI). *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 106, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2018.07.001>.
- Türkeş, M. (1990). *Türkiye'de kurak bölgeler ve önemli kurak yıllar* [Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi, Deniz bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü.
- Vicente-Serrano, S. M., Beguería, S., & López-Moreno, J. I. (2010). A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate*, 23(7), 1696-1718.  
<https://doi.org/10.1175/2009JCLI2909.1>.
- Vicente-Serrano, S. M., Beguería, S., Lorenzo-Lacruz, J., Camarero, J. J., López-Moreno, J. I., Azorin-Molina, C., Revuelto, J., Morán-Tejeda, E., & Sanchez-Lorenzo, A. (2012). Performance of Drought Indices for Ecological, Agricultural, and Hydrological Applications. *Earth Interactions*, 16(10), 1-27.  
<https://doi.org/10.1175/2012EI000434.1>.
- Wilhite, D. (2000). Drought as a Natural Hazard: Concepts and Definitions. Published in *Drought: A Global Assessment*, Vol. I, edited by Donald A. Wilhite, chap. 1, pp. 3-18 (London: Routledge, 2000).
- Wilhite, D. & Glantz, M. (1985). Understanding: The Drought Phenomenon: The Role of Definitions. *Water International*, 10, 111-120.  
<https://doi.org/10.1080/02508068508686328>.
- Zhao, H., Gao, G., An, W., Zou, X., Li, H., & Hou, M. (2017). Timescale differences between SC-PDSI and SPEI for drought monitoring in China. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 102, 48-58.  
<https://doi.org/10.1016/j.pce.2015.10.022>.



## Şanlıurfa şehrinde yaşanan partikül madde kirliliğinin topografik ve iklimatik faktörler etkisinde incelenmesi<sup>1</sup>

### Investigation of particulate matter pollution in Şanlıurfa city under the influence of topographic and climatic factor<sup>2</sup>

Ercan Vural<sup>a\*</sup> Mehmet Sait Şahinalp<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Adıyaman Üniversitesi, Kahta Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Adıyaman, Türkiye.

<sup>b</sup> Harran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.

ORCID: E.V. 0000-0002-7310-413X; M.S.Ş. 0000-0001-8848-529X

#### BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 12.08.2023

Kabul/Accepted: 10.09.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Coğrafya  
Hava kirliliği  
Partikül madde  
Şanlıurfa  
Şehir

#### Keywords:

Geography  
Air pollution  
Particulate matter  
Şanlıurfa  
Urban

\*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(E. Vural) [ercanvural@adiyaman.edu.tr](mailto:ercanvural@adiyaman.edu.tr)

DOI: 10.17211/tcd.1342144



#### Atıf/Citation:

Vural, E., & Şahinalp, M.S. (2023). Şanlıurfa şehrinde yaşanan partikül madde kirliliğinin topografik ve iklimatik faktörler etkisinde incelenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (84), 53-66.

<https://doi.org/10.17211/tcd.1342144>

#### ÖZ / ABSTRACT

Yaşamsal bir gereklilik olan hava kalitesi, insanlar ve diğer canlılar için hayati önem taşır. Ancak beşerî etkenlere bağlı olarak hava kalitesi farklı alanlarda ve zamanlarda düşebilir. Özellikle endüstri devrimi, kısa mesafelerdeki kirliliği küresel bir soruna dönüştürmüştür. Endüstriyel faaliyetler, teknolojik gelişme, hızlı nüfus artışı, plansız konut artışı, şehirleşme ve motorlu taşıtların çoğalması gibi beşerî etkenler kirliliğin oluşumunda etkilidir. İnsan faaliyetleri birincil sorumlu olmasına rağmen, alanın topografik, meteorolojik ve klimatolojik özellikleri de kirliliğin yayılmasında ve çökmesinde önemlidir. Bu çalışma, özellikle kış aylarında evsel ısınmadan kaynaklanan fosil yakıt kullanımı ve geçiş mevsimlerinde çöllerden gelen partikül madde kaynaklı kirliliğin Şanlıurfa Şehri'nde incelenmesini amaçlamıştır. Farklı yüksekliklerde ve karakteristik yapıda noktalarda bir yıl boyunca Pazartesi, Çarşamba ve Pazar günleri sabah 10.00-12.00 arası ve akşam güneş battıktan 1 saat sonra ölçümler yapılmıştır. Ölçümler, CEM DT-9880 partikül madde ölçer cihazı ile 2 metre yükseklikten gerçekleştirilmiştir. Ölçümlere göre, şehirde özellikle kuzeybatı, doğu ve güney bölgelerinde yer yer PM2.5 ve PM10 kirliliği saptanmıştır. Evsel ısınmadan kaynaklanan fosil yakıt kullanımı kirliliğin temel nedenidir. Kirlilikle topografik yapı arasındaki ilişki, kirliliğin dağılmasında ve çökmesinde belirgin rol oynarken, iklim ve meteorolojik faktörler sıcaklığın düşmesiyle fosil yakıt tüketimini artırarak kirliliği artırırken, rüzgârın etkisi sınırlıdır. Bulutlulu ve yağış durumunda kirlilik, bulutlu günlerde yere yakın bölgelerde toplanarak atmosfere karışmazken, yağışlı günlerde partikül madde çamurlu yağışla yeryüzüne geri düşmektedir. İnsan faaliyetleri ve doğal faktörler, partikül madde kirliliğini etkileyen en önemli unsurdur.

*Air quality, a vital necessity for humans and other living beings, holds crucial importance. However, due to anthropogenic factors, air quality can decline in various places and times. Especially with the Industrial Revolution, pollution at short distances has evolved into a global issue. Industrial activities, technological advancement, rapid population growth, unplanned urbanization, and the increase in motor vehicles are among the anthropogenic factors affecting pollution. While human activities are primarily responsible, the topographic, meteorological, and climatological characteristics of an area also play a significant role in the dispersion and settling of pollutants. This study aims to examine particulate matter-induced air pollution in Şanlıurfa City, particularly caused by domestic heating using fossil fuels in winter and particle matter originating from nearby and distant deserts during transition seasons. Measurements were taken at various heights and characteristic points within the city on Mondays, Wednesdays, and Sundays, from 10:00 AM to 12:00 PM and in the evening, an hour after sunset, for a year. Measurements were conducted at a height of 2 meters using the CEM DT-9880 particulate matter measurement device. According to the measurements, PM2.5 and PM10 pollution were observed, especially in the northwestern, eastern, and southern parts of the city. The*

<sup>1</sup> Bu çalışma Prof. Dr. Mehmet Sait ŞAHİNALP danışmanlığında Ercan VURAL tarafından hazırlanan ve Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'nün 21027 numaralı projesi ile desteklenen "Partikül Madde Kaynaklı Hava Kirliliğinin Şehirsel Yaşam Kalitesine Etkisinin İncelenmesi: Şanlıurfa Şehri Örneği" başlıklı doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

<sup>2</sup> This study was prepared by Ercan VURAL under the supervision of Prof. Dr. Mehmet Sait ŞAHİNALP and was supported by the Harran University Scientific Research Projects Coordination Office under project number 21027. The study is titled "Examination of the Impact of Particulate Matter-Induced Air Pollution on Urban Quality of Life: A Case Study of Şanlıurfa City."

*main source of pollution was identified as fossil fuel usage for domestic heating. The relationship between pollution and the topographic structure has a significant role in dispersion and settling, while climate and meteorological factors contribute by increasing fossil fuel consumption as temperatures drop, and the impact of wind is limited. During cloudy and rainy conditions, pollution tends to gather near the surface on cloudy days, unable to mix into the atmosphere, while particulate matter pollution during rainy days settles back to the ground as muddy precipitation. Human activities and natural factors are crucial influencers of particulate matter pollution.*

## Extended Abstract

### Introduction

The clean atmosphere consists of nitrogen, oxygen, and other gases. Air pollution has negative effects on humans and the environment, driven by factors like industrialization, urbanization, and population growth. In Turkey, air pollution has become a serious issue, especially since the 1950s, with urban areas experiencing high levels of particulate matter pollution. Using the example of Şanlıurfa, this study explains how pollution is exacerbated by factors like residential heating, desert dust, and industrialization. The impact of physical geographical factors and the adverse effects on living organisms are emphasized.

### Data and Method

In this study, a CEM DT-9880 particulate matter measurement device was employed. The collected particulate matter data underwent interpolation using the Inverse Distance Weighting (IDW) method in ArcGIS software. IDW assigns values to unknown grid cells based on a linearly weighted combination of known grid cell values. Initially, a literature review was conducted, followed by the analysis and compilation of long-term meteorological data obtained from Şanlıurfa Meteorology Directorate. Digital Elevation Model (DEM) data was utilized for topographical analysis, generating relevant maps. This comprehensive study significantly contributes to understanding the relationship between particulate matter pollution and topographic and climatological factors. Furthermore, it serves as a fundamental reference for addressing air quality concerns and contributing to environmental management strategies.

### Results and Discussion

Şanlıurfa city is situated within a geographic range of elevation between 390 m and 890 m. While the southern region of the city is located at lower elevations, the north features elevated hills. The presence of plateaus and plain areas is also observed. Topography influences air pollution, determining its intensity and duration. Particularly, low-lying and concave regions are characterized by intensified air pollution. The Eyyübiye district stands out as a region with the highest particulate matter pollution, while the Karaköprü district exhibits cleaner air conditions. The city's configuration, surrounded by elevated areas to the north, west, and southwest, restricts air movements. This geographical context, particularly during winter and seasonal transitions, hampers the dispersion of particulate matter and dust particles originating from surrounding deserts. In essence, the geographical structure of Şanlıurfa influences air pollution, with pollution being most concentrated in low-lying areas. Şanlıurfa experiences a semi-arid steppe climate with high temperatures during the summer months. The annual average temperature is 18.4°C, with July

being the hottest month (31.9°C) and January the coldest (5.7°C). The demand for residential heating increases during winter months, especially due to the influence of Mount Karacadağ. Temperature inversion exacerbates pollution in low-lying areas. Precipitation plays a significant role in affecting particulate matter pollution; increased rainfall contributes to pollutant removal. Rainfall plays a crucial role in dispersing airborne pollutants and depositing them onto the ground. Raindrops help particulate matter and gas pollutants settle onto the ground surface. Rainy days can lead to a reduction in air pollution levels. Particularly, dust and particulate matter originating from deserts may combine with rain, resulting in muddy precipitation. Rainfall quantity, intensity, and wind patterns influence the dispersion of pollutants. Consequently, the interplay between rainfall and wind is crucial in understanding and mitigating air pollution. The prevailing wind direction in Şanlıurfa is predominantly west-northwest (WNW). The highest wind speed is recorded at 86.449 in the WNW direction, followed by 61.870 in the northwest direction, while the lowest speed of 10.057 is observed in the southwest. The frequency of wind patterns is highest in summer (121.802) and lowest in winter (115.377). Air pollution is particularly pronounced in winter, with western winds playing a cleansing role in the western sector, but leading to higher pollution levels in the southern sector. Particulate matter pollution with particle sizes of 2.5 µm and 10 µm was examined within the study area. Morning and evening measurements indicated peak values of 150 µg/m<sup>3</sup> (morning) and 160 µg/m<sup>3</sup> (evening) for 2.5 µm particulate matter. A similar pattern was observed for 10 µm particulate matter. Pollution tends to increase during colder temperatures due to heightened residential heating. The influence of wind on pollution dispersion is limited, as local sources predominantly contribute to pollution. Topography and buildings also mitigate the effects of wind. Measures such as establishing natural gas infrastructure, using high-quality coal, and implementing traffic regulations are recommended to reduce pollution. Insulation and urban renewal could also be effective. Future urban planning should consider wind patterns and avoid obstructing airflows. Additionally, raising awareness about mask usage during periods of heavy desert dust presence is essential. In Şanlıurfa, during the winter months, particularly from November to February, the drop in temperatures leads to increased fossil fuel usage for heating purposes, resulting in elevated levels of particulate matter pollution. The Eyyübiye district, especially its neighborhoods, experiences significant pollution in connection with this issue. As a consequence, topographical factors significantly impact pollution distribution, with elevated areas surrounding Eyyübiye leading to heightened pollution concentration. Muddy rainfall further contributes to pollution, primarily affecting vehicles and buildings. The role of wind in dispersing pollution is constrained since local sources are the primary contributors. Topography and buildings hinder the influence of wind.

The installation of natural gas infrastructure, the use of high-quality coal, and traffic management are recommended to mitigate pollution. Insulation and urban renewal would also play a vital role. Future urban planning should consider wind flow dynamics, ensuring that streets and building heights do not obstruct the airflow, thereby reducing pollution levels. Moreover, public awareness campaigns regarding mask usage during periods of intense desert dust presence are essential.

## 1. Giriş

İnsanlar ve diğer canlıların yaşadıkları atmosferin yeryüzüne yakın olan bölümü; temiz hava olarak azot, oksijen ve çok az miktarda da diğer gazlardan meydana gelmektedir. Bu gazlar atmosferde %21 oksijen, %78 azot ve %1 olarak da diğer gazlar şeklinde bulunmaktadır (İlkılınc & Behçet, 2006). Atmosferde bulunan bu gazların oranlarının doğal veya beşerî süreçler sonucunda artması veya bu gazların dışında bulunan unsurların var olması temiz havanın kirlenmesine neden olmaktadır. Havanın kirlenmesi, çevre sorunları içinde yer alan oldukça önemli bir sorundur. Atmosferde toz, gaz, su buharı, duman ve koku şeklinde bulunabilecek her türlü kirlenme faktörlerinin insanlar başta olmak üzere, diğer tüm canlı ve cansız unsurları olumsuz yönde etkileyebilecek düzeye gelmesi (TÇV, 2001; Başar vd., 2005; Kırımhan, 2006; Çakır Sümer, 2014) ve hava kalitesinin düşerek, bitki ve hayvan hayatına zarar verecek düzeyde olması hava kirliliğinin en genel tanımlamalarındandır (Kaya, 2009; Kaya vd., 2009; Çetin vd., 2018a, 2018b, 2018c, 2018d, 2018e; Şevik vd., 2019). Tüm ortamlarda meydana gelen kirlenmelerde sanayi faaliyetlerinin etkin bir rolü bulunmaktadır (Taş & Çakır, 2015:28). Özellikle sanayi devrimi ile başlayan ve fosil yakıt kullanımının artışına paralel olarak artan hava kirliliği, günümüz dünyasında küresel, bölgesel ve yerel ölçekte yaşanan büyük çevre sorunlarından biri haline gelmiştir (Alkan, 2018).

Hava kirliliğinin pek çok sebebi bulunmaktadır. Plansız şehirleşme, sanayileşme, hızlı nüfus artışı, ısınma ihtiyacı, trafik, sanayi tesislerinin çeşidi, üretimi ve kuruluş yerleri ile arazi kullanım durumu en genel hava kirliliği sebepleridir (İbret & Aydınöz, 2009). Hava kirliliği kaynaklarını ise doğal süreçler ve beşerî süreçler olmak üzere iki ana gruba ayırmak mümkündür (Çakır Sümer, 2014). Küresel ölçekte yaşanan hava kirliliği beşerî faktörler aracılığı ile oluşmakta (volkanik faaliyetleri, orman ve bitki örtüsü yangınları ve toz fırtınaları hariç) sahanın fiziki coğrafya şartları ile de yoğunluğu ve şiddeti değişmektedir. Bir alandaki fiziki coğrafya şartlarından da özellikle topografik yapı, meteorolojik ve klimatolojik faktörlerin hava kirliliği şartlarının gün içinde değişmesinde birinci derecede etkili faktörlerdendir. Kirlilik yaşanan alanın yüksekliği ve çevresinin topografik durumu, klimatolojik faktörlerden sıcaklık, nem, rüzgâr, bulutluluk ve yağış hava kirliliğinin dağılmasında, şiddetinde ve yoğunluğunda oldukça etkilidir.

Türkiye’de hava kirliliği olayları özellikle 1950’li yıllarda başlayan sanayi eğilimleri ve hızlı şehirleşmeye bağlı olarak önemli bir sorun haline gelmeye başlamıştır (Garipağaoğlu, 2006). Türkiye’de 1950’lerde yaşanan hava kirliliği özellikle İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük şehirler başta olmak üzere sanayi faaliyetlerinin yoğun olduğu şehirlerde görülmüştür (Bayram & Dikensoy 2006; Elbir vd., 2000; Bayram, 2005). 1950’lerden itibaren Türkiye geneline yayılan hızlı şehirleşme

hareketleri sanayileşmeye, nüfus yoğunluğunun artmasına, kullanılan fosil yakıt türlerinin değişmesine neden olmuştur. Bu etkenler de hava kirliliğinin ülke geneline yayılmasında en önemli sebep olmuştur. Ülkemizdeki ilk ciddi boyutlara ulaşan hava kirliliği sorunu 1970’li yıllarda Ankara’da yaşanmıştır (Keser, 2002:70). Türkiye’de 1990-1995 yılları arasında şehirlerin birçoğunda kış döneminde partikül maddelere bağlı hava kirliliği seviyesi oldukça yüksek seyretmiştir. Türkiye’de 1995-2000 yılları arasında partikül maddelere bağlı yaşanan hava kirliliği görülen şehir sayısı bir önceki döneme göre azalmıştır. 2000-2005 yılları arasında ise Kış dönemi ortalaması sınır değeri aşan şehir bulunmamaktadır (Garipağaoğlu, 2009:6-8). Fakat Türkiye’de özellikle son 10-15 yıl içinde hava kirliliği endişe verici boyutlara ulaşmıştır. Hatta Türkiye’deki bazı şehirlerin hava kirliliği ölçüm değerleri, AB (Avrupa Birliği) ve WHO (Dünya Sağlık Örgütü)’nün belirlemiş olduğu ölçüm değerlerinin çok üzerinde seyretmektedir (Garipağaoğlu, 2015). Dünya Sağlık Örgütü’nün partikül madde 10 (PM<sub>10</sub>) kirlenici için belirlediği sınır değer günlük ortalama 25 µm/m<sup>3</sup>, yıllık ortalama ise 10 µm/m<sup>3</sup>, partikül madde 2.5 (PM<sub>2.5</sub>) kirlenicisinde ise sınır değer günlük ortalama 50 µm/m<sup>3</sup>, yıllık ortalama belirlemiş olduğu sınır değer ise 20 µm/m<sup>3</sup>’dir. Ulusal düzeyde Türkiye’de sadece PM<sub>10</sub> kirlenici için sınır değerler belirlenmiştir. Türkiye’de PM<sub>10</sub> kirlenici için belirlenen sınır değerler 2021, 2022 ve 2023 yıllarında aynı değerleri kapsamaktadır. Bu değerler günlük ortalama 50 µm/m<sup>3</sup>, kış döneminde 40 µm/m<sup>3</sup> ve yıllık ortalama ise 40 µm/m<sup>3</sup>’tür (Tablo 1). Türkiye’de 2019 yılında Bursa, Adana, Ankara, İstanbul, Iğdır, Şırnak, Muş, Manisa, Kahramanmaraş, Karabük, Çanakkale, Denizli, Zonguldak, Edirne (Keşan) ve Şanlıurfa’da hava kirlilik seviyesinin yüksek olduğu rapor edilmiştir. (URL 1). Türkiye’de yaşanan şehirselleme hava kirliliği genel olarak SO<sub>2</sub> ve PM değişimlerinin ölçülmesine bağlı olarak belirlenmektedir (Cavkaytar vd., 2013).

**Tablo 1.** Uluslararası ve ulusal düzeyde partikül madde kirlenici sınır değerleri (Kaynak: WHO,2021; Türkiye Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği).

**Table 1.** International and national limit values for particulate matter pollutants.

Kirlenici Unsurlar	Periyot	Dünya Sağlık Örgütü (WHO)	Türkiye Ulusal Değerler
PM <sub>10</sub>	24 Saat	25 µm/m <sup>3</sup>	50 µm/m <sup>3</sup>
	Yıllık	10 µm/m <sup>3</sup>	40 µm/m <sup>3</sup>
	Kış Dönemi	-	40 µm/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	24 Saat	50 µm/m <sup>3</sup>	-
	Yıllık	20 µm/m <sup>3</sup>	-

Bu çalışmada son yıllarda partikül maddelere bağlı hava kirliliğinin yaşandığı Şanlıurfa şehri örneklem alanı olarak seçilmiştir. Şanlıurfa şehrinin örneklem alanı olarak seçilmesinde kış ayında yaşanan evsel ısınma kaynaklı kirliliğin ve yakın-uzak çevrede bulunan çöllerden gelen toz taşınımlarına bağlı yaşanan kirliliğin dönem dönem artış göstermesi büyük bir etken olmuştur. Şanlıurfa şehrinde son yıllarda yaşanan şehirleşme (yapılaşma), düşük kaliteli fosil yakıt kullanımı, hızlı nüfus artışı, nispeten sanayileşme, trafikteki araç sayısı ve belirli bir zaman dilimindeki araç yoğunluğu sonucunda hava kirliliği seviyesi yüksek seyretmektedir.



Şehirde yaşanan kirliliğin etkileme düzeyini topografik ve klimatolojik faktörler belirlemektedir. Yaşanan bu hava kirliliğinden canlılar, özellikle de insan hayatı olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu bakımdan da Şanlıurfa şehrinde yaşanan partikül madde kirliliğinin fiziki coğrafya şartları ile ilişkisi araştırılmış olup mevcut kirliliğin nedenleri ve sonuçları tartışılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Çalışma Alanı ve Sınırları

Çalışma alanı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Orta Fırat Bölümü'nde yer alan kuzey-kuzeydoğusunda Diyarbakır, kuzey-kuzeybatısında Adıyaman, batısında Gaziantep, doğusunda Mardin ili güneyinde ise Suriye'ye komşu olan Şanlıurfa ilinin metropoliten ilçelerinin (Haliliye-Eyyübiye-Karaköprü) şehirselleşmiş alanını oluşturmaktadır. Çalışma alanı yaklaşık olarak 60 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplamaktadır. Çalışma alanında 2021 yılı itibarıyla toplam 87 mahalle bulunmaktadır (Şekil 1). Kuzeyde Karaköprü ilçesi, güneyde Eyyübiye ilçesi, doğuda ise Haliliye ilçesi yer almaktadır. Çalışma alanı kuzeyde Çamlıyayla, batıda Batıkent, güneyde Asya, doğuda ise Akpınar mahallesi ile sınırlanmıştır.

### 2.2. Materyal ve Metot

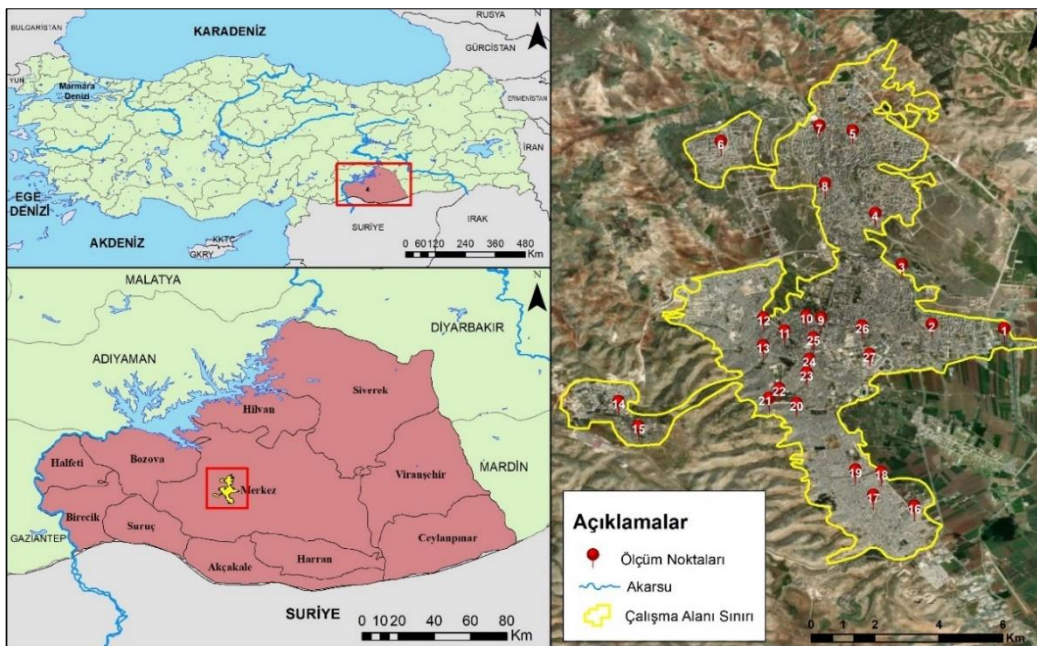
Bu çalışmada Şanlıurfa şehrinin 2021 yılına ait partikül maddelere bağlı hava kirliliğinin yoğunluğu ve şiddetinin topografik ve klimatolojik özellikler kapsamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Şehir içinde farklı karakteristik yapıda ve farklı yüksekliklerde bulunan 27 noktada Ocak 2021-Aralık 2021 tarihleri arasında bir yıl boyunca partikül madde ölçümü gerçekleştirilmiştir. Ölçümler her ayın 1. ve 3. haftası Çarşamba, Cumartesi ve Pazar günleri sabah 10.00-12.00/akşam güneş battıktan 1 saat sonra gerçekleştirilmiştir. Ölçüm noktalarının belirlenmesinde yeşil alan varlığı, gecekondu yoğunluğu, katı yakıt kullanımı, yol kenarı, vadi yatağı, nüfus yoğunluğu, sanayi alanı, merkezi iş alanı, ticaretin

yoğun olduğu alanlar ve doğalgaz kullanılmayan alanlar olarak sınıflandırılmış ve ölçüm noktaları bu kriterler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir (Tablo 2). Ölçüm günlerinin belirlenmesinde haftanın ilk günü ve hafta ortası seçilmiştir. Bunun en temel etkeni insan faaliyetlerinin yoğunluğudur. Hafta sonunun seçilmesinde ise kirlilik seviyesinin hafta içinde olduğu gibi insan faaliyetleri sonucunda gerçekleşip gerçekleşmediğinin tespit edilmesidir. Partikül madde ölçümü CEM DT-9880 partikül madde ölçer cihazı ile gerçekleştirilmiştir (Fotoğraf 1). Ölçüm yapılırken cihaz yaklaşık olarak 2 m yüksekte tutulmuş ve 21 sn boyunca cihazın havayı içine absorbe etmesi beklenmiştir. Partikül madde 2.5 ve 10 boyutundaki partikül madde ölçümü yapılmıştır. İnsan sağlığı başta olmak üzere, hayvan ve bitki sağlığına önemli derecede etki etmesi özellikle bu iki boyutun ölçülmesinde etkili olmuştur. Elde edilen partikül madde verileri günlük (sabah-akşam) olmak üzere ArcGIS yazılımında IDW (Inverse Distance Weighting-Ters Mesafe Ağırlıklı) yöntemiyle enterpolasyona tabii tutulmuştur.



**Fotoğraf 1.** Ölçümlerde kullanılan CEM DT 9880 marka partikül madde ölçer.

**Photo 1.** CEM DT 9880 brand particulate matter meter used in measurements.



**Şekil 1.** Çalışma alanının lokasyon haritası.

**Figure 1.** Location map of the Study area.

**Tablo 2.** Ölçüm yapılan noktaların rakım ve alan niteliği.**Table 2.** Altitude and area characteristics of the measured points.

Mahalle ve İlçe		Rakım(m)	Alanın Niteliği
1	Karşıyaka Mh. (Haliliye)	474	Yeşil Alan
2	Karşıyaka Mh. (Haliliye)	475	Gece Kondu Alanı
3	Ertuğrul Gazi Mh. (Haliliye)	507	Yeşil Alan
4	Doğukent Mh. (Karaköprü)	589	Yoğun yüksek konut alanları
5	Şenevler Mh. (Karaköprü)	595	Yoğun yüksek konut alanları
6	Seyrantepe Mh. (Karaköprü)	748	Yoğun nüfus ve yoğun konut alanları
7	Akpıyar Mh. (Karaköprü)	581	Vadi Yatağı
8	Akpıyar Mh. (Karaköprü)	563	Yol Kenarı
9	İpekyol Mh. (Haliliye)	507	Yoğun trafik alanı
10	İpekyol Mh. (Haliliye)	517	İki veya üç katlı konut alanı
11	Bağlarbaşı Mh. (Haliliye)	536	Doğalgaz kullanım sınırı
12	Devteyşti Mh. (Haliliye)	550	Yoğun nüfus ve konut alanı ve doğalgaz olmayan alan
13	Süleymaniye Mh. (Eyyübiye)	502	Vadi yatağı ve doğalgaz olmayan alan
14	Batıkent Mh. (Eyyübiye)	671	Sanayi sitesi alanı
15	Batıkent Mh. (Eyyübiye)	646	Yoğun konut alanı
16	Asya Mh. (Eyyübiye)	446	Devlet Hastanesi önü, doğalgaz olmayan alan
17	Hayati Harrani Mh. (Eyyübiye)	463	Tek katlı- iki katlı konut alanı, doğalgaz olmayan alan
18	Asya Mh. (Eyyübiye)	454	Yol kenarı
19	Süleymanşah Mh. (Eyyübiye)	457	Tek katlı-iki katlı konut alanı, doğalgaz olmayan alan
20	Tepe Mh. (Eyyübiye)	511	Tek katlı-iki katlı konut alanı, doğalgaz olmayan alan
21	Yakubiye Mh. (Eyyübiye)	551	Etrafına göre yüksek alan (Urfa Kalesi)
22	Göl Mh. (Eyyübiye)	493	Balıkligöl önü-Yeşil alan- yoğun trafik
23	Camikebir Mh. (Eyyübiye)	494	Merkezi iş alanı-insan yoğunluğu-ticari yoğunluk alanı
24	Yusufpaşa (Eyyübiye)	499	Merkezi iş alanı-insan yoğunluğu-ticari yoğunluk alanı
25	Bamyasuyu Mh. (Haliliye)	500	Merkezi iş alanı-insan yoğunluğu-ticari yoğunluk alanı
26	Yenişehir Mh. (Haliliye)	509	Yol kenarı
27	Paşabağı Mh. (Haliliye)	476	Ticari yoğun alan

IDW enterpolasyon yöntemi verilerin ağırlıklı ortalamasını temel alan bir enterpolasyon yöntemidir (Vural, 2021). Yumuşatılmış ve hızlı sonuç alınması gereken durumlarda kullanılan bir yöntem olan IDW matematiksel işlemler ile sonuç üretebilmektedir (Toros vd., 2018). IDW yöntemi, biz dizi numune noktasının doğrusal ağırlıklı bir kombinasyonunu kullanarak hücresel değerlerini belirler. IDW yönteminde bilinen hücresel verilerden hareketle bilinmeyen hücresel verilere değer atanmaktadır. Tahmin edilen değerler, komşu civarındaki noktaların uzaklığı ve büyüklüğünün bir fonksiyonu olup, mesafenin artması ile tahmini yapılacak hücre üzerindeki önem ve etki azalmaktadır (Taylan & Damçayırı, 2016).

Çalışmada önce literatür çalışması yapılmış, sonrasında Şanlıurfa Meteoroloji Müdürlüğü'nden temin edilen Şanlıurfa'ya ait uzun yılları kapsayan meteorolojik veriler analiz edilmiş ve derlenmiştir. Topografik yapı için sahanın DEM verisi kullanılmış ve ilgili haritalar oluşturulmuştur.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Şanlıurfa şehrinde hava kirliliğini etkileyen topografik özellikler

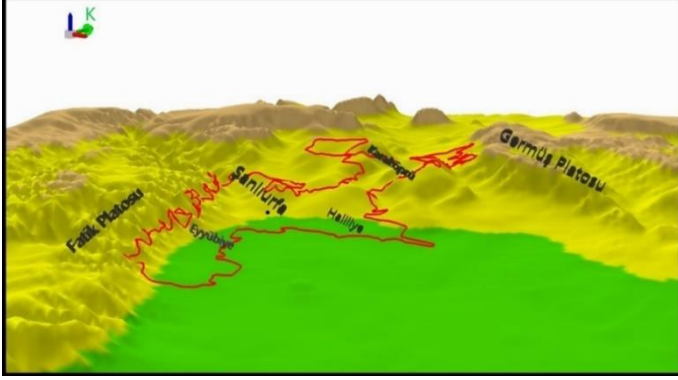
Şanlıurfa şehrinde yükselti basamakları 390 m ile 790 m arasında değişmektedir. Şehrin güneyinde 390-490 m arasında değişiklik gösteren yer yer 790 m'ye kadar çıkan yükselti basamakları görülürken kuzeye doğru çıkıldıkça yükselti artmakta 890 m lere kadar çıkmaktadır. Şehrin kuzeydoğusu, kuzeybatısı ve güneybatısında platolar, güneydoğusunda ise Harran Ovası düzlüğü yer almaktadır. Şehrin genel olarak kuzeyinde Maşuk (790 m) Anzel (890 m), Ağırda (690 m) ve Kızılkaya (690 m); kuzeydoğusunda Pipiri (790 m), Aliseydo (790

m), Sırtvani (790 m) ve Yağlıtaş (790 m) tepesi yer alırken, güneybatısında ise Çoban (690 m), Yıldız (690 m), Beşmağara (690 m), Kanlı (690 m) ve Ağa (790 m) tepeleri yer almaktadır. Şehir bu tepeler arasında gelişmektedir (Şekil 2). Çalışma alanında Karaköprü ilçesi kuzeyde, Eyyübiye ilçesi güneyde, her ikisinin arasında da Haliliye ilçesi yer almaktadır (Şekil 2 ve Şekil 3).

Topografik özellikler hava kirliliğini doğurucu etki eden bir faktör değil, sadece mevcut kirliliğin şiddetini ve ortamda kalma süresini etkileyen bir faktördür (Şengün & Kıranşan, 2012). Çalışma alanında da özellikle hava kirliliğinin en yoğun olduğu alanlar morfolojik olarak yükseltisi az olan ve çukurda kalan alanlardır. Şehirde hava kirliliğinin en fazla olduğu alanlar Eyyübiye ilçesi sınırları içinde kalan mahallelerde görülmektedir. Genel olarak partikül madde kaynaklı kirlilik en yüksek Karakoyunlu ve Hayati Harrani mahallelerinde (Eyyübiye) görülmüştür. Daha sonra partikül madde kaynaklı kirlilik Haliliye ilçesi sınırları içinde yer alan Süleymaniye mahallesinde yüksek seviyelere ulaşmıştır. Bu durum hem sabah ölçümlerinde hem de akşam ölçümlerinde benzer şekilde seyretmiştir. Partikül madde kaynaklı kirliliğin seviyesinin en düşük olduğu alanları ise genel olarak Karaköprü ilçesi sınırları içinde yer alan mahallelerde görülmüştür. Kirlilik seviyesinin en düşük Seyrantepe ve Akpıyar mahallerinde (Karaköprü) görülmüştür. Kirliliğin özellikle Eyyübiye ilçesi mahallelerinde yoğun bir şekilde görülmesinin en temel nedeni yükseltinin bu alanda diğer yerlere göre az olması ve nispeten çukur alanda yer almasıdır. Yükseltinin az olması ve çukur alanda yer alması rüzgar ve hava akımlarının kesintiye uğramasına neden olmaktadır.

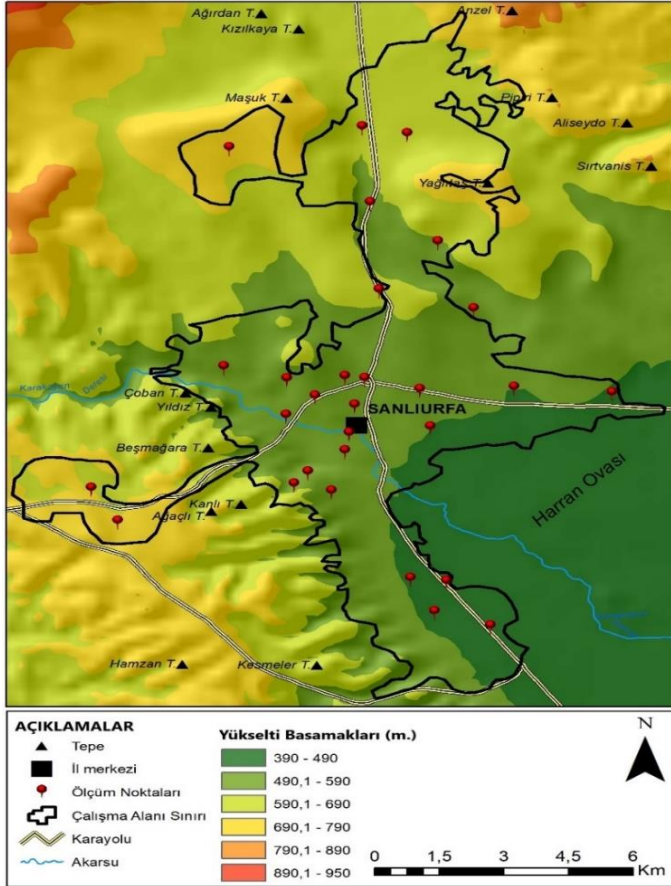
Bu nedenle de partikül madde kirliliği bu alanlarda çöküp kalmakta ve kolay bir şekilde dağılamamaktadır. Karaköprü ilçesi sınırları içinde yer alan mahallelerde ise kirlilik seviyesinin az olmasının en temel nedeni ise çevresine göre yükseltilerinin fazla olması dolayısıyla da rüzgar ve hava akımlarının güçlü olmasına etki etmektedir. Bu nedenle de mevcut partikül madde kaynaklı kirlilik dağılabilmektedir.

Şanlıurfa şehrinin, özellikle kuzeyi, batısı ve güneybatısı topografik olarak yükseltileri fazla olan alanlarla ile çevrilidir. Şehir, Germüş ve Fatik Platosu ile Harran Ovası'nın kesişim noktasında bulunduğundan hava akımlarına özellikle kuzeyi, batısı ve güneybatısı kapalı durumdadır (Şekil 2 ve Şekil 3).



Şekil 2. Şanlıurfa şehri ve yakın çevresinin 3D görünümü.

Figure 2. 3D view of the city of Şanlıurfa and its immediate surroundings.



Şekil 3. Şanlıurfa şehri ve yakın çevresinin topografik yapısı.

Figure 3. Topographic structure of Şanlıurfa city and its immediate surroundings.

Özellikle kış mevsiminde evsel ısınma kaynaklı ve mevsim geçişlerinde ise Afrika Kıtası'ndan yer alan Büyük Sahra Çölü, Suriye'de ve Irak'ta yer alan çöllerden gelen partikül madde ve tozların şehrin topografik yapısı nedeniyle dispersiyonu zor olmaktadır. Çünkü şehrin kuzeydoğusu, kuzeybatısı ve güneybatısında yüksek alanlar bulunurken, güneydoğusunda ise Harran Ovası düzlüğü yer almaktadır. Bu nedenle de mevcut kirlilik, hava akışının olmadığı dönemlerde uzun süre şehir üzerinde kalmaktadır. Özellikle de şehrin güneyinde yer alan Eyyübiye ilçe sınırları içinde kalan alanlarda kirliliğin yoğun olduğu çıplak gözle dahi görülebilmektedir (Fotoğraf 2).



Fotoğraf 2. Şanlıurfa şehrinde görülen hava kirliliği sorunu.

Photo 2. Air pollution problem in Şanlıurfa city.

3.2. Şanlıurfa şehrinde hava kirliliğini etkileyen başlıca klimatolojik faktörler

Katı, sıvı ve gaz atıklarının kirlettiği ortak alanın hava olması iklimle doğrudan bağlantılıdır. İklim bir alandaki hava kirliliğinin süresini ve yoğunluğu belirleyen en önemli unsurlardandır. Herhangi bir bölgedeki hava kirliliği konsantrasyonu, sadece kirliliğini meydana getiren kaynaklardan gelen kirlilik miktarına değil; aynı zamanda bölgenin o andaki meteorolojik şartlarına da bağlılık göstermektedir (Kunt & Dursun, 2018:56). Kaynağından çıkan ve atmosfere ulaşan kirlenici unsurların yayılmasında, dağılmasında ve çökmesinde iklim ve meteorolojik özelliklerin etkisi fazladır. Atmosferdeki kirlenicilerin yoğunluğu ve şiddeti lokal iklim modelleri, atmosferik sirkülasyon özellikleri, rüzgâr ve iklim değişiminin bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır (Ebi & McGregor, 2008; Menezes vd., 2018:378).

### 3.2.1. Sıcaklık

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin genelinde görüldüğü gibi Şanlıurfa şehrinde de yarı kurak özelliklere sahip Step iklimi görülmektedir. Özellikle yaz mevsiminde tropikal hava kütlelerinin etkili olması nedeniyle bölgede aşırı yüksek sıcaklıklar görülmektedir (Şahinalp, 2006:49). Şanlıurfa şehrinin yıllık sıcaklık ortalaması 18.4°C'dir. Şanlıurfa şehrinde ortalama aylık sıcaklık değerleri ise Temmuz ayında en yüksek değere ulaşmaktadır. Temmuz ayında 31.9°C, en düşük aylık ortalama sıcaklık ise Ocak ayında 5.7°C'dir. Şanlıurfa şehrinde görülen en yüksek sıcaklık Temmuz ayında 46.8°C, en düşük sıcaklık ise Ocak ayında -10,6°C olarak gerçekleşmiştir. Mevsimlik ortalama sıcaklıklar, ilkbahar mevsiminde 16.2°C, yaz mevsiminde 30.4°C, sonbahar mevsiminde 19.9°C ve kış mevsiminde de 6.73°C şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 3).

**Tablo 3.** Şanlıurfa şehri'nin uzun yıllar sıcaklık ortalaması ile en yüksek ve en düşük sıcaklıkları (1929-2021) (Kaynak: MGM, 2021).**Table 3.** Long-term average temperature and highest and lowest temperatures of Şanlıurfa city (1929-2021) (Resource: MGM, 2021).

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
<b>Ortalama Sıcaklık (°C)</b>	5.6	7.1	10.9	16.2	22.3	28.1	32.0	31.6	27.2	20.6	13.1	7.6	<b>18.5</b>
<b>En Yüksek Sıcaklık (°C)</b>	21.6	25.5	29.5	36.4	40.4	44.1	46.8	46.2	43.9	37.8	30.8	26.0	<b>46.8</b>
<b>En Düşük Sıcaklık (°C)</b>	-10.6	-12.4	-7.3	-3.2	2.5	8.3	15.0	16.0	10.0	1.9	-6.0	-6.4	<b>-12.4</b>

Ülkemizde hava sıcaklığının 18 °C'nin altına düştüğü mevsimlerde ısınma ihtiyacı ortaya çıkmaktadır (Şahin, 1989: 28; Koç, 1998:325; Garipağaoğlu, 2008:695; Özşahin vd., 2016:87; Duman, 2017:58). Bu durum da evsel ısınma kaynaklı hava kirliliğinin payını/oranını artırmaktadır.

Şanlıurfa ilinin aylara göre ortalama sıcaklık değerinin yaklaşık olarak 32 °C'ye çıktığı görülmektedir. Şanlıurfa ili için sıcaklık ortalamalarının en yüksek olduğu ayların Temmuz ve Ağustos olduğu görülmektedir (Tablo 3). İlin kuzeydoğusuna doğru Karacadağ volkanik kütlesinin var olması sıcaklık değerlerinin çevresine göre düşük olmasına neden olmaktadır. Aralık-Ocak-Şubat aylarında il geneli ortalama sıcaklığı -1.8 °C ile 6.2 °C arasında değişiklik göstermektedir. Mart ayında ilkbaharın gelişimiyle birlikte sıcaklık değerleri yükselmektedir. Sıcaklık değerleri bu aylarda 0.2 °C ile 18.2 °C arasında değişmektedir. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında şehirde en yüksek sıcaklıklar görülmektedir. Ortalama sıcaklık değerleri bu dönemde 20.2 °C ile 32.2 °C arasında değişmektedir. Şehrin güneyi kuzeyine göre daha sıcaktır. Bunun temel nedeni şehirde güneyden kuzeye doğru gidildikçe yükseltinin artması gelmektedir. Fakat bunun dışında belirli dönemlerde şehrin yüksekte kalan bölümü güneyine göre daha sıcak olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum ise sıcaklık terselmesi olayı ile açıklanmaktadır. Sıcaklık terselmesinin yaşandığı dönemlerde çukurda veya alçakta kalan alanlarda hava kirliliği oldukça yoğun bir şekilde görülmektedir. Eylül-Ekim-Kasım aylarında ise şehir genelinde mevsime bağlı olarak sıcaklık değerlerinde düşme görülmektedir. Sıcaklık değerleri bu dönemde 4.2 °C ile 26.2 °C arasında değişmektedir. Şehir genelinde sıcaklık değerlerinde yükseltiye ve enleme bağlı olarak kısa mesafelerde sıcaklık değişimleri görülmektedir.

Şehir geneli itibarıyla yapılan değerlendirmede ortalama, maksimum ve minimum sıcaklıklar göz önünde bulundurulduğunda özellikle kış ve sonbahar mevsiminde yer yer eksi değerlere düşen sıcaklıklar ısınma ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır. Isınma ihtiyacının ortaya çıkması ile de birlikte kullanılan fosil yakıt tüketimi artış göstermekte, böylelikle de hava kirliliği ortaya çıkmaktadır.

Partikül madde kirliliği etkileyen bir diğer önemli klimatolojik faktör yağıştır. Yağış miktarındaki ve şiddetindeki değişim, atmosferde bulunan partikül madde başta olmak üzere diğer kirlenici unsurların ortadan kalkmasına veya dağılmasına imkân tanımaktadır. Havada bulunan partikül maddenin seviyesi, yağış sıklığı ve şiddeti arttıkça azalmaktadır (Fang vd., 2011; Penrod

vd., 2014; Allen vd., 2016; Doherty & Connor, 2018:54).

### 3.2.2. Yağış

Yağışlar havadaki kirlenici maddelerin dağılmasında ve çökmesinde büyük rol oynamaktadır. Özellikle yağışlar hemen her boyuttaki partikül maddelerin veya gaz halindeki kirlenici maddelerin su damlacıkları vasıtasıyla yeryüzüne inmesini sağlamaktadırlar (İncecik, 1994; Kara, 2012:74). Bu bakımdan yağışlı havalarda yağışın türüne ve şiddetine göre hava kirliliği değerleri de azalmaktadır. Özellikle partikül madde gibi havada uzun süre asılı halde kalabilen toz ve diğer unsurlar toprağa inebilmektedir. Yıllık yağış miktarının yüksek olması ve yağışlı gün sayısının fazla olması hava kirliliğinin yeryüzüne çökmesinde önemli bir faktördür. Şanlıurfa ilinin yakın ve uzak çevresinde bulunan Suriye ve İran'da bulunan çöller ile Sahra çölü gibi yanı sıra irili ufaklı diğer çöllerden il ve şehir atmosferine toz parçacıkları gelmektedir. Bu toz parçacıkları özellikle bölge ve il genelinde yağmur ile birleşip çamurlu yağışlara neden olmaktadır (Doğan Rastgeldi, 2014:114). Çalışma alanında da özellikle geçiş mevsimlerinde (ilkbahar ve sonbahar) çamurlu yağışlar görülmekte, insan ve beşerî yapılar olumsuz yönde etkilenmektedir.

Ortalama yağışlı gün sayısı bakımında Ocak ayının 12 gün ile en çok, Ağustos ayının ise 0.2 gün ile en az yağışlı güne sahip olduğu görülmektedir. Yıllık ortalama yağışlı gün sayısı ise 73.5'tir (Tablo 4). Yağışın şiddeti bakımında da yıllık ortalamanın üzerinde 7 ayın olduğu görülmektedir. En şiddetli yağışlar Aralık ve Ocak ayında gerçekleşmektedir. Yağışın türü ve miktarı havadaki kirlenici maddelerin (gaz, partikül, vb.) atmosferden yeryüzüne inmesine olumlu yönde etki etmektedir. Çalışma alanında da ortalama yağışların ve kirliliğin en fazla olduğu mevsimin kış olması atmosferdeki kirlenici unsurların nispeten yeryüzüne inmesine imkân tanırken dönem dönem yağış ile kirlenici unsurun birleşmesi sonucunda çamurlu yağışların oluşmasına neden olmaktadır.

Partikül madde kirliliğinin dispersiyonunun önemli bir diğer iklim elemanı ise rüzgârlardır. Hava kirliliğinin ve mevcut kirliliğin tespit edilmesinde rüzgâr hızı ve rüzgâr yönünün özellikleri oldukça önemli parametrelerdir (Bozyazı Daylan & İncecik, 2002:56). Kirlenici maddelerin yerel rüzgârlarla taşınması, onların dağılmasını ve yoğunluklarının azalmasını sağlamaktadır (Türkeş, 1996:214). Herhangi bir kaynaktan atmosfere ulaşan kirlenici maddelerin çeşitli hava hareketleri ile yakın ve uzak çevreye taşınmaktadır.

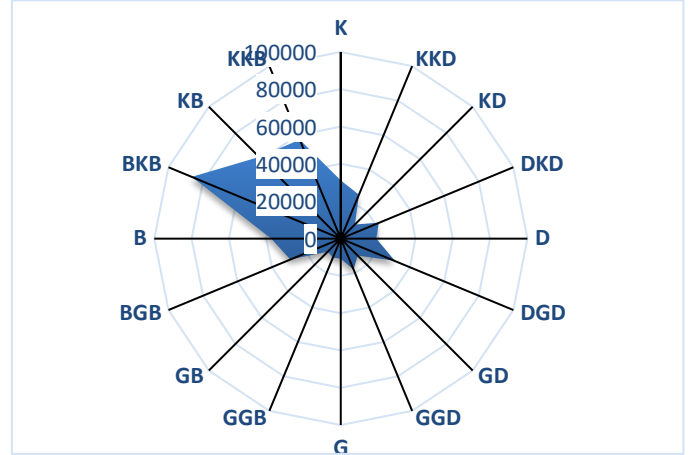
**Tablo 4.** Şanlıurfa şehri'nin ortalama yağış miktarı (mm) ve ortalama yağışlı gün sayısı (1960-2021) (Kaynak: MGM, 2021).**Table 4.** Average rainfall (mm) and average number of rainy days in Şanlıurfa City (1960-2021) (Resource: MGM, 2021).

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Yağış Miktarı (mm)	85.7	71.4	64.1	46.8	28.1	3.6	0.6	0.8	3.3	27.4	46.0	77.4	455.2
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.0	10.6	10.3	8.8	6.1	1.4	0.3	0.2	0.8	4.8	7.5	10.7	73.5
Yağış Şiddeti (mm)	7.1	6.7	6.2	5.3	4.6	2.5	2	4	4.1	5.7	6.1	7.2	5.1

### 3.2.3. Rüzgar

Şanlıurfa şehrinin hâkim rüzgâr yönü batı sektörlü olup batı kuzey batı (BKB) şeklindedir. En fazla esme sayısı 86.449 ile batı kuzey batı yönünde gerçekleşirken bunu 61.870 ile kuzeybatı yönü takip etmektedir. En az esme sayısı ise 10.057 ile güneybatı yönünde gerçekleşmektedir. Şehirde rüzgâr esme sayıları mevsimsel olarak 121.802 ile en fazla yaz mevsiminde, 115.377 ile de en az ise kış mevsiminde esiş göstermiştir (Tablo 5 ve Şekil 4). Çalışma alanında en fazla kirlilik kış mevsiminde yaşanmıştır. En az kirlilik ise yaz mevsiminde meydana gelmiştir.

Rüzgârın esiş yönü de hava kirliliğinin dağılmasında ve çökmesinde oldukça önemli bir unsurdur. Şehrin hâkim rüzgâr yönü batı kuzey batıdır (Şekil 4). Çalışma alanında batı sektörlü rüzgâr akımı üzerinde olan mahallelerde kirlilik seviyesinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bunun aksine güney sektörlü rüzgâr akımı üzerinde olan mahallelerde ise kirlilik seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

**Şekil 4.** Şanlıurfa şehri'nin hâkim rüzgâr yönü diyagramı.**Figure 4.** Diagram of the prevailing wind direction in Şanlıurfa city.**Tablo 5.** Şanlıurfa Şehri'nin Aylık ve Yıllık Rüzgâr Esme Sayıları ve Rüzgâr Esme Yönleri (Kaynak: MGM, 2021).**Table 5.** Monthly and annual wind blowing number and wind blowing directions of Şanlıurfa city (Resource: MGM, 2021).

Aylar-Yön	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
K	3211	2645	2589	1965	2545	2925	2574	2410	2156	2601	2705	2799	31125
KKD	2929	1972	2142	1741	2043	2095	1844	1684	1666	2205	2369	2705	25395
KD	1202	1038	1056	796	904	618	550	588	613	934	1095	1098	10492
DKD	3349	2612	2250	1829	1586	864	893	910	969	1701	1979	3076	22018
D	3238	2529	2449	1796	1070	357	488	720	561	1063	1634	3048	18953
DGD	4122	3679	3115	3019	2155	771	1421	2172	1746	2229	2891	3987	31307
GD	1187	1202	1148	1321	907	437	871	1007	935	1164	1269	1392	12840
GGD	1517	1552	1894	1999	1422	721	1160	1477	1417	1690	1680	1476	18005
G	786	822	1007	960	1031	603	852	923	939	1108	943	847	10821
GGB	577	700	879	824	1019	916	931	1392	1317	996	896	622	11069
GB	491	623	811	1011	998	913	983	1017	1006	995	693	516	10057
BGB	1156	1559	2145	2673	3072	3344	3058	3576	3559	2319	1687	1328	29476
B	1766	2038	2678	3686	3875	4165	4149	4085	4024	3089	2126	1555	37236
BKB	5378	5572	6884	7413	8266	9326	9239	8065	8008	6721	6258	5319	86449
KB	4834	4234	4999	4565	4891	4945	5421	4979	5824	6501	5773	4904	61870
KKB	4100	3557	4129	3356	4675	6861	6855	5647	4703	4641	4274	4528	57326
Toplam	3984	36334	40175	38954	40459	39861	41289	40652	39443	39957	38272	39200	474439

### 3.2.4. Şanlıurfa şehrinde yaşanan partikül madde kirliliği

Çalışma alanında, 2.5 µm boyutundaki partikül maddelerin sabah ölçümleri ortalamalarında en yüksek 150 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 4 µg/m<sup>3</sup> olduğu görülmektedir. Akşam ölçüm ortalamasında ise en yüksek 160 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 2 µg/m<sup>3</sup> olduğu görülmektedir (Şekil 5).

Sabah ölçümlerinde Aralık ayında en yüksek 150 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 24 µg/m<sup>3</sup>; Ocak ayında en yüksek 140 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 10 µg/m<sup>3</sup>; Şubat ayında da en yüksek 140 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 27 µg/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır. Mart ayında en yüksek partikül madde değeri 100 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 10 µg/m<sup>3</sup>; nisan ayında en yüksek 90 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 4 µg/m<sup>3</sup>; mayıs ayında da en yüksek 60 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 5 µg/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır. Haziran ayında partikül madde miktarında en yüksek değer 70 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 5 µg/m<sup>3</sup>; Temmuz ayında en yüksek 5 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 60 µg/m<sup>3</sup>; Ağustos ayında da en yüksek 60 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 8 µg/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır. Partikül madde kirliliğinde Eylül ayında en yüksek 50 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 10 µg/m<sup>3</sup>; Ekim ayında 50 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 11 µg/m<sup>3</sup>; Kasım ayında da en yüksek partikül madde ortalaması 70 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 11 µg/m<sup>3</sup>dir. Genel olarak çalışma alanında kış mevsiminde artan partikül madde kirliliğinin ilkbahar mevsiminden itibaren düşüşe geçtiği yaz mevsiminde ise en düşük seviyede olduğu görülmektedir. Partikül madde kirliliği sonbahar mevsiminden itibaren tekrar artışa geçmektedir (Şekil 5).

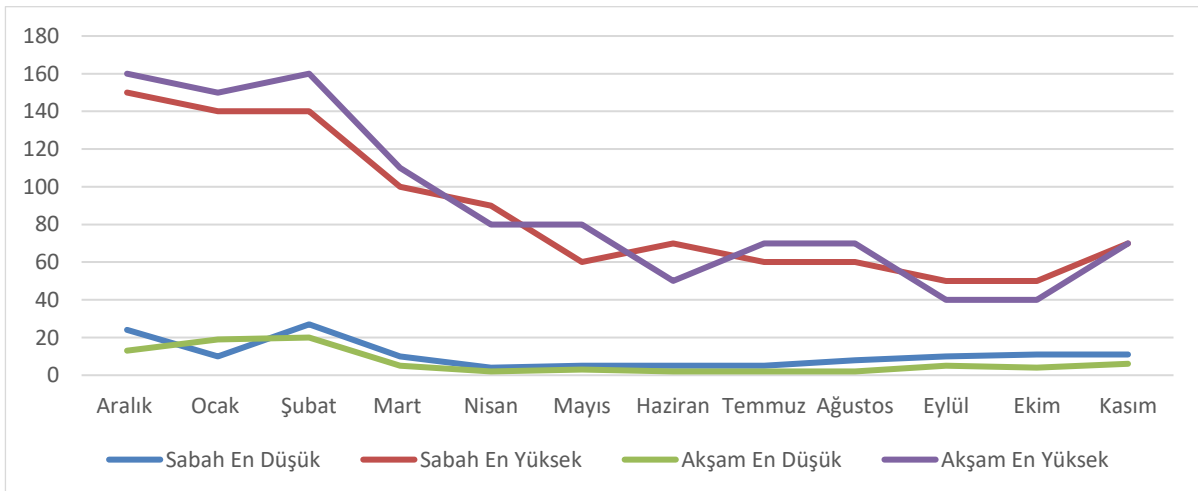
Akşam ölçümlerinde ise Aralık ayında en yüksek 160 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 13 µg/m<sup>3</sup>; ocak ayında en yüksek partikül madde miktarı 150 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 19 µg/m<sup>3</sup>; Şubat ayında ise en yüksek 160 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 20 µg/m<sup>3</sup>dir. Çalışma alanında Mart ayında en yüksek partikül madde miktarı 110 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 5 µg/m<sup>3</sup>; Nisan ayında en yüksek partikül madde miktarı 80 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 2 µg/m<sup>3</sup>; Mayıs ayında ise en yüksek partikül madde miktarı 80 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 3 µg/m<sup>3</sup>tür. Haziran ayında en yüksek partikül madde miktarı 50 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 2 µg/m<sup>3</sup>; Temmuz ayında en yüksek partikül madde miktarı 70 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 2 µg/m<sup>3</sup>tür. Ağustos ayında en yüksek partikül madde 70 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 2 µg/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır.

Eylül ayında en yüksek partikül madde miktarı 40 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 5 µg/m<sup>3</sup>; Ekim ayında en yüksek 40 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 4 µg/m<sup>3</sup>; Kasım ayında ise en yüksek partikül madde miktarı 70 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 6 µg/m<sup>3</sup> olarak ölçülmüştür (Şekil 6).

Çalışma alanında 2.5 µm boyutundaki kirliliğin alansal ve zamansal dağılımına bakıldığında ise özellikle şehrin kuzeybatısında, güneyinde ve doğusunda sabah ve akşam ölçümlerinin ortalamasında kirliliğin diğer alanlara göre yüksek olduğu görülmektedir. Şehrin kuzeyinde ise kirliliğin her ay düşük olduğu görülmektedir. Kirliliğin özellikle kış mevsiminde artışa geçtiği bunun dışında da Mart ve Nisan aylarında nispeten yükseldiği ve diğer aylarda da düşük olduğu görülmektedir. Kirliliğin belirli noktalarda özellikle kış mevsiminde yüksek çıkması evsel ısınma da kullanılan katı fosil yakıt ile yakından ilişkisi olduğu görülmüştür. Bunun dışında nispeten lineer olarak görülen kirlilikler ise motorlu taşıtlardan kaynaklı partikül madde kirliliğinin olduğu görülmüştür. Özellikle mevsim geçişlerinde görülen partikül madde kirliliğinde ise çöl tozu taşınımının yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 6).

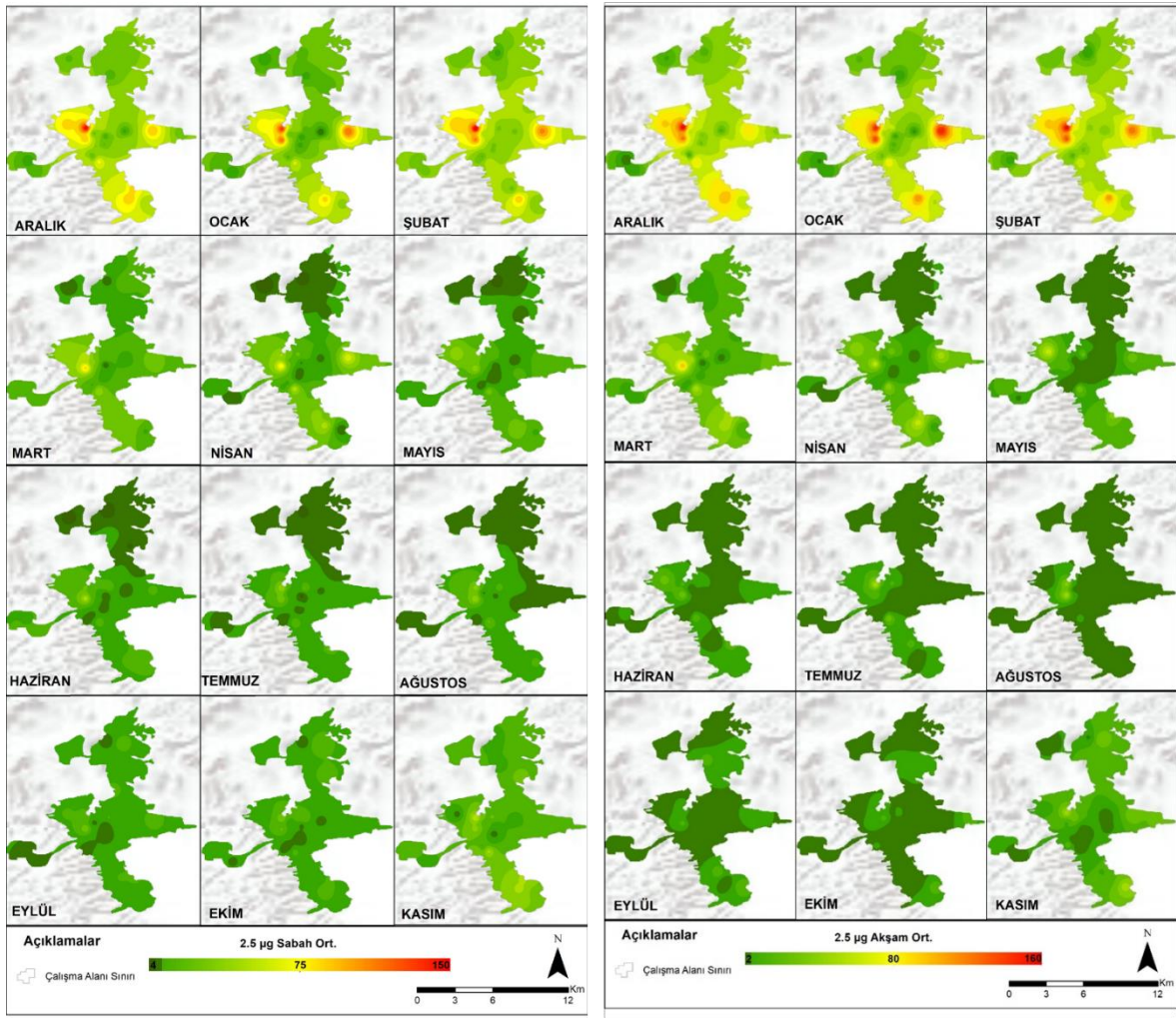
Çalışma alanında, 10 µm boyutundaki partikül maddelerin sabah ölçümleri ortalamalarında en yüksek 45 µm/m<sup>3</sup>, en düşük ise 1 µm/m<sup>3</sup> olduğu görülmektedir. Akşam ölçüm ortalamasında ise en yüksek 55 µm/m<sup>3</sup>, en düşük ise 1 µm/m<sup>3</sup> olduğu görülmektedir (Şekil 7).

Sabah ölçümlerinde Aralık ayında en yüksek 30 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 1 µg/m<sup>3</sup>; Ocak ayında en yüksek 45 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 3 µg/m<sup>3</sup>; Şubat ayında da en yüksek 45 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 3 µg/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır. Mart ayında en yüksek partikül madde değeri 35 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 2 µg/m<sup>3</sup>; Nisan ayında en yüksek 30 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 2 µg/m<sup>3</sup>; Mayıs ayında da en yüksek 30 µg/m<sup>3</sup>, en düşük 1 µg/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır. Haziran ayında partikül madde miktarında en yüksek değer 20 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 1 µg/m<sup>3</sup>; Temmuz ayında en yüksek 15 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 1 µg/m<sup>3</sup>; Ağustos ayında da en yüksek 20 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 1 µg/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır. Partikül madde kirliliğinde Eylül ayında en yüksek 15 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 1 µg/m<sup>3</sup>; Ekim ayında 20 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 1 µg/m<sup>3</sup>; Kasım ayında da en yüksek partikül madde ortalaması 25 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 2 µg/m<sup>3</sup>dir.



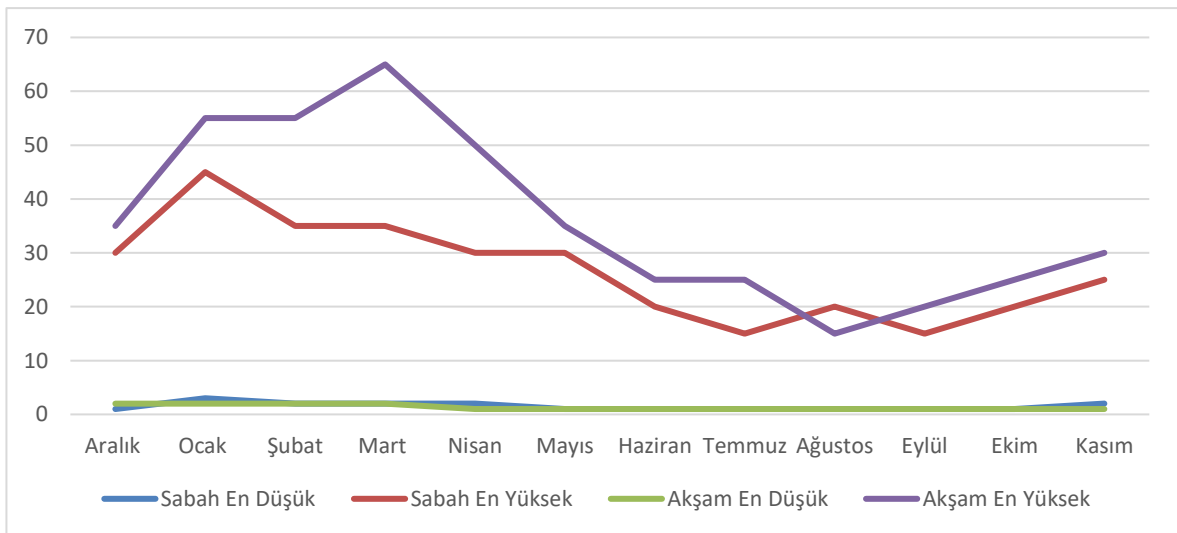
Şekil 5. 2.5 µm Boyutundaki Partikül Maddelerin Sabah ve Akşam Ölçümlerindeki En Düşük ve En Yüksek Değerleri.

Figure 5. 2.5 µm size particulate matter lowest and highest values in morning and evening measurements.



Şekil 6. Çalışma alanında 2.5 µm boyutundaki kirliliğin aylara göre alansal dağılışı (sabah solda-akşam-sağda).

Figure 6. Areal distribution of 2.5 µm pollution in the study area by months (morning left- evening right).



Şekil 7. 10 µm Boyutundaki Partikül Maddelerin Sabah ve Akşam Ölçümlerindeki En Düşük ve En Yüksek Değerleri.

Figure 7. Minimum and maximum values of 10 µm size particulate matter in morning and evening measurements.

Genel olarak çalışma alanında kış mevsiminde artan partikül madde kirliliğinin ilkbahar mevsiminden itibaren düşüşe geçtiği yaz mevsiminde ise en düşük seviyede olduğu görülmektedir. Partikül madde kirliliği sonbahar mevsiminden itibaren tekrar artışa geçmektedir (Şekil 7).

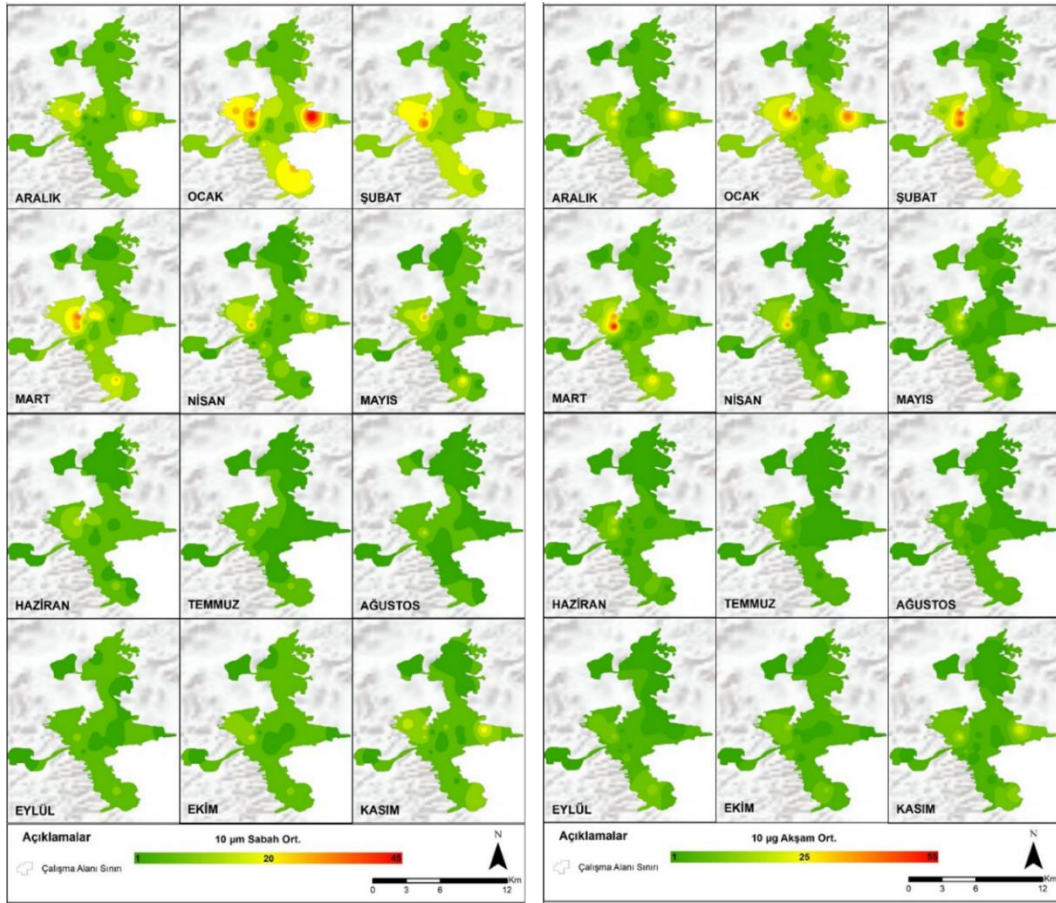
Akşam ölçümlerinde ise Aralık ayında en yüksek 35 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 2 µg/m<sup>3</sup>; Ocak ayında en yüksek partikül madde miktarı 55 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 2 µg/m<sup>3</sup>; Şubat ayında ise en yüksek 55 µg/m<sup>3</sup>, en düşük ise 2 µg/m<sup>3</sup>dir.

Çalışma alanında Mart ayında en yüksek partikül madde miktarı  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en düşük ise  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; Nisan ayında en yüksek partikül madde miktarı  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en düşük ise  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; Mayıs ayında ise en yüksek partikül madde miktarı  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en düşük ise  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tür. Haziran ayında en yüksek partikül madde miktarı  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en düşük  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; Temmuz ayında en yüksek partikül madde miktarı  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en düşük ise  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tür. Ağustos ayında en yüksek partikül madde  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en düşük ise  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  olarak hesaplanmıştır. Eylül ayında en yüksek partikül madde miktarı  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en düşük  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; Ekim ayında en yüksek  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en düşük ise  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; Kasım ayında ise en yüksek partikül madde miktarı  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en düşük ise  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  olarak ölçülmüştür (Şekil 7).

Çalışma alanında  $10 \mu\text{m}$  boyutundaki partikül madde kirliliğine bakıldığında ise, sabah ve akşam ölçümlerinde benzer alanlarda kirliliğin yüksek çıktığı görülmektedir. Sabah ölçümlerinde en yüksek partikül madde  $45 \mu\text{m}/\text{m}^3$ , en düşük ise  $1 \mu\text{m}/\text{m}^3$  iken akşam ölçümlerinde ise en yüksek  $55 \mu\text{m}/\text{m}^3$ , en düşük ise  $1 \mu\text{m}/\text{m}^3$  olarak görülmektedir. Çalışma alanının kuzeybatısı, doğusu ve nispeten güneyinde  $10 \mu\text{m}$  boyutunda kirliliğin yüksek olduğu görülmektedir.  $10 \mu\text{m}$  boyutundaki partikül maddelerin çıkış kaynaklarının  $2.5 \mu\text{m}$  boyutundaki partiküllere göre sınırlı olması özellikle evsel ısınmada katı fosil yakıt kullanımının olduğu göstermektedir. Ayrıca Mart, nisan ve mayıs aylarında nispeten partikül madde kirliliğinin diğer alanlara göre yüksek olmasında çöl tozu taşınımının etkisinin fazla olduğunu görülmektedir (Şekil 8).

Çalışma alanında sıcaklık değerlerinin düştüğü dönemlerde ısınma kaynaklı yaşanan partikül madde kirliliğinde artış meydana gelmiştir. Sıcaklık değerlerinin yükselmeye başladığı ve ısınma dönemlerinin bittiği dönemlerde ise partikül madde kirliliğinde önemli derecede düşüş meydana gelmiştir. Yağışların arttığı kış mevsiminde partikül madde kaynaklı kirliliğinde yaşanmasıyla çalışma alanında özellikle çamurlu yağışlara neden olmaktadır. Bunun dışında kış mevsiminde yağışların fazla olması partikül maddelerin yeryüzünde çökmesine etki etmektedir. Çalışma alanında partikül madde kirliliğinden elde edilen değerler ile rüzgâr faktörü ilişkilendirildiğinde, sahada yaz mevsiminde esme sayılarının yüksek olduğu bu kapsamda da partikül maddelerin dağıldığı, kış mevsiminde ise en düşük esme sayılarının olduğu ve bu nedenle de partikül maddelerin dağılamadığı tespit edilmiştir.

İklim faktörleri dışında çalışma alanının bulunduğu topografik şartlarda kirliliğin şiddetinde önemli rol oynamaktadır. Özellikle çalışma alanının güneyi, güneybatısı ve doğusunun çevresine göre yüksekte kalması kirliliğin bu alanlarda yığılmasına neden olmaktadır. Eyyübiye ilçesinin çalışma alanı içinde kalan bölümünün genelinde hava kirliliği seviyeleri oldukça yüksek seyretmektedir. Mahalle özelinde ise Hayati Harrani ve Karakoyunlu (Eyyübiye) mahalleleri ve çevresinde kirliliğin yoğun şekilde yaşandığı görülmektedir. En az kirlilik ise Karaköprü ilçesinin çalışma alanı içinde kalan bölümünde yaşanmıştır.



Şekil 8. Çalışma alanında  $10 \mu\text{m}$  boyutundaki kirliliğin aylara göre alansal dağılışı (sabah solda-akşam-sağda).

Figure 8. Areal distribution of  $10 \mu\text{m}$  pollution in the study area by months (morning left-evening right).



Çalışma alanından elde edilen partikül madde verileri ile Dünya Sağlık Örgütü ve Türkiye ulusal sınır değerler kıyaslandığında, Şanlıurfa şehrinde PM<sub>10</sub> ve PM<sub>2.5</sub> kirletici seviyelerinin yüksek olduğu görülmüştür. Türkiye’de PM<sub>2.5</sub> için herhangi bir sınır değeri belirlenmediği için bu kapsamda karşılaştırma yapılamamıştır.

#### 4. Sonuç

Sıcaklığın düştüğü Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında partikül madde kirliliğinin sahada yüksek olduğu görülmektedir. Şanlıurfa şehrinde özellikle sıcaklığın azaldığı dönemlerde ısınma ihtiyacının artmasına bağlı olarak yaşanan fosil yakıt kullanımı kış mevsiminde belirli alanlarda büyük oranda Eyyübiye ilçesi sınırları içinde kalan mahallelerde ciddi anlamda kirliliğe neden olmaktadır. Eyyübiye ilçesinin büyük bölümünde ısınma amaçlı katı yakıt kullanımı bu kirliliğin artmasındaki en önemli etkidir. Eyyübiye ilçesinin topografik olarak çukur alanda kalması ve çevresinin de yüksek alanlarla çevrili olması kirliliğin özellikle bu alanlarda toplanmasına ve değerlerin yüksek olmasına etki etmiştir. Özellikle çalışma alanının doğusunda Karşıyaka (Haliliye) mahallesinde, batısında Akabe (Eyyübiye) ve Devteyşi (Haliliye) mahallelerinde ve güneyinde de Hayati Harrani ve Karakoyunlu mahallelerinde (Eyyübiye) partikül maddelere bağlı oluşan kirlilik seviyesinin yüksek olduğu görülmektedir. Karaköprü ilçesinin plato üzerinde olması ve sürekli olarak rüzgâr sirkülasyonunun olması kirliliğin dağılmasına belirleyici bir etken olmuştur. Ayrıca Karaköprü ilçesinin büyük bölümünde ısınma amacıyla doğalgaz kullanımı da kirlilik seviyesinin bu alanlarda düşük olmasındaki diğer bir etkidir. Haliliye ise Karaköprü ile Eyyübiye ilçeleri arasında bir geçiş alanındadır. Bu nedenle Haliliye ilçesinin kuzeyinde (Karaköprü ilçesine yakın bölümü) kirlilik seviyesi düşük, güneyinde ise (Eyyübiye ilçesine yakın bölümü) yüksek çıkmıştır.

Çalışma alanında yağışlı günlerde partikül madde ile birleşen yağmur, çamurlu yağışlara neden olmaktadır. Çamurlu yağışlar en fazla araç ve bina yüzeyleri ile şehir içindeki bitkilere zarar vermektedir. Yağışın artış gösterdiği aylarda partikül madde miktarında da artış görülmektedir. Şehirde oluşan çamurlu yağışların etkisi en fazla araçlarda ve binaların dış cephelerinde deformasyona neden olmaktadır. Şanlıurfa şehrinde hâkim rüzgâr yönünün batı sektörlü olması ve hâkim rüzgâr yönünün batı kuzey batı şeklinde olması kirliliğin dağılmasında etki eden bir faktör olmamıştır. Genel olarak partikül madde kirliliğinin katı fosil yakıtlardan kaynaklı olduğu ve bu nedenle de yer yüzüne yakın yerlerde olduğu düşünüldüğünde rüzgârı kesen bina, cadde ve sokak varlığı rüzgârın etkisini yitirmesine neden olmaktadır. Çalışma alanında iki morfolojik birimin görülmesi (plato ve ova) ve şehrin 3 tarafının plato alanları ile çevrili olması mevcut kirliliğin şehir üzerinde çok fazla etrafa dağılmadan kalmasına neden olmaktadır. Şehrin güneyde kalan kısmının çevresine göre nispeten çukurda kalması kirliliğin o alanın üzerine çökmesine neden olmaktadır.

Fosil yakıtların ve çöl tozlarının dışında trafik yoğunluğu da özellikle ana ulaşım akslarında partikül madde kirliliği oluşturmuştur. Fakat oluşan partikül madde kirliliği, fosil yakıt ve çöl tozlarının oluşturduğu kirlilikten nispeten daha azdır. Bu nedenle özellikle bazı kavşak noktalarında partikül madde seviyesi yüksek çıkmıştır.

Şanlıurfa şehrinde yaşanan partikül madde kirliliğinin etkisinin en aza indirilebilmesinde doğalgaz olmayan mahallelerde altyapı kurularak tüm mahallelerin doğalgaza geçmesi sağlanmalıdır. Doğalgaz altyapısı kurulana kadar ki süreçte katı yakıtlarda kalitesi yüksek kömür ve türevleri tercih edilmelidir. Belirli bir standardın altında is, kül vb. özellikleri olan kömürler yasaklanmalıdır. Bu kapsamda belediye ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü’nün daha çok kontroller yapması gerekmektedir. Fosil yakıtlardan kaynaklı kirliliğin yanı sıra az da olsa motorlu taşıtlardan kaynaklı kirlilik de görülmektedir. Özellikle trafik yoğunluğunun fazla olduğu güzergâhlarda akıllı kavşak sistemleri getirilerek trafikte bekleyen araç sayısının azaltılması gerekmektedir. Ayrıca eski binaların kentsel dönüşüm kapsamında yenilenerek ısı yalıtımlarının yapılması büyük önem arz etmektedir. Isı yalıtımı sayesinde kışın ısı kaybı en aza inecek ve yüksek kalorili katı fosil yakıt kullanımı en aza indirilecektir. Buna ek olarak ileride yapılacak imar planlarında cadde ve sokak sistemlerinin rüzgâr akımlarını kesmeyecek şekilde tasarlanması ve çok yüksek katlı binalara izin verilmemesi kirlilik seviyesinin azaltılmasında önemli bir adım olacaktır. Şanlıurfa şehrinde çöl tozlarının yoğun olarak görüldüğü dönemlerde insanların maske kullanması için sık sık uyarılarda bulunulması gerekmektedir. Ayrıca Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından PM<sub>10</sub> ölçümü saatlik olarak yapılmaktadır. Fakat PM<sub>2.5</sub> için herhangi bir sınır değeri belirlenmemiş ve bu kirletici için ölçüm yapılmamaktadır. PM<sub>2.5</sub> kirleticisinin Türkiye genelinde saatlik ölçümü yapılması ve ulusal ölçekte sınır değeri belirlenmesi gerekmektedir.

**Çıkar Çatışması/Conflict of Interest :** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The authors declare that there is no conflict of interest.*

**Yazar Katkısı/Author contribution :** Çalışma konusu seçimi ve kavramsal çerçeve E.V. ve M.S.Ş. tarafından yapılmıştır. Sahada ölçümler E.V. tarafından yapılmış ve elde edilen veriler E.V. tarafından haritalandırılmıştır. M.S.Ş. danışmanlığında E.V. tarafından çalışma yazılmış ve yorumlanmıştır. *The study topic selection and conceptual framework were made by E.V. and M.S.Ş. Field measurements were made by E.V. and the data obtained were mapped by E.V. the study was written and interpreted by E.V. under the supervision of M.S.Ş.*

#### Kaynakça

- Alkan, A. (2018). Hava kirliliğinin ciddi boyutlara ulaştığı kentlere bir örnek: Siirt, *SBE Dergisi*, 7(2), 641-666.
- Allen, R., J., Landuyt, W. & Rumbold, S. T., (2016). An increase in aerosol burden and radiative effects in a warmer world. *Nat Climate Change*, 6, 269-274. [doi:10.1038/NCLIMATE2827](https://doi.org/10.1038/NCLIMATE2827)
- Başar, P., Okyay P, Ergin, F., Coşan, S & Yıldız, A. (2005). Aydın ili kent merkezinde hava kirliliği/1997-2004. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 6(3), 11-15.
- Bayram, H. (2005). Türkiye’de hava kirliliği sorunu. *Toraks Dergisi*, 6, 159-165.
- Bozyazı, Daylan E., & İncecik, S. (2002). İstanbul’da coğrafi bilgi sistemleri ile hava kalitesinin incelenmesi. *İTÜ Dergisi*, 1(2), 51-62.

- Cavkaytar, Ö., Uysaş, S. Ö. & Şekerel, B. E. (2013). Türkiye’de hava kirliliğinden kaynaklanan sağlık sorunları. *Hava Kirliliği Araştırmaları Dergisi*, 2, 105-111.
- Çetin, M., Adıgüzel, F., Kaya, O. & Şahap, A. (2018e). Mapping of bioclimatic comfort for potential planning using GIS in Aydın. *Environment. Development and Sustainability*, 20(1), 361-375. <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9885-5>
- Çetin, M., Şevik, H. & Yiğit, N. (2018b). Climate type-related changes in the leaf micromorphological characters of certain landscape plants. *Environ Monit Assess*, 190, 404. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6783-3>
- Çetin, M., Şevik, H., Cantürk, U. & Çakır, C. (2018d). Evaluation of the recreational potential of Kutahya urban forest. *Fresen Environ Bull*, 27(5), 2629-2634.
- Çetin, M., Şevik, H., Yiğit, N., Özel, H. B., Arıcak, B. & Varol, T. (2018a). The variable of leaf micromorphological characters on grown in distinct climate conditions in some landscape plants. *Fresen Environ Bull*, 27(5), 3206-3211.
- Çetin, M., Zeren, İ., Şevik, H., Çakır, C. & Akpınar, H. (2018c). A study on the determination of the natural park’s sustainable tourism potential. *Environ Monitor Assess*, 190(3), 167. [Doi: 10.1007/s10661-018-6534-5](https://doi.org/10.1007/s10661-018-6534-5)
- Doğan Rastgeldi, T. (2014). *Şanlıurfa ili ve çevresini etkileyen atmosferik toz kaynaklarının araştırılması ve çevresel etki potansiyelinin irdelenmesi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Doherty, R. M. & O’Connor, M. F. (2018). Climate change impacts on air pollution in northern Europe. In Rais Akhtar and Cosimo Palagiano (Eds.), *Climate Change and Air Pollution*, (pp. 49-67). Springer.
- Duman, C. (2017). *Bursa Kenti’nin hava kalitesini etkileyen coğrafi faktörler ve kirleticilerin zaman içerisindeki değişimi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ebi, K. L. & McGregor, G. (2008). Climate change, tropospheric ozone and particulate matter and health impacts. *Environ Health Perspect*, 116 (11), 1449. [Doi: 10.1289/ehp.11463](https://doi.org/10.1289/ehp.11463)
- Elbir, T., Müezzinoğlu, A. & Bayram, A. (2000). Evaluation of some air pollution indicators in Turkey. *Environ Int*, 26, 5-10. [https://doi.org/10.1016/S0160-4120\(00\)00071-4](https://doi.org/10.1016/S0160-4120(00)00071-4)
- Fang, Y., Fiore, A. M., Horowitz, L. W., Gnanadesikan, A., Held, I., Chen, G., Vecchi, G. & Levy, H. (2011). The impacts of changing transport and precipitation on pollutant distributions in a future climate. *J Geophys Res*, 116 (D18). <https://doi.org/10.1029/2011JD015642>
- Garipağaoğlu, N. (2006). Türkiye’de hava kirliliği sorununun coğrafi bölgelere göre dağılımı. *Doğu Coğrafya Dergisi*, (9), 57-77.
- Garipağaoğlu, N. (2008). Çorum’un hava kalitesinin yıl içindeki değişimi ve yanma döneminin değerlendirilmesi [Sempozyum]. *Uluslararası Osmanlı’dan Cumhuriyete Çorum Sempozyumu*, 23-25 Kasım 2007, (ss.685-702), Çorum, Türkiye.
- Garipağaoğlu, N. (2008, Ekim 16-17). *Türkiye şehirlerinin hava kalitesinin zamanla değişimine bağlı bir sınıflandırma* [Sempozyum]. 5. Ulusal Coğrafya Sempozyumu, Ankara, Türkiye.
- Garipağaoğlu, N. (2015). *Türkiye ortam sorunları coğrafyası*. Yeditepe Yayınları.
- İbret, B. Ü. & Aydınöz, D. (2009). Şehirleşme yanlıştır yer seçiminin hava kirliliği üzerine olan etkisine bir örnek: Kastamonu şehri. *Coğrafya Dergisi*, (18), 71-88.
- İlkılınc, C. & Behçet, R. (2006). Hava kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkisi. *Doğu Anadolu Bölgeleri Araştırmaları*, 5(1), 66-72.
- İncecik, S., Şen, O., Kadioğlu, M. & Alp, K. (1994, Mart 23-25). İstanbul’da Hava Kirliliğinin Yüzeysel Su Kaynakları Üzerindeki Potansiyel Etkileri [Sempozyum]. 1. *Ulusal Hidrometeoroloji Sempozyumu*, İstanbul, Türkiye.
- Kara, G. (2012). Kentsel hava kirleticilerine meteorolojinin etkisi: Konya örneği. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 27 (3), 73-86.
- Kaya, L. G. (2009). Assessing forests and land with carbon storage and sequestration amount by trees in the State of Delaware, USA. *Sci Res Essays*, 4(10), 1100-1108.
- Kaya, L. G., Çetin, M. & Doygun, H. (2009). A holistic approach in analyzing the landscape potential: Porsuk Dam Lake and its environs, Turkey. *Fresenius Environ Bull*, 18(8), 1525-1153.
- Keser, N. (2002). Kütahya’da hava kirliliğine etki eden topografik ve iklimik faktörler. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (5), 69-100.
- Kırımhan, S. (2006). *Hava kirliliği ve kontrolü*. Turhan Kitabevi.
- Koç, T. (1999). Kuzeybatı Anadolu’nun ısıtma ihtiyacı özellikleri. *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 24-45.
- Kunt, F., & Dursun, Ş. (2018). Konya merkezinde hava kirliliğine bazı meteorolojik faktörlerin etkisi. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(1), 54-61.
- Menezes, A. J., Margonari, C., Santos, B. R. & Confalonieri, U. (2018). Air Pollution, Climate Change and Human Health in Brazil. In Rais Akhtar and Cosimo Palagiano (Eds.), *Climate Change and Air Pollution The Impacts on Human Health in Developed and Developing Countries*. (pp. 375-403). Springer.
- Özşahin, E., Eroğlu, İ. & Pektezel, H. (2016). Keşan’da (Edirne) hava kirliliği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (36), 83-100.
- Penrod, A., Zhang, Y., Wang, K., Wu, S. Y. & Leung, L. (2014). Impacts of future climate and emission changes on us air quality. *Atmos Environ*, 89, 533-547. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.01.001>

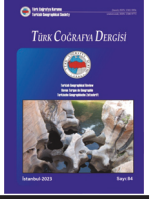
- Sümer Çakır, G. (2014). Hava kirliliği kontrolü: Türkiye’de hava kirliliğini önlemeye yönelik yasal düzenlemelerin ve örgütlenmelerin incelenmesi. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 7(13), 37-56.
- Şahin, C. (1989). Hava kirliliği ve hava kirliliğini etkileyen doğal çevre faktörleri. *Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Coğrafya Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 194-208.
- Şahinalp, M. S. (2006). Şanlıurfa şehri’nin kuruluşuna etki eden etmenler. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 41(1), 105-127.
- Şengün, T. & Kıranşan, K. (2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde çöl tozlarının hava kalitesine üzerine etkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (59), 59-68.
- Şevik, H, Özel, H. B., Çetin, M., Özel, H. U. & Erdem, T. (2019). Determination of changes in heavy metal accumulation depending on plant species, plant organism, and traffic density in some landscape plants. *Air Qual Atmos Health*, 12, 189-195.
- Taş, B, & Çakır, M. (2015). İşçehisar ilçesinde mermer sanayisi ve çevre sorunları. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 20(34), 25-42.
- Taylan, D. E. & Damçayırı, D. (2016). Isparta bölgesi yağış değerlerinin IDW ve Kriging enterpolasyon yöntemleri ile tahmini. *İMO Teknik Dergi*, 27(3), 7551-7559.
- TÇV (Türkiye Çevre Vakfı) (2001). *Ansiklopedik çevre sözlüğü*, TÇV Yayını.
- Temiz Hava Hakkı Platformu. (2020). *Kara Rapor Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri*.  
<https://www.temizhavahakki.com/wpcontent/uploads/2020/09/KARA-RAPOR-2020-BU%CC%88LTENV3-web.pdf>
- Toros, H., Bağış, S. & Gemici, Z. (2018). Ankara’da hava kirliliği mekansal dağılımının modellenmesi. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(1), 20-53.
- Türkeş, M. (1996). Kent ve bölge planlamasında topografyaya bağlı yerel rüzgarlar. *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 5, 213-227.
- Vural, E. (2021). Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinin CBS kullanarak hava kalitesinin mekansal değişiminin incelenmesi (2007-2019). *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 7(1), 124-135.



Basılı ISSN 1302-5856

**Türk Coğrafya Dergisi**  
**Turkish Geographical Review**  
 www.tcd.org.tr

Elektronik ISSN 1308-9773



## Taşkın duyarlılık analizinde kullanılan parametreler üzerine bir değerlendirme<sup>1</sup>

### An evaluation on the parameters used in flood susceptibility analysis<sup>2</sup>

İmren Kuşcu<sup>a\*</sup>  Hasan Özdemir<sup>b</sup> 

<sup>a</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye.

<sup>b</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye.

ORCID: İ.K. 0000-0002-7810-3507; H.Ö. 0000-0001-8885-9298

#### BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 18.08.2023

Kabul/Accepted: 10.09.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Taşkın hazırlayıcı parametreler  
 Taşkın duyarlılık analizi  
 Taşkın envanteri  
 Bursa

#### Keywords:

Flood causative factors  
 Flood susceptibility analysis  
 Flood inventory  
 Bursa

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(İ. Kuşcu) imrenn.16@gmail.com

DOI: 10.17211/tcd.1345962



#### Atıf/Citation:

Kuşcu, İ., & Özdemir, H. (2023). Taşkın duyarlılık analizinde kullanılan parametreler üzerine bir değerlendirme. *Türk Coğrafya Dergisi* (84), 67-83.

<https://doi.org/10.17211/tcd.1345962>

#### ÖZ / ABSTRACT

Taşkınlar her geçen gün artan büyüklük ve sıklıklarına bağlı olarak dünyada ve ülkemizde önemi giderek artan afetlerden birisidir. Bu çalışmadaki temel amaç, taşkın duyarlılık ile ilgili uluslararası ve ulusal literatürün değerlendirilmesi ve duyarlılık çalışmalarına yeni bir yaklaşım olarak sel ve taşkınların meydana geldiği yerleşmelerin su toplama havzaları temelli taşkın duyarlılık parametrelerinin belirlenmesini gerçekleştirmektir. Bu kapsamda çalışmada tarihsel taşkın envanterine bağlı olarak Bursa ili sınırları içerisinde vadi tabanı ve akarsu kenarında sel ve taşkınların yaşandığı yerleşmelerin havzalarına bağlı olarak taşkın duyarlılık analizi parametreleri belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan temel altlık verileri, Bursa iline ait 5m çözünürlüklü Sayısal Yükseklik Modeli (SYM), 1956-2022 yılları arasında kapsayan envanter verileri, hidrolojik toprak grupları (HTG) ve yağış (WorldClim) verileridir. Bursa il sınırları içerisinde meydana gelen tarihsel sel ve taşkın envanterine bağlı olarak 28 yerleşme ve bu yerleşmelerin su toplama havzaları belirlenmiş ve bu havzalara sel ve taşkın oluşmasında hazırlayıcı 12 parametre uygulanmıştır. Taşkın hazırlayıcı parametreler sınıflandırma aşamasında 0-1 arasında normalize edilerek ortaya çıkan sonuca göre taşkın duyarlılık için parametre katsayıları oluşturulmuştur. Sonuç olarak envantere göre maksimum etkiye sahip parametreler; çatallanma oranı ( $R_b$ ), drenaj yoğunluğu ( $D_d$ ), akım toplanma zamanı ( $T_c$ ), eğim, topografik nemlilik indeksi, akarsu güç indeksi, hidrolojik toprak grupları olarak belirlenmiştir. Bu çalışma ile taşkın duyarlılık analizinde önceki çalışmalardan farklı olarak envantere bağlı ve yerleşim temelli havzalardan taşkın duyarlılık parametreleri belirlenmiştir.

Floods are increasingly important disasters worldwide and Türkiye due to their increasing magnitude and frequency. The main purpose of this study is to evaluate the international and national literature on flood susceptibility and to determine the flood susceptibility parameters based on the watersheds of the settlements where floods occur, as a new approach to susceptibility studies. Accordingly, in study, depending the historical flood inventory, flood susceptibility analysis parameters were determined according to the basins of the settlements where floods are experienced on the valley floor and riverside within the borders of Bursa province. The primary data used in the study are inventory data covering the period between 1956-2022, 5m resolution Digital Elevation Model (DEM) of Bursa province, hydrological soil groups (HSG) and precipitation data (WorldClim). According to the historical flood inventory occurring within the borders of Bursa province, 28 settlements and their watersheds were identified and 12 flood causative parameters were applied to these basins. These flood causative parameters were normalised to between 0-1 in the classification stage and parameter coefficients for flood susceptibility were created according to the result. In this direction, bifurcation ratio, drainage density, time of concentrations, slope, topographic wetness index, stream power index and hydrologic soil groups were determined as the parameters with maximum effect according to the inventory. As a result, in this study, unlike previous studies in flood susceptibility analysis, flood susceptibility parameters were determined from the basins of the settlements where floods occur in the inventory.

<sup>1</sup>Bu çalışma, birinci yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

<sup>2</sup>This study was produced from the first author's doctoral thesis.

## Extended Abstract Introduction

In order to develop a methodology assessing susceptibility to flooding, it is necessary to identify the causal factors and their relationship to flood events (Liu & De Smedt, 2005). Factors that cause river flooding over an area are also known as flood causative parameters, which are essential in determining the parameters to be used in a susceptibility study. Depending on this, information can be obtained on the basis of which causative parameters a particular place may be flooded. Understanding the behaviour or characteristics of these parameters is crucial in flood management to assess current situations and risks, make predictions, create solutions, prevent negative impacts, take advantage of positive impacts and identify patterns or limits in flood management.

First of all, this study examined flood susceptibility studies comprehensively by focusing on the literature. Thus, it was determined that various methods and parameters were used to determine the causative parameters in flood susceptibility studies. For example, some studies focus only on parameters frequently used in the literature, while others use expert opinion to determine parameters, and some determine parameters according to the characteristics of the study area. However, in this study, the parameters were determined according to the flood inventory. In terms of identifying flood-prone areas, creating an inventory of flood events that occurred in the historical process for the study area is an important stage (Choubin vd., 2019; Merz vd., 2007). The flood inventory map shows the spatial distribution of flood hazards in the study area (Cao vd., 2016). Flood inventory maps created by identifying the floods that occurred in previous years and processing their locations are important as the first step in the process of preparing a reliable susceptibility map (Merz vd., 2007). Keeping available records of historical flood locations makes it easier to understand the mechanism of flooding in an area (Das & Gupta, 2021; Wang vd., 2018; Choubin vd., 2019; Janizadeh vd., 2021).

This study aims to evaluate the international and national literature on flood susceptibility and determine the flood susceptibility parameters based on the drainage watersheds of the settlements where floods occur as a new approach to susceptibility studies. With this approach applied to the determination of settlements and basins within the Bursa provincial boundary, the conditions that cause flooding from real events have been determined. According to the flood inventory, the features where the parameters are concentrated in the settlement basins will be used to determine the flood areas and settlements that will likely occur in Bursa province.

## Data and Method

This study used a new approach compared to the flood susceptibility studies in the literature regarding both the path followed while determining the parameters and the parameters considered. In most related studies (84%), parameters frequently used in the literature were preferred. In this study, depending on the inventory flood data determined within the borders of Bursa province for flood susceptibility, parameter determination was made according to the characteristics and densities of the settlement basins. Therefore, 12 parameters

of basin morphometry were applied to the 28 basins and weighted according to the Normalised Morphometric Flood Index values. Within the scope of the study, data obtained from State Hydraulic Works (SHW) and Disaster and Emergency Management Presidency, information available online, news and reports published in different newspapers were used as sources for the flood inventory of Bursa province. Events and inventory information that can clearly identify which river and its basin caused flooding to settlements were preferred in this study.

## Results and Discussion

This study reveals that different parameters are used in flood susceptibility studies based on literature reviews. The parameter preference in the studies was to focus on the parameters frequently used in the literature. These are slope (138 articles), altitude (120 articles), land cover (use) (110 articles), precipitation (98 articles), distance to stream (98 articles), Topographic Wetness Index (TWI) (91 articles), soil (84 articles), curvature (66 articles), drainage density (65 articles), Stream Power Index (SPI) (48). However, in this study, unlike the studies in the literature, the flood causative parameters were determined by analyzing the basins at the entrance of the settlements where floods are experienced on the valley floor and riverside within the borders of Bursa province according to the flood inventory. In this sense, the inventory basins, which were considered to determine parameters, were analyzed together with linear, areal, relief features and other (slope, TWI, SPI, precipitation, HSG) parameters. In the classification of the parameters, the values obtained were normalised between 0-1 and parameter coefficients for flood susceptibility were created depending on their intensity. As a result, bifurcation rate, drainage density, time of concentrations, slope, topographic moisture index, stream power index and hydrological soil groups were the most essential factors in flood susceptibility analysis. These parameters were chosen because of their importance in causing flooding in the study area. As a result of the study, it will be possible to perform flood susceptibility analysis of all other settlement basins in Bursa, thanks to the effective parameters determined depending on the inventory. In this sense, the point emphasized in the study is the method used in this study compared to the method used in determining the flood causative factors in the literature. This article presents observations and recommendations to improve current knowledge in future related studies and assist in flood susceptibility studies. The methodology and factors can also be used in other studies related to flood susceptibility analysis to ensure flood management, control and mitigation.

## 1. Giriş

Sel ve taşkınlar gerek ülkemizde gerekse dünyanın birçok yerinde küresel iklim değişikliğinin de etkisiyle artan sıklık ve büyüklüklerine bağlı olarak zararları giderek artan doğanın kendi dinamikleri içinde oluşan doğa olaylarından birisidir (Rahmati vd., 2020). Sel ve taşkınların zararlarını ölümler, yerleşim alanlarının su altında kalması, altyapının zarar görmesi ve çevresel olarak sıralayabiliriz. Bu da ülkelerin ve yerleşmelerin ekonomik faaliyetlerini ve kalkınmasını etkilemektedir. Bu tür etkileri önlemek için, afet gerçekleşmeden önce birtakım çalışmaların yapılması ve gerekli tedbirlerin alınmasının önemi büyüktür. Bu doğrultuda sel ve taşkın tehlikesinden kaynaklanan zararların azaltılması yönünde yapılan çalışmaların önemli ve başlangıç

aşamasını, çalışılan sahanın lokal veya bölgesel olarak duyarlılık analizlerinin yapılması oluşturmaktadır. Sel ve taşkına duyarlılık herhangi bir sel ve taşkın olayına karşı savunmasızlık, maruz kalmanın işlevi ve hassasiyet kapasitesi olarak açıklanabilmektedir (Vojtek & Vojtekova, 2019). Sel ve taşkına duyarlı alanların ve akarsu havzalarının belirlenmesi, taşkın tehlike ve risk analizlerinden önce akarsu havzalarının potansiyellerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Bu nedenle duyarlılık haritaları şehir planlanması, afet risk değerlendirmesi, afet öncesi ve sonrası planlama çalışmaları gibi alanlarda büyük fayda sağlamakta olup bunun gerekliliği birçok çalışma ile de kanıtlanmıştır (Ahmadlou vd., 2018; Arabameri vd., 2019; Choubin vd., 2019; Hong vd., 2018; Khosravi vd., 2016; Lee vd., 2012; Moghadam vd., 2018; Rahmati vd., 2015; Tehrani vd., 2013; 2015). Sel ve taşkına duyarlı alanların tespit edilmesiyle bu alanlarda gerekli önlem ve zarar azaltma çalışmaları yapılarak can ve mal kayıpları büyük ölçüde azaltılmıştır (Cao vd., 2019; Su vd., 2019; Costache vd., 2020). Bu nedenle akarsu havzalarının taşkın duyarlılığının belirlenmesi, taşkınların insan yaşamı ve faaliyetleri üzerindeki etkilerini azaltmak için öncül çalışmalardır (Islam vd., 2021).

Taşkına karşı duyarlılığın değerlendirilmesine yönelik bir metodoloji geliştirmek için, neden olan faktörlerin ve bunların taşkın olaylarıyla ilişkisinin belirlenmesi gerekmektedir (Liu & De Smedt, 2005). Bir alan üzerinde akarsuyun taşmasına neden olan faktörler, aynı zamanda taşkın hazırlayıcı parametreler olarak da bilinir, bu da duyarlılık çalışmasında kullanılacak parametreleri belirlemede büyük önem taşır. Buna bağlı olarak belirli bir yerin hangi hazırlayıcı parametreler temelinde sel ve taşkına uğrayabileceği bilgisine ulaşılabilir. Taşkın yönetiminde mevcut durumları ve riskleri değerlendirmek, tahminlerde bulunmak, çözümler oluşturmak, olumsuz etkileri önlemek, olumlu etkilerden yararlanmak ve taşkın yönetiminde kalıpları veya sınırları belirlemek için bu parametrelerin davranışlarını veya özelliklerini anlamak çok önemlidir.

Bu çalışmada öncelikle literatüre odaklanarak taşkın duyarlılık çalışmaları kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Böylelikle taşkın duyarlılık çalışmalarında hazırlayıcı parametreleri belirlemek için çeşitli yöntemler ve parametrelerin kullanıldığı saptanmıştır. Örneğin bazı çalışmalar sadece literatürde sıklıkla kullanılan parametrelere odaklanırken (Choubin vd., 2019; Rahmati vd., 2015; Tehrani vd., 2015) bazıları uzman görüşüne başvurarak parametre belirlemede (Fang vd., 2021; Hategekimana vd., 2018; Mind'je vd., 2019), bazıları ise çalışma alanı özelliklerine göre parametre belirlemektedir (Tabarestani & Afzalimehr, 2022; Ali vd., 2020; Chen vd., 2019). Ancak bu çalışmada taşkın envanterine göre parametreler belirlenmiştir. Taşkına duyarlı alanların belirlenmesi bakımından çalışma alanı için tarihsel süreçte meydana gelen sel-taşkın olaylarına ilişkin envanterin oluşturulması önemli bir aşamadır (Choubin vd., 2019; Merz vd., 2007). Geçmiş yıllarda meydana gelen sel ve taşkınların belirlenip lokasyonlarının işlenmesi ile oluşturulan sel ve taşkın envanter haritaları, güvenilir bir duyarlılık haritası hazırlama sürecindeki ilk basamak olması bakımından önemlidir (Merz vd., 2007). Tarihi sel ve taşkın konumlarının eldeki kayıtlarının tutulması bir alandaki sel ve taşkın oluşum mekanizmasını anlamayı kolaylaştırmaktadır (Das & Gupta, 2021; Wang vd., 2018; Choubin vd., 2019; Janizadeh vd., 2021).

Bu çalışmanın amacı, taşkın duyarlılık ile ilgili uluslararası ve

ulusal literatürün değerlendirilmesi ve duyarlılık çalışmalarına yeni bir yaklaşım olarak sel ve taşkınların meydana geldiği yerleşmelerin su toplama havzaları temelli taşkın duyarlılık parametrelerinin belirlenmesini gerçekleştirmektir. Bursa il sınırı içerisindeki yerleşmelerin belirlenmesi ve havzalarına uygulanan bu yaklaşımla meydana gelen gerçek olaylardan sel ve taşkını oluşturan koşulların belirlenmesi gerçekleştirilmiştir. Taşkın envanterine göre yerleşme havzalarında parametrelerin yoğunlaştığı özellikler, bundan sonra Bursa ili özelinde gelecekte gerçekleşmesi muhtemel sel ve taşkın alanlarının ve yerleşmelerin belirlenmesinde kullanılacaktır. Bu durum olası tehlikenin önlenmesi ve hafifletilmesi açısından önemlidir.

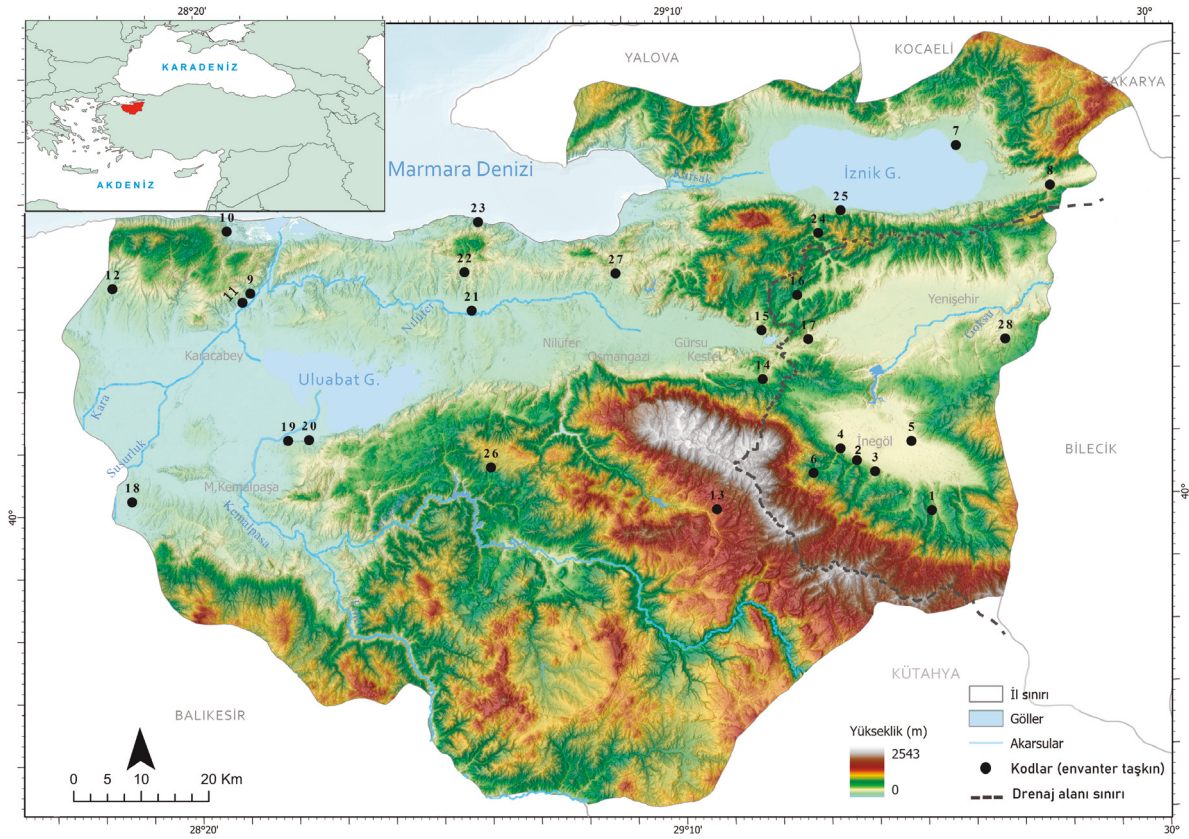
### 1.1. Araştırma Sahasının Konumu ve Coğrafi Özellikleri

Çalışma alanı, Türkiye'nin kuzeybatısında 28° 10' ve 30° 10' kuzey enlemleriyle, 39° 35' ve 40° 40' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Marmara Denizi'nin güneyinde bulunan Bursa ili kuzeyde Kocaeli ve Yalova, doğuda Bilecik ve Sakarya, batıda Balıkesir, güneyde Kütahya illeriyle çevrilidir (Şekil 1). Büyükorhan, Gemlik, Gürsu, Harmancık, İnegöl, İznik, Karacabey, Keles, Kestel, Mustafakemalpaşa, Mudanya, Nilüfer, Osmangazi, Orhaneli, Orhangazi, Yenişehir, Yıldırım olmak üzere 17 ilçe ile toplam 10.886 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip olan Bursa ilinin büyük bölümü Marmara Bölgesi sınırları içinde yer almaktadır.

Marmara bölgesinin ikinci büyük ili olan Bursa'nın jeolojik yapısı genel olarak Paleozoyik-Kuvaterner zaman aralığını temsil eden metamorfik, ofiyolitik, volkanik, plütonik ve sedimanter kaya türleri sunmaktadır (Ateş & Aktimur, 2019). İlde yerel küçük fay hatlarının yanı sıra, Kuzey Anadolu Fayı ile ilintili olarak meydana gelen büyük ölçekli faylar da bulunmaktadır. Yapısal olarak il Kuzey Anadolu Fayı etkisi altındadır. Marmara Bölgesi doğusu ve güneyinde Kuzey Anadolu Fayı'nın kuzey, orta ve güney kolunun hareketliliği, Geç Miyosen-Pliosen'den itibaren Bursa ili arazisini şekillendirmektedir. Bu tektonik yükselim ve havza yapılarının gelişimine olanak sağlamaktadır (Şengör & Yılmaz 1981; Yaltrak, 2002). İlin bu jeolojik ve tektonik özelliğine bağlı oluşan genel morfolojik yapısını dağ, plato ve ovalar ile taban düzlükleri oluşturmaktadır.

Köppen iklim sınıflandırmasına göre Akdeniz iklimini yansıtan "Csa" alt iklim tipi neredeyse ilin tümüne hakimdir (Akbaş & Özdemir, 2018). Bursa ili, Akdeniz ve Karadeniz ikliminin karakteristik özelliklerini taşır (Erinç, 1996). Bursa ovası ile Uludağ arasında kısa mesafede yükselti açısından belirgin farklılıklar bulunmakta dolayısıyla bu da iklimin çeşitlenmesine neden olmaktadır (Öztürk, 2010).

Bursa ilinin sahip olduğu bu jeolojik, tektonik ve klimatolojik özelliklere bağlı olarak genel topografik rölüf 0 ile 2543 m arasında değişen bir görünüm arz eder. Yükselti bakımından Marmara Bölgesi'nin en yüksek kesimini içinde barındıran ilde buzul ve buzul altı yüzey şekillerine de rastlanılmaktadır (Öztürk, 2010). Ancak ilde genel aşındırma süreçleri akarsular tarafından kontrol edilmektedir. Bu kapsamda il sınırları içindeki akarsular Marmara Denizi'ne drene olanlar ve Sakarya Nehri üzerinden Karadeniz'e drene olanlar olmak üzere iki temel drenaj alanına sahiptir (Şekil 1). Bunların haricinde İznik ve Uluabat Gölü gibi su toplama alanları da mevcuttur. Bunlardan İznik Gölü gideğininin DSİ tarafından kontrol altına alınmış olmasından dolayı kısmen kapalı drenaj formunda iken Uluabat Gölü sahip olduğu



Şekil 1. Çalışma alanı lokasyon haritası.

Figure 1. Work area location map.

devamlı gideğenle Susurluk Irmağı'na katılır ve Marmara Denizi'ne drene olur.

İldeki bu drenaj alanları içerisinde birtakım akarsular (Nilüfer Çayı, İzmit Gölü drenaj havzasında bazı akarsular ve yamaçlardaki küçük boylu akarsular gibi) kaynaklarını il sınırları içerisinde alıp yine göl ve denize dökülürler. Kaynağını il sınırı içerisinde alıp il sınırı dışındaki başka kollara bağlanan Kocası Çayı, İnegöl ve Yenişehir üzerinden Sakarya Nehri'ne katılır. Bunların haricinde kaynağını il dışından alıp il sınırında dökülen Susurluk Irmağı, Orhanlı ve Emet Çayı birleşiminden Mustafa Kemalpaşa Çayı morfolojisinin şekillenmesinde önemli rol oynayan akarsulardır.

Nüfus verilerine göre Bursa, Türkiye'nin en büyük dördüncü şehridir. Türkiye nüfusunun %3,71'i (3.187.166) Bursa il sınırlarında ikamet etmektedir. Bursa 1960'lardan bu yana kentteki sanayi yatırımlarındaki artış, hızlı iç göç ve nüfus artışına bağlı olarak kentsel genişlemenin yaşandığı bir il olmuştur (Aydın, 2014). Bursa ilinde nüfusun toplandığı alanlar genellikle ilçe merkezleri olmakla birlikte yerleşmelerin yoğunluğu dağ eteklerinde, vadilerde, su kaynakları yakınında ve ovalarda kurulmuştur (Köpük, 2003). Bursa il sınırları içerisinde ilçe, belde ve mahalle olarak toplam 735 yerleşme bulunmaktadır. Bunlardan 344 tanesi akarsu boyunca ve vadi tabanında konumlanmıştır. Bu yerleşmelerin de arasında toplam 28 tanesinde 1956 ile 2022 yılları arasında toplam 31 adet sel ve taşkın meydana gelmiştir. Yaşanan bu sel ve taşkınlarda toplam 19 kişi hayatını kaybetmiştir. Toplam maddi zarar açısından net bir bilgiye ulaşılamamakla birlikte sadece Dudaklı mahallesi taşkınında 500 bin TL maddi kayıp ortaya çıkmıştır (Seymen, 2020).

## 2. Materyal ve Metod

### 2.1. Taşkın Hazırlayıcı Parametrelerin Belirlenmesi

Taşkın duyarlılık analizinde hazırlayıcı parametrelerin seçimi, birçok araştırmacı tarafından incelenen önemli bir konudur (Kia vd., 2012). Parametrelerin belirlenmesi ve sınıflandırılması taşkın planlaması ve azaltma önlemleri açısından önemlidir (Pir-nazar vd., 2017). Çalışmada taşkın duyarlılık analizlerinde parametre belirlerken izlenen yol hakkında genel bir çerçeve oluşturmak amacıyla çeşitli SCI/SCOPUS dergilerinde yayınlanan 150 makale değerlendirilmiştir. Buradan hareketle önceki çalışmalar temelinde parametre belirlerken izlenen yolun çalışmadan çalışmaya farklılık gösterdiği görülmüştür. Ancak incelenen 150 uluslararası ve ulusal çalışmanın 127 tanesinde parametre belirlerken literatürün dikkate alındığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada literatürde yaygın olarak kullanılan parametreler tercih edilmiştir. Bunlardan atf oranı yüksek 10 çalışma Ahmadlou vd., 2018; Arabameri vd., 2019; Choubin vd., 2019; Hong vd., 2018; Khosravi vd., 2016; Lee vd., 2012; Moghadam vd., 2018; Rahmati vd., 2015; Tehrany vd., 2013; 2015 örnek olarak verilebilir (Tablo 1).

Literatüre başvurmadan havzanın taşıdığı özelliğe (Afzali-mehr, 2021; Ali vd., 2020; Chen vd., 2019; Çapı vd., 2017; Khosravi vd., 2019; Tehrany vd., 2013, 2014, 2015), uzman görüşüne (Fang vd., 2021; Hategekimana vd., 2018; Mind'je vd., 2019; Sadat vd., 2019; Tang vd., 2018), ve kişisel tercihe (Cotache, 2019; Desalegn & Mulu, 2020; Tehrany vd., 2015; Pham vd., 2020) göre de parametre belirleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bunun dışında parametrenin güvenilir, ulaşılabilir ve hızlı bir şekilde değerlendirilebilir olması dikkat edilen bir diğer husus olmuştur (Lin vd., 2019).

**Tablo 1.** Literatüre göre atf oranı en yüksek taşkın duyarlılık parametresi kullanan yayınlar.**Table 1.** The publications using the flood susceptibility parameter with the highest citation rate according to the literature.

1	Yükselti, eğim, bakı, eğrisellik, akarsuya uzaklık, TNİ, D <sub>a</sub> , HTG, arazi kullanımı, litoloji.	10	437	Choubin vd., 2019
2	Litoloji, arazi kullanımı, akarsuya uzaklık, toprak, eğrisellik, TNİ, eğim.	7	366	Rahmati vd., 2015
3	Yükselti, eğrisellik, jeoloji, akarsuya uzaklık, AGİ, toprak, TNİ, eğim.	8	306	Tehrany vd., 2015
4	Litoloji, toprak, yükselti, eğim, bakı, TNİ, AGİ, STİ, eğrisellik, akarsuya uzaklık.	10	272	Hong vd., 2018
5	Yükselti, eğrisellik, jeoloji, yağış, akarsuya uzaklık, eğim, ağaç türü, ağaç çapı, ağaç yoğunluğu, AGİ, toprak.	11	225	Tehrany vd., 2013
6	D <sub>a</sub> , eğim, TNİ, arazi kullanımı, litoloji, eğrisellik, yükselti, NDVI, yağış, AGİ.	10	223	Moghadam vd., 2018
7	Eğim, eğrisellik, yükselti, TNİ, AGİ, akarsuya uzaklık, yağış, jeoloji, arazi kullanımı, NDVI.	10	198	Khosravi vd., 2016
8	Yükselti, bakı, eğim, eğrisellik, akarsuya uzaklık, toprak, litoloji, arazi kullanımı, yağış.	9	195	Ahmadlou vd., 2018
9	Yükselti, eğim, bakı, eğrisellik, TNİ, AGİ, akarsuya uzaklık, D <sub>a</sub> , NDVI, toprak, litoloji, arazi kullanımı.	12	169	Arabameri vd., 2019
10	Eğim, eğrisellik, jeoloji, arazi kullanımı, akarsuya uzaklık, ağaç yaşı, ağaç çapı, ağaç türü, ağaç yoğunluğu, toprak, yükselti.	11	167	Lee vd., 2012

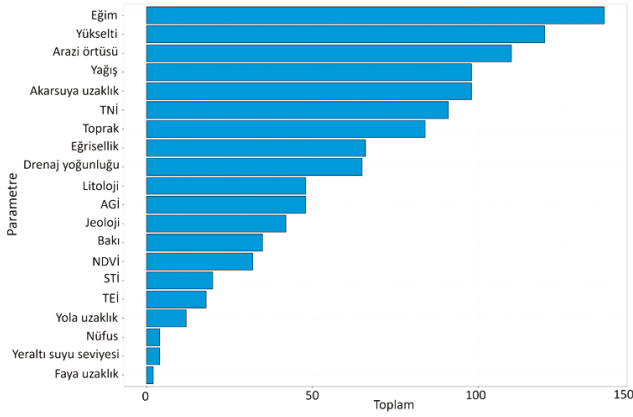
Parametre belirlerken dikkate alınan özellikler dışında hangi parametrelerin kullanıldığı diğer araştırma konusu olmuştur. Taşkın potansiyelini değerlendirmek için kullanılacak parametreler adına kesin bir kural bulunmamakla birlikte her çalışmada yaygın olarak kullanılan parametreler de bulunmaktadır. Taşkın duyarlılık çalışmalarına bakıldığında genel itibarıyla literatürde sıklıkla kullanılan parametrelerin tercih edildiği görülmüştür. Buradan hareketle incelenen 150 taşkın duyarlılık çalışmasında en sık kullanılan parametreler ve adetleri; eğim (138), yükselti (120), arazi örtüsü (kullanımı) (110), yağış (98), akarsuya uzaklık (98), Topografik Nemlilik İndeksi (TNİ) (91), toprak (84), eğrisellik (66), drenaj yoğunluğu (65), litoloji (48) şeklindedir. Özellikle yükselti ve eğim faktörü kilit parametre olarak görülmektedir (Talukdar vd., 2020; Das, 2018). Bunlar haricinde etkin bir şekilde kullanılan diğer on parametre ise Akarsu Güç İndeksi (AGİ) (48), jeoloji (42), bakı (35), Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI) (32), Sediman Taşınım İndeksi (STİ) (20), Topografik Engebelilik İndeksi (TEİ) (18), yola uzaklık (12), nüfus yoğunluğu (4), yeraltı suyu seviyesi (4), faya uzaklık (2) şeklindedir (Şekil 2).

Değerlendirilen bu çalışmalardan sadece 7 tanesinde (Özdemir & Bird, 2009; Ahmed vd., 2021; Alam vd., 2021; Bisht vd., 2016; Mahmood & Rahman, 2018; Jothimani vd., 2021; Özdemir & Akbaş, 2023) alansal, çizgisel ve relief morfometri kullanılarak duyarlılık analizi yapılmıştır. Diğer çalışmalardan farklı para-

metre kullanarak taşkın duyarlılık analizi yapan çalışmalara örnek olarak vadi derinliği parametresi ile Rezaie vd., (2021), Fournier indeksi (MFI), yatay yüzeysel akış mesafesi (HOFD), dikey yüzeysel akış mesafesi (VOFD) parametreleri ile Sadat vd., (2019), alüvyal fan parametresi ile Santangelo vd., (2011), çökme riski olan alan parametresi ile Cao vd., (2016), son olarak ise ağaç yaşı, çapı, türü, sıklığı parametresi ile Lee vd., (2012) ve Tehrany vd., (2013)'nin çalışmaları verilebilir. Bu doğal faktörlerin yanı sıra, rezervuarların ani sel oluşumu üzerindeki etkisi diğer farklı bir parametre olarak ele alınabilir (Zaharia vd., 2017). Taşkın hazırlayıcı parametrelerin seçimi birçok çalışmada farklılık gösterir. Bu nedenle, herhangi bir taşkın duyarlılık değerlendirmesi yapmadan önce taşkın oluşmasına katkıda bulunan birkaç faktörü göz önünde bulundurmamak çok önemlidir (Dutta vd., 2023).

Sel ve taşkın olayları birden çok nedene bağlı olarak meydana gelmektedir. Dolayısıyla bir yerin sel ve taşkın duyarlılığını analiz etmek için birden çok parametreyi dikkate almak gerekir. Bu nedenle çalışmalar tek bir parametreyle değil birden çok parametre kullanılarak sonuçlandırılmaktadır. Örneğin arazi kullanımı, toprak, litoloji, drenaj yoğunluğu, akarsuya uzaklık, topografya nemlilik indeksi (TNİ), yükselti, eğim, plan eğriliği gibi parametreler taşkın potansiyelini değerlendirmek için birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Skilodimou vd., 2003; Pradhan, 2010; Kia vd., 2012; Lee vd., 2012; Tehrany vd. 2013).





**Şekil 2.** Taşkın duyarlılık çalışmalarında kullanılan parametre dağılımı.

**Figure 2.** Parameter distribution used in flood susceptibility studies.

Ogato ve diğerlerinin (2020) çalışmasında taşkın hazırlayıcı parametre olarak eğim, arazi kullanımı, drenaj yoğunluğu, yükseklik, toprak tipi ve yağış dikkate alınmıştır. Kazakis vd., (2015), taşkına duyarlı olan alanları değerlendirmek için parametre olarak yağış, jeoloji, akarsuya uzaklık, eğim ve yükseltiyi seçmiştir. Youssef vd., (2016), parametre olarak eğrisellik, arazi kullanımı, jeoloji, toprak ve akarsudan uzaklığı ele almıştır. Hammami vd., (2019) ise taşkın tehlikesi için önemli parametreler olarak yükselti ve yağışa dikkat çekmiştir. Lin vd., (2019) taşkın hazırlayıcı parametre olarak eğim, yükselti, drenaj yoğunluğu, akarsuya uzaklık, arazi kullanımı, NDVI ve nüfus yoğunluğu parametrelerine dikkat çekerek çalışmalarında ele almıştır. Bu çalışmada nüfus yoğunluğu insan faaliyetlerinin taşkını tetiklemesi sebebiyle değerlendirmeye alınmıştır. Janizadeh vd., (2019), Bui vd., (2019), Chen vd., (2019), Arabameri vd., (2019) taşkın duyarlılık analizi için yükseklik, eğrisellik, baki, eğim, TEİ, TNİ, AGİ, STİ, arazi kullanımı / arazi örtüsü, akarsuya uzaklık, toprak ve yağış gibi taşkın hazırlayıcı 12 parametre seçmiştir.

Tella & Balogun (2020), çalışmalarında duyarlılık analiz sonucu yağış, akış ve akarsuya uzaklığı en yüksek etkiye sahip parametre olarak tespit etmiştir. Pradhan (2010), Rahmati & Pourghasemi (2016), Siahkamari vd., (2018), Tehrany vd.'ne (2013), göre en etkin parametre arazi kullanımı, yağış, akarsuya uzaklık, toprak, drenaj yoğunluğu olmuştur. Miller vd.'ne (1990) göre en önemli taşkın hazırlayıcı parametre litolojidir.

Souissi vd., (2020)'nin çalışmasında en etkili taşkın oluşum faktörleri arasında yükselti gösterilmiştir. Yapılan bu çalışmada akarsu yatağı ve çevresine yakın alçak kesimlerin daha yüksek taşkın riski taşıdığı ortaya konmuştur. Eğim ise yüzey akışını (Adiat vd., 2012) ve sızmayı (Youssef vd., 2011) kontrol ettiği için sel ve taşkın oluşumunu en fazla etkileyen diğer bir parametre olarak kabul edilmiştir (Mudashiru vd., 2021). Min'je vd., (2019), şiddetli yağmur alan bölgelerle seyrek bitki örtüsüne sahip alanların çok sayıda taşkın olayına maruz kalması nedeniyle bu koşullara sahip bölgelerin sel ve taşkın olaylarına karşı daha yüksek duyarlılığa sahip olduğunu ortaya koymuştur. Gerçekten sık ve kapalılık oranı yüksek bitki örtüsü suyun hızını azaltmaya yardımcı olurken aksi durumda çok sayıda taşkın olayı gelişmektedir (Haque vd., 2021). Bunun yanında sel ve taşkın olayları genellikle akarsu yakınında kendini gösterdiği için akarsuya uzaklık parametresi (Natarajan vd., 2021), havzanın nemlilik durumunu tanımlamak için ve sel ve taşkınların belirlenmesinde TNİ, farklı arazi örtüsü türlerinin sel ve taşkın teh-

likelerini tetiklemedeki etki dereceleri nedeniyle arazi örtüsü (kullanımı) (Alam vd., 2021) sel ve taşkın duyarlılık çalışmalarında tercih edilen parametreler olmuştur.

Sonuç olarak ele alınan taşkın duyarlılık yayınlarında, değişik parametre ile değerlendirme yöntemlerinin olduğu tespit edilmiştir. Belirlenen parametreler ise çalışmanın amacı ve benimsenen analiz ölçeği ile ilişkili olduğu için kullanılan veri tabanı her çalışmada farklılık göstermekle birlikte hemen hemen her duyarlılık çalışmasında kullanılan temel parametreler de bulunmaktadır. Ancak bu çalışmada literatürdeki çalışmalardan farklı olarak taşkın hazırlayıcı parametreler, taşkın envanterine göre Bursa ili sınırları içerisinde vadi tabanı ve akarsu kenarında sel ve taşkınların yaşandığı yerleşmelerin gerisindeki havzalarının analizi ile belirlenmiştir. Bu kapsamda önce envanter verisine bağlı havzalar belirlenmiş, bu havzaların sel-taşkın üretmedeki etkilerine bağlı olarak çalışma şekillendirilmiştir.

## 2.2. Taşkın Envanteri ve Metodoloji

Çalışma kapsamında Bursa iline ait sel ve taşkın envanteri için Devlet Su İşleri (DSİ) ve Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı (AFAD)'ndan temin edilen veriler, çevrimiçi mevcut bilgiler ve farklı gazetelerde yayımlanmış haberler ve raporlar kaynak olarak kullanılmıştır. Özellikle yerleşmelerde hangi akarsuyun ve havzasının sel ve taşkına neden olduğu net olarak belirlenebilen olaylar ve envanter bilgileri bu çalışmada tercih edilmiştir. Buna bağlı olarak oluşturulan envanter verisi Tablo 2'de verilmiştir.

Çalışmada, envantere bağlı olarak belirlenen 28 yerleşme (Şekil 3), 5m çözünürlüklü Sayısal Yükseklik Modeli (SYM), 1:25000 ölçekli hidrolojik toprak gurupları (HTG) ve raster yağış verileri (WorldClim) temel altlık verileri oluşturmaktadır. Bu verilerden 5m SYM verisi temelinde yerleşme noktaları havza çıkışı olarak kabul edilerek 28 su toplama havzası üretilmiştir.

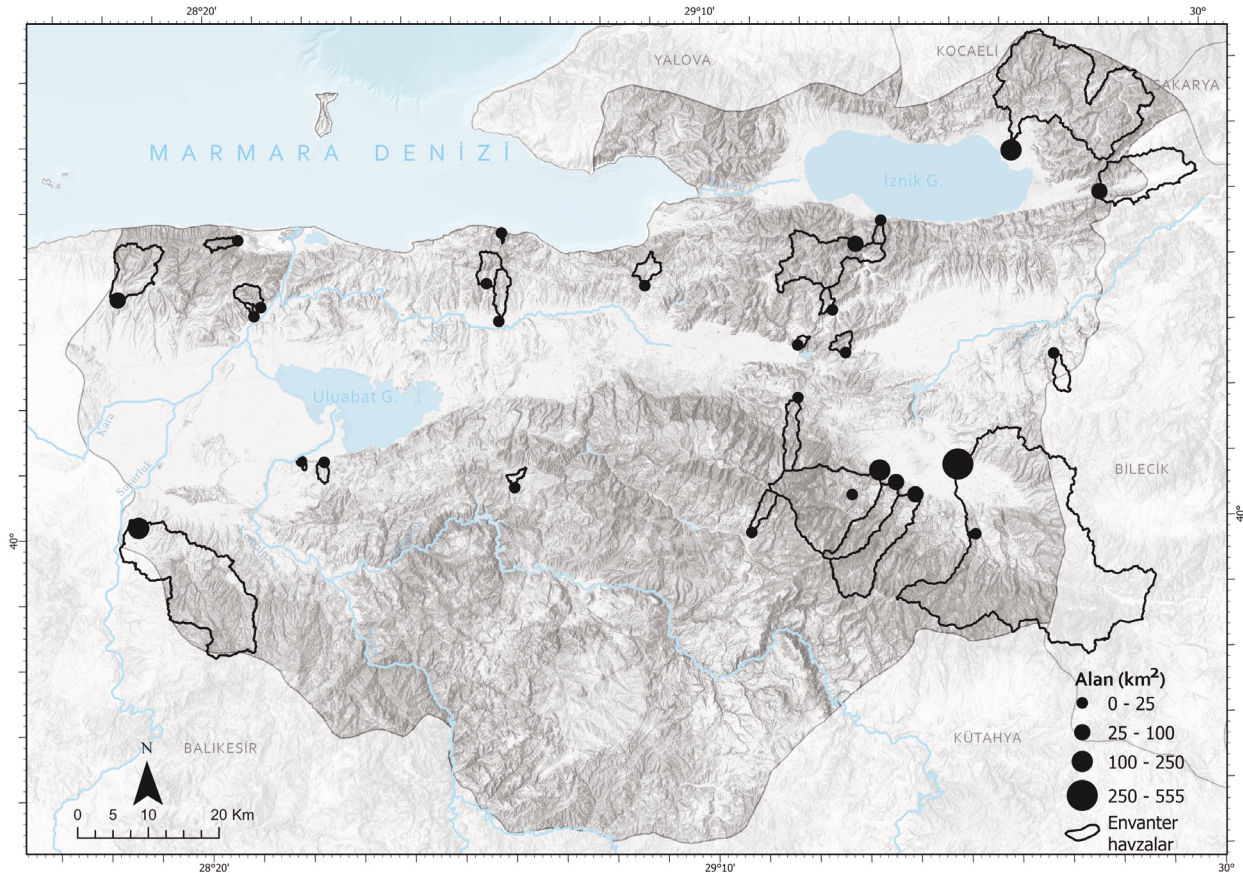
Bu havzalara ve 200 eşik değeriyle D8 yöntemi (Jenson & Dominigue, 1988; Özdemir & Bird, 2009; Elbaşı & Özdemir, 2018) temelinde belirlenen akarsu ağlarına Tablo 3'te verilen çizgisel, alansal ve rölyef morfolojik parametreleri uygulanmıştır. Bunun yanında akımlar üzerinde belirleyici etkisi olması bakımından eğim, topografik nemlilik indeksi, akarsu güç indeksi, yağış, hidrolojik toprak gurupları gibi parametreler de havzalara uygulanmış ve sonuçları değerlendirilmiştir (Tablo 3).

Çok sayıda havzanın analizinin yapıldığı çalışmalarda, sonuçların sınıflara ayrılıp yorumların daha kolay yapılması sağlanabilmektedir. Her parametrenin farklı bir doğası ve büyüklüğü vardır ve bu nedenle elde edilen sonuçların normalleştirilmesi sonuçları daha kolay anlamlandırmak ve sübjektifliğin azaltılması bakımından önemlidir (Lin vd., 2019; Özdemir & Akbaş, 2023). Çalışmada belirlenen 12 temel parametre havzalara uygulandıktan sonra elde edilen sonuçlar Eşitlik 1'de verilen, Özdemir & Akbaş (2023) tarafından geliştirilen NMFİ kullanarak normalize edilmiştir. Böylelikle sınıflara ayırmadaki sübjektiflik ortadan kaldırılarak daha tutarlı ve güvenilir bir sınıflandırma imkânı sağlanmıştır.

$$NMFİ = \frac{1}{n} \sum_{k=0}^n \left( \frac{m_i - m_{i\min}}{m_{i\max} - m_{i\min}} \text{ ya da } \frac{m_i - m_{i\max}}{m_{i\min} - m_{i\max}} \right) \quad (1)$$

**Tablo 2.** Bursa ili 1956-2022 yılları arası sel ve taşkın envanteri.**Table 2** Flood inventory of Bursa province between 1956-2022.

İlçe	Mahalle	Hasarlı Konut	Oluşum Tarihi	Akarsu Adı	Kod
İnegöl	Gündüzlü	15 / 14	1961/1983	-	1
İnegöl	Hocaköy	1 / 24	1963/1968	Aliağa	2
İnegöl	İsaören ve Cerrah	1500ev boşatıldı	19.12.1962	Bedre	3-4
İnegöl	Kulaca	2 / 9	14.03.1968/21.06.1972	Koca	5
İnegöl	Sule	3	02.1987	-	6
İznik	Çakırca	27	25.06.1972	Karasu	7
İznik	Kaynarca	14	23.11.1967	Kıran	8
Karacabey	Akçasusurluk	10	29.07.1972	Sarp	9
Karacabey	Bayramdere	1	27.10.2014	Köy	10
Karacabey	Çarık	8	1972	Köy	11
Karacabey	Yeşildere	4	21.05.2021	Cambaz ve Karanç	12
Keles	Pınarcık	21	1968	Akdere	13
Kestel	Aksu	14	21.06.2020	Aksu	14
Kestel	Dudaklı	28	21.06.2020	Kadıncıkboğazı	15
Kestel	Gölcük	5	21.06.2020	Boğaz	16
Kestel	Seymen	15	21.06.2020	Köyboğazı	17
Mustafakemalpaşa	Adaköy	23	1956	Kara	18
Mustafakemalpaşa	Ayaz	1	18.12.1981	-	19
Mustafakemalpaşa	Karaoğlan	1	18.12.1981	Köy ve Kemer	20
Mudanya	Balabancık	1	18.12.1981	Çınarcık	21
Mudanya	Dereköy	20	22.12.1968	Kelek ve Değirmendere	22
Mudanya	Kumyaka	14	01.09.2022	Kışla	23
Orhangazi	Bayırköy	1	04.06.1972/21.06.2020	Fındıcak	24
Orhangazi	Paşapınarı	11	24.08.2022	Kuzuluk	25
Orhaneli	Başköy	1	07.07.2021	Akpınar	26
Osmangazi	Ovaakça	1	06.07.2021	Dürdane	27
Yenişehir	Günece	10	16.04.1984	Kaynaklar	28

**Şekil 3.** Çalışma alanı sel ve taşkın envanter haritası.**Figure 3.** Flood inventory map of the study area.

**Tablo 3.** Yerleşme havzalarına uygulanan taşkın duyarlılık parametreleri.  
**Table 3.** Flood susceptibility parameters applied to settlement basins.

Çizgisel Morfometri	Formül	Açıklama	Kaynak
Çatallanma Oranı ( $R_b$ )	$R_b = N_u / N_{u+1}$	$N_u$ = akarsu havzasındaki dizin sayısı. $N_{u+1}$ = bir sonraki toplam dizin sayısı.	Schumm, 1956.
Uzunluk Oranı ( $R_L$ )	$R_L = L_u / L_{u+1}$	$L_u$ = dizin sayısı toplam uzunluğunu m. $L_{u+1}$ = sonraki dizin sayısı uzunluğu m.	Patton, 1988.
Tekstür Oranı (T)	$T = N_{u1} * (1/P)$	$N_{u1}$ : 1.dizinlerin toplam sayısı. P: Havzanın çevre uzunluğu(km).	Horton, 1945.
Alansal Morfometri	Formül	Açıklama	Kaynak
Drenaj Yoğunluğu ( $D_d$ )	$(D_d) = \sum L / A$	$\sum L$ : Toplam akarsu uzunluğu (km). A: Havza alanı (km <sup>2</sup> ).	Horton, 1932, 1945
Havza Şekli ( $R_f$ )	$R_f = A / L_b^2$	A: Havza alanı (km <sup>2</sup> ). $L_b$ : Havza uzunluğu (km).	Horton, 1932.
Relief Morfometri	Formül	Açıklama	Kaynak
Engebelilik Değeri ( $R_n$ )	$R_n = B_h \times D_d$	$B_h$ : Havza reliefi (km). $D_d$ : Drenaj yoğunluğu.	Schumm, 1956.
Akım Toplanma Zamanı ( $T_c$ )	$T_c = 0.0195 * L^{0.77} / S^{-0.385}$	$T_c$ : Akım toplanma zamanı (dakika), L: Ana akarsu uzunluğu (m), S: Havza eğimidir (m/m) dir.	Kirpich, 1940.
Diger YüzeY Parametreleri	Formül	Açıklama	Kaynak
Eğim	$\tan \theta = \frac{\text{düşey mesafe}}{\text{yatay mesafe}}$	Yüksekliğin x ve y yönlerindeki değişiminin derece veya yüzde cinsinden hesaplanmasıdır.	Yalçın, 2012.
Topografik Nemlilik İndeksi (TNİ)	$TNİ = \frac{\ln(A_s)}{\tan \beta}$	( $A_s$ ) havza alanının akış birikimi. $\beta$ , eğim gradyanı (derece olarak)	Beven ve Kirkby, 1979.
Akarsu Güç İndeksi (AGİ)	$AGİ = A_s \times \tan \beta$	( $A_s$ ) havza alanının akış birikimi. $\beta$ , eğim gradyanı (yüzde olarak)	Moore vd., 1991.
Yağış	WorldClim, BIO12	BIO12 = Yıllık yağış	Fick vd., 2017
Toprak	Hidrolojik Toprak Grupları (HTG)	Grup Yüzeysel Akış Geçirgenlik A Düşük Yüksek B Normal Orta C Yüksek Düşük D Çok yüksek Çok düşük	Özer, 1990.

Denklemden; NMFI: Normalize edilmiş Morfometrik Taşkın İndeksi,  $m_i$ : parametre değeri,  $m_{imin}$ : i parametresinin minimum değerini,  $m_{imax}$ : i parametresinin maksimum değerini, n: dikkate alınan parametre sayısıdır (Özdemir & Akbaş, 2023). Ancak burada taşkın duyarlılık için kullanılan parametrelerin çıkan sonuçlarının maksimum ve minimum değerinin etkisine bağlı olarak denklem tersinden işletilebilmektedir. Örneğin drenaj yoğunluğuna normal formül uygulanırken çatallanma oranı ve akım toplanma zamanı gibi düşük değerlerin maksimum etki yaptığı analizlerde ters formül uygulanmaktadır. Objesele parametreler dışındaki alansal parametrelerde havzaların medyan değerlerine bağlı olarak normalize işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bunun nedeni ortalama gibi aşırı uç değerlerden etkilenip sapsalardan etkilenmemesidir. Çalışmada normalizasyon işlemi sonucu değerler 0 ile 1 arasında toplanmış ve daha sonra dört gruba ayrılarak düşük (0-0.25), orta (0.25-0.50), yüksek (0.50-0.75) ve (0.75-1) çok yüksek olarak sınıflandırılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada literatürdeki taşkın duyarlılık çalışmalarına kıyasla gerek parametre belirlerken izlenen yol gerekse değerlendirmeye alınan parametreler bakımından yeni bir yaklaşım kullanılmıştır. İlgili araştırmaların büyük bir çoğunluğunda (%84) literatürde sıklıkla kullanılan parametreler tercih edilmiştir. Bu çalışmada ise taşkın duyarlılık için Bursa il sınırları içerisinde

belirlenen envanter taşkın verilerine bağlı olarak yerleşme havzalarının sahip olduğu özelliklere ve yoğunluklarına göre parametre belirlemesi yapılmıştır. Bu nedenle belirlenen 28 havzaya havza morfometrisine ait 12 parametre uygulanmış ve NMFI değerlerine göre ağırlıklandırılmıştır.

#### 3.1. Çizgisel Morfometrik Özellikler

Havzaların ilk bakışta göze çarpan ve çizgilerden oluşan şekillerin değerlendirilmesiyle ortaya çıkan özellikleridir. Bu özellikler temelinde akarsu dizinlerinin sayısı, uzunluğu, havzanın çevre uzunluğu gibi parametreler vardır (Özdemir, 2011). Bu çalışmada çizgisel morfometrik özelliklerden Çatallanma Oranı ( $R_b$ ), Uzunluk Oranı ( $R_L$ ) ve Tekstür Oranı (T) analiz edilmiştir.

**Çatallanma Oranı ( $R_b$ ):** Horton tarafından Playfair yasası kullanılarak geliştirilen çatallanma oranı, Strahler akarsu metodu temelli havzadaki bir dizine ait akarsu kollarının toplam sayısının bir üst dizine ait akarsu kollarının toplam sayısına oranı olarak ifade edilmektedir (Elbaşı & Özdemir, 2018). Taşkına karşı daha yüksek duyarlılık, daha düşük çatallanma oranı ile doğrudan ilişkilidir. Bu anlamda envanter havzaların çatallanma oranı değerleri düşük olması sebebiyle taşkına karşı çok yüksek duyarlı olan sınıfta bulunmaktadır. Çalışmada tarihsel sel ve taşkın envanterini oluşturan havzaların çatallanma oranı değerleri normalize edildiğinde çoğunluğu çok yüksek ve yüksek sınıfın

oluşturduğu görülmüştür. Bu sınıflarda toplamda 19 havza çok yüksek ve yüksek sınıfta yer almıştır. Geriye kalan 9 havzadan 8 tanesi orta sınıfta 1 tanesi ise düşük sınıftadır (Şekil 4a). Normalize değerlerde tüm havzaların ortalama değeri 0.59 standart sapma değeri ise 0.20'dir.

**Uzunluk Oranı ( $R_l$ ):** Toplam akarsu uzunluğu Strahler yöntemine bağlı olarak belirli bir dizinin toplam uzunluğunun bir üst dizinin toplam uzunluğuna oranı olarak ifade edilmektedir (Patton, 1988). Değerlerin yüksek çıkması alt kollara su taşıyan üst kolların fazlalığını ve alt kolların da yetersiz olduğunu ortaya koyar. Bu bakımdan  $R_l$  değeri yüksek çıkan havzalar için düşük çıkan havzalara göre üst kolların fazlalığına bağlı olarak taşkın üretme potansiyeli daha yüksektir denilebilmektedir. Çalışmada tarihsel sel ve taşkın envanterini oluşturan havzaların uzunluk oranı değerleri normalize edildiğinde çoğunluğu 0.00 – 0.25 arasında olan düşük sınıfın oluşturduğu görülmüştür. Bu sınıfta toplamda 25 havza bulunmaktadır (Şekil 4b). Geriye kalan 3 havzadan 2 tanesi orta sınıfta 1 tanesi ise çok yüksek olan sınıftadır. Normalize değerlerde tüm havzaların ortalama değeri 0.07 standart sapma değeri ise 0.19'dur.

**Tekstür Oranı ( $T$ ):** Strahler yöntemine bağlı olarak 1. dizinlerin toplam sayısı ile havzanın çevre uzunluğu arasındaki oranın sonucunu vermektedir. Taşkın riski yüksek olan dairesel havzalarda  $T$  değeri daha yüksek değere sahipken, taşkın riski düşük olan uzunlamasına havzalarda  $T$  değeri daha düşük değerler gösterir (Özdemir, 2011). Çalışmadaki havzaların tekstür oranı değerleri normalize edildiğinde çoğunluğu 0.00 – 0.25 arasında olan düşük sınıfın oluşturduğu görülmüştür. Bu sınıfta toplamda 19 havza bulunmaktadır (Şekil 4c). Geriye kalan 9 havzadan 5 tanesi orta, 3 tanesi yüksek, 1 tanesi ise çok yüksek olan sınıftadır. Normalize değerlerde tüm havzaların ortalama ve standart sapma değeri ise 0.24'tür.

### 3.2. Alansal Morfometrik Özellikler

Çizgisel morfometri ile sadece drenaj ağlarıyla ilgili değerlendirmeler yapılırken alansal morfometri ile hem drenaj ağı hem de tüm havza yüzeyi değerlendirilmektedir (Ritter vd., 1995). Havzaların alansal özelliklerine bağlı morfometrik parametreler, havzaya düşen yağışların toplanması ve yüzeysel akışın birikimi bakımından önemlidir (Özdemir, 2011). Bu çalışmada değerlendirilmiş olan başlıca alansal morfometri parametreleri drenaj yoğunluğu ( $D_d$ ) ve havza şekli ( $R_f$ )'dir.

**Drenaj Yoğunluğu ( $D_d$ ):** Horton tarafından üretilmiş olup sahanın genel itibarıyla strüktürel yapısının bir yansıması olarak karşımıza çıkmaktadır. ( $D_d$ ) değeri, havzaların akarsular tarafından parçalanma derecesini verir. Drenaj yoğunluğu ile taşkınlar arasında pozitif bir ilişki görülmektedir (Carlston, 1963). Daha fazla yüzey akışının olduğunu gösteren yüksek drenaj yoğunluğu, daha yüksek sel ve taşkın riskiyle önemli ölçüde bağlantılıdır (Mahmoud & Gan, 2018). Çalışmada tarihsel sel ve taşkın envanterini oluşturan havzaların drenaj yoğunluğu değerleri normalize edildiğinde çok yüksek ve yüksek sınıfta 12 havza, orta sınıfta 12 havza geriye kalan 4 havza ise düşük sınıftadır (Şekil 4d). Normalize değerlerde tüm havzaların ortalama değeri 0.48 standart sapma değeri ise 0.25'tir.

**Havza Şekli ( $R_f$ ):** Havzanın dairesel ya da uzunlamasına olup olmadığı hakkında bilgi verir (Utlu & Özdemir, 2018). Düşük de-

ğerler (0'a yaklaşan) dar ve uzun havzalar olarak nitelendirilmektedir. Yüksek değerler (1'e yaklaşan) ise daha kısa veya orta uzunlukta, yani daireselliğe yaklaşan havzalar olarak nitelendirilir (Horton, 1932). Bu çalışmada tarihsel sel ve taşkın envanterini oluşturan havzaların  $R_f$  değeri normalize edildiğinde çoğunluğu 0.00 – 0.25 arasında olan düşük sınıfın oluşturduğu görülmüştür. Bu sınıfta toplamda 14 havza bulunmaktadır (Şekil 4e). Öte yandan orta sınıfta 9 havza yüksek sınıfta 4, çok yüksek sınıfta ise 1 havza bulunmaktadır. Normalize değerlerde tüm havzaların ortalama değeri 0.29 standart sapma değeri ise 0.23'tür.

### 3.3. Relief Morfometrik Özellikler

Bir havzanın relief morfometrisi havzanın eğim ve yükselti değerlerinin içinde bulunduğu üç boyutlu özelliklerini yansıtır (Withanage vd., 2014). Relief morfometrisinde havzanın yükseklik özelliklerine ek olarak birtakım çizgisel ve alansal özellikleri kullanılarak havzayı karakterize edebilecek relief parametreleri hesaplanır. Bu çalışmada relief morfometrik parametrelerden engebelilik değeri ( $R_n$ ) ve akım toplanma zamanı ( $T_c$ ) kullanılmıştır.

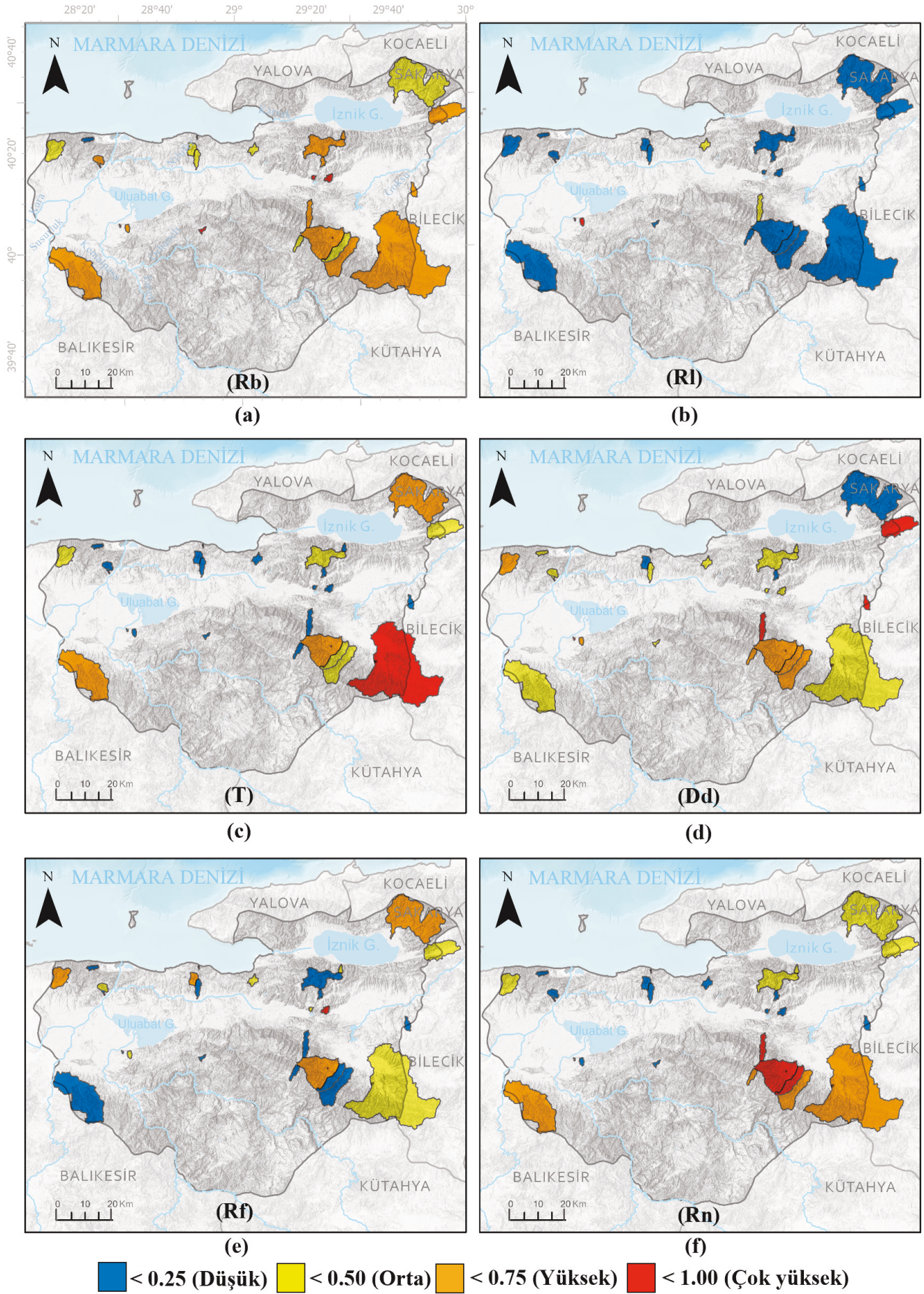
**Engelibelik Değeri ( $R_n$ ):** Havzanın sızma, su akım gravitesi, yüzeysel akış şartları ve erozif faaliyetleri hakkında bilgi vermektedir (Reddy vd., 2004). Genel olarak yüksek taşkın potansiyeline sahip havzalar, yüksek engebelilik değeriyle iyi drene olmuş, vadi yamaçlarındaki yüzeysel akışın minimum düzeyde olduğu ve yüksek kanal eğimine sahip havzalardır (Patton & Baker, 1976). Bu çalışmada envanter havzalarının  $R_n$  değeri çoğunlukla 0.00 – 0.25 arasındaki düşük sınıfta elde edilmiştir. Bu sınıfta toplamda 16 havza bulunmaktadır (Şekil 4f). Orta sınıfta 5 havza, yüksek sınıfta 4, çok yüksek sınıfta ise 3 havza tespit edilmiştir. Normalize değerlerde tüm havzaların ortalama değeri 0.30 standart sapma değeri ise 0.29'dur.

**Akım Toplanma Zamanı ( $T_c$ ):** Suyun havzanın en uzak noktasından ana kola veya denize döküldüğü yere kadarki geçen zamanı ifade eder (Fang, 2007). Akım toplanma zamanının kısa olması üst havzadan havza çıkış noktasına suların çok hızlı bir şekilde ulaştığını göstermektedir. Çalışmada envanter havzaların akım toplanma zamanı değerlendirildiğinde 17 havzanın 0.75 – 1.00 arasında olan çok yüksek sınıfta yer aldığı görülmüştür (Şekil 5g). Bununla birlikte yüksek sınıfta 3 havza, orta sınıfta 4, düşük sınıfta ise 4 havza bulunmaktadır. Normalize değerlerde tüm havzaların ortalama değeri 0.66 standart sapma değeri ise 0.31'dir.

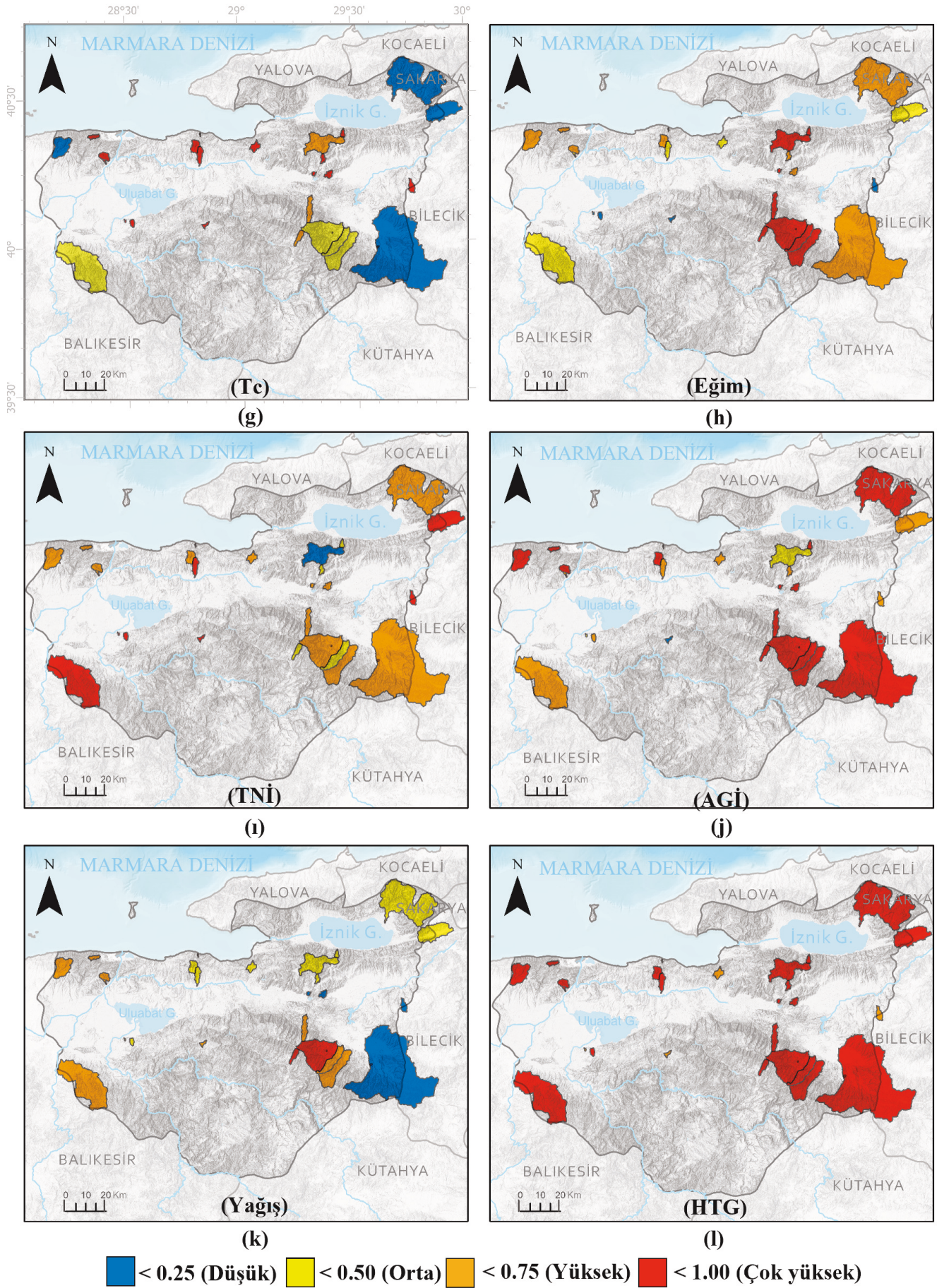
### 3.4. Diğer Yüzey Parametreleri

**Eğim:** Eğim belirli iki nokta arasındaki düşey mesafenin yatay mesafeye oranının tanjant açısıyla ifadesidir. Taşkın meydana getiren su, daha yüksek kotlardan alçak kotlara doğru akar. Su akışının hızını ve yüzey akışının sızmasını doğrudan etkilemesi sebebiyle taşkın duyarlılık analizinde önemli bir parametredir (Kazakis vd., 2015). Bu çalışmada tarihsel sel ve taşkın envanterini oluşturan havzaların eğim değerleri medyanlarına (ortanca) göre normalize edildiğinde çoğunluğu çok yüksek ve yüksek (%68) sınıfın oluşturduğu görülmüştür. Bu sınıflarda toplamda 19 havza bulunmaktadır (Şekil 5h). Öte yandan orta sınıfta 5 havza düşük sınıfta ise 4 havza bulunmaktadır. Normalize değerlerde tüm havzaların ortalama değeri 0.60 standart sapma değeri ise 0.26 olarak elde edilmiştir.

**Topografik Nemlilik İndeksi (TNI):** Topografik Nemlilik İndeksi (TNI) ilk olarak Beven ve Kirkby (1979) tarafından geliştirilmiştir.



**Şekil 4.** Havzaların taşkın duyarlılığı için değerlendirilen morfolometrik parametrelerin normalleştirilmiş değer dağılımları.  
**Figure 4.** Normalized value distributions of morphometric parameters assessed for flood susceptibility of the catchments.



Şekil 5. Havzaların taşkın duyarlılığı için değerlendirilen parametrelerinin normalleştirilmiş değer dağılımları.  
 Figure 5. Normalized value distributions of parameters assessed for flood susceptibility of the catchments.

Bir hücrenin su biriktirme eğilimini tanımlayan hidroloji temelli bir topografik indekstir (Mattivi vd., 2019). Yüksek TNİ değerleri daha yüksek toprak nemi içeriğini ve taşkın olasılığını gösterir (Shit vd., 2020). Bu çalışmada tarihsel sel ve taşkın envanterini oluşturan havzaların TNİ değerleri medyanlarına göre normalize edildiğinde çoğunluğu yüksek ve çok yüksek (%75) sınıfın oluşturduğu görülmüştür. Bu sınıflarda toplamda 21 havza bulunmakta olup geri kalan 6 havza orta sınıfta, 1 havza ise düşük sınıfta yer almaktadır (Şekil 5). Normalize değerde tüm havzaların ortalama değeri 0.59 standart sapma değeri ise 0.20 olarak bulunmuştur.

**Akarsu Güç İndeksi (AGİ):** Akarsu güç indeksi akarsuyun sediman taşıma ve akışın yatağı aşındırma gücünü ifade eder. Nehir sistemleri üzerinde oldukça etkilidir (Tehrany vd., 2015). Yüksek değer, nehirlerin daha fazla taşma potansiyeline sahip olduğunu gösterir (Seydi vd., 2022; Mitra & Das, 2022). Çalışmada envanter havzaların akarsu güç indeksi değerleri medyanlarına göre normalize edildiğinde 16 havzanın 0.75 – 1.00 arası çok yüksek sınıfta yer aldığı görülmüştür. Bunun yanında 9 havza yüksek sınıfta, 2 havza orta ve 1 havza da düşük sınıfta olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5j). Normalize değerde tüm havzaların ortalama değeri 0.74 standart sapma değeri ise 0.21'dir.

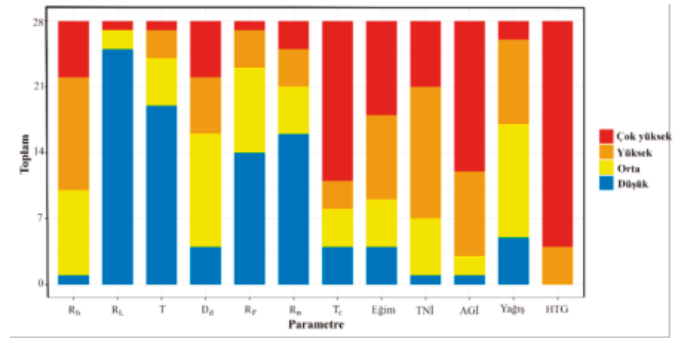
**Yağış:** Yağış taşkın oluşumunda temel nedenlerden bir tanesidir. Sürekli yağış alan yerlerde toprak doymaya olacağı için su kütlelerinin emilimini azaltacak ve taşkın olasılığının artmasına sebep olacaktır. Yağışın alansal olarak dağılımına bakıldığında özellikle Uludağ çevresindeki havzalar 950-1463 mm ile en yüksek değerlere ulaşmaktadır (Akbaş & Özdemir, 2018). Çalışma sahasının yağış haritasını oluşturmak için 1970-2000 yılları arasındaki ölçümlere dayanan WorldClim verilerinden yararlanılmıştır. Çalışma sahası havzalarının yıllık ortalama yağış miktarı 467 mm ile 864 mm arasında değişiklik göstermektedir. Tarihsel sel ve taşkın envanterini oluşturan havzaların yağış değerleri medyanlarına göre normalize edildiğinde çok yüksek sınıfta 2, yüksek sınıfta 9, orta sınıfta 12, düşük sınıfta ise 5 havza bulunmaktadır (Şekil 5k). Normalize değerde tüm havzaların ortalama değeri 0.45 standart sapma değeri ise 0.22'dir.

**Hidrolojik Toprak Grubu (HTG):** Bir toprak grubunun hidrolojik özellikleri, su toplama havzasının analizinde temel parametrelerden biridir (Özer, 1990). Genel olarak toprak, sızma miktarını ve yüzeysel akışı etkiler (Nicholls & Wong, 1990). Çalışmada envanter havzalarının HTG verisi için Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu 1/25000 ölçekli topografik haritaların özelliklerinden faydalanılmıştır. A, B, C ve D gruplarından oluşan HTG özellikleri kısaca şu şekildedir. Grup A düşük yüzey akış potansiyeli, Grup B normal yüzey akış potansiyeli, Grup C yüksek yüzey akış potansiyeli, Grup D çok yüksek yüzey akış potansiyelini gösterir. Şişme potansiyeli olan kil içeriğine sahip D grubu topraklarda yüzeydeki kil tabakasından dolayı su iletkenliği çok yavaştır. Tarihsel sel ve taşkın envanterini oluşturan havzaların hidrolojik toprak grupları baskın (dominant) gruba göre değerlendirildiğinde çoğunluğu D grubu (%86) toprakların oluşturduğu görülmüştür. Geri kalan %14 lük kısım ise C grubu topraklardan oluşmaktadır (Şekil 5l). C ve D gruplarının havzanın çoğunluğunu oluşturması gelen yağışın sızmadan ziyade akışa geçtiğini ifade etmektedir.

### 3.5. Envanter Havzaların Taşkın Duyarlılık Parametreleri

Sel ve taşkın envanter havzalara göre yapılan tüm bu analizlerle en etkin parametre olarak Çatallanma oranı ( $R_b$ ), Drenaj yoğunluğu ( $D_d$ ), Akım toplanma zamanı ( $T_c$ ), eğim, Topografik Nemlilik İndeksi, Akarsu Güç İndeksi ve Hidrolojik Toprak Grupları belirlenmiştir (Şekil 6).

Öte yandan hem taşıdığı özellik bakımından düşük değer aldığı zaman pik oluşturma potansiyelinin düşük olması, hem de normalize değere göre düşük sınıfta daha fazla havzaya sahip olması nedeniyle etkisiz olan parametreler ise 25 havza ile Uzunluk oranı ( $R_l$ ), 19 havza ile Tekstür oranı (T), 14 havza ile Havza şekli ( $R_f$ ), 16 havza ile Engebelilik oranıdır ( $R_n$ ). Literatürde incelenen taşkın duyarlılık çalışmalarına göre her çalışmanın sonucunda sel ve taşkına neden olan etkili parametreler tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmayla ortak etkili parametrelere sahip çalışmalara örnek olarak Tablo 4' deki çalışmalar verilebilir. Taşkını tetikleyen etkili parametrelerin belirlenmesi, taşkın hidrolojisini anlamak ve çalışma alanı için taşkın azaltma politikası geliştirmek bakımından önemlidir (Alam vd., 2021). Özellikle uluslararası ölçekli literatürde taşkın duyarlılık analizlerinde etkili parametrelerinin belirlenmesi birçok bilim insanının araştırma konusu olmuştur.



Şekil 6. Normalize edilen parametrelerin envanter havzalara göre dağılımı.

Figure 6. Distribution of normalized parameters by inventory basin.

Tablo 4. Literatürde taşkına neden olan etkili parametreler.

Table 4. Effective parameters causing flooding in the literature.

Kaynak	Etkili parametre
Wang vd., 2019	Eğim, yağış, TWI, AGİ, toprak.
Penki vd., 2022	Eğim, drenaj yoğunluğu, yağış, TNİ, AGİ.
Ahmadlou vd., 2020	Drenaj yoğunluğu, TNİ, yağış, toprak.
Saravanan vd., 2023	Eğim, TNİ, AGİ, toprak.
Swain vd., 2020	Eğim, drenaj yoğunluğu, yağış.
Al-aizari vd., 2022	Eğim, drenaj yoğunluğu, TNİ.
Das ve Gupta 2021	Eğim, drenaj yoğunluğu, TNİ.

## 4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada literatür değerlendirmelerine bağlı olarak taşkın duyarlılık çalışmalarında değişik parametrelerin kullanıldığı ortaya konmuştur. Çalışmalardaki parametre tercihi literatürde sıklıkla kullanılan parametreler üzerinde yoğunlaşmak şeklinde olmuştur. Bunlar sırasıyla eğim (138 makale), yükselti (120 makale), arazi örtüsü (kullanımı) (110 makale), yağış (98 makale), akarsuya uzaklık (98 makale), Topografik Nemlilik İndeksi (TNİ)

#### 4. Sonuç ve Öneriler

(91 makale), toprak (84 makale), eğrisellik (66 makale), drenaj yoğunluğu (65 makale), Akarsu Güç İndeksi (AGİ) (48 makale) şeklindedir. Ancak bu çalışmada literatürdeki çalışmalardan farklı olarak taşkın hazırlayıcı parametreler, taşkın envanterine göre Bursa ili sınırları içerisinde vadi tabanı ve akarsu kenarında sel ve taşkınların yaşandığı yerleşmelerin girişindeki havzaların analizi ile belirlenmiştir. Bu anlamda parametre belirlemek amacıyla ele alınan envanter havzalar, hem çizgisel, alansal, relief özellikler hem de diğer (eğim, TNİ, AGİ, yağış, HTG) parametrelerle birlikte analiz edilmiştir. Parametrelerin sınıflandırılmasında ise elde edilen değerler 0-1 arasında normalize edilerek yoğunluklarına bağlı olarak taşkın duyarlılık için parametre katsayıları oluşturulmuştur. Sonuç olarak Bursa il sınırları içerisinde ele alınan envanter havzalarda çatalanma oranı ( $R_D$ ), drenaj yoğunluğu ( $D_d$ ), akım toplanma zamanı ( $T_C$ ), eğim, topografik nemlilik indeksi, akarsu güç indeksi, hidrolojik toprak grupları taşkın duyarlılık analizinde en önemli faktörler olmuştur. Bu parametreler, çalışma alanında taşkına neden olmalarındaki önemleri nedeniyle seçilmiştir. Çalışma neticesinde envantere bağlı olarak belirlenen etkin parametreler sayesinde Bursa ilindeki diğer tüm yerleşme havzalarının taşkın duyarlılık analizinin gerçekleştirilmesi mümkün olacaktır. Bu anlamda çalışmada vurgulanan nokta literatürde taşkın hazırlayıcı faktörleri belirlemede kullanılan yöntem nazaran bu çalışmada kullanılan yöntemdir. Bu makale, gelecekteki ilgili çalışmalarda mevcut bilgileri geliştirmek ve taşkın duyarlılık çalışmasında izlenecek yol hakkında yardımcı olmak için gözlemler ve öneriler sunmaktadır. Kullanılan metodoloji ve faktörler, taşkına duyarlılık analiziyle ilgili diğer çalışmalarda da taşkın hasarının yönetimi, kontrolü ve azaltılmasını sağlamak için kullanılabilir.

**Çıkar Çatışması/Conflict of Interest:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. The authors declare that there is no conflict of interest.

**Yazar Katkısı/Author contribution:** Çalışma konsepti ve tasarımı İ. K. ve H. Ö. tarafından yapılmıştır. İ. K. ve H. Ö. tarafından veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir. İlk yazım kısmı İ. K. tarafından yapıp daha sonra H. Ö. tarafından okunmuş, en son gerekli düzeltmeler İ. K. ve H. Ö. tarafından yapılmıştır. The study concept and design were made by İ. K. and H. Ö. Data were collected and evaluated by İ. K. and H. Ö. The first writing part was made by İ. K. and later read by H.Ö., the last necessary corrections were made by İ. K. and H. Ö.

**Teşekkür ve Katkı Belirtme:** Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi SDK-2022-1081 nolu proje tarafından desteklenmektedir. Çalışma sırasında verdiği desteklerden dolayı Doç. Dr. Tolga GÖRÜM ve Dr. Öğr. Üyesi Abdullah AKBAŞ'a teşekkür ederiz.

#### Kaynakça

- Adiat, K. A. N., Nawawi, M. N. M., & Abdullah, K. (2012). Assessing the accuracy of GIS-based elementary multi criteria decision analysis as a spatial prediction tool—a case of predicting potential zones of sustainable groundwater resources. *Journal of Hydrology*, 440, 75-89. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2012.03.028>
- Ahmadlou M., Karimi M., Alizadeh S., Shirzadi A., Parvinnejhad D., Shahabi H., & Panahi M. (2018). Flood susceptibility assessment using integration of Adaptive Network-Based Fuzzy Inference System (Anfis) and Biogeography-Based Optimization (BBO) and BAT algorithms (BA). *Geocarto International*, 34(11), 1252–1272. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2012.03.028>
- Akbaş, A., & Özdemir, H. (2018). Marmara Denizi havzasının hidroklimatolojik dinamiklerinin belirlenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (70), 123-131. <https://doi.org/10.17211/tcd.401265>
- Al-Aizari, A. R., Al-Masnay, Y. A., Aydda, A., Zhang, J., Ullah, K., Islam, A. R. M. T., & Liu, X. (2022). Assessment analysis of flood susceptibility in Tropical Desert area: a case study of Yemen. *Remote Sensing*, 14(16), 4050.
- Alam, A., Ahmed, B., & Sammonds, P. (2021). Flash flood susceptibility assessment using the parameters of drainage basin morphometry in SE Bangladesh. *Quaternary International*, 575, 295-307. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.04.047>
- Ali, S. A., Parvin, F., Pham, Q. B., Vojtek, M., Vojteková, J., Costache, R., & Ghorbani, M. A. (2020). GIS-based comparative assessment of flood susceptibility mapping using hybrid multi-criteria decision-making approach, naïve Bayes tree, bivariate statistics and logistic regression: a case of Topľa basin, Slovakia. *Ecological Indicators*, 117, 106620. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106620>
- Arabameri A., Rezaei K., Cerdà A., Conoscenti C., & Kalantari Z. A. (2019). Comparison of Statistical Methods and multi-criteria decision making to map flood hazard susceptibility in Northern Iran. *Science of the Total Environment*, 660, 443–458. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.021>
- Ardel, A. (1943). Marmara bölgesinin güneydoğu havzalarının morfolojik karakterleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, (2), 160-173.
- Ardel, A. (1956). Marmara bölgesinde coğrafi müşahedeler. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 4(7), 1-16.
- Ardel, A. (1960). Marmara bölgesinin yapı ve reliefi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (20), 1-22.
- Ateş, Ş., & Aktimur T. (2019). Arazi kullanım planlaması yer bilim verileri ve araştırma yöntemleri: Bursa örneği, *TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası*, 27. Dönem, 1. Çevre Jeolojisi ve Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Eğitim Semineri, 47-49.
- Aydın, M. (2014). Bursa ili jeomorfotuzizm özellikleri. *Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul*.



- Beven, K. J., & Kirkby, M. J. (1979). A physically based, variable contributing area model of basin hydrology/Un modèle à base physique de zone d'appel variable de l'hydrologie du bassin versant. *Hydrological sciences journal*, 24(1), 43-69. <https://doi.org/10.1080/02626667909491834>
- Bisht, S., Sharma, S., & Chaudhry, S. (2016). Flash flood risk susceptibility in Gagas River Watershed–Kumaun Lesser Himalaya. *Int. J. Adv. Remote Sens. GIS*, 5(5), 1709-1725. DOI: <https://doi.org/10.23953/cloud.ijarsg.55>
- Bui, D. T., Ngo, P. T. T., Pham, T. D., Jaafari, A., Minh, N. Q., Hoa, P. V., & Samui, P. (2019). A novel hybrid approach based on a swarm intelligence optimized extreme learning machine for flash flood susceptibility mapping. *Catena*, 179, 184-196. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.04.009>
- Cao, C., Xu, P., Wang, Y., Chen, J., Zheng, L., & Niu, C. (2016). Flash flood hazard susceptibility mapping using frequency ratio and statistical index methods in coalmine subsidence areas. *Sustainability*, 8(9), 948. <https://doi.org/10.3390/su8090948>
- Cao, Q., Mehran, A., Ralph, F.M., & Lettenmaier, D.P. (2019). The role of hydrological initial conditions on Atmospheric River floods in the Russian River basin. *J. Hydrometeorol.*, 20, 1667–1686. <https://doi.org/10.1175/JHM-D-19-0030.1>
- Carlston, C. W. (1963). *Drainage density and streamflow*. US Government Printing Office.
- Chapi, K., Singh, V. P., Shirzadi, A., Shahabi, H., Bui, D. T., Pham, B. T., & Khosravi, K. (2017). A novel hybrid artificial intelligence approach for flood susceptibility assessment. *Environmental modelling & software*, 95, 229-245. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.06.012>
- Chen, W., Hong, H., Li, S., Shahabi, H., Wang, Y., Wang, X., & Ahmad, B. B. (2019). Flood susceptibility modelling using novel hybrid approach of reduced-error pruning trees with bagging and random subspace ensembles. *Journal of Hydrology*, 575, 864-873. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.05.089>
- Choubin, B., Moradi, E., Golshan, M., Adamowski, J., Sajedi-Hosseini, F., & Mosavi A. (2019). An ensemble prediction of flood susceptibility using multivariate discriminant analysis, classification and Regression Trees and Support Vector Machines. *Sci Total Environ*, 651(2), 2087–2096. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.064>
- Costache, R. (2019). Flood susceptibility assessment by using bivariate statistics and machine learning models—a useful tool for flood risk management. *Water Resources Management*, 33(9), 3239-3256.
- Costache, R., Pham Q. B., Sharifi, E., Linh N. T. T., Abba, S. I., Vojtek M., Vojteková J., Nhi P. T. T., & Khoi D. N. (2020). Flash-flood susceptibility assessment using multi-criteria decision making and machine learning supported by remote sensing and gis techniques. *Remote Sensing*, 12(1), 106. <https://doi.org/10.3390/RS12010106>
- Das, S. (2018). Geographic information system and AHP-based flood hazard zonation of Vaitarna basin, Maharashtra, India. *Arabian Journal of Geosciences*, 11(19), 576.
- Das, S., & Gupta, A. (2021). Multi-criteria decision based geospatial mapping of flood susceptibility and temporal hydro-geomorphic changes in the Subarnarekha basin, India. *Geoscience Frontiers*, 12(5), 101206. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2021.101206>
- Desalegn, H., & Mulu, A. (2021). Flood vulnerability assessment using GIS at Fetam watershed, upper Abbay basin, Ethiopia. *Heliyon*, 7(1).
- Dutta, M., Saha, S., Saikh, N. I., Sarkar, D., & Mondal, P. (2023). Application of bivariate approaches for flood susceptibility mapping: a district level study in Eastern India. *HydroResearch*, 6, 108-121. <https://doi.org/10.1016/j.hydres.2023.02.004>
- Elbaşı, E., & Özdemir, H. (2018). Marmara denizi akarsu havzalarının morfolojik analizi. *Coğrafya Dergisi*, (36), 63-84. <https://doi.org/10.26650/JGEOG418790>
- Eriñç, S. (1996). *Klimatoloji ve metodları* (4. Baskı). İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Fang, Z., Wang, Y., Peng, L., & Hong, H. (2021). Predicting flood susceptibility using LSTM neural networks. *Journal of Hydrology*, 594, 125734. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125734>
- Fang, X., Thompson, D. B., Cleveland, T. G., & Pradhan, P. (2007). Variations of time of concentration estimates using NRCS velocity method. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 133(4), 314-322. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-)
- Hammami, S., Zouhri, L., Souissi, D., Souei, A., Zghibi, A., Marzougui, A., & Dlala, M. (2019). Application of the GIS based multi-criteria decision analysis and analytical hierarchy process (AHP) in the flood susceptibility mapping (Tunisia). *Arabian Journal of Geosciences*, 12, 1-16.
- Haque, M. N., Siddika, S., Sresto, M. A., Saroar, M. M., & Shabab, K. R. (2021). Geo-spatial analysis for flash flood susceptibility mapping in the North-East Haor (Wetland) Region in Bangladesh. *Earth Systems and Environment*, 5(2), 365-384.
- Hategekimana, Y., Yu, L., Nie, Y., Zhu, J., Liu, F., & Guo, F. (2018). Integration of multi-parametric fuzzy analytic hierarchy process and GIS along the UNESCO World Heritage: a flood hazard index, Mombasa County, Kenya. *Natural Hazards*, 92, 1137-1153.
- Hong, H., Panahi, M., Shirzadi A., MA Tianwu, L., Junzhi, Z., A, Xing., Chen W., Kougiyas L., & Kazakis N. (2018). Flood susceptibility assessment in Hengfeng area coupling adaptive Neuro-Fuzzy Inference System with genetic algorithm and differential evolution. *Science of the Total Environment*, 621(15), 1124-1141. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.114>
- Horton, R. E. (1932). Drainage-basin characteristics. *Transactions, American geophysical union*, 13(1), 350-361. <https://doi.org/10.1029/TR013i001p00350>
- Horton, R. E. (1945). Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantita-

- tive morphology. *Geological society of America bulletin*, 56(3), 275-370. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1945\)56\[275:EDOSAT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1945)56[275:EDOSAT]2.0.CO;2)
- Islam, A. R. M. T., Talukdar, S., Mahato, S., Kundu, S., Eibek, K. U., Pham, Q. B., & Linh, N. T. T. (2021). Flood susceptibility modelling using advanced ensemble machine learning models. *Geoscience Frontiers*, 12(3), 101075. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2020.09.006>
- Janizadeh, S., Avand, M., Jaafari, A., Phong, T. V., Bayat, M., Ahmadisharaf, E., ... & Lee, S. (2019). Prediction success of machine learning methods for flash flood susceptibility mapping in the Tafresh watershed, Iran. *Sustainability*, 11(19), 5426. <https://doi.org/10.3390/su11195426>
- Janizadeh, S., Vafakhah, M., Kapelan, Z., & Dinan, N. M. (2021). Novel Bayesian additive regression tree methodology for flood susceptibility modeling. *Water Resources Management*, 35, 4621-4646.
- Jenson, S. K., & Domingue, J. O. (1988). Extracting topographic structure from digital elevation data for geographic information system analysis. *Photogrammetric engineering and remote sensing*, 54(11), 1593-1600.
- Jothimani, M., Dawit, Z., & Mulualem, W. (2021). Flood susceptibility modeling of Megech river catchment, lake tana basin, north western Ethiopia, using morphometric analysis. *Earth Systems and Environment*, 5, 353-364.
- Kanani-Sadat, Y., Arabsheibani, R., Karimipour, F., & Nasser, M. (2019). A new approach to flood susceptibility assessment in data-scarce and ungauged regions based on GIS-based hybrid multi criteria decision-making method. *Journal of hydrology*, 572, 17-31. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-)
- Kazakis, N., Kougias, I., & Patsialis, T. (2015). Assessment of flood hazard areas at a regional scale using an index-based approach and Analytical Hierarchy Process: Application in Rhodope-Evros region. Greece. *Science of the Total Environment*, 538, 555-563. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.08.055>
- Khosravi, K., Nohani, E., Maroufinia, E., & Pourghasemi, H. R. (2016). A GIS-based flood susceptibility assessment and its mapping in Iran: A comparison between Frequency Ratio and Weights-of-Evidence Bivariate Statistical Models with Multi-Criteria Decision-Making Technique. *Natural Hazards*, 83(2), 947-987. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2357-2>
- Khosravi, K., Shahabi, H., Pham, B. T., Adamowski, J., Shirzadi, A., Pradhan, B., & Prakash, I. (2019). A comparative assessment of flood susceptibility modeling using multi-criteria decision-making analysis and machine learning methods. *Journal of Hydrology*, 573, 311-323. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.03.073>
- Kia, M. B., Pirasteh, S., Pradhan, B., Mahmud, A. R., Sulaiman, W. N. A., & Moradi, A. (2012). An artificial neural network model for flood simulation using GIS: Johor River Basin, Malaysia. *Environmental earth sciences*, 67, 251-264.
- Kirkby, E. A. (1979). Maximizing calcium uptake by plants. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 10(1-2), 89-113. <https://doi.org/10.1080/00103627909366881>
- Kirpich, Z. P. (1940). Time of concentration of small agricultural watersheds. *Civil engineering*, 10(6), 362.
- Köpük, G. (2003). Bursa Ovası ve yakın çevresinin jeomorfolojisi. *Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul*.
- Lee, M.J., Kang, J., & Jeon S. (2012). Application of Frequency Ratio Model and validation for predictive flooded area susceptibility mapping using GIS Korea adaptation center for climate change. *Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), IEEE International. IEEE*, 1, 895-898. <https://doi.org/10.1109/IGARSS.2012.6351414>
- Lin, L., Wu, Z., & Liang, Q. (2019). Urban flood susceptibility analysis using a GIS-based multi-criteria analysis framework. *Natural Hazards*, 97, 455-475.
- Liu, Y. B., & De Smedt, F. (2005). Flood modeling for complex terrain using GIS and remote sensed information. *Water resources management*, 19, 605-624.
- Mahmood, S., & Rahman, A. U. (2019). Flash flood susceptibility modelling using geomorphometric approach in the Ushairy Basin, eastern Hindu Kush. *Journal of Earth System Science*, 128, 1-14.
- Mahmoud, S. H., & Gan, T. Y. (2018). Urbanization and climate change implications in flood risk management: Developing an efficient decision support system for flood susceptibility mapping. *Science of the Total Environment*, 636, 152-167. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.282>
- Mattivi, P., Franci, F., Lambertini, A., & Bitelli, G. (2019). TWI computation: a comparison of different open-source GISs. *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 4(1), 1-12.
- Merz, B., Thielen, A. H., & Gocht, M. (2007). Flood risk mapping at the local scale: concepts and challenges. *Flood risk management in Europe: innovation in policy and practice*, 231-251.
- Miller, A. J. (1990). Flood hydrology and geomorphic effectiveness in the central Appalachians. *Earth surface processes and landforms*, 15(2), 119-134. <https://doi.org/10.1002/esp.3290150203>
- Mind'je, R., Li, L., Amanambu, A. C., Nahayo, L., Nsengiyumva, J. B., Gasirabo, A., & Mindje, M. (2019). Flood susceptibility modeling and hazard perception in Rwanda. *International journal of disaster risk reduction*, 38, 101211. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101211>
- Mitra, S., & Das, M. (2022). Exploring the Impact of Robotisation on Economic Development. *International Journal of Economics, Business and Management Studies*, 9(1), 13-27. <https://doi.org/10.55284/ijebms.v9i1.626>
- Moore, I. D., Grayson, R. B., & Ladson, A. R. (1991). Digital terrain modelling: a review of hydrological, geomorphological, and biological applications. *Hydrological processes*, 5(1), 3-30. <https://doi.org/10.1002/hyp.3360050103>
- Mudashiru, R. B., Sabtu, N., & Abustan, I. (2021). Quantitative

- and semi-quantitative methods in flood hazard/susceptibility mapping: a review. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(11), 941.
- Natarajan, L., Usha, T., Gowrappan, M., Palpanabhan Kasthuri, B., Moorthy, P., & Chokkalingam, L. (2021). Flood susceptibility analysis in chennai corporation using frequency ratio model. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 49, 1533-1543.
- Nicholls, N., & Wong, K. K. (1990). Dependence of rainfall variability on mean rainfall, latitude, and the Southern Oscillation. *Journal of climate*, 163-170.
- Ogato, G. S., Bantider, A., Abebe, K., & Geneletti, D. (2020). Geographical information system (GIS)-Based multicriteria analysis of flooding hazard and risk in Ambo Town and its watershed, West shoa zone, oromia regional State, Ethiopia. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 27, 100659. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2019.100659>
- Özdemir, H., & Bird, D. (2009). Evaluation of morphometric parameters of drainage networks derived from topographic maps and DEM in point of floods. *Environmental geology*, 56, 1405-1415. [10.1007/s00254-008-1235-y](https://doi.org/10.1007/s00254-008-1235-y)
- Özdemir, H. (2011). Havza morfometrisi ve taşkınlar, *Fiziki Coğrafya Araştırmaları Sistemik Bölgesel*. Babil Yayınevi.
- Özdemir, H., & Akbaş, A. (2023). Sayısal yükseklik modellerindeki mekânsal çözünürlük değişkenliğinin taşkın tehlike analizine etkileri. *Journal of Geography*, (46), [10.26650/JGEOG2023-1177718](https://doi.org/10.26650/JGEOG2023-1177718)
- Özdemir, H., & Akbas, A. (2023). Is there a consistency in basin morphometry and hydrodynamic modelling results in terms of the flood generation potential of basins? A case study from Ulus River Basin (Türkiye). *Journal of Hydrology*, 129926. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129926>
- Özer, Z. (1990). *Su yapılarının projelendirilmesinde hidrolojik ve hidrolik esaslar*, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Öztürk, M. (2010). Uludağ (Zirve) ve Bursa Meteoroloji İstasyonlarının Karşılaştırmalı İklimi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (55), 13-24.
- Öztürk, M. Z. (2012). *Uludağ'daki periglasiyal süreçlerin, periglasiyal yerçekillerinin ve bunları denetleyen etmenlerin incelenmesi*. Nilüfer Akkılıç Kütüphanesi Yayınları.
- Patton, P. C. (1988). Drainage basin morphometry and floods. *Flood Geomorphology*. John Wiley & Sons New York. 1988. p 51-64. 11 fig, 1 tab, 67 ref.
- Patton, P. C., & Baker, V. R. (1976). Morphometry and floods in small drainage basins subject to diverse hydrogeomorphic controls. *Water resources research*, 12(5), 941-952. <https://doi.org/10.1029/WR012i005p00941>
- Penki, R., Basina, S. S., & Tanniru, S. R. (2022). Application of geographical information system-based analytical hierarchy process modeling for flood susceptibility mapping of Krishna District in Andhra Pradesh. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-14.
- Pham, B. T., Avand, M., Janizadeh, S., Phong, T. V., Al-Ansari, N., Ho, L. S., & Prakash, I. (2020). GIS based hybrid computational approaches for flash flood susceptibility assessment. *Water*, 12(3), 683. <https://doi.org/10.3390/w12030683>
- Pradhan, B. (2010). Flood susceptible mapping and risk area delineation using logistic regression, GIS and remote sensing. *Journal of Spatial Hydrology*, 9(2).
- Rahmati, O., Nazari Samani, A., Mahdavi, M., Pourghasemi, H. R., & Zeinivand, H. (2015). Groundwater potential mapping at Kurdistan region of Iran using analytic hierarchy process and GIS. *Arabian Journal of Geosciences*, 8, 7059-7071.
- Rahmati, O., Pourghasemi, H. R., & Zeinivand, H. (2016). Flood susceptibility mapping using frequency ratio and weights-of-evidence models in the Golastan Province, Iran. *Geocarto International*, 31(1), 42-70. <https://doi.org/10.1080/10106049.2015.104155>
- Rahmati, O., Darabi, H., Panahi, M., Kalantari, Z., Naghibi, S. A., Ferreira, C. S. S., & Haghighi, A. T. (2020). Development of novel hybridized models for urban flood susceptibility mapping. *Scientific reports*, 10(1), 12937.
- Reddy, G. P. O., Maji, A. K., & Gajbhiye, K. S. (2004). Drainage morphometry and its influence on landform characteristics in a basaltic terrain, Central India—a remote sensing and GIS approach. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 6(1), 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2004.06.003>
- Rezaie, F., Bateni, S. M., Heggy, E., & Lee, S. (2021, July). Utilizing the sar, gis, and novel hybrid metaheuristic-gmdh algorithm for flood susceptibility mapping. In *2021 IEEE international geoscience and remote sensing symposium IGARSS (8612-8615)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/IGARSS47720.2021.955>
- Ritter, D. F., Kochel, R. C., & Miller, J. R. (1995). *Process Geomorphology*. Wm. C. C. Brown, Dubuque, IA.
- Santangelo, N., Santo, A., Di Crescenzo, G., Foscari, G., Liuzza, V., Sciarrotta, S., & Scorpio, V. (2011). Flood susceptibility assessment in a highly urbanized alluvial fan: the case study of Sala Consilina (southern Italy). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 11(10), 2765-2780. <https://doi.org/10.5194/nhess-11-2765-2011>, 2011.
- Saravanan, S., Abijith, D., Reddy, N. M., Parthasarathy, K. S. S., Janardhanam, N., Sathiyamurthi, S., & Sivakumar, V. (2023). Flood susceptibility mapping using machine learning boosting algorithms techniques in Idukki district of Kerala India. *Urban Climate*, 49, 101503. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101503>
- Schumm, S. A. (1956). Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey. *Geological society of America bulletin*, 67(5), 597-646. <https://doi.org/10.1130/0016->
- Seydi, S. T., Kanani-Sadat, Y., Hasanlou, M., Sahraei, R., Chanusot, J., & Amani, M. (2022). Comparison of machine learning algorithms for flood susceptibility mapping. *Remote Sensing*, 15(1), 192. <https://doi.org/10.3390/rs15010192>
- Seymen İ. H. (2020, 24 Haziran). *Bursa'da sel bilançosu: 33 bina*

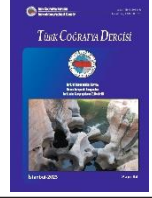
- ve 30 bin 500 dönüm tarım arazisi zarar gördü. Hürriyet Haber. <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/bursada-sel-bilancosu-33-bina-ve-30-bin-500-donum-tarim-arazisi-zarar-gordu-41549066>
- Shafizadeh-Moghadam, H., Valavi, R., Shahabi, H., Chapi, K., & Shirzadi, A. (2018). Novel forecasting approaches using combination of machine learning and statistical models for flood susceptibility mapping. *Journal of environmental management*, 217, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.03.089>
- Shahiri Tabarestani, E., & Afzalimehr, H. (2022). A comparative assessment of multi-criteria decision analysis for flood susceptibility modelling. *Geocarto International*, 37(20), 5851-5874. <https://doi.org/10.1080/10106049.2021.1923834>
- Siahkamari, S., Haghizadeh, A., Zeinivand, H., Tahmasebipour, N., & Rahmati, O. (2018). Spatial prediction of flood-susceptible areas using frequency ratio and maximum entropy models. *Geocarto international*, 33(9), 927-941. <https://doi.org/10.1080/10106049.2017.1316780>
- Skilodimou, H., Livaditis, G., Bathrellos, G., & Verikiou-Paspaspiridakou, E. (2003). Investigating the flooding events of the urban regions of Glyfada and Voula, Attica, Greece: a contribution to Urban Geomorphology. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 85(2), 197-204. <https://doi.org/10.1111/1468-0459.00198>
- Souissi, D., Zouhri, L., Hammami, S., Msaddek, M. H., Zghibi, A., & Dlala, M. (2020). GIS-based MCDM-AHP modeling for flood susceptibility mapping of arid areas, southeastern Tunisia. *Geocarto International*, 35(9), 991-1017. <https://doi.org/10.1080/10106049.2019.1566405>
- Su, J., Lü, H., Zhu, Y., Cui, Y., & Wang X. (2019). Evaluating the hydrological utility of latest IMERG products over the Upper Huaihe River Basin China. *Atmos. Res.*, 225, 17-29. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.03.025>
- Swain, K. C., Singha, C., & Nayak, L. (2020). Flood susceptibility mapping through the GIS-AHP technique using the cloud. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(12), 720.
- Şengör, A.M.C. and Yılmaz, Y. (1981). Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach. *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- Talukdar, S., Ghose, B., Shahfahad, Salam, R., Mahato, S., Pham, Q. B., & Avand, M. (2020). Flood susceptibility modeling in Teesta River basin, Bangladesh using novel ensembles of bagging algorithms. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 34, 2277-2300.
- Tang, Z., Yi, S., Wang, C., & Xiao, Y. (2018). Incorporating probabilistic approach into local multi-criteria decision analysis for flood susceptibility assessment. *Stochastic environmental research and risk assessment*, 32, 701-714. <https://doi.org/10.1007/s00477-017-1431-y>
- Tehrany, M. S., Lee, M. J., Pradhan, B., Jebur, M. N., & Lee, S. (2014). Flood susceptibility mapping using integrated bivariate and multivariate statistical models. *Environmental earth sciences*, 72, 4001-4015.
- Tehrany, M. S., Pradhan, B., & Jebur, M. N. (2013). Spatial prediction of flood susceptible areas using rule-based decision tree (DT) and a novel ensemble bivariate and multivariate statistical model in GIS. *Journal of hydrology*, 504, 69-79. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.09.034>
- Tehrany, M. S., Pradhan, B., & Jebur, M. N. (2015). Flood susceptibility analysis and its verification using a novel ensemble support vector machine and frequency ratio method. *Stochastic environmental research and risk assessment*, 29, 1149-1165. <https://doi.org/10.1007/s00477-015-1021-9>
- Tella, A., & Balogun, A. L. (2020). Ensemble fuzzy MCDM for spatial assessment of flood susceptibility in Ibadan, Nigeria. *Natural Hazards*, 104(3), 2277-2306.
- Utlü M., & Özdemir, H. (2018). Havza morfometrik özelliklerinin taşkın üretmedeki rolü Biga Çayı havzası örneği. *Coğrafya Dergisi*, (36), 49-62.
- Vojtek, M., & Vojteková J. (2019). Flood susceptibility mapping on a national scale in slovakia using the Analytical Hierarchy Process. *Water (Switzerland)*, 11(2), 364-391. <https://doi.org/10.3390/w11020364>
- Wang, Y., Hong, H., Chen, W., Li, S., Pamučar, D., Gigović, L., & Duan, H. (2018). A hybrid GIS multi-criteria decision-making method for flood susceptibility mapping at Shangyou, China. *Remote Sensing*, 11(1), 62. <https://doi.org/10.3390/rs11010062>
- Wang, Y., Hong, H., Chen, W., Li, S., Panahi, M., Khosravi, K., & Costache, R. (2019). Flood susceptibility mapping in Dingnan County (China) using adaptive neuro-fuzzy inference system with biogeography-based optimization and imperialistic competitive algorithm. *Journal of environmental management*, 247, 712-729. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.102>
- Withanage, N. S., Dayawansa, N. D. K., & De Silva, R. P. (2014). Morphometric analysis of the Gal Oya River Basin using spatial data derived from GIS. *Trop Agric Res*, 26(1), 175-188.
- Yalçın, M. (2012). Afet yönetimi-hazırlık bileşeni için konumsal veri altyapısı tasarlanması, sel ve taşkına duyarlı alanlar: İstanbul Avrupa yakası örneği. *Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
- Yaltrak, C., (2002). Tectonic evolution of the Marmara Sea and its surroundings. *Marine Geology* 190(1-2), 493-529.
- Youssef, A. M., Pradhan, B., & Hassan, A. M. (2011). Flash flood risk estimation along the St. Katherine Road, southern Sinai, Egypt using GIS based morphometry and satellite imagery. *Environmental Earth Sciences*, 62(3), 611-623.
- Youssef, A. M., Pradhan, B., & Sefry, S. A. (2016). Flash flood susceptibility assessment in Jeddah city (Kingdom of Saudi Arabia) using bivariate and multivariate statistical models. *Environmental Earth Sciences*, 75(1), 12.
- Zaharia, L., Costache, R., Prăvălie, R., & Ioana-Toroimac, G. (2017). Mapping flood and flooding potential indices: a methodological approach to identifying areas susceptible to flood and flooding risk. Case study: the Prahova catchment (Romania). *Frontiers of Earth Science*, 11, 229-247.



Basılı ISSN 1302-5856

**Türk Coğrafya Dergisi**  
**Turkish Geographical Review**  
 www.tcd.org.tr

Elektronik ISSN 1308-9773



# Akım gözlem istasyonu bulunmayan havzalarda taşkın debisi tahmini: Doğu Karadeniz örneği<sup>1</sup>

## *Extreme flow estimation in ungauged basins: case of Eastern Black Sea<sup>2</sup>*

Emre Elbaşı<sup>a\*</sup> Hasan Özdemir<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Türkiye Coğrafyası Anabilim Dalı, Nevşehir, Türkiye.

<sup>b</sup> Bursa Uludağ Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye.

ORCID: E.E. 0000-0001-5111-0435; H.Ö. 0000-0001-8885-9298

### BİLGİ / INFO

**Geliş/Received:** 14.08.2023

**Kabul/Accepted:** 17.09.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Taşkın  
 Doğu Karadeniz  
 Bölgesel taşkın  
 analizleri

#### Keywords:

Flood  
 Eastern Black Sea  
 Regional Flood  
 frequency analysis

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(E. Elbaşı) [emrelbasi@gmail.com](mailto:emrelbasi@gmail.com)

DOI: 10.17211/tcd.1342411



#### Atıf/Citation:

Elbaşı, E., & Özdemir, H. (2023). Akım gözlem istasyonu bulunmayan havzalarda taşkın debisi tahmini: Doğu Karadeniz örneği. *Türk Coğrafya Dergisi*, (84), 85-96. <https://doi.org/10.17211/tcd.1342411>

### ÖZ / ABSTRACT

Taşkınlar, dünya genelinde can ve mal kayıpları açısından incelendiğinde depremlerin ardından en yüksek kayba neden olan doğal afetlerdir. Taşkınları önlemek ve taşkınlardan korunmak için yapılan çalışmalarda kullanılan en temel veri akarsu debileridir. Akarsu debilerinden istatistiksel yöntemler aracılığıyla taşkın debileri hesaplanabilmektedir. Dünyanın farklı yerlerinde olduğu gibi ülkemizde de akım verisi açısından fakir sahalarda yer alan havzalarda ait akımların tahmini farklı yöntemlerle yapılabilmektedir. Bu çalışmada bahsedilen yöntemlerden birisi olan L-momentler yöntemi ile Doğu Karadeniz Havzasında yer alan alt havzaların taşkın debilerinin hesaplanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda havzadaki akım gözlem istasyonlarına bölgesel analizler uygulanmış, en uygun bölgesel dağılım belirlenmiş ve bu dağılıma uygun yöntemlerle farklı tekrar periyotlarına sahip taşkın debileri hesaplanmıştır. Çalışmanın çıktıları hem hidrolojik hem de hidrodinamik modelleme çalışmaları için altlık oluşturmaktadır.

*Floods are the natural disasters that cause the highest loss of life and property worldwide after earthquakes. Stream flow data is the most basic data used in studies to prevent and protect against floods. Extreme flow values could be calculated from stream flow data using statistical methods. There are some data-scarce regions in the world in terms of stream flow data. Extreme flow values can be estimated by using different methods. This study aims to calculate the extreme flow values of the sub-basins in the Eastern Black Sea Basin using the L-moments method. For this purpose, regional analyses were applied to the stream gauge stations in the basin, the most appropriate regional distribution was determined, and flood flows with different recurrence intervals were calculated with methods suitable for this distribution. The outputs of the study will be used as input for future hydrological and hydrodynamic modelling studies.*

<sup>1</sup> Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde yayınlanan "Bölgesel Taşkın Analizleri ile Taşkın Tehlike Haritalarının Hazırlanması" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

<sup>2</sup> This study was produced from the doctoral thesis titled "Producing flood hazard maps using regional flood frequency analysis" published at Istanbul University Institute of Social Sciences.

## Extended Abstract

### Introduction

Flood can be explained as an overflow of water that submerges a land that is usually dry. Flood is most due to a river overflow, dam break snowmelt or extreme rainfall. Türkiye is frequently exposed to floods due to its climate and landform characteristics. In the last 20 years, nearly 500 people have lost their lives in floods in Türkiye (Akyürek, 2013). Flood frequency analyses used in determining scenario floods are divided into station and regional categories. Station frequency analysis is a simple and easy-to-apply method using the observation data of a stream gauge station and is frequently used in the literature. In the absence of a gauge station in the basin, rainfall-runoff analyses and models can be used. Regional flood analysis is one of the methods used to estimate the flows in river basins that do not have a gauge station. While point flood analysis makes calculations based on a single point (one station), regional flood analysis is based on the generation of data for a region where more than one station is located.

The aim of this study is to estimate the flood flows in the river basins located in the Eastern Black Sea Basin, where floods are common. The obtained flood flow estimates are aimed to help develop flood control structures, flood hazard and risk analyses, and dams for basins that are data-scarce.

### Data and Method

In the study, the sub-basins within the study area were identified using Geographic Information System and EUDEM data with a resolution of 25 meters. The flow data in these basins were obtained from the gauge stations operated by the State Hydraulic Works. Although there are 148 stations in the study area, most of them have very short recording periods. Dalrymple (1960) stated that the stations to be used in regional flood analysis should have at least 10 years of continuous data. Considering the data lengths of the stations, there are 52 stations in the study area that can be used for regional flood analysis. In this study, the L-moments method, one of the most frequently used regional frequency analyses in the literature, was preferred. Developed by Hosking (1990), the L-moments method is widely used to solve various problems in parameter estimation, regionalization studies and distribution determination.

In the study, Generalized Extreme Values (GEV), Generalized Extreme Normal (GEN), Pearson Type III, Generalized Logistic, Gaucho and Generalized Pareto distributions were tested for fit. After determining the most appropriate distribution for the site, extreme flows in basins without stream gauge station stations were calculated. Flood flow estimation is essential in terms of watershed management and sustainable development. Flood flow estimates, which calculate the magnitude of floods and their frequency of recurrence, are also important in determining the measures to prevent possible loss of life and property. The regression model developed by Gauss (1975) and used in this study is frequently used in flood studies. The study established a regional relationship between the basin area and extreme flood values. In this direction, the areas and mean annual flood values of the basins were calculated.

### Results and Discussion

In order to apply the discordancy, heterogeneity and goodness of fit tests to the stations, the L-moments of the stations should be determined. When the discordancy values of the stations were checked, it was determined that Hasanşeyh and Bahadırli stations showed high discordancy ( $>3$ ) and this station was removed from the analysis. After 500 Monte Carlo simulation repetitions, the Heterogeneity value of the region was determined as 1.64 and it was revealed that the region is statistically homogeneous. The goodness of fit test was applied after determining that the region was homogeneous. GEV, GN, GL, P3, Gaucho and GP distributions and their acceptability were tested. As a result of 500 Monte Carlo simulations, GEV ( $|Z|=1.58$ ) distribution was found to be the most suitable distribution for the data and region. Using the GEV distribution's regional equation, the flood values of all basins were calculated for 5, 10, 50, 100, 200 and 1000-year recurrence intervals.

As a result, it was revealed that the basin that produces the highest flood flow rate in every recurrence period in the Eastern Black Sea Basin is the Harşit (Doğankent) Stream basin. The highest flood flow in Harşit basin was calculated as 626 m<sup>3</sup>/s in the Q1000 period. The fact that Harşit River basin is the largest basin in the study area causes it to produce the highest flood flow since it has the potential to receive more rainfall compared to other basins. This basin is the most flood-prone in the study area. After Harşit basin, the basins producing the highest flood flow in the study area are Melet (Ordu/Merkez), Bolaman (Ordu/Fatsa), Aksu (Giresun/Merkez), Fırtına (Rize/Ardeşen), İkizdere (Rize-Trabzon) basins.

### 1. Giriş

Taşkın, normal koşullar altında suyla kaplı olmayan alanların farklı nedenler sonucu geçici olarak sularla kaplanması olayıdır. Taşkınlar, aşırı yağışlar veya kar erimeleri sonucu havzadaki artan su girdisinin akarsu kanalları tarafından taşınmaması ve suyun akarsu yatağı dışına taşması şeklinde meydana gelebileceği gibi, göl ve deniz seviyelerinin yükselmesi sonucu veya baraj-set yıkılmaları sonucunda da meydana gelebilmektedir. Ülkemiz, sahip olduğu iklim ve yer şekilleri özellikleri nedeniyle taşkınlara sıklıkla maruz kalmaktadır. Son 20 yılda Türkiye'de meydana gelen taşkınlarda 500'e yakın insan hayatını kaybetmiştir (Akyürek, 2013).

Taşkınların yayılış alanlarının tahmin edilebilmesi ve taşkın tehlike analizlerinin gerçekleştirilebilmesi için hidrodinamik modeller kullanılmakta ve bu modellerde senaryo taşkınlar temel girdi olarak değerlendirilmektedir (Özdemir ve Akbaş, 2023; Özdemir ve Akbaş, 2023). Senaryo taşkınların belirlenmesinde kullanılan taşkın frekans analizleri noktasal ve bölgesel olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Noktasal frekans analizi, bir akım gözlem istasyonuna (AGİ) ait gözlem verisi kullanılarak yapılan, basit ve uygulaması kolay bir yöntemdir ve literatürde sıklıkla kullanılmaktadır (Beven vd. 2018). Fakat bu yöntemde taşkın pik debisinin tahmininde tek bir istasyondan yararlanıldığı için elde edilen tahminin güvenilirliği de bu istasyondaki gözlemlerin doğruluğuna doğrudan bağlıdır.

Gözlem süresinin kısa olması, gözlenen değerlerin hatalı olması, istasyonda meydana gelen arızalar ve/veya kalibrasyon hatası gibi nedenler elde edilen pik değerlerin güvenilirliğini azaltmaktadır. Ayrıca, gözlenmiş veri aralığını aşan frekanslardaki taşkın tahminlerinde de hatalara neden olmaktadır. Tüm bunların dışında, yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı çalışılmak istenen havzadaki istasyona ait veri yeterli olmayabilir veya havzada AGİ bulunmayabilir. Havzada bir AGİ'nin bulunmaması durumunda yağış-akış analizleri ve modelleri kullanılabilir (Özdemir & Elbaşı, 2015; Akbas vd. 2022; Özdemir & Akbas, 2023). Üzerinde akım gözlem istasyonu bulunmayan akarsu havzalarındaki akımların tahmin edilmesi için kullanılan yöntemlerden birisi bölgesel taşkın analizleridir. Noktasal taşkın analizi tek bir noktaya (bir istasyona) dayalı hesaplamalar yaparken; bölgesel taşkın analizi birden fazla istasyonun yer aldığı bölgeye ait verinin üretilmesine dayanmaktadır.

Bölgesel taşkın frekans analizi; homojen bölgelerin tanımlanması, bölgesel dağılım modellerinin belirlenmesi ve bu dağılıma göre bölgesel ilişkilerin geliştirilmesi şeklinde üç aşamadan oluşmaktadır. Bölgesel taşkın frekans analizinin güvenilirliği için homojen bölgenin tanımlanmasının iyi yapılması gerekmektedir. Bölgesel taşkın frekans analizlerinde homojenlik üst düzeyde olmasa dahi yapılan tahminlerin noktasal taşkın frekans analizine göre daha güvenilir sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur (Lettenmaier & Potter, 1985; Lettenmaier vd., 1987). Homojen alt bölgelerin belirlenmesi için farklı metotlar ve yaklaşımlar mevcuttur (Baidya vd., 2020; Burn & Goel, 2000; Farsadnia vd., 2014; Leclerc & Ouarda, 2007; Pandey & Nguyen, 1999; Ramachandra Rao & Srinivas, 2006; Rao & Srinivas, 2003; Smith vd., 2015). Bu yöntemler arasında L-momentler yöntemi sıkça kullanılmakta ve doğruluğu birçok çalışmada kanıtlanmıştır (Abdi vd., 2017; Aydoğan vd., 2016; Çitakoğlu, 2021; Haktanir vd., 2016; Hosking, 1990; Kumar vd., 2003; Kumar vd., 2001; Saf, 2009; Tasker vd., 1998). L-Momentler yöntemi ülkemizde de homojen bölgelerin belirlenmesi konusunda sıklıkla kullanılmaktadır. Seçkin (2009) L-Momentlere dayalı gösterge-sel metodu ile Meriç Havzası'ndaki istasyonların homojenliğini belirlemiş ve bu alana farklı dağılım metotları uygulamıştır. Anlı (2009) Trabzon ili genelinde L-Momentler yöntemini kullanarak bölgesel analizleri gerçekleştirmiş, Genel Lojistik, Genel Ekstrem Değer, Genel Normal ve Pearson tip 3 dağılımları kullanılarak karşılaştırmalar yapmıştır. Saf (2011) Batı Akdeniz Havzalarını L-Momentler yöntemini kullanarak homojenlik testine tabi tutmuş, Dodangeh (2011) L-Momentler ile düşük akımların bulunduğu alanlarda bölgesel analizler gerçekleştirmiş, Topçu (2016) L-Momentler ile Seyhan havzasını, Anılan (2014) Doğu Karadeniz Havzası'nı analiz etmiş, Çitakoğlu ve Güney (2017) Türkiye'ye ait açık yüzey buharlaşma değerlerini bölgeselleştirmiştir. Fırat vd. (2012) ise homojen bölgelerin belirlenmesinde K-Ortalamalar yöntemini tercih etmiştir.

Bu çalışmanın amacı, taşkınların sıkça yaşandığı ve alınan taşkın önlemlerinin yetersiz kaldığı Doğu Karadeniz Havzası'nda yer alan ve üzerinde akım gözlem istasyonu bulunmayan akarsu havzalarındaki taşkın debilerinin bölgesel taşkın frekans analiziyle tahminlerinin yapılmasıdır. Elde edilen taşkın debisi tahminleri veri açısından fakir durumda bulunan havzalar için taşkın kontrol yapılarının geliştirilmesi, taşkın tehlike ve risk analizlerinin gerçekleştirilmesinde, baraj

vb. yapıların planlanmasında yardımcı olması hedeflenmiştir.

## 2. Çalışma Alanı

Çalışma alanı Türkiye'nin kuzeydoğusunda Ordu, Trabzon, Rize, Artvin, Gümüşhane ve Bayburt illerini içine alan ve yaklaşık 20 bin km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsayan Doğu Karadeniz Havzası'dır (Şekil 1). Kıyıya oldukça yakın ve paralel uzanan yüksek dağların yer aldığı çalışma alanının en yüksek noktası 3941 metre yükseklikle Kaçkar Dağı'dır. Doğu Karadeniz Havzasının su bölümü çizgisini Kaçkar Dağları, Rize Dağları, Soğanlı Dağları, Gümüşhane Dağları ve Canik Dağları oluşturmaktadır. Geniş ovalar bulunmayan sahada akarsuların tamamı dar ve derin vadilerde akmaktadır. Nispeten daha yüksek düzlükler (yaylalar) Gümüşhane ili genelinde (283 adet) yer almaktadır. Giresun ve Ordu illerinde yaylalar 1750-2200 metre yükselti aralığında yer almaktadır. Trabzon'da Büyükdere ve Haldizen Deresi arasında yaklaşık 2500 metre yüksekliğinde geniş bir plato düzlüğü bulunmaktadır. Vakfıkebir-Akçaabat ve Beşikdüzü ilçelerinin güneyinde neojen aşınım yüzeyleri ve plato düzlükleri izlenebilmektedir. Havzanın kapladığı alanların yarısından çoğu %45 ve daha yüksek eğime sahiptir. Yerleşim için uygun olarak ifade edilebilecek alanlar ise toplam alanın yaklaşık %5'ini oluşturmaktadır. Bu açıdan havzada yerleşime uygun alanların sınırlı olduğu ifade edilebilir (Dikmen, 2020).

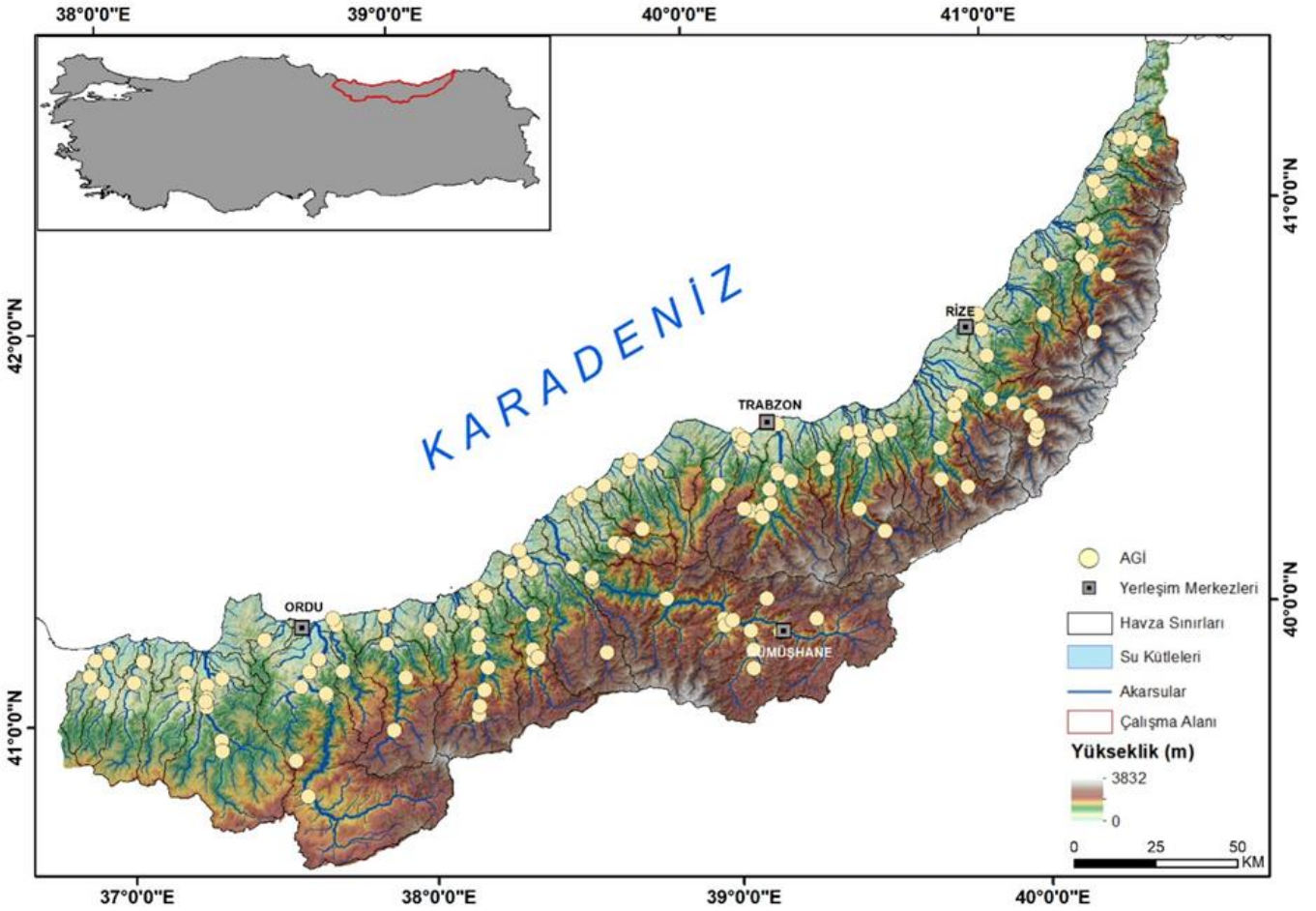
Yoğun bitki örtüsünün ve kısıtlı tarım alanlarının yer aldığı bölge, genellikle kısa boylu akarsulara ve yüksek debisiyle sel karakterli havzalara sahiptir. Son yıllarda orman örtüsünün tahrip edilip tarıma açılması, ağaçların hidrolojik döngü içerisindeki suyu tutma rolünün kaybolmasına neden olmuştur. Bu durum, yağışların toprağa daha hızlı ulaşması ve toprağın suya doygun hale geçme süresinin kısalmasına neden olmuştur. Suyu doygun hale gelen topraktaki artık yağış hızla akışa geçmektedir. Ayrıca, bu doygunluk ve ağaç örtüsünden yoksunluk kütle hareketlerini de tetiklemektedir (Fidan, 2020).

Tüm havzanın aritmetik yöntemle hesaplanmış ortalama yağışı 1.187,1 mm, Thiessen poligonları yöntemi ile hesaplanmış ortalama yağışı 1.008,17 mm ve İzohiyet yöntemiyle hesaplanmış ortalama yağışı ise 1.030,4 mm'dir (Doğu Karadeniz Havzası Master Plan (Nihai) Raporu, 2016). Bu nedenle Türkiye'nin yıllık yağış ortalaması en yüksek olan bölgesidir. Sahanın genel jeolojik-jeomorfolojik karakterine bağlı olarak yağışların da fazlalığıyla diğer bölgelere nazaran daha kısa boylu akarsular ve havzaları birbirine paralel olarak Karadeniz'e akış gösterirler. Bu akarsular bol yağmur ve kar suları ile beslendiklerinden ve aynı zamanda fazla buharlaşma olmayan ılıman iklimde bulduklarından yatakları hiçbir zaman kurumamaktadır. Bununla beraber yataklarının çok eğimli olması nedeni ile fazla miktarda sedimanı sürükleyerek bunları tabanlarında ve denize döküldükleri kesimlerde biriktirirler. Havzanın en önemli akarsuyu ise 160 km uzunluğu, ortalama 232 m<sup>3</sup>/s debisi, 3.280 km<sup>2</sup> yüzey drenaj alanı ve 178 hm<sup>3</sup>'lük toplam yıllık ortalama akıma sahip olan Harşit Çayı'dır (Dikmen, 2020).

İklim değişikliği etkisinin oldukça güçlü hissedildiği ülkelerden birisi olan Türkiye'de iklim modellerinde görülen genel trendin yağışların azalması ve kuraklığın artışı olmasına karşın, Doğu Karadeniz Havzası bu duruma bir istisnadır. Üretilen iklim değişikliği senaryolarının neredeyse tamamında Doğu Karadeniz Havzası'ndaki yağışların artacağı tahmin edilmektedir.

İklim değişikliğinin önemli etkilerinden birisi yağışın miktarı ile birlikte karakterinin de değişmesidir (Doğu Karadeniz Havzası Taşkın Planı, 2020). Son yıllarda Dünya genelinde olduğu gibi Doğu Karadeniz Havzasında da görülen yağışlar ani ve yüksek şiddettedir. Bu durum gözlenen taşkınların da artmasına neden olmuştur. Havzada 1956-2018 yılları arasında toplam 299 adet taşkın meydana gelmiş, taşkınların 52'sinde can kaybı yaşanmış ve taşkınlar sonucunda 258 kişi hayatını kaybetmiştir. Havzada yaşanan taşkınlar arasında en büyük etki alanına sahip olan 20 Haziran 1990 yılında meydana

gelmiştir. Bu olay sırasında 10 farklı dere (Değirmendere, Akçakale, İskefiye, Fol, Harşit, Baltacı, Yağlıdere, Gelevera, Keşap, Merkez) taşan sular Trabzon, Gümüşhane ve Giresun illerinde yaklaşık 74 bin dekar alanı etkilemiş, 57 insanın hayatını kaybetmesine ve 547 milyon TL maddi zarar yaşanmasına neden olmuştur (Eroğlu, 2008). 1000 yıllık tekerrür periyoduna sahip akımın ölçüldüğü bu olayda, havzada son 65 yılda meydana gelen taşkınların toplam zararının yaklaşık %70'i gerçekleşmiştir (Eroğlu, 2008; Yüksek vd., 2008).



Şekil 1. Çalışma alanı sınırları ve akarsu havzaları.

Figure 1. Study area and watersheds.

### 3. Veri ve Yöntem

Çalışmada ilk olarak araştırma alanı içerisinde kalan akarsu havzalarının tespiti yapılmıştır. Bu işlem için 25 metre çözünürlüklü EDEM sayısal yükseklik verisi altlık olarak kullanılmıştır. Yapılan analizlerin ardından çalışma sahası içerisinde 111 adet akarsu havzası olduğu belirlenmiştir (Elbaşı, 2022). Bu havzalarda yer alan akım verileri Devlet Su İşleri tarafından işletilen Akım Gözlem İstasyonlarından (AGİ) elde edilmiştir. Çalışma sahasının tamamında 148 AGİ bulunsa da bu istasyonların çoğunun kayıt süreleri oldukça kısadır. Dalrymple (1960), bölgesel taşkın analizlerinde kullanılacak istasyonların en az 10 yıllık aralıksız veriye sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Buna bağlı olarak istasyonlara ait veri uzunlukları göz önünde bulundurulduğunda çalışma sahasında bölgesel taşkın analizleri için kullanılabilir 52 istasyon mevcuttur (Şekil 1). Daha önce aynı bölgeyi ele alan çalışmalarda yapılan bölgesel analizlerde 38 istasyon kullanılmıştır (Anılan, 2014).

İstasyonlar arasında en uzun veriye sahip istasyon 54 yıllık veriye sahip iken, istasyonların ortalama gözlem uzunlukları 22 yıldır.

Belirlenen 111 akarsu havzası içerisinde sadece 23 havzada akım gözlem istasyonu mevcuttur. Bu durumun bir sonucu olarak, tüm havzalardaki akım verisinin elde edilmesi için birtakım yöntemlere başvurulması gerekmektedir. Bir havza/bölge içerisinde akım gözlem istasyonu olmayan veya yeterli veri bulunmayan istasyonlara ait taşkın tahmin yöntemleri arasında önemli bir yeri bulunan bölgesel taşkın analizlerinin temel adımı homojen bölgelerin belirlenmesidir. Bu çalışmada literatürde sıklıkla kullanılan bölgesel frekans analizlerinden olan L-Momentler yöntemi tercih edilmiştir. Hosking (1990) tarafından geliştirilen L-Momentler yöntemi parametre tahminleri, bölgeselleştirme çalışmaları ve dağılım belirleme üzerine çeşitli sorunları çözmeye yaygın olarak kullanılmaktadır.



L-Momentler yöntemi olasılık ağırlıklı momentler yönteminin bir doğrusal fonksiyonudur. L-momentler yöntemine göre homojenlik testi için 3 temel istatistik mevcuttur. Bu testler uyumsuzluk, heterojenlik ve uyuşum testleridir. Uyumsuzluk testi, verileri gözden geçirilerek istasyonların birbirleri ile olan uyumlarını saptamak amacıyla kullanılır. İstasyonların L-moment oranlarının L-cv (L-Değişim Katsayısı) ve L-Çarpıklık değerleri bir grafikte karşılıklı olarak noktalandığında uyumsuzluk gösteren istasyonlar merkez noktaya oldukça uzakta kalmaktadır. Bu istasyonlar homojenlik testine dahi alınmadan veri setlerinden çıkarılmalıdır. Literatürde uyumsuzluk ölçüsü için kritik eşik değerler belirlenmiştir (Hosking & Wallis, 1997). Bu değerler bölgedeki istasyon sayısına bağlı olarak değişmektedir (Tablo 1). Uyumsuzluk değeri kritik değeri aşan istasyonlar uyumsuz kabul edilmektedir.

**Tablo 1.** Uyumsuzluk ölçüsü için kritik değerler (Hosking ve Wallis, 1997).

**Table 1.** Threshold values for discordancy measure (Hosking ve Wallis, 1997).

Bölgedeki İstasyon Sayısı	Kritik Değer
5	1.333
6	1.648
7	1.917
8	2.14
9	2.329
10	2.491
11	2.632
12	2.757
13	2.869
14	2.971
>=15	3

Uyumsuzluk (discordancy) ölçütü Eşitlik 1 ile hesaplanabilir:

$$D_i = \frac{1}{3} N(u_i - \bar{u})^T A^{-1} (u_i - \bar{u}) \quad \text{Eşitlik 1}$$

Denklemden  $u_i$ , L-Varyasyon, L-Çarpıklık, L-Basıklık katsayılarının matris hali; T matrisin transpozunu;  $\bar{u}$ , ağırlıksız grup ortalaması; A, karelerinin toplamının matrisi ve çarpım ve  $D_i$ , i istasyonu için uyumsuzluk ölçüsüdür.  $D_i$ , bölgedeki istasyon sayısına bağlı olarak tanımlanır. Eğer hesaplanan  $D_i$  değeri kritik  $D_i$  değerinden büyük ise o istasyon uyumsuz olarak kabul edilir (Hosking & Wallis, 1997). Heterojenlik testinde ise bölgelerin heterojenlik ölçüsü ortaya konmaktadır. Bu test homojen olduğu tahmin edilen bölgeler içerisinde yer alan istasyonların L-momentlerinin varyasyonlarını karşılaştırır. Homojen bölgede yer alan istasyonların L-moment oranlarının aynı toplumdaki olması beklenir. Homojenlik testi Eşitlik 2 ile ifade edilmektedir.

$$H_i = \frac{(V_i - \mu_v)}{\sigma_v} \quad \text{Eşitlik 2}$$

Denklemden;  $i = 1, 2, 3$  ile üç farklı  $H_i$  tanımlanmakta, bunlardan Hosking tecrübelerine göre ve L-Varyasyon katsayısına bağlı olduğu için  $H_1$  daha belirleyicidir.  $V_i$ , i'inci L-katsayısının ağırlıklı standart sapması,  $\mu_v$  ve  $\sigma_v$  500 adet simülasyon sonucu elde edilen  $V_i$  değerlerinin ortalama ve standart sapmasıdır. Homojenlik istatistiğinin değeri 1'den küçükse ( $H_k < 1$ ) bölge kesin homojen,  $H_k > 2$  ise bölge kesinlikle heterojen olarak kabul edilmektedir. Heterojenlik ölçüsü için kullanılan  $H_1, H_2, H_3$  dereceleri L-Cv, L-Çarpıklık ve L-Kurtosis'e karşılık gelmektedir. Uygulamada  $H_1(H_i)$  en doğru sonucu veren değişkendir. Uyuşum testi, olasılık dağılımlarından hangisinin bölgesel L-momentlere en yakın olduğunu saptamak amacıyla kullanılmaktadır. Daha kısaca tanımıyla veriye en iyi uyan dağılımı belirleme işlemidir. Burada dikkate alınan momentler ağırlıklı-ortalama L-Çarpıklık ve L-Kurtosis momentleridir. Sonuçta bir Z değeri bulunmaya çalışılır ve bu değer Monte Carlo simülasyonları sonucunda elde edilmektedir. |Z| değerinin 1.64'ten küçük olduğu durumlarda dağılımın veriye kabul edilebilir derecede uyduğu söylenebilir. 1.64 değeri %90 güven aralığının sınırlarını ifade etmektedir. Z değeri (ZDIST) belirlenirken aşağıda verilen Eşitlik 3 ve 4 kullanılmaktadır (Dodangeh, 2011; Hosking & Wallis, 1997).

$$\sigma_4 = \left[ (N_{sim} - 1)^{-1} \left\{ \sum_{m=1}^{N_{sim}} (t_4^m - t_4^R)^2 - N_{sim} B_4^2 \right\} \right]^{1/2} \quad \text{Eşitlik 3}$$

$$Z^{Dist} = \frac{(\tau_4^{Dist} - t_4^R + B_4)}{\sigma_4} \quad \text{Eşitlik 4}$$

Denklemden  $t_4^R$  ve  $t_4^m$  kayıtlı serilerden ve m'inci simülasyonda hesaplanan bölgesel L-Basıklık katsayıları;  $\beta_4$ , bölgesel ortalama L-Basıklık katsayısı tahminindeki yanlılık için düzeltme terimi;  $\sigma_4$ , kayıtlı serilerden hesaplanan bölgesel ortalama L-Basıklık katsayısının standart sapması;  $t_4^{DIST}$ , aday olasılık dağılımının teorik L-Basıklık katsayısıdır.  $N_{sim}$ , Kappa dağılımı ile yapılan simülasyon adedidir. Çalışmada Genelleştirilmiş Ekstrem Değerler (GEV), Genelleştirilmiş Ekstrem Normal (GEN), Pearson Tip III, Genelleştirilmiş Lojistik, Gaucho ve Genelleştirilmiş Pareto dağılımlarına uyuşum testi uygulanmıştır. Sahaya en uygun dağılımın belirlenmesinin ardından akım gözlem istasyonu bulunmayan havzalarda da taşkın debilerinin üretilmesi aşamasına geçilmiştir. Taşkın debilerinin tahmini, havza yönetimi ve sürdürülebilir gelişme açısından önemli bir yere sahiptir. Taşkınların büyüklükleri ve bunların tekrarlama sıklıklarını hesaplamak amacıyla yapılan debi tahminleri, olası can ve mal kayıplarının önüne geçmek amacıyla alınacak önlemleri belirleme açısından da önem arz etmektedir. Bu çalışmada da kullanılan ve Gauss (1975) tarafından geliştirilen regresyon modeli taşkın çalışmalarında sıkça kullanılmaktadır (Chau et al., 2005; Nguyen et al., 2016; Tehrany et al., 2013). Çalışmada havza alanı ve taşkın debileri arasında bölgesel bir ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda AGİ bulunan havzaların alanları ile ortalama taşkın debileri hesaplanmıştır (Tablo 1).

#### 4. Bulgular ve Tartışma

İstasyonlara ait uyumsuzluk, heterojenlik ve uyuşum testlerinin uygulanabilmesi için istasyonların L-momentlerinin belirlenmesi gerekmektedir.

İstasyonlara ait uyumsuzluk değerleri kontrol edildiğinde Hasanşeyh istasyonunun yüksek uyumsuzluk (>3) gösterdiği belirlenmiş bu istasyon analizlerden çıkarılmıştır. Her istasyon ekleme-çıkarma işleminin ardından uyumsuzluk değeri değiştiği için uyumsuzluk testleri tekrarlanmıştır. Yinelenen

testlerin sonucunda Bahadırlı istasyonu da uyumsuzluk göstermiş olup bölgesel analizden çıkarılmıştır. Sonuç olarak 51 istasyona ait değerlere (Tablo 2) uygulanan 500 Monte Carlo simülasyonu tekrarının ardından bölgenin Heterojenlik değeri 1.64 olarak tespit edilmiş (Tablo 3) ve bölgenin istatistiksel olarak homojen olduğu ortaya konmuştur.

**Tablo 1.** Doğu Karadeniz Havzası'ndaki akım gözlem istasyonlarına ait bilgiler.

**Table 1.** Statistical values on stream gauge stations in the Eastern Black Sea Basin.

İstasyon No	Alan (km <sup>2</sup> )	Ortalama Taşkın Debisi (m <sup>3</sup> /sn)	İstasyon No	Alan (km <sup>2</sup> )	Ortalama Taşkın Debisi (m <sup>3</sup> /sn)
E22A033	220.79	43	D22A074	255.67	53
E22A032	766.13	169	D22A013	128.83	28
E22A038	1024.17	114	D22A055	1431.59	226
E22A002	638.94	92	D22A034	258.27	52
E22A018	829.81	160	D22A073	435.75	73
E22A047	863.42	297	D22A097	169.03	17
E22A013	711.24	130	D22A006	150.3	99
E22A006	271.22	91	D22A085	230.9	80
D22A040	465.45	389	E22A051	732.56	98
D22A064	494.85	88	D22A071	290.15	45
E22A015	422.94	84	D22A063	240.65	108
D22A072	96.17	155	D22A078	281.84	63
D22A007	149.51	27	D22A093	207.74	80
E22A001	2690.33	261	D22A092	302.29	108
D22A084	155.41	16	D22A056	275.81	76
D22A009	1774.78	133	E22A055	203.28	24
D22A087	54.98	80	E22A049	3159.33	307
E22A028	184.04	76	D22A044	427.02	54
D22A082	82.73	112	D22A089	71.91	52
D22A090	465.9	97	E22A059	1037.85	284
D22A059	48.23	26	E22A052	275.78	83
E22A053	770.62	232	D22A049	114.46	26
D22A052	412.29	92	D22A058	150.24	87
D22A080	295.08	84	D22A053	179.08	78
D22A062	506.62	108	D22A061	263.43	36
D22A067	330.5	98			

**Tablo 2.** Monte Carlo simülasyonları sonucunda elde edilen H1 değeri ve L-Cv istatistikleri.

**Table 2.** H1 value and L-Cv statistics obtained from Monte Carlo simulations.

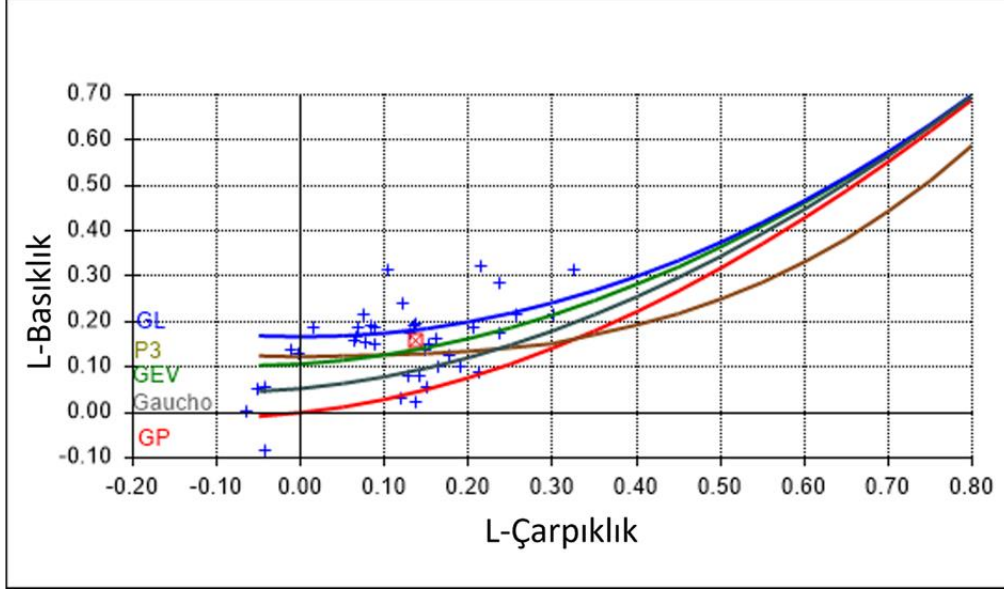
<b>Heterojenlik Testi (500 Simülasyon)</b>	
Gözlem L-Cv Değerlerinin Std. Sapması	0.027
Grup L-Cv Std. sapma değerlerinin simülasyon ortalaması	0.0228
Grup L-Cv Std. sapma değerlerinin simülasyon Std Sapması	0.0025
<b>Standartlaştırılmış H1 Değeri</b>	<b>1.64</b>

Bölgenin homojen olduğunun ortaya konmasından sonra veriye en uygun dağılımın belirlenmiştir. GEV, GN, GL, P3, Gaucho ve GP dağılımları veriye uygulanmış ve kabul edilebilirlik dereceleri test edilmiştir (Şekil 2).

500 Monte Carlo simülasyonu sonucunda veriye en uygun dağılımların GEV ( $|Z|=1.58$ ) ve GN ( $|Z|=1.64$ ) dağılımları olduğu saptanmıştır. Daha önceki çalışmalarda sahaya en uygun dağılımın Log Normal dağılım olduğu sonucuna

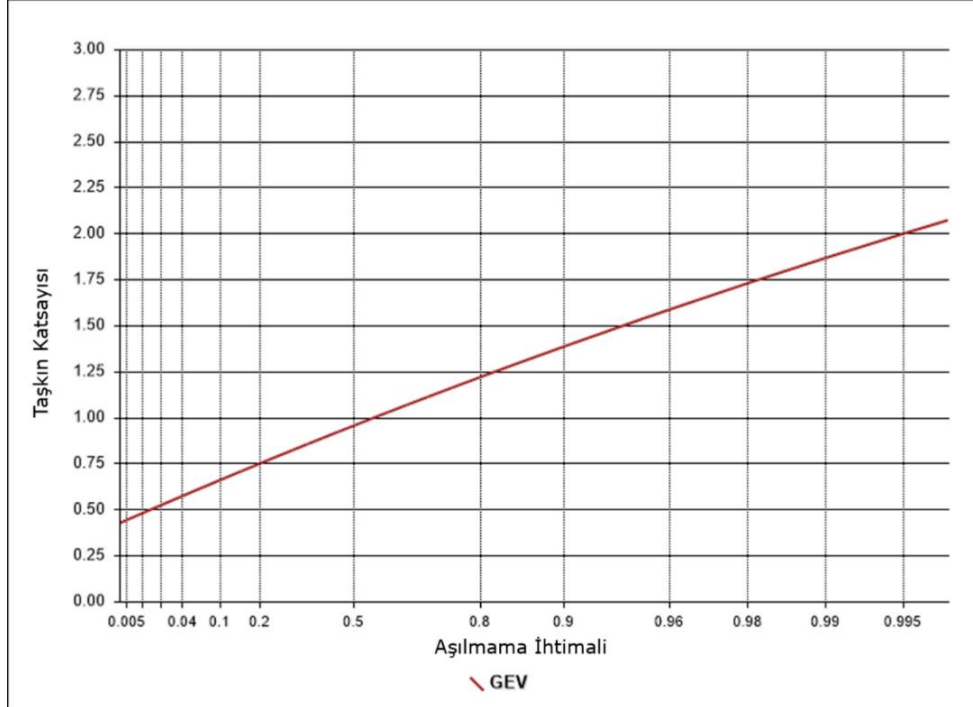
varılırken (Anılan, 2014) bu çalışmada daha fazla istasyon kullanılması nedeniyle en iyi dağılım GEV dağılımı olarak ortaya konmuştur. GL ( $|Z|=2.22$ ), P3 ( $|Z|=2.42$ ), Gaucho

( $|Z|=5.48$ ), GP ( $|Z|=9.54$ ) dağılımları  $|Z|=1.64$  değerinden büyük olduğu için bu dağılımların veriye uymadığı sonucuna varılmıştır (Şekil 2). Genelleştirilmiş Ekstrem Dağılıma göre elde edilen büyüme eğrisi de Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 1. Farklı L-Moment dağılım fonksiyonlarının bir arada gösterimi.

Figure 1. L-Moment ratio diagram.



Şekil 2. Genelleştirilmiş Ekstrem Değerler dağılımına göre bölgesel büyüme eğrisi.

Figure 2. Regional growth curve according to the Generalized Extreme Values distribution.

Homojenlik derecesi ortaya konulan Doğu Karadeniz Havzası'nda en uygun dağılım olarak belirlenen GEV dağılımına ait bölgesel formül Eşitlik 5'te verilmiştir.

$$\frac{Q_T}{\bar{Q}} = \xi + \sigma \left[ 1 - \left\{ -\ln \left( 1 - \frac{1}{T} \right) \right\}^k \right] / k \quad \text{Eşitlik 5}$$

Eşitlikte  $\xi$ ,  $\sigma$  ve  $k$  sırasıyla GEV dağılımına ait yer, ölçek ve şekil parametreleri;  $Q_T$ ,  $T$  tekerrür periyoduna ait taşkın debisi;  $\bar{Q}$ , yıllık taşkın debilerinin ortalamasını ifade etmektedir. GEV dağılımına ait bölgesel parametreler  $\xi = 0.8637$ ,  $\sigma = 0.2479$ ,  $k = 0.0283$  olarak hesaplanmıştır. Doğu Karadeniz Havzası'nda yer alan akım gözlem istasyonları ile

bu istasyonların alanları arasında yapılan regresyonda bağımlı değişken olarak ortalama yıllık taşkın debisi, bağımsız değişken olarak ise havza alanı olarak kullanılmıştır:

$$\bar{Q} = 11.722(A)^{0.3833} \quad \text{Eşitlik 6}$$

Eşitlikte Q, ortalama yıllık taşkın debisini (m<sup>3</sup>/s); A, havza alanını ifade etmektedir. Bu regresyonun r<sup>2</sup> değeri 0.41'dir. Bölgesel GEV parametre değerleri ve L-momentler eşitliğinden elde edilen değerler Eşitlik 5'teki yerlerine yazılarak bölgesel taşkın formülü ortaya konulmuştur. Bu formül:

$$Q_T = \left[ 9.623 - 8.759 \left\{ -\ln \left( 1 - \frac{1}{T} \right) \right\}^{0.0283} \right] x \bar{Q} \quad \text{Eşitlik 7}$$

$$Q_T = \left[ 112.484 - 102.672 \left\{ -\ln \left( 1 - \frac{1}{T} \right) \right\}^{0.0283} \right] A^{0.3833} \quad \text{Eşitlik 8}$$

şeklinde genişletilmiş olup eşitlikteki T, belirlenen tekerrür periyodunu; QT, tekerrür periyoduna ait debiyi; A, ise havza alanını ifade etmektedir. Bölgesel L-momentler analizi ve buna bağlı bölgesel değerler ile üretilen GEV dağılım fonksiyonuna ait parametreler kullanılarak, regresyon analizi ile elde edilen havza alanı-taşkın debisi ilişkisini ele alan bölgesel taşkın analizi formülü Eşitlik 8'de nihai halini almıştır. Eşitlik kullanılarak tüm havzaların taşkın debisi 5, 10, 50, 100, 200 ve 1000 yıllık tekerrür periyotlarına göre hesaplanmıştır (Şekil 4).

Yapılan analizler sonucunda Doğu Karadeniz Havzasında, her tekrar periyodunda en yüksek taşkın debisini üreten havzanın Harşit (Doğankent) Çayı havzası olduğu ortaya konulmuştur. Harşit Çayı havzasının çalışma sahasındaki en büyük havza olması, diğer havzalara nazaran daha fazla yağış alabilme potansiyelini meydana getirdiği için en fazla taşkın debisini üretmesine neden olmaktadır. Bu havza, çalışma sahasında görülen en yüksek hasarlı taşkınların meydana geldiği

havadır. Harşit havzasından sonra sahada en fazla taşkın debisi üreten havzalar Melet (Ordu/Merkez), Bolaman (Ordu/Fatsa), Aksu (Giresun/Merkez), Fırtına (Rize/Ardeşen), İkizdere (Rize-Trabzon) havzalarıdır. Harşit havzasında en yüksek taşkın debisi Q1000 periyodunda 626 m<sup>3</sup>/s olarak hesaplanmıştır. Çalışma alanında Q1000 tekrar periyodunda Melet Irmağı 517 m<sup>3</sup>/s, Bolaman Irmağı 430 m<sup>3</sup>/s taşkın debisi üretmektedir. Sahada en düşük taşkın debilerini üreten havza ise Q1000 periyodunda 108 m<sup>3</sup>/s debi üreten Boğacak (Giresun/Merkez) havzasıdır.

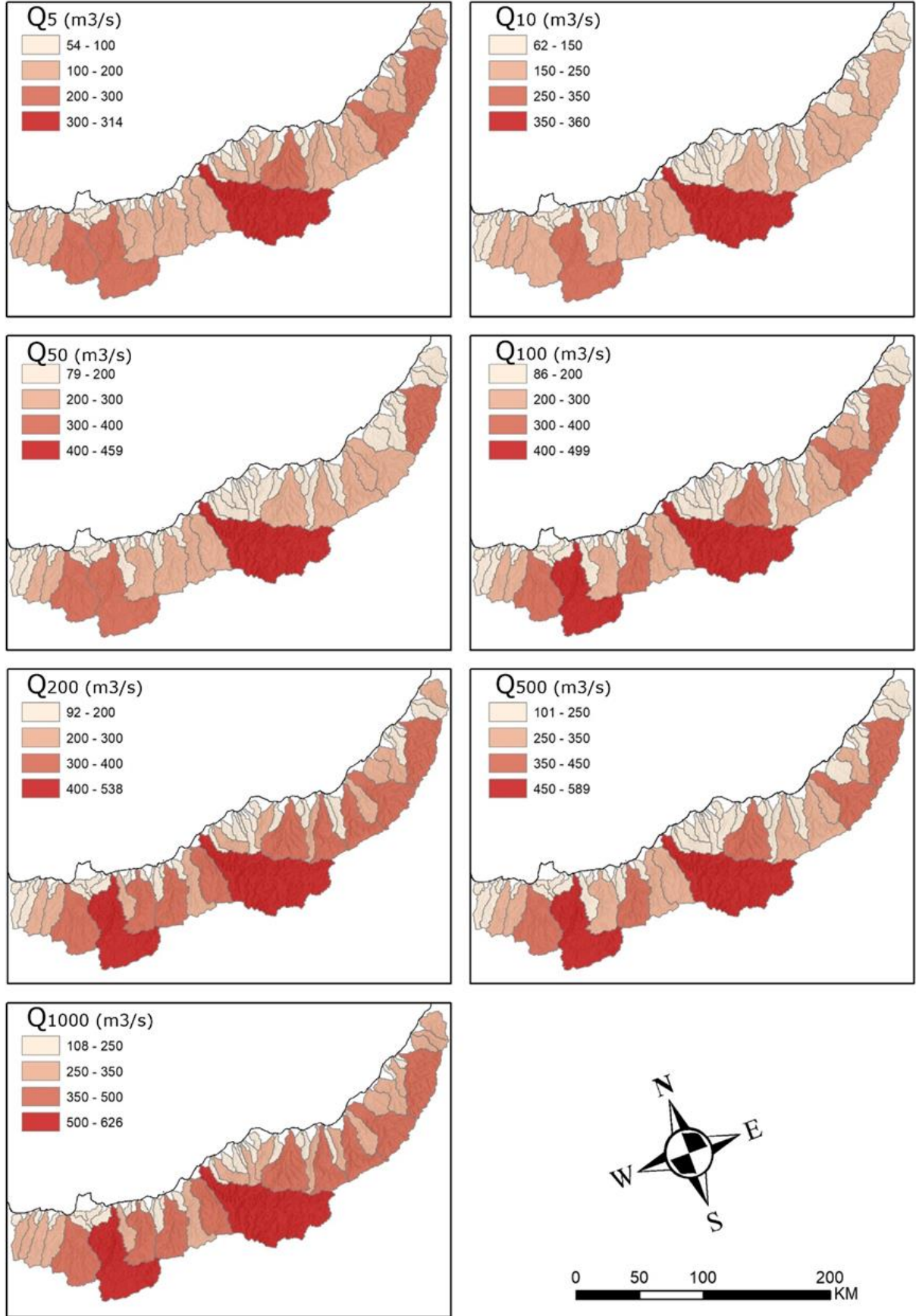
Çalışmada elde edilen taşkın debileri, meydana gelmiş taşkınlarla ait debiler ile karşılaştırılmıştır. DSİ tarafından yapılan ölçümlere göre 02.08.2005 tarihinde Trabzon ve Rize illerinde meydana gelen taşkın olayında Hemşin Deresi'nde 260 m<sup>3</sup>/sn debi ölçülmüş ve bu debinin 500 yıllık taşkın periyoduna yaklaştığı bildirilmiştir (Yüksek vd., 2008). Bu çalışmada uygulanan bölgesel analizlerin sonucunda ilgili havzanın 500 yıllık akım debisi 286 m<sup>3</sup>/sn olarak hesaplanmıştır. Yine DSİ raporlarına göre Abuçağlayan Deresi'nde meydana gelen ve 10 yıllık taşkın periyoduna sahip olayda 151 m<sup>3</sup>/sn akım ölçülmüşken, bu çalışmada aynı havzada 10 yıllık taşkın debisi 110 m<sup>3</sup>/sn olarak hesaplanmıştır.

Bölgesel taşkın analizleri, üzerinde akım gözlem istasyonu bulunmayan havzalardaki debiyi hesaplamak için sıkça kullanılsa da kendi içerisinde bazı dezavantajları barındırmaktadır. Bu dezavantajlar bazen bölgedeki homojenliğin sağlanamaması şeklinde ortaya çıkarken, bazen de analizin kendi içerisinde çok sayıda kabul bulundurmasıyla ortaya çıkmaktadır. Havzanın fiziksel özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, birbirine benzer fiziksel karakterdeki alt havzalara düşen yağışın -her ne kadar havza istatistiksel olarak homojen yapıda ve tek bir iklim tipi etkisinde kalsa da- farklı havzalarda farklı akım miktarına dönüşmesi yine bölgesel taşkın analizinin zayıf kaldığı noktalardandır. Çalışmada, bölgesel taşkın analizi ve regresyon analizi yardımıyla üretilen taşkın debileri ile Gumbel metodu (noktasal analiz) kullanılarak üretilen taşkın debileri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, bazı istasyonlarda bölgesel analiz noktasal analize kıyasla daha yüksek, bazı istasyonlarda ise daha düşük taşkın debisi üretmiştir (Tablo 4).

**Tablo 4.** Topluca ve Ortaköy istasyonlarında bölgesel ve noktasal analizler ile elde edilen taşkın debi tahminlerinin karşılaştırılması.

**Table 4.** Comparison of extreme flow values calculated using both regional and point based analyses at Topluca and Ortaköy stations.

				ORTAKÖY			
T	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q_RFFA	FARK	T	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q_RFFA	FARK
5	<b>242.07</b>	179.52	-62.55	5	<b>63.1</b>	119.24	56.13
10	<b>291.34</b>	205.89	-85.45	10	<b>83.88</b>	136.75	52.86
50	<b>399.79</b>	261.98	-137.81	50	<b>129.61</b>	174.01	44.39
100	<b>445.64</b>	284.92	-160.72	100	<b>148.95</b>	189.24	40.29
200	<b>491.32</b>	307.33	-183.99	200	<b>168.21</b>	204.12	35.91
500	<b>551.58</b>	336.22	-215.36	500	<b>193.63</b>	223.32	29.68
1000	<b>597.13</b>	357.57	-239.56	1000	<b>212.83</b>	237.49	24.65



**Şekil 3.** Doğu Karadeniz havzalarının bölgesel taşkın analizi ile hesaplanmış ve farklı tekrar periyotlarına ait taşkın debileri (m<sup>3</sup>/s).  
**Figure 3.** Extreme flows of the Eastern Black Sea basins for different recurrence periods calculated using regional flood analysis.

Tablodaki T, tekrarlama aralığını; Q, noktasal analiz ile hesaplanan taşkın debisini; Q\_RFFA, bölgesel analiz ile üretilen taşkın debisini ifade etmektedir.

Çalışma sahasında daha önce yapılan çalışmalarda sahaya en uygun dağılımın Log Normal Dağılım olduğu belirtilmiş olsa da (Anılan vd., 2016) elde edilen akım verileri ve yapılan analizler sonucunda sahaya en uygun dağılım GEV dağılımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı saha üzerinde benzer yöntemlerin kullanılmış olmasına rağmen farklı sonuçların çıkması, temel olarak kullanılan istasyon sayısının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Eldeki tüm akım verilerinin analize dahil edilmesinin analiz sonucunda doğrudan etki edebileceği anlaşılmaktadır. Yine sahaya ele alan başka bir çalışmada (Çıtakoğlu vd., 2017) alan iki farklı bölge olarak değerlendirilmiş ve bu bölgelerden birine en uygun dağılımın Genelleştirilmiş Lojistik, diğerine en uygun dağılımın ise GEV dağılımı olduğu belirtilmiştir. Sahaya en uygun dağılımın farklı çıkması diğer tüm parametrelerde değişikliğe neden olduğu için elde edilen taşkın debisinin de farklı olmasına sebebiyet vermektedir.

Literatürde yer alan ve hem bu bölgeyi hem de farklı bölgeleri ele alan bölgesel taşkın tahmini çalışmalarında taşkın debisi ile farklı değişkenler arasında ilişki kurulmuştur. Bu ilişki için kullanılan en temel değişken havza/istasyon alanı olmakla birlikte, çalışmalarda ölçülmüş değerlerin de (yıllık toplam yağış, akış indeksi, yağış şiddeti, evapotranspirasyon vb.) kullanıldığı görülmüştür. Bu durumda, oluşturulan modellerdeki belirsizliğin (uncertainty) arttığı bilinmektedir (McMillian vd. 2018). Bu sebeple çalışmada regresyon için yalnızca alan değişkeni kullanılmıştır.

## 5. Sonuç

Bu çalışmada, üzerinde yeterli akım gözlem ağı bulunmayan sahalardaki havzalara ait taşkın debilerinin tahmini Doğu Karadeniz Havzaları özelinde gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda bölgesel analizler uygulanarak, çalışma sahasının homojenlik değerleri  $H1 = 1.644$  olarak saptanmış, sahaya ait en uygun dağılım parametresinin Genelleştirilmiş Ekstrem Değerler (GEV) olduğu ortaya konmuş ve bu parametreye ait regresyon ile taşkın debilerinin tahmini yapılmıştır. Çalışma sahasını ele alan başka çalışmalar mevcut olsa da bu çalışmalarda sahadaki tüm istasyonlar analize dahil edilmemiştir. Bu dağılıma uygun bölgesel parametreler belirlenmiş, üzerinde akım gözlem istasyonu yer almayan havzalar da dahil olmak üzere tüm Doğu Karadeniz Havzalarında 5, 10, 50, 100, 200, 500 ve 1000 yıllık taşkın debileri hesaplanmıştır. Analiz sonucunda en büyük taşkın debisine sahip havza Harşit (Doğankent) Çayı olurken bunu sırasıyla Melet (Ordu/Merkez), Bolaman (Ordu/Fatsa), Aksu (Giresun/Merkez), Fırtına (Rize/Ardeşen), İkizdere (Rize-Trabzon) havzaları olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu senaryo akım değerleri taşkın tehlike analizleri ve devamında taşkın risk çalışmaları için önemli altlık teşkil etmekte olup, bir sonraki çalışmada bölgesel taşkın tehlike analizlerinde kullanılacaktır.

## Katkı Belirtme

Çalışmanın konsepti ve tasarımı E.E ve H.Ö.; Veri toplama ve analiz kısımları E.E.; modelleme, çıktı kontrolleri ve yorumlamaları E.E. ve H.Ö.; ilk yazım E.E; son kontroller ve düzeltmeler H.Ö. tarafından yapılmıştır. *The*

*conceptualization and design of the study were carried out by E.E. and H.Ö.; data collection and analysis sections were conducted by E.E.; modeling, output control, and interpretations were undertaken by E.E. and H.Ö.; the initial drafting was performed by E.E.; final checks and corrections were conducted by H.Ö.*

## Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *Authors declared no conflict of interest.*

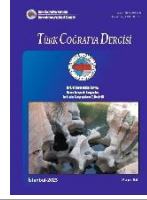
## Kaynakça

- Abdi, A., Hassanzadeh, Y., & Ouarda, T. B. M. J. (2017). Regional frequency analysis using Growing Neural Gas network. *Journal of Hydrology*. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.04.047>
- Akbaş, A. & Özdemir, H. (2022). Tüm modeller yanlıştır, ancak bazıları faydalıdır: Akım gözlem istasyonu bulunmayan havzalarda düşük (kurak) ve yüksek (taşkın) akım davranışlarının belirlenmesi. *Cografya Dergisi*, 45, 33-46. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-1075304>
- Akyürek, Z. (2013). Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Hizmet İçi Eğitim Programı, AFYON, Taşkın Tehlike ve Taşkın Risk Haritalarının Oluşturulması
- Anılan, T. (2014). Doğu Karadeniz Havzası'nın L-Momentlere Dayalı Taşkın Frekans Analizinde Yapay Zekâ Yöntemlerinin Uygulanması, Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon.
- Anılan, T., Yüksek, Ö. & Kankal, M. (2016). Doğu Karadeniz Havzası'nın l-momentlere dayalı taşkın frekans analizi. *Teknik Dergi*, 27, 7403 – 7427
- Anlı, A.S., Apaydın, H. & Öztürk, F. (2009) Trabzon İlinde Gözlenen Yıllık Maksimum Yağışların Bölgesel Frekans Analizi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15, Sayı:3, 240-248.
- Aydoğan, D., Kankal, M., & Önsoy, H. (2016). Regional flood frequency analysis for Çoruh Basin of Turkey with L-moments approach. *Journal of Flood Risk Management*, 9(1), 69-86. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12116>
- Baidya, S., Singh, A., & Panda, S. N. (2020). Flood frequency analysis. *Natural Hazards*. <https://doi.org/10.1007/s11069-019-03853-4>
- Beven, K. J., Almeida, S., Aspinall, W. P., Bates, P. D., Blazkova, S., Borgomeo, E., Freer, J., Goda, K., Hall, J. W., Phillips, J. C., Simpson, M., Smith, P. J., Stephenson, D. B., Wagener, T., Watson, M., & Wilkins, K. L. (2018). Epistemic uncertainties and natural hazard risk assessment - Part 1: A review of different natural hazard areas. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 18(10), 2741-2768. <https://doi.org/10.5194/nhess-18-2741-2018>
- Burn, D. H., & Goel, N. K. (2000). The formation of groups for regional flood frequency analysis. *Hydrological Sciences Journal*, 45(1), 97-112. <https://doi.org/10.1080/02626660009492308>

- Chau, K. W., Wu, C. L., & Li, Y. S. (2005). Comparison of several flood forecasting models in Yangtze River. *Journal of Hydrologic Engineering*, 10(6), 485-491. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1084-0699\(2005\)10:6\(485\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1084-0699(2005)10:6(485))
- Çıtakoğlu, H., Demir, V., & Haktanir, T. (2017). L- Momentler yöntemiyle karadeniz'e dökülen akarsulara ait yıllık anlık maksimum akım değerlerinin bölgesel frekans analizi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6(2), 571-580.
- Çıtakoğlu, H. (2021). Regionalization And Mapping Of Dissolved Oxygen Concentration of Sakarya Basin By L-Moments Method. *Journal of Engineering Sciences And Design*, 9(2), 495-510. <https://doi.org/10.21923/jesd.846466>
- Çıtakoğlu, H., & Güney, M. (2017). L- Momentler Yöntemiyle Türkiye'ye Ait Açık Yüzey Buharlaştırma Değerlerinin Bölgeselleştirilmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6(2), 546-559
- Dalrymple, T. (1960). Flood-Frequency Analyses. Manual of Hydrology Part 3. Flood-flow techniques. *Geological Survey Water-Supply Paper*, 1543-A, 80-80. <http://pubs.usgs.gov/wsp/1543a/report.pdf>
- Dikmen, B. (2020). Doğu Karadeniz Havası Taşkın Yönetim Planı Taslak Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu, Ankara.
- Dodangeh, S. S., Taghi & Seçkin, N. (2011). Minimum Akımların L-Momentler Yöntemi ile Bölgesel Frekans Analizi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17, 43-58.
- Elbaşı, E. (2022). *Bölgesel Taşkın Analizleri Kullanılarak Taşkın Tehlike Haritalarının Hazırlanması*. [Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezleri
- Farsadnia, F., Rostami Kamrood, M., Moghaddam Nia, A., Modarres, R., Bray, M. T., Han, D., & Sadatinejad, J. (2014). Identification of homogeneous regions for regionalization of watersheds by two-level self-organizing feature maps. *Journal of Hydrology*, 509, 387-397. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.11.050>
- Fırat, M., Dikbaş, F., Koç, A. C. & Güngör, M. (2012). K-Ortalamlar Yöntemi ile Yıllık Yağışların Sınıflandırılması ve Homojen Bölgelerin Belirlenmesi. *Teknik Dergi*, 23 (113), 6037-6050.
- Haktanir, T., Çıtakoğlu, H., & Seckin, N. (2016). Regional frequency analyses of successive-duration annual maximum rainfalls by L-moments method. *Hydrological Sciences Journal*, 61(4), 647-668. <https://doi.org/10.1080/02626667.2014.966722>
- Hosking, J. R. M. (1990). L-Moments: Analysis and Estimation of Distributions Using Linear Combinations of Order Statistics. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B* (Methodological). <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1990.tb01775.x>
- Hosking, J. R. M., & Wallis, J. R. (1997). Regional Frequency Analysis: An Approach Based on L-Moments. *Cambridge University Press*. <https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9780511529443>
- Kumar, R., Chatterjee, C., & Kumar, S. (2003). Regional flood formulas using L-moments for small watersheds of one subzone of India. *Applied Engineering in Agriculture*. <https://doi.org/10.13031/2013.12736>
- Kumar, R., Chatterjee, C., Panigrihy, N., Patwary, B. C., & Singh, R. D. (2001). Development of regional flood formulae using L-moments for gauged and ungauged catchments of North Brahmaputra river system. *Journal of the Institution of Engineers (India): Civil Engineering Division*.
- Leclerc, M., & Ouarda, T. B. M. J. (2007). Non-stationary regional flood frequency analysis at ungauged sites. *Journal of Hydrology*, 343(3-4), 254-265. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2007.06.021>
- Lettenmaier, D. P., & Potter, K. W. (1985). Testing Flood Frequency Estimation Methods Using a Regional Flood Generation Model. *WATER RESOURCES RESEARCH*, 21(12), 1903-1914. <https://doi.org/10.1029/WR021i012p01903>
- Lettenmaier, D. P., Wallis, J. R., & Wood, E. F. (1987). Effect of regional heterogeneity on flood frequency estimation. *WATER RESOURCES RESEARCH*, 23(2), 313-323. <https://doi.org/10.1029/WR023i002p00313>
- McMillan, HK., Westerberg, IK. & Krueger, T. (2018). Hydrological data uncertainty and its implications. *WIREs Water*. 5:e1319. <https://doi.org/10.1002/wat2.1319>
- Nguyen, N. Y., Ichikawa, Y., & Ishidaira, H. (2016). Estimation of inundation depth using flood extent information and hydrodynamic simulations. *Hydrological Research Letters*. <https://doi.org/10.3178/hrl.10.39>
- Ozdemir, H., & Elbaşı, E. (2015). Benchmarking land use change impacts on direct runoff in ungauged urban watersheds. *Physics and Chemistry of the Earth*, 79-82, 100-107. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2014.08.001>
- Ozdemir, H., & Akbas, A. (2023). Is there a consistency in basin morphometry and hydrodynamic modelling results in terms of the flood generation potential of basins? A case study from the Ulus River Basin (Türkiye). *Journal of Hydrology*, 625, 129926.

- Ozdemir, H., & Akbas, A. (2023). Sayısal yükseklik modellerindeki mekânsal çözünürlük değişkenliğinin taşkın tehlike analizine etkileri. *Cografya Dergisi*, 46, 1-20. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2023-1177718>
- Pandey, G. R., & Nguyen, V. T. V. (1999). A comparative study of regression based methods in regional flood frequency analysis. *Journal of Hydrology*, 225(1-2), 92-101. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(99\)00135-3](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(99)00135-3)
- Ramachandra Rao, A., & Srinivas, V. V. (2006). Regionalization of watersheds by hybrid-cluster analysis. *Journal of Hydrology*, 318(1-4), 37-56. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2005.06.003>
- Rao, A. R., & Srinivas, V. V. (2003). Some problems in regionalization of watersheds. *IAHS-AISH Publication(280)*, 301-308.
- Saf, B. (2009). Batı Akdeniz Havzalarının L-Momentlere Dayalı Bölgesel Taşkın Frekans Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(2), 153-165. <https://dergipark.org.tr/pajes/issue/20511/218356>
- Saf, B. (2011). Batı Akdeniz Bölgesi Taşkın Tahminlerinde Homojenlik İrdelemesi. *İMO Teknik Dergi*, 360, 2011, 5587-5611.
- Seçkin, N. (2009). L-Momentlere Dayalı Gösterge-Sel Metodu ile Bölgesel Taşkın Frekans Analizi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Smith, A., Sampson, C., & Bates, P. (2015). Regional flood frequency analysis at the global scale. *WATER RESOURCES RESEARCH*, 51(1), 539-553. <https://doi.org/10.1002/2014WR015814>
- Tasker, G., Hosking, J. R. M., & Wallis, J. R. (1998). Regional Frequency Analysis: An Approach Based on L-Moments. *Journal of the American Statistical Association*. <https://doi.org/10.2307/2669866>
- Tehrany, M. S., Pradhan, B., & Jebur, M. N. (2013). Spatial prediction of flood susceptible areas using rule based decision tree (DT) and a novel ensemble bivariate and multivariate statistical models in GIS. *Journal of Hydrology*, 504, 69-79. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.09.034>
- Yüksek, Ö., Kankal, M., Önsoy, H., Filiz, H. (2008), Trabzon, Doğu Karadeniz Havzası Taşkınları Üzerine Genel Bir Değerlendirme: ss. 17-28.





# The vegetation history of Lake Gâvur and surrounding areas during the last 4400 years BP (Kahramanmaraş, Türkiye)<sup>1</sup>

## Gâvur Gölü ve çevresinin son 4400 yıllık vejetasyon tarihi (Kahramanmaraş, Türkiye)<sup>2</sup>

Muhammet Topuz<sup>a\*</sup>  Nurgül Karlıoğlu Kılıç<sup>b</sup>  Rüya Yılmaz Dağdeviren<sup>b</sup>  Murat Karabulut<sup>c</sup> 

<sup>a</sup> Department of Geography, Hatay Mustafa Kemal University, Hatay, Türkiye.

<sup>b</sup> Department of Forest Botany, Istanbul University-Cerrahpaşa, Istanbul, Türkiye.

<sup>c</sup> Department of Geography, Kahramanmaraş Sütçü İmam University Kahramanmaraş, Türkiye.

ORCID: M.T. 0000-0001-5526-3797; N.K.K. 0000-0002-6255-6819; R.Y.D. 0000-0003-1209-5257; M.K. 0000-0002-1456-6908

### BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 05.08.2023

Kabul/Accepted: 30.09.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Paleovejetasyon  
Gâvur Gölü  
Palinolojik örnekler  
Türkiye  
*Fraxinus*

#### Keywords:

Paleovegetation  
Lake Gâvur  
Palynological samples  
Türkiye  
*Fraxinus*

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(M. Topuz) [mtopuz@mku.edu.tr](mailto:mtopuz@mku.edu.tr)

DOI: 10.17211/tcd.1338193



#### Atf/Citation:

Topuz, M., Kılıç, N.K., Dağdeviren, R.Y., & Karabulut, M. (2023). The vegetation history of Lake Gâvur and surrounding areas during the last 4400 years BP (Kahramanmaraş, Türkiye). *Türk Coğrafya Dergisi*, (84), 97-103. <https://doi.org/10.17211/tcd.1338193>

### ABSTRACT / ÖZ

In the context of interpreting and planning today's environment, it is crucial to be aware of the characteristics of past periods. Lake sediments and the fossilized pollen they contain provide us with valuable information about past vegetation. This study discusses the paleovegetation records of sediment core of Lake Gâvur (Kahramanmaraş, Türkiye), which was dried in the 1970s. The area determined as the study site, Gâvur Lake and its vicinity, is of great importance for paleogeographic studies. In the region, there are ancient settlements dated back to the Neolithic period. Furthermore, excavations in the region are bringing to light well-preserved elephant fossils. A 5 m-long sediment core was obtained with an Eijkelkamp core sampler and palynological samples were taken at 10 cm intervals. The prepared samples were analyzed according to the standard method. The sediments were dated by AMS radiocarbon dating of bulk at two levels. Among arboreal pollen (AP) from approximately 4400 cal yr BP, the dominant arboreal taxa were *Pinus*, *Cedrus*, *Quercus* and *Fraxinus*. Initially, AP dominated NAP (non-arboreal pollen) along with the pollen diagram, and AP gradually decreased up to the present. The evaluation of the fossil pollen percentage indicates that in that period arboreal taxa were more widely distributed around the lake than they are in the present. Inferred major causes for the increase of pollen percentage of Poaceae and Asteraceae in the LG-3 (upper) zone of the pollen diagram are anthropogenic impacts.

*Günümüz çevresinin yorumlanması ve planlanması bağlamında geçmiş dönem ortam özelliklerinin bilinmesi oldukça önemlidir. Göl çökelleri ve içerdiği fosil polenler, geçmiş dönem vejetasyonu hakkında bize önemli bilgiler sunmaktadır. Bu çalışma, 1970'lerde kurutulmuş olan Gâvur Gölü'nden (Kahramanmaraş, Türkiye) alınan sediman karotundaki siğ çökellerin tuttuğu paleovejetasyon kayıtlarını tartışmaktadır. Çalışma sahası olarak belirlenen Gâvur Gölü ve yakın çevresi, paleocoğrafya çalışmaları açısından oldukça önemlidir. Bölgede neolitik döneme tarihlendirilmiş eski yerleşimler bulunmaktadır. Ayrıca bölgede büyük fil fosilleri korunmuş olarak yapılan kazılarla gün yüzüne çıkarılmaktadır. Eijkelkamp karot örnekleyici ile 5 m uzunluğunda bir karot elde edilmiş ve 10 cm aralıklarla bu karottan palinolojik örnekler alınmıştır. Hazırlanan örnekler standart yöntemlere göre analiz edilmiştir. Alınan karotun iki seviyesinde AMS radyokarbon tarihlendirmesi yapılmıştır. Yaklaşık olarak GÖ 4400 yıllarına ait arboreal polenler (AP) arasında baskın ağaç taksonları *Pinus*, *Cedrus*, *Quercus* ve *Fraxinus*'tur. Polen diyagramı boyunca odunsu taksonlara ait polenler (AP), otsu bitki taksonlarına ait polenlere (NAP) göre daha baskın olmakla birlikte günümüze doğru dereceli olarak azalmıştır. Fosil polen yüzdesi verileri değerlendirildiğinde, odunsu taksonların o dönemde göl çevresinde günümüze göre daha geniş bir yayılış yaptığı görülmektedir. Polen diyagramının LG-3 (üst) zonunda; Poaceae ve Asteraceae'nin polen yüzdesindeki artışı antropojenik etkilerdir.*

<sup>1</sup> This study is a part of PhD thesis on "In An investigation late quaternary paleogeography of Gâvur Lake (Kahramanmaraş)" which prepared by Muhammet Topuz under the supervision of Prof. Dr. Murat Karabulut and Assoc. Prof. Dr. Nurgül Karlıoğlu Kılıç.

<sup>2</sup> Bu çalışma, Prof. Dr. Murat Karabulut ve Doç. Dr. Nurgül Karlıoğlu Kılıç danışmanlığında Muhammet Topuz tarafından hazırlanan "Gâvur Gölü (Kahramanmaraş) Geç Kuvaterner Paleocoğrafyası'nın İncelenmesi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

## 1. Introduction

Investigation of the aquatic environmental conditions of the past climate in terms of the oscillation cycle characteristics and comparison of past and current climate gives a clearer understanding of the causes of the changes (Şekeryapan et al., 2020). Especially, climate change during the Holocene is very important and it can be followed by using the multi-proxy-based paleolimnological analysis of lacustrine sediments. Because the lake sediments comprise natural archives that keep records of ecological conditions and climate changes during the deposition periods (Eastwood et al., 1999; Şenkul & Doğan, 2013; Davies et al. 2015; Karloğlu Kılıç et al., 2018; Kükreker et al., 2019; Erginal et al., 2022).

Considering the settlement date of Anatolia, the lakes have also been exposed to increasing anthropogenic pressure, especially in the last 10 thousand years. This pressure resulted from the establishment of settlements on the edges of lakes and wetlands, which have been important water resources for thousands of years (Akkermans & Glenn, 2003; Niknami et al., 2009; Kashima, 2011; Erdem, 2013; Becks, 2013; Xie et al., 2017). District of Southwest Anatolia is the one of the most known land among the prehistoric island and lake-shore settlements. In the partial distribution map of historical settlements in Anatolia, it is seen that settlements are concentrated in the lakes region, where the number of lakes is high (Massa & Palmisano, 2018). Duru (2011) reports an abundance of settlements dating back to the Neolithic and Chalcolithic periods within the Lakes Region, home to approximately 65 lakes of varying sizes. Notable settlements along the shores of Lake Beyşehir include Çukurkent, Yeniköy Höyük, Yılan Höyük, Alan Höyük, Beyşehir Höyük, Erbaba, Çem Çem, and Kaşaklı. On the other hand, Pınarbaşı (Konya), is a lakeshore settlement where excavation has just started (Harmankaya et al., 1997). Contrary to the Southwest Anatolia Region, in the Southeastern Mediterranean Region where Lake Gâvur is located, there are relatively few studies around the study area. Nevertheless, in the early Bronze Age, there are 4 known major settlements (Sirkeli, Kinet and Tahtalı mounds, Domuztepe) in the region (Atakuman, 2004; Massa & Palmisano, 2018). Lake Gâvur was amongst the most preferred lakes in the Anatolian peninsula for the establishment of residential areas in the last 10 ka, as revealed by the existence of many mounds around the lake, including particularly the Domuztepe Mound dated to 9,000 years BP (Gearey et al., 2011).

Some of the important studies on Lake Gâvur and its immediate surroundings revealed the physical and geographical characteristics of the lake (Gürbüz et al., 2003); some interpreted the archaeological findings (Tekin, 2017); others have studied the wetland ecosystem (Korkmaz, 2008; Gürbüz et al., 2008). Korkmaz (2001) studied the geomorphological evolution of the lake and Gürbüz et al. (2003) investigated the hydrographic features, cultural ecology and rehabilitation of the studied area. Ceylan (2016) searched the temporal changes in the Lake Gâvur by remote sensing methods. Also, Miller (1986) and Alaura (2016) studied the features of *Elephas maxima asurus*, which is an important proxy for understanding regional ecology and its live conditions. This lake is located in a tectonically (Barka & Kadinsky-Cade, 1988; Şaroğlu et al., 1992; Chorowicz et al., 1994; Pekcan, 1997; Yılmaz et al., 2006; Herece, 2008; Duman & Emre, 2013) and archaeologically

(Miller, 1986; Tadmor and Yamada 2011; Hawkins, 2000; Alaura, 2016) controversial region. Detailed fossil pollen studies have not been conducted around the lake and its surrounding areas until the recent years. Therefore, we aim to investigate the paleovegetation history of Lake Gâvur for the last 4400 years BP by using palynological analysis in this study.

## 2. Material and method

### 2.1. Study Area

The wetland of Lake Gâvur is located in Kahramanmaraş of the Mediterranean Region (Fig. 1), between 37°14'-37°24' north parallels and 36°46'-36°56' east meridians. The studied lake is situated in a special region because three fault zone are close to each other (Fig. 2). The study area is located in the Mediterranean and Iran-Turanian phytogeographic transition zone where the Anatolian diagonal is divided into two branches in the south (Davis, 1965-1985). The dominant taxa of vegetation belong to the Mediterranean Phytogeographical region. According to the ecologic region of Atalay (2014), the study area takes place in the Mediterranean subregion (*Pinus brutia*) and Mediterranean Mountain Region (*Cedrus*, *Pinus nigra*, *Abies*). The vegetation characteristics of the study area have been examined in 3 parts and, these vegetation types are forest, shrub, and Alpin grass formation. Forest extends from 800 m to 2100 m. *Pinus* predominates, but other arboreal species such as *Quercus*, *Cedrus*, *Abies*, and *Fraxinus* also occur in the study area. Belonging to the shrub formation are *Styrax*, *Pistacia*, *Rhamnus*, *Phillyrea*, *Olea*, *Cistus*, *Cercis*, *Paliurus*, *Pyracantha*, and *Arbutus* located at between the 500-1200 m. The species belonging to the Alpin grass formation are located above 1800 m. *Astragalus*, *Acanthalimon*, *Trifolium*, *Vicia*, *Coronilla*, *Campanula*, *Viola*, and *Papaver* are the most known (Korkmaz, 2001).

Kahramanmaraş meteorological station is the nearest station around the study area, with an average annual rainfall of 709 mm. This value differs from south to north for topographic, orographic, and atmospheric reasons (Karabulut & Cosun, 2009). The Mediterranean climate (Erlat, 2014), which is also considered as the displacement of the conditions that lead to the formation of tropical desert and steppe climate with the humid climate of marine western coasts, is seen in a narrow area that can correspond to 15% of the continents. It is thought that the Mediterranean climate and its elements are mostly controlled by remote connections and surface temperature changes. The inter-annual variability in the Mediterranean climate is high and increasing due to the effects of global warming. It is emphasized that the Mediterranean climate zone is in a sensitive position where many environmental, economic, and hydrological balances can deteriorate rapidly with the effect of global warming (Türkeş, 1996; Xoplaki et al., 2000; Giorgi & Lionello, 2008; Erlat, 2014).

### 2.2. Research Methodology

A 500 cm-long core (GC1) was collected in the deepest part of Lake Gâvur by using an Eijkelkamp semi-disturbed core sampler in the fieldwork (Fig. 1). The core was brought to the Palynology Laboratory of the Forest Botany Department of Faculty of Forestry, Istanbul University-Cerrahpaşa for fossil pollen analysis. Fossil pollen sub-samples were taken at 10 cm resolution along with the studied core. These sub-samples were analyzed for the identification of fossil pollen grains according to the standart method (Erdtman 1954; Moore et al., 1991).



Figure 1. Location map of the study area. (\*The lake boundary was determined when the lake was at its widest in aerial photographs in 1948 (Gürbüz et al., 2003; Ceylan, 2016). The lake has been dried by agricultural activities nowadays).

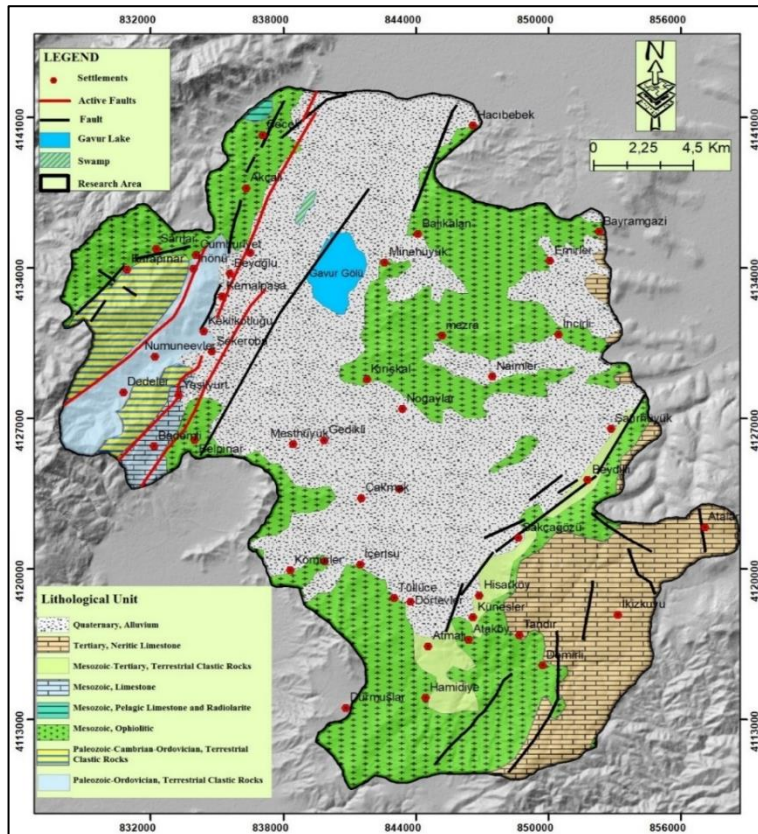


Figure 2. Lithological units map of the study area (General Directorate of Mineral Research and Exploration, 2002).

Counting and identification of the pollen grains were made using a computer-assisted Leica DM750 brand light microscope, x10, x40 and x100 with immersion oil, lens, and ocular. Pollen atlases were used together with reference pollen preparations in Palynology Laboratory for pollen identification (Erdtman, 1952; Erdtman 1957; Faegri & Iversen 1964; Aytuğ 1967; Aytuğ et al. 1971; Iwanami et al. 1988; Moore et al. 1991; Hesse et al. 2009). The percentage pollen diagram was drawn in the program TILIA (Grimm, 2015). Pollen diagrams are divided into a series of pollen zones, which are called "Local Pollen Assemblages Zones: LPAZ" characterized by largely similar pollen content at different stratigraphic intervals. A stratigraphically constrained cluster analysis uses a square root transformation was run by CONISS (constrained incremental sum-of-squares cluster analysis).

Two sub-samples (250 cm and 500 cm) were analyzed for AMS radiocarbon dating in the TÜBİTAK-MAM (Scientific and Technological Research Council of Turkey Marmara Research Center). The results were calibrated to calendar years with a two-standard deviation ( $2\sigma$ ) error limit, using the program OxCal v4.2 (Ramsey & Lee, 2013) with the IntCal13 atmospheric curve.

### 3. Results and discussion

#### 3.1. Lithology and AMS radiocarbon dating

Based on the lithology of the studied core, 0-50 cm of the core is soil organic material, 50-300 cm is clay-silt-sand, 300-500 cm is just clay (Fig. 3). Table 1 shows the radiocarbon and calibrated ages of bulk organic carbon in the dated samples.

#### 3.2. Palynological data

The pollen diagram of Lake Gâvur, was divided into 3 local pollen assemblage zones (LG-1, LG-2, and LG-3) based on the pollen percentage data (Fig. 3).

**LG-1 (500-380 cm):** Among the conifers, *Pinus* has the highest pollen percentage within the group of arboreal pollen taxa (Fig. 3). While *Pinus* has 64.07% at the beginning of the zone, it reached the highest pollen percentage with 71.62% in 450 cm along with the pollen diagram. *Cedrus*, which is another conifer species, starts the zone with a value of 8.3% and has reached its peak value (20.29%) in this zone at 420 cm, after that, it starts to decrease at the end of this zone. *Abies* and *Cupressaceae* have quite low pollen percentages in this zone. Among the broadleaved trees, *Quercus* and *Fraxinus* have the highest pollen percentage in this zone. *Quercus* started with 8.3% at the beginning of this pollen assemblage zone, reached 15.42% in 410 cm, and started to decrease at the end of this zone. *Fraxinus* pollen percentage, which is very important in terms of paleovegetation characteristics of the region, started at 9.2% in this zone and it reached 11.8% at 460 cm and kept its existence along this zone. *Alnus*, *Fagus*, and *Juglans* represented the low pollen percentages in this zone. The AP percentage reached the highest value in this zone.

NAP (Non-arboreal pollen) taxa such as *Artemisia*, *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, and *Poaceae* had very low pollen percentages during this zone (Fig. 3). According to the assessment; arboreal species are more intense during this period. It was confirmed that agriculture existed in the region approximately 4400 cal yr BP.

**LG-2 (379-50 cm):** The beginning of LG-2 was characterized by the reduction of *Pinus* pollen. There was a proportional decrease in the percentage of *Pinus* pollen from 67% to 34% at the end of this zone. This decrease may be due to the use of many trees in mines melting in the early Bronze Age (Yalçın, 2015), and this was caused by the extensive destruction of forests. In this assemblage zone, the second dense pollen was *Quercus*, which started with a percentage of 3.9%, reached 24%, and kept its existence during this zone. *Fraxinus* was the third dense pollen in this zone, reaching its maximum value of 21.3% in the middle of this zone. It was remarkable that *Poaceae* and *Caryophyllaceae* represented the high pollen percentages in this zone (Fig. 3).

**LG-3 (49-0 cm):** *Pinus* started with a pollen percentage of 59.3% and decreased to 47.7% in the LG-3 zone. The pollen percentages of *Abies* and *Cedrus* decreased to the end of this zone and *Cupressaceae* increased during the zone. *Quercus* also showed a decreasing line and *Fraxinus* increased at the end of this zone. In non-arboreal species, *Poaceae* increased from 4% to 17.7% in this zone. *Caryophyllaceae*, which is also non-arboreal species, increased from 2% to 4.4%. *Asteraceae* also increased to 6% in this zone (Fig. 3).

*Fraxinus*, which is claimed to be a relic, had a more intense pollen percentage approximately in the 4400 cal yr BP and was accompanied by different pollen grains representing the same environmental conditions. The existence of *Cupressaceae* in the pollen diagram indicated that this taxon was planted in cemeteries in the region as well as in other beliefs and myths.

The study's results are compared with those of other studies, and this comparison reveals the following outcomes. It is highlighted that vegetation has not changed so much in the last 2500 years in the Gölbaşı and Bozova Lakes (van Zeist et al., 1970). The pollen analysis results of Gölbaşı Lake, which is the closest lake to the study area spatially, are compared with our findings, and significant results are obtained. van Zeist et al. (1970) associated the density of *Abies* pollen grains in the cores with long-distance transport. In the context of the density of *Pinus* pollen, our findings overlap the study of van Zeist et al. (1970). There is harmony among studies in the context of the existence of *Olea* and similar species pollen. Attention is drawn to the presence of wheat pollen in the density of herbaceous species in the region (Zeist et al., 1970). The gradual decrease in *Quercus* after 8 m is interpreted as an important indicator of deforestation in the higher areas in the region. It is thought that *Fraxinus* and *Alnus* pollen are comes from trees and shrubs in river valleys in the Lake Gölbaşı (Zeist et al., 1970).

**Table 1.** AMS radiocarbon ages were obtained from Lake Gâvur sediments.

Laboratory code	Depth (cm)	d13C (‰)	Conventional age BP	2 sigma calibration (cal BP)
TÜBİTAK-0391	250	-26,8±1,0	4752±33	3638-3507
TÜBİTAK-0392	500	-27,9±1,0	5470±35	4368-4246

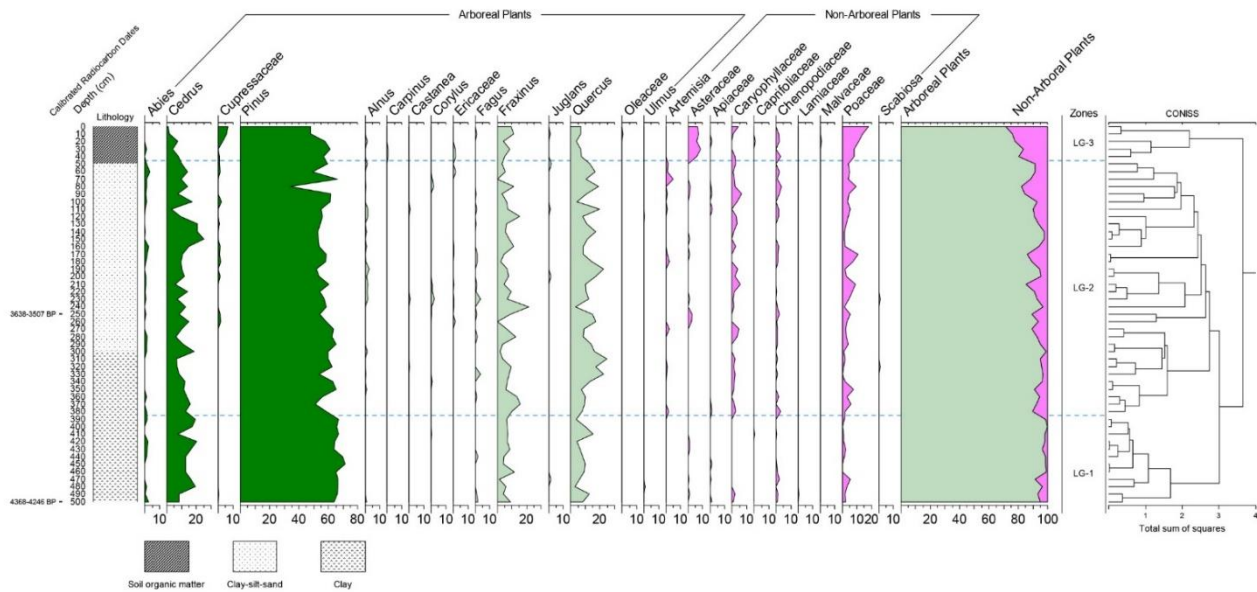


Figure 3. Percentage pollen diagram of GC1 core.

According to van Zeist et al. (1970), the presence of *Fagus* pollen in Gölbaşı Lake sediment should be attributed to long-distance transport. In herbaceous species, the pollen type has been more detailed. Natural or cultivation accumulation of Cerealia-type pollen was discussed in the study of van Zeist et al. (1970). The presence of intensive agricultural activity, especially in the period between 2.5 m and 9 m, was revealed by the decreasing woody pollen density. For the level between 13.20 and 13.45 m, a radiocarbon date was calculated as  $3080 \pm 115$  BP. The period when human activities are more intense was calculated by van Zeist et al. (1970) as about 2850 to 1750 BP for the core level between 12.50 and 9.00 m. *Asteraceae* pollen density is associated with agriculture in the valleys around the lake towards the present day. Although the herbaceous community's pollen density has increased towards the present, its presence in the past is interpreted as a sign of agriculture in the region. Changes occurring in the region are attributed not only to climatological changes, but also to geomorphological processes. The idea that the pollen curves in the Gölbaşı diagram are the result of human activity is especially confirmed by the fact that the climatic changes in the last 3000 years did not cause a change in the vegetation in the high areas (van Zeist et al., 1970).

Van Zeist & Bottema (1977) mentioned that the human impact has increased in Söğüt and Beyşehir Lakes in the last 2.000 years. *Juglans*, *Castanea*, *Olea*, and *Vitis* are cultivated extensively. All species except *Vitis* were found in the pollen diagram of Lake Gâvur. In the study of Aytuğ & Görecelioğlu (1993) indicated that the destruction of forest and woodland cover started 4000 years ago in Anatolia. It is reported that in the last 2000 years, there have been significant interventions by humans in nature and serious disruptions in the environment.

Human impact in the pollen diagrams belongs to different study sites was investigated during the Holocene in Anatolia by using the OJCV (*Olea*, *Juglans*, *Castanea*, and *Vitis*) and Anthropogenic Pollen Index (API) (Woodbridge et al., 2019).

#### 4. Conclusion

As a result, it is possible to say that the pollen percentage of non-arboreal species increases towards the present day, and this shows the increased human impact around the Lake Gâvur. Also, the presence of *Fagus*, *Castanea*, *Ulmus*, *Corylus*, and *Carpinus* pollen grains can be interpreted as a sign of the presence of a different vegetation cover around the lake than today. The existence of dense *Pinus* pollen in almost every zone should be associated with the richness of the region of *Pinus* as it is today.

#### Acknowledgment

This work was supported by Kahramanmaraş Sütçü İmam University Scientific Research Projects Unit (Project No: 2017 / 2-46 D).

#### Declaration of interest

The authors declare no conflict of interest.

#### Author contribution

M.T. and M.K., contributed to taken the core; N.K.K., R.Y.D. contributed to data analysis and drawing of some maps and figures; M.K. contributed to the management of the project, N.K.K., R.Y.D., and M.T. contributed to introduction, application of the method, literature review, interpretation of results and production of figures.

#### References

- Akkermans, P.M.M.G. & Glenn, M.S. (2003). *The archaeology of Syria: from complex hunter-gatherers to early urban societies (c.16,000-300 BC)*. Cambridge University Press.
- Alaura, S. (2016). Significance of the Gâvur Lake elephant for the history of Bronze and Iron Age Anatolia. *Origini: Preistoria E Protostoria Delle Civiltà Antiche*, 39, 264-273.
- Atakuman, C. (2004). *Ritualisation of settlement: conditioning factors of spatial congruity and temporal continuity during*


- the late neolithic of southeastern Anatolia* [Unpublished doctoral dissertation]. University of California.
- Atalay, İ. (2014). *Türkiye'nin ekolojik bölgeleri (Genişletilmiş 2. Baskı)*. Meta Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.
- Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N. & Edis, G. (1971). *İstanbul çevresi bitkilerinin polen atlası*. I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No:174. Kutulmuş, Matbaası.
- Aytuğ, B. & Görecelioğlu, E. (1993). Anadolu bitki örtüsünün geç kuaterner'deki gelişimi. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 43(3-4), 27-46.
- Aytuğ, B. (1967). *Polen morfolojisi ve Türkiye'nin önemli gymnospermleri üzerinde palinolojik araştırmalar*. Kutulmuş Matbaası.
- Barka, A.A. & Kadinsky-Cade, K. (1988). Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on on earthquake activity. *Tectonics*, 7(3), 663-684. <https://doi.org/10.1029/TC007i003p00663>
- Becks, R. (2013). Prehistoric island and lake-shore settlements in the lake district of southwest Anatolia. *Adalya*, (16), 15-30.
- Ceylan, E. (2016). *Gâvur Gölü'nde (Kahramanmaraş) meydana gelen zamansal değişimlerin uzaktan algılama yöntemleri ile incelenmesi* [Unpublished master's dissertation]. Kahramanmaraş Sütçü İmam University.
- Chorowicz, J., Luxey, P., Lyberis, N., Carvalho, J., Parrot, J.F., Yürür, T. & Gündoğdu, N. (1994). The Maraş triple junction (southern Turkey) based on digital elevation model and satellite imagery interpretation. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 99(B10), 20225-20242. <https://doi.org/10.1029/94JB00321>
- Davies, S.J., Lamb, H.F. & Roberts, S.J. (2015). Micro-XRF core scanning in paleolimnology: recent developments. In Croudace, I.W. & Rothwell, R.G. (Eds.), *Micro-XRF Studies of Sediment Cores* (pp. 189–226), Springer.
- Davis, P.H. (1965-1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. University Press.
- Duman, T.Y. & Emre, O. (2013). The East Anatolian Fault: geometry, segmentation and jog characteristics. *Geological Society, London, Special Publications*, 372(1), 495-529. <https://doi.org/10.1144/SP372.14>
- Duru, G. (2011). Göller bölgesi neolitik yerleşmeleri üzerine bir deneme. İçinde Şahin, H., Konyar, E. & Ergin, G. (Eds.), *Özsait Armağanı Kitabı* (ss.157-577), Suna – İnan Kıraç Akdeniz Medeniyetleri Araştırma Enstitüsü.
- Eastwood, W.J., Roberts, N., Lamb, H.F. & Tibby, J.C. (1999). Holocene environmental change in southwest Turkey: a palaeoecological record of the lake and catchment-related changes. *Quaternary Science Reviews*, 18, 671-695. [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(98\)00104-8](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(98)00104-8)
- Erdem, D. (2013). *Social context of small find distribution at Domuztepe; ritual display and society* [Unpublished doctoral dissertation]. Middle East Technical University.
- Erdtman, G. (1952). *Pollen morphology and Plant taxonomy-angiosperms*. The Chronica Botanica Company, Waltham, Mass.
- Erdtman, G. (1954). *An introduction to pollen analysis*. Chronica Botanica Company.
- Erdtman, G. (1957). *Pollen and spore morphology/plant taxonomy-gymnospermae*, Pteridopyhta, Bryophyta.
- Erginal, A.E., Yakupoğlu, N., Çakır, C., Akbaş, A. & Kükrer, S. (2022). Termination of little ice Age in northeastern Anatolia: A multi-proxy paleolimnology study of Lake Aygır sediments, (Kars, NE Anatolia). *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 65 (2) , 149-158. <https://doi.org/10.25288/tjb.1033421>
- Eriş, K.K., Ön, S.A., Çağatay, M.N., Ülgen, U.B., Ön, Z.B., Gürocak, Z., Arslan, T.N., Akkoca, D.B., Damcı, E., İnceöz, M. & Okan, Ö.Ö. (2018). Late Pleistocene to Holocene paleoenvironmental evolution of Lake Hazar, Eastern Anatolia, Turkey. *Quat. Int.*, 486, 4–16. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.09.027>
- Erlat, E. (2014). *Dünya iklimleri*. Ege Üniversitesi Yayınları.
- Faegri, K. & Iversen, J. (1964). *Textbook of pollen analysis* (2nd ed.). Munksgaard.
- Gearey, B. R., Fletcher, A., Fletcher, W. G., Campbell, S., Boomer, I., Keen, D., Reed, J. & Tetlow, E. (2011). From site to landscape: Assessing the value of geoarchaeological data in understanding the archaeological record of Domuztepe, Eastern Mediterranean, Turkey. *American Journal of Archaeology*, 115(3), 465-482. <http://dx.doi.org/10.3764/aja.115.3.0465>
- General Directorate of Mineral Research and Exploration (2002). *1/500.000 scale digital geology map Hatay sheet*, <https://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/500bas>
- Giorgi, F. & Lionello, P. (2008). Climate change projections for the Mediterranean region. *Global Planet Change*, 63, 90-104. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2007.09.005>
- Grimm, E. (2015). *Tilia software*. Illinois State Museum.
- Gürbüz, M., Korkmaz, H., Gündoğan, R. & Diğrak, M. (2003). *Gâvur Gölü bataklığı coğrafi özellikleri ve rehabilitasyon planı*, TC Kahramanmaraş Valiliği Çevre Müdürlüğü Yayınları.
- Harmankaya, S., Tanındı, O. & Özbaşaran, M. (1997). *Türkiye arkeolojik yerleşmeleri-2: Neolitik*, Ege Yayınları.
- Herece, E. (2008). *Atlas of East Anatolian fault. General Directorate of Mineral Research and Exploration. Special Publication Series-13*, 359, 13 appendices as separate maps.
- Hesse, M., Zetter, R., Halbritter, H., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A. & Ulrich, S. (2009). *Pollen terminology an illustrated handbook*. Springer.
- Iwanami, Y., Sasakuma, T. & Yamada, Y. (1988). *Pollen: illustrations and scanning electronmicrographs*. Kodonsha.
- Karabulut, M. & Cosun, F. (2009). Kahramanmaraş ilinde yağışların trend analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi* 7(1), 65-83. [https://doi.org/10.1501/Cogbil\\_0000000095](https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000095)
- Karlıoğlu Kılıç, N., Caner, H., Erginal, A.E., Ersin, S., Selim, H.H. & Kaya, H. (2018). Environmental changes based on multi-proxy analysis of core sediments in Lake Aktaş, Turkey:

- Preliminary results, *Quaternary International*, 486, 89-97. <http://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.02.004>
- Kashima, K. (2011). Climatic changes and their influences for the archaeological events during the Holocene in central Turkey and northern Syria, transactions, *Japanese Geomorphological Union*, 32(2), 108-114.
- Korkmaz, H. (2001). *Kahramanmaraş Havzası'nın Jeomorfolojisi*, TC Kahramanmaraş Valiliği il kültür müdürlüğü yayınları.
- Korkmaz, H. (2008). Antakya-Kahramanmaraş graben alanında kurutulan sulak alanların (Amik Gölü, Emen Gölü ve Gâvur Gölü bataklığı) modellerinin oluşturulması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5, 19-37.
- Kükrer, S., Çakır, C., Kaya, H. & Erginal, A.E. (2019). Historical record of metals in Lake Küçükçekmece and Lake Terkos (Istanbul, Turkey) based on anthropogenic impacts and ecological risk assessment, *Environmental Forensics*, 20, 385-401. <http://doi.org/10.1080/15275922.2019.1657985>
- Massa, M. & Palmisano, A. (2018). Change and continuity in the long-distance exchange networks between western/central Anatolia, northern Levant and northern Mesopotamia, c. 3200-1600 BCE. *Journal of Anthropological Archaeology*, 49, 65-87. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2017.12.003>
- Miller, R. (1986). Elephants, ivory, and charcoal: an ecological perspective, *Bulletin of the American Schools of Oriental Research*, 264, 29-43.
- Moore, P., Webb, J.A. & Collinson, M.E. (1991). *Pollen analysis*. (2nd ed). Blackwell.
- Niknami, K.A., Amirkhiz, A.C. & Jalali, F. (2009). Spatial pattern of archaeological site distributions on the eastern shores of Lake Urmia, northwestern Iran. *Archeologia e Calcolatori*, 261-276.
- Pekcan, N. (1997). Kahramanmaraş-Türkoğlu arasındaki tipik bir akarsu kapması. *Istanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Dergisi*, (5), 45-54.
- Ramsey, C.B. & Lee, S. (2013). Recent and planned developments of the program OxCal. *Radiocarbon*, 55, 720-730. <https://doi.org/10.1017/S0033822200057878>
- Şaroğlu, F., Emre, O. & Kuşçu, I. (1992). The East Anatolian fault zone of Turkey. *Ann. Tectonicae*, VI, 99-125.
- Şekeryapan, C., Streurman, H.J., van der Plicht, J., Woldring, H., van der Veen, Y. & Boomer, I. (2020). Late Glacial to mid Holocene lacustrine ostracods from southern Anatolia, Turkey: A palaeoenvironmental study with pollen and stable isotopes. *Catena*, 188, 104437. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.104437>
- Şenkul, C. & Doğan, U. (2013). Vegetation and climate of Anatolia and adjacent regions during the Last Glacial period. *Quaternary international*, 302, 110-122. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.04.006>
- Tadmor, H. & Yamada, S. (2011). The royal inscriptions of Tiglath-pileser III (744-727 BC), and Shalmaneser V (726-722 BC), *Kings of Assyria*, RINAP 1, Eisenbrauns, Winona Lake.
- Tekin, H. (2017). The state of Domuztepe late neolithic pottery in the Turkish eastern mediterranean, *Orgini*, XXXVIII, 29-38.
- Türkeş, M. (1996). Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. *Int. J. Climatol*, 16, 1057-1076. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0088\(199609\)16:9%3C1057::AID-JOC75%3E3.0.CO;2-D](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0088(199609)16:9%3C1057::AID-JOC75%3E3.0.CO;2-D)
- Van Zeist, W. & Bottema, S. (1977). Palynological investigation in western Iran. *Palaeohistoria*, 19, 19-85.
- Van Zeist, W., Timmers, R.W. & Bottema, S. (1970). Studies of modern and holocene pollen precipitation in southeastern Turkey, *Palaeohistoria*, 14, 19-39.
- Woodbridge, J., Roberts, N., Palmisano, A., Bevan, A., Shennan, S., Fyfe, R., Eastwood, W.J., Izdebski, A., Cakirlar, C., Woldring, H., Broothaers, N., Kaniewski, D., Finne, M. & Labuhn, I. (2019). Pollen-inferred regional vegetation patterns and demographic change in Southern Anatolia through the Holocene, *The Holocene*, 29(5):728-741. <https://doi.org/10.1177/0959683619826635>
- Xie, Y., Bie, Q. & He, C., (2017). Human settlement and changes in the distribution of river systems in the Minqin Basin over the past 2000 years in Northwest China. *Ecosystem Health and Sustainability*, 3(11), 1401011. <https://doi.org/10.1080/20964129.2017.1401011>
- Xoplaki, E., Luterbacher, J., Burkard, R., Patrikas, I. & Maheras, P. (2000). Connection between the large scale 500 hPa geopotential height fields and precipitation over Greece during wintertime. *Climate Research*, 14, 129-126. <https://doi.org/10.3354/CR014129>
- Yalçın, U. (2015). Anadolu madencilik tarihine toplu bir bakış. *Yer Altı Kaynakları Dergisi*, (9), 3-13.
- Yılmaz, H., Över, S. & Özden, S., (2006). Kinematics of the East Anatolian fault zone between Türkoğlu (Kahramanmaraş) and Çelikhan (Adıyaman), eastern Turkey. *Earth, planets and space*, 58(11), 1463-1473. <https://doi.org/10.1186/BF03352645>



# Arazi Örtüsü/Kullanımı haritalamasında farklı makine öğrenmesi algoritmalarının değerlendirilmesi: İzmir ili örneği<sup>1</sup>

## Evaluation of different machine learning algorithms for Land Cover and Land Use mapping: A case study of Izmir province<sup>2</sup>

Şevki Danacıoğlu<sup>a\*</sup> 

<sup>a</sup>İzmir Bakırçay Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İzmir, Türkiye

ORCID: Ş. D: 0000-0003-1118-352X

### BİLGİ/INFO

Geliş/Received: 14.05.2023

Kabul/Accepted: 30.09.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanımı  
Google Earth Engine  
Makine Öğrenmesi  
İzmir

#### Keywords:

Land Cover and Land Use  
Google Earth Engine  
Machine Learning  
Izmir

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(Ş. Danacıoğlu) sevki.danacioglu@bakircay.edu.tr

DOI: 10.17211/tcd.1296893



#### Atf/Citation:

Danacıoğlu, Ş. (2023). Arazi Örtüsü/Kullanımı haritalamasında farklı makine öğrenmesi algoritmalarının değerlendirilmesi: İzmir ili örneği. *Türk Coğrafya Dergisi* (84),105-117  
<https://doi.org/10.17211/tcd.1308233>

### ÖZ/ABSTRACT

Doğal kaynak yönetimi ve mekânsal planlama süreçlerinde ayrıntılı, güncel ve doğru bilgilere dayanan arazi örtüsü ve arazi kullanımı (AÖAK) durumunun tespiti önemli rol oynamaktadır. Ancak, bölgesel ölçekte arazi kullanım dinamiklerinin izlenmesini engelleyen veri işleme süreci ve depolama gereksinimi gibi bazı sınırlılıklar vardır. Google Earth Engine (GEE), küresel ölçekte coğrafi verilerin işlenmesine olanak tanıyan açık kaynak kodlu, ücretsiz bir bulut platformudur. Bu araştırmanın amacı GEE üzerinde farklı makine öğrenmesi algoritmaları ile İzmir ili AÖAK haritasını elde etmek ve kullanılan sınıflandırma algoritmalarının sonuçlarını karşılaştırmaktır. Araştırmada 2022 yılına ait 10m mekânsal çözünürlüğe sahip Sentinel-2 çok bantlı uydu görüntüleri ile çeşitli uzaktan algılama indeksleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan geniş ölçekteki AÖAK sınıfları 'Tarım Alanı', 'Orman Alanı', 'Beşeri Yüzeyler', 'Açık Yüzeyler' ve 'Su Yüzeyleri' şeklinde belirlenmiştir. Çalışmada Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı (SRA), Destek Vektör Makinesi (DVM), Rastgele Orman (RO) makine öğrenmesi algoritmaları kullanılmış ve her bir sınıflandırıcının Üretici Doğruluğu (ÜD), Kullanıcı Doğruluğu (KD) ve Genel Doğruluğu (GD) ile Kappa Katsayısı hesaplanmıştır. Sonuç olarak %97,2 GD ve Kappa değeri %95,7 olan RO sınıflandırma algoritması, en yüksek sınıflandırma doğruluğuna sahiptir. %96,1 GD ve %94,9 Kappa değeri ile DVM algoritması ikinci en yüksek sınıflandırma doğruluğuna sahip algoritma olmuştur. SRA algoritmasının GD %93,3, Kappa değeri ise %91.4 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak RO yönteminin SRA ve DVM yöntemlerine göre daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir. Diğer yandan sınıflandırma modellerinde özellikle açık yüzeyler ile beşeri yüzeyler ve çıplak tarım alanları arasındaki yansıma örtüşmesinin bu sınıfların ayırt edilmesini güçleştirdiği görülmektedir.

Detection of land cover and land use (LCLU) based on detailed, current, and accurate information plays an important role in natural resource management and spatial planning processes. However, there are some limitations such as data processing and storage requirements that hinder monitoring of land use dynamics at the regional scale. GEE is an open-source, free cloud platform that enables processing of geographic data at the global scale. The aim of this research is to obtain the LCLU map of Izmir province using different machine learning algorithms on GEE and to compare the results of the classification algorithms used. Sentinel-2 multi-band satellite images with a spatial resolution of 10m for the year 2022 and various UA indices were used in the study. The broad-scale LCLU classes used in the study were determined as 'Agricultural Area', 'Forest Area', 'Human Surfaces', 'Open Surfaces' and 'Water Surfaces'. Classification and Regression Tree (CART), Support Vector Machine (SVM), and Random Forest (RF) machine learning algorithms were used in the study, and the Producer's Accuracy (PA), User's Accuracy (UA), Overall Accuracy (OA), and Kappa Coefficient of each classifier were calculated. As a result, the RF classification algorithm with a GD of 97.2% and a Kappa value of 95.7% had the highest classification accuracy. The SVM algorithm with a GD of 96.1% and a Kappa value of 94.9% was the second highest accuracy algorithm. The GD of the CART algorithm was calculated as 93.3% and the Kappa value was 91.4%. Therefore, it was found that the RF method produced better results than the CART and SVM methods. On the other hand, it is seen that the overlap of reflection between open surfaces and human surfaces and bare agricultural areas especially in classification models makes it difficult to distinguish these classes.

<sup>1</sup>Bu çalışma İzmir Bakırçay Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından KBP.2022.006 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

<sup>2</sup>This work has been supported by İzmir Bakırçay University Scientific Research Projects Coordination Unit, under grant number KBP.2022.006.



## Extended Abstract

### Introduction

The significance of a planning process rooted in detailed, current, and accurate information pertaining to land cover and land use (LCLU) is steadily gaining importance (Smith & McDonald, 1998). Remote sensing (RS) and Geographic Information Systems (GIS) are regarded as key instruments for effectively monitoring the state of LCLU (Rogan & Chen 2004). The acquisition of high-resolution imagery through recent satellite missions has facilitated the implementation of advanced algorithms for land cover monitoring. There are different image classification approaches are employed (Tso & Mather 2009). The rapid advancement in the availability of high-resolution satellite imagery, facilitated by various space agencies, in conjunction with the progress in cloud storage and analysis systems, as well as the emergence of novel data analytics methods, has opened up new possibilities for creating land cover maps (Gómez et al., 2016).

There are certain limitations that hinder the monitoring of land use dynamics at a regional scale. Among these limitations, the intensive data processing and storage requirements are significant factors (Debella-Gilo & Gjertsen, 2021). These challenges can pose obstacles to the efficient analysis and monitoring of land use patterns over a wide area. Google Earth Engine (GEE) is experiencing increasing usage in various applications due to its numerous features and its ability to process high-dimensional datasets (Tamiminia et al., 2020). GEE offers a powerful platform for analyzing and visualizing geospatial data, making it suitable for a wide range of applications (Gorelick et al., 2017). The GEE platform provides the capability to employ different machine learning algorithms, including Decision Trees (DT), Classification And Regression Trees (CART), Support Vector Machines (SVM), and Random Forest (RF). These algorithms offer robust methodologies for analyzing geospatial data within the GEE framework. They can be effectively applied for tasks such as land cover classification, regression analysis, and predictive modeling (Loukika et al., 2021, Mahdianpari et al., 2019; Saah et al., 2019;).

The aim of this research is to obtain the LCLU map of İzmir province using different machine learning algorithms on the GEE platform, and to compare the results of the classification algorithms used. The research utilizes multi-band satellite imagery acquired from the Sentinel-2 satellite and various remote sensing indices within the GEE environment. By employing these data sources and algorithms, the study seeks to generate a detailed LCLU map of İzmir province and evaluate the performance of different classification algorithms in the context of the study area.

### Data and Method

The study area of the research is the province of Izmir, which is approximately 12,000 km<sup>2</sup> and located between the latitudes of 37° 45' N and 39° 15' N and longitudes of 26° 15' E and 28° 20' E. In the study, atmospherically and geometrically corrected Sentinel-2 Level-2A images were used. Images with a maximum cloud cover of 5% between 01-30 July 2022 were preferred. 44 images were identified with the specified pro-

perties. Median filter was applied to the obtained images. The image classes were defined as 'Agricultural Area', 'Forest Area', 'Built-up Surfaces', 'Bare Surfaces', and 'Water Bodies'. The LCLU classes consisted of a total of 1200 pixels, ensuring that each class had at least 50 training samples. The training dataset was constructed by using 70% of the generated samples, while the remaining 30% was reserved for accuracy. High-resolution GEE images were employed in the creation of both the training and test datasets. The same training and validation datasets were used across all classification algorithms. Furthermore, spectral indices were computed as auxiliary data to improve the classification accuracy.

SVM is a supervised learning algorithm based on machine learning theory and widely used in the GEE platform. In this study, the C-SVC linear kernel SVM model was implemented using the "libsvm" method within the GEE platform. CART is a decision tree algorithm that is commonly preferred for solving various problems in domains such as RS applications, healthcare, engineering, and agriculture. The LCLU classification was performed based on the CART algorithm using the "smileCart" technique available in the GEE library. Another widely used method for LCLU classification is the RF algorithm. LCLU classification process was carried out using the "smileRandomForest" technique available in the GEE platform.

### Results and Discussion

The size, nature, and distribution of the dataset, selected parameters, kernel functions, and the quality of the training and test datasets are directly associated with classification accuracy (Ibrahim, 2023, Li et al., 2019;). RF classification algorithm has the highest classification accuracy with an overall accuracy of 97.2% and a Kappa coefficient of 95.7%. The SVM algorithm has the second highest classification accuracy with an overall accuracy of 96.1% and Kappa coefficient of 94.9%. It is observed that the Agricultural Area class is particularly confused with other classes. The RF algorithm misclassifies Agricultural Areas as Bare Surfaces and Forest Areas, while the CART algorithm additionally classifies them as Water Surfaces. Therefore, for the Agricultural Area class, the RF algorithm achieves a producer's accuracy of 94.8% and a user's accuracy of 97.3%, while the SVM algorithm achieves a producer's accuracy of 98.8% and a user's accuracy of 96.6%.

The SVM algorithm exhibited better performance in distinguishing forest areas. However, the RF algorithm misclassified some Forest Areas as Agricultural Area. Similarly, the CART algorithm showed low performance in differentiating between Forest and Agricultural Areas, achieving a producer accuracy of 96.8% and a user accuracy of 95.3%. In the classification of Built-up Surfaces, the RF algorithm demonstrated more successful results. It achieved a producer accuracy of 98.3% and a user accuracy of 100% in distinguishing Built-up Surfaces. On the other hand, both the SVM and CART algorithms struggled with the classification of Built-up Surfaces, particularly in confusing bare surfaces and agricultural areas. Moreover, when differentiating between Built-up Surfaces, Agricultural Areas, and Bare Surfaces, the RF algorithm performed better compared to the other algorithms. Regarding the identification of water surfaces, the RF algorithm consistently provided superior

results, while the SVM and CART algorithms occasionally failed to distinguish them from Forest and Agricultural Areas.

The research has produced outputs that will serve as a fundamental basis for local, regional, and national planning, providing data for socio-economic and physical planning purposes. Within this scope, it is anticipated that the research's high level of generalizability will contribute significantly to decision-makers involved in spatial strategic planning and environmental management plans. This research's distinctive feature is its potential contribution to diverse objectives such as environmental monitoring, natural resource management, assessment of ecosystem services, and adaptation to climate change.

## 1. Giriş

İklim değişikliği ve yanlış arazi kullanımı faaliyetleri sonucunda toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması güçleşmektedir (Howden vd., 2007). Bu bağlamda arazi kullanımının izlenmesi doğal kaynak yönetimi ve mekânsal planlama çalışmalarında önemli rol oynamaktadır. Arazi örtüsü ve arazi kullanımı (AÖAK) hakkında ayrıntılı, güncel ve doğru bilgilere dayanan bir planlama sürecinin önemi gün geçtikçe artmaktadır (Smith & McDonald, 1998). Böyle bir planlama sürecinde en önemli girdilerden biri AÖAK durumunda meydana gelen değişimin takip edilmesidir. Bu değişim biyofiziksel koşulların yanı sıra sosyo-ekonomik ve demografik değişikliklerin etkileşiminden kaynaklanmaktadır (Hurni vd., 2005; Tağıl, 2015). Bu çok yönlü faktörler arasındaki karmaşık etkileşimler AÖAK değişikliklerine ve bununla birlikte doğal süreçlerin işlevlerinde sorunlara yol açmaktadır. Öyle ki son birkaç on yılda insan faaliyetlerinin neden olduğu AÖAK değişiklikleri, gezegenimizin doğal sistemlerini etkileyen boyuta ulaşmıştır (Song vd., 2018). Verimli tarım arazilerinin kaybı, orman alanlarının degradasyonu, doğal yaşam habitatlarının yok edilmesi, hidrolojik sistemlerin bozunumu, sulak alanların tahribi ve düzensiz kalkınma uygulamaları gibi sorunların üstesinden gelmek için AÖAK takibi ve değişikliklerinin izlenmesi gerekmektedir (Meyer & Turner, 1992). Diğer yandan peyzaj dinamiklerinin anlaşılmasında ve sürdürülebilir yönetiminin karar verme süreçlerinde arazi kullanımı hakkında bilgi sahibi olmak gerekmektedir (Jamal & Ahmad, 2020).

AÖAK durumunun verimli bir şekilde izlenmesi için kullanılan araçların başında uzaktan algılama (UA) ve Coğrafî Bilgi Sistemleri (CBS) gelmektedir (Rogan & Chen 2004). UA, AÖAK özellikleri de dâhil olmak üzere CBS analizleri için kritik olan çeşitli tematik veriler için ana kaynaklardan biridir. Son yıllarda uzaktan algılama teknolojileri doğal ve beşeri bileşenlerin haritalanması, değerlendirilmesi ve izlenmesi gibi sürdürülebilir kaynak yönetimi süreçlerinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır (Pettorelli vd., 2014). Farklı görüntü sensörleri tarafından algılanan görüntülerin kullanılabilirliği ve bunların çözünürlüğü gibi konulardaki son gelişmeler ile farklı ölçeklerde UA görüntülerinin kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır.

Farklı arazi örtüsü özellikleri elektromanyetik radyasyonu farklı şekillerde yansıttığından, UA görüntüleri yeryüzündeki arazi örtüsünün temsili niteliğindedir (Aplin, 2003). Yeni uydu görevleri ile elde edilen ideal çözünürlükteki görüntüler, AÖAK izlenmesine izin veren gelişmiş algoritmaların uygulanmasına izin ver-

mektedir. Böylece UA görüntülerinden anlamsal kategorilerle etiketlenmiş tematik haritalar elde edilmektedir. Bu amaçla çeşitli görüntü sınıflandırma yaklaşımları kullanılmaktadır (Tso & Mather 2009). Her bir pikselin anlamlı bir sınıfla etiketlenmesini amaçlayan piksel tabanlı yöntemler günümüzde hala çok bantlı UA görüntülerinin analizinde aktif olarak kullanılmaktadır. Diğer yandan UA görüntülerinin iyileşen mekânsal çözünürlükleri ile ilgi duyulan nesne tabanlı yöntemler ise sınıflandırmayı piksel düzeyinde değil nesne düzeyinde analiz etmeye yönelik yaklaşımı temel almaktadır (Blaschke, 2010). Piksel görüntü sınıflandırma yaklaşımları, kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma şeklinde iki temel başlıkta ele alınmaktadır. Kontrolsüz sınıflandırma yöntemlerinde spektral olarak ayrılabilen kümeler algoritma tarafından otomatik olarak belirlenmektedir. Buna karşılık kontrollü sınıflandırma yöntemlerinde sınıfları tanımlayan eğitim verileri ile spektral ayırt edilebilirlik incelenmektedir (Danacıoğlu, 2019).

Çeşitli uzay ajansları tarafından sağlanan yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin kullanılabilirliğinin hızla artması, bulut depolama ve analiz sistemlerinin gelişmesi ile veri analitiği yöntemlerindeki yeni yaklaşımlar, arazi örtüsü haritaları oluşturmak için yeni olanaklar açmaktadır (Gómez vd., 2016). Ancak, bölgesel ölçekte arazi kullanım dinamiklerinin izlenmesini engelleyen bazı sınırlılıklar vardır. Bunların başında, yoğun veri işleme süreci ve depolama gereksinimi gösterilmektedir (Debella-Gilo & Gjertsen, 2021). Büyük miktardaki coğrafî verinin işlenmesi sürecindeki bu sınırlılıkları ortadan kaldırmaya yönelik son yıllarda Amazon, Microsoft, Google gibi firmalar tarafından Amazon Web Services (AWS), Azure ve Google Earth Engine (GEE) gibi önemli girişimler gerçekleştirilmektedir. GEE, küresel ölçekte coğrafî verilerin işlenmesine olanak tanıyan açık kaynak kodlu, ücretsiz bir bulut platformdur (Gorelick vd., 2017). GEE, Landsat, MODIS, NOAA AVHRR, Sentinel gibi çeşitli coğrafî veri kaynaklarına ait, petabayt ölçeklerindeki uydu görüntülerinin, yüksek performanslı ve hızlı bir şekilde analizine olanak tanımaktadır. GEE'nin bir diğer özelliği, web tabanlı bir tümleşik geliştirme ortamı (IDE) aracılığıyla erişilebilen JavaScript API ile karmaşık komut dosyalarının yazılmasını, geliştirilmesini ve çalıştırılmasını sağlamasıdır (Kumar ve Mutanga, 2018). GEE, sağladığı diğer birçok özelliği ve yüksek boyuttaki verileri işleme yeteneği ile çeşitli uygulamalarda kullanımı gün geçtikte artmaktadır (Tamiminia vd., 2020). AÖAK tespiti (Saah vd., 2019), kuraklık (Rembold vd., 2019), yüzey sularının incelenmesi (Acar vd., 2021), sulak alanların haritalanması (Mahdianpari vd., 2019), bitki örtüsü sınıflandırma (Chen vd., 2017), orman yangınları (Yılmaz vd., 2021) ve tarımsal rekolte tahmini (Chen vd., 2019) gibi çeşitli uygulama alanlarında GEE platformu kullanılmaktadır.

GEE, coğrafî büyük veri analizleri için güçlü bir platform sunsa da, bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Bu platform, ücretsiz uydu görüntüleri, hesaplama yetenekleri ve kullanıcı dostu araçlar gibi avantajlar sunmaktadır. Bununla birlikte nesne tabanlı görüntü analizi ve kümeleme gibi analiz yöntemlerinde sınırlı sayıda algoritma bulunmaktadır. Özellikle gelişmiş segmentasyon ve kümeleme algoritmalarının eksikliği, bazı analizlerde doğruluk ve hassasiyet sorunlarına neden olabilecektir (Tamiminia vd., 2020). Ayrıca, GEE hesaplama sınırlamalarına sahiptir ve zaman sınırlamaları uzun süre çalışan işlemler için önemli bir faktördür. GEE'de hesaplama işlemleri kullanıcı tarafından yö-

netilemeyen bir iç hizmet tarafından yürütülmektedir ve bu durum kullanıcıların işlemler üzerinde tam kontrole sahip olmasını engellemektedir. GEE, verileri Google Drive, Google Cloud ve GEE kapsamında kaydetmeye olanak tanımaktadır ve bu seçeneklerin sınırlı kapasitesi, bazı büyük veri işleme işlemleri için bellek ve depolama sorunlarına neden olabilmektedir (Gorelick vd., 2017). Tüm bu sınırlamalara rağmen, GEE, çevresel analizler ve coğrafi büyük veri analizleri için güçlü bir araç olarak kullanılmaktadır.

Sahip olduğu yetenekleri ile GEE platformu AÖAK araştırmalarında sıkça tercih edilmektedir. GEE platformu üzerinde karar ağacı (KA), sınıflandırma ve regresyon ağacı (SRA), destek vektör makinesi (DVM), rastgele orman (RO) gibi farklı makine öğrenmesi algoritmaları kullanılabilir. Bunlar içerisinde en fazla tercih edilen yöntem RO algoritması olmakla birlikte, KA ve SRA sınıflandırıcılarının diğer algoritmalara göre daha yüksek doğrulukta sonuçlar verdiği görülmektedir. Loukika vd., (2021), GEE platformu üzerinde aynı alana ait Sentinel-2 ve Landsat 8 görüntülerini farklı makine öğrenmesi algoritmaları ile sınıflandırarak değerlendirmiştir. DVM, RO ve SRA algoritmalarının kullanıldığı çalışmada, Sentinel-2 görüntülerinde sırasıyla %93.8, %95.8 ve %86.4; Landsat 8 görüntülerinde ise %90.88, %94.85 ve %82.88 değerlerinde sınıflandırma doğruluğu elde edilmiştir. Bununla birlikte farklı indeksler sınıflandırma sürecine dâhil edilerek sınıflandırıcının doğruluğu artırılmaktadır. Nitekim Aghmand vd., (2021) farklı sensör görüntüleri ile farklı indeks sonuçlarından elde edilen görüntüleri kullanarak DVM sınıflandırıcısı ile AÖAK sınıflandırmasında, %96.62 doğruluğa ulaşmıştır.

Bu kapsamda araştırmanın amacı GEE üzerinde farklı makine öğrenmesi algoritmaları ile İzmir ili AÖAK haritasını elde etmek ve kullanılan sınıflandırma algoritmalarının sonuçlarını karşılaştırmaktır. Araştırmada Sentinel-2 uydusundan çekilen çok bantlı uydu görüntüleri ve çeşitli UA indeksleri kullanılmıştır. Çalışmada SRA, DVM ve RO makine öğrenmesi algoritmaları kullanılmış ve her bir sınıflandırıcı için Overall Accuracy ve Kappa Coefficient değerleri hesaplanarak elde edilen bulgular karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Buna göre araştırmada İzmir ilinde güncel AÖAK durumunun mekânsal dağılımı nasıldır? İzmir ilinde güncel AÖAK durumunun mekânsal dağılımını hangi makine öğrenmesi algoritması en yüksek doğrulukla sınıflandırmaktadır? Algoritmaların sınıflandırma başarıları farklı AÖAK sınıflarında nasıl bir değişim göstermektedir? sorularına cevap aranmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Çalışma Alanı

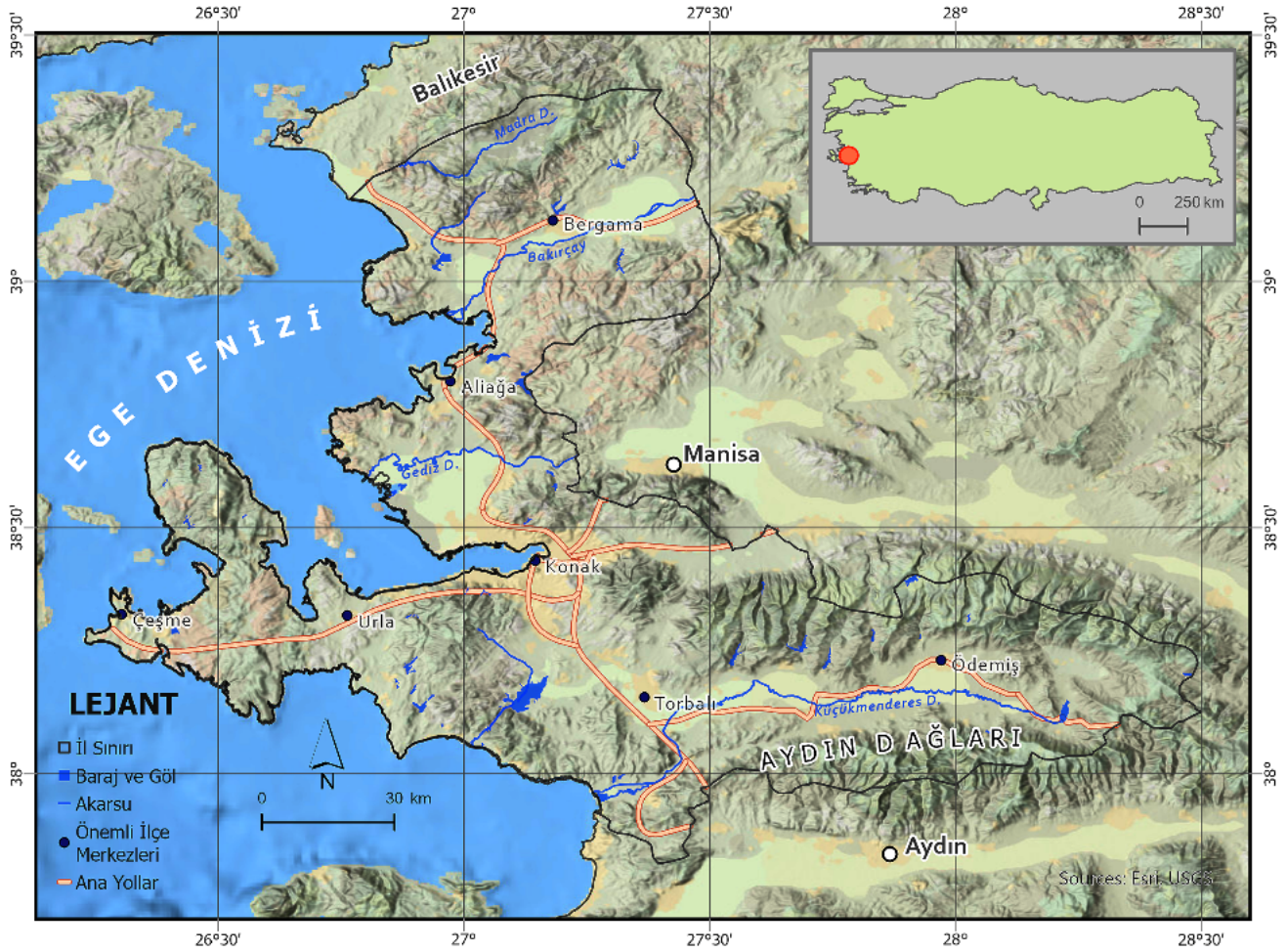
Araştırmanın çalışma alanı İzmir ili sınırlarını kapsamaktadır (Şekil 1). Ege bölgesinin kıyı bölgesinde, Asil Ege Bölümü sınırları içerisinde yer alan İzmir, kabaca kuzeyde Balıkesir, doğuda Manisa ve güneyde Aydın il sınırları ile çevrilmiştir. Kabaca 37° 45' K ve 39° 15' K enlemleri ile 26° 15' D ve 28° 20' D boylamları arasında yer alan il, yaklaşık 12.000 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahiptir. Çalışma alanı kış mevsiminde coğrafi konumuna bağlı olarak Batı rüzgârları sisteminin etki alanı içerisinde yer alırken; yaz mevsiminde ise bu sistemin kuzeye çekilmesi ile sıcak çekirdekli derin subtropikal yüksek basınç sisteminin etki alanı içindedir (Erinç, 1996). Ancak, yörede yeryüzü şekilleri ve bun-

ların uzanış doğrultuları yerel iklim koşullarının farklılaşmasına neden olmaktadır (Erlat, 2003). Buna göre çalışma alanı yaz mevsiminin sıcak ve kurak, kış mevsiminin ise ılık ve yağışlı olduğu tipik Akdeniz iklim özelliklerini taşımaktadır. Nitekim İzmir ili yıllık ortalama sıcaklığı 17.90C iken, yıllık ortalama yağış miktarı ise 713.8 mm'dir (MGM, 2022). İzmir'in floristik bakımından en önemli bölgesi Bozdağlar (2159 m) kütlesidir. Kuzeyinde Gediz ile güneyinde Küçük Menderes Ovaları arasında doğu-batı yönünde uzanış gösteren bu seri, birçok endemik bitkiyi barındırmaktadır. İzmir ili biyolojik çeşitlilik envanter ve izleme projesi kapsamında yapılan çalışmalar ve literatür değerlendirmelerine göre il genelinde 1938 taksonun yayılış gösterdiği; bunların 158 tanesinin endemik olduğu belirlenmiştir (İÇDR, 2022).

2021 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçlarına göre, 30 ilçesi ve 4.425.789 nüfusu ile İzmir, Türkiye'nin nüfus açısından en kalabalık üçüncü şehridir (TÜİK, 2022). Bununla birlikte Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan CORINE AÖAK Sınıflandırmasına göre %1,94'ü yapay alanlardan oluşmaktadır. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022). Diğer alanların ise %42,26'sını tarım alanı, %50,31'ini orman ve yarı doğal alanlar, %0,51'ini sulak alan, %4,98'ini ise su yapıları olarak tespit edilmiştir. İzmir İl Tarım Müdürlüğü tarafından sağlanan verilere göre ise ilin topraklarının % 27,9'unu tarım alanları oluşturmaktadır (İÇDR, 2022).

### 2.2. Veri

Araştırma sahasında AÖAK özelliklerinin belirlenmesinde Sentinel-2 uydu görüntüleri kullanılmıştır. Sentinel optik görüntüleme uyduları, Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından Copernicus programı kapsamında uzaya gönderilen, her birinde iki uydunun yer aldığı toplamda yedi uydudan oluşan bir uydu filosudur. Sentinel-2 serisi, Haziran 2015 tarihinde fırlatılan Sentinel-2A ve Temmuz 2016 tarihinde fırlatılan Sentinel-2B uydularından oluşmaktadır. Birbirine 180° açıda bulunan ve aynı yörüngede bulunan iki uydu; 290 km şerit genişliği ve 5 günlük zamansal çözünürlüğü ile 56° güney-83° kuzey enlemler arasındaki kara ve kıyı alanları (20 km'e kadar) için görüntüleme yapmaktadır. Sentinel-2 uyduları 13 spektral bantta, 10 m, 20 m ve 60 m mekânsal çözünürlüğe ve 12.5m geometrik doğruluğa sahiptir (Wang, 2016). Araştırmada GEE tarafından atmosferik ve geometrik olarak düzeltilmiş şekilde kullanıma sunulan Sentinel-2 Level-2A görüntüleri kullanılmıştır. 2022 yılına ait 01 – 30 Temmuz aralığındaki, bulutluluğu en fazla %5 olan görüntüler tercih edilmiştir. Bulutluluğun sınıflandırma üzerindeki etkisini en aza indirmek için, farklı bulutluluk değerleri denenmiştir. Yeterli sayıda olduğu düşünülen görüntü sayısına ulaşıldığında, bulutluluk oranı %5 olarak filtrelenmiştir. Buna göre belirtilen özelliklerde 44 görüntü tespit edilmiştir. Elde edilen görüntülere, görüntü işlemede, özellikle orta ve yüksek çözünürlüklü görüntülerde sağladığı avantajlardan dolayı (Al-Amri vd., 2010) sıkça tercih edilen medyan filtresi kullanılmıştır. Böylece görüntü koleksiyonu içerisindeki her bir pikselin medyan değeri hesaplanarak tek bir görüntü oluşturulmuştur. Atmosfer altı yansıtım değerlerini içeren 2-A seviye görüntüleri, 13 farklı spektral banttan oluşan geniş bir spektral aralık sunmaktadır. Her bir bant, farklı dalga boylarında yansıma değerine sahip olması, geniş zamansal ve mekansal ölçekte olması ile çeşitli yüzey özelliklerini incelemek ve analiz etmek için kullanılmak-



Şekil 1. Araştırma alanının konum haritası.

Figure 1. Location map of the study area.

tadır (Varade vd., 2018). Buna göre indekslerin hesaplanmasında ve sınıflandırmada kullanılan Sentinel-2A görüntülerine ait özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

### 2.3. Yöntem

Araştırma sahasında AÖAK sınıflandırmasını gerçekleştirmek için izlenen işlem adımları Şekil 2'de verilmiştir. Buna göre 2022 yılı Temmuz ayına ait görüntülerin sınıflandırılması amacıyla eğitim veri setleri oluşturulmuştur. Görüntü sınıfları 'Tarım Alanı', 'Orman Alanı', 'Beşeri Yüzeyle', 'Açık Yüzeyle' ve 'Su Yüzeyle' şeklinde belirlenmiştir. Bu kapsamda beş farklı AÖAK sınıfı için, her biri 50 eğitim örneğinden az olmamak kaydıyla, sınıflandırmada kullanılan bant sayısı dikkate alınarak belirlenen (Lillesand vd., 2018) alt limitin üzerinde eğitim seti oluşturulmuştur. Sınıfların alansal büyüklükleri ve GEE platformunun

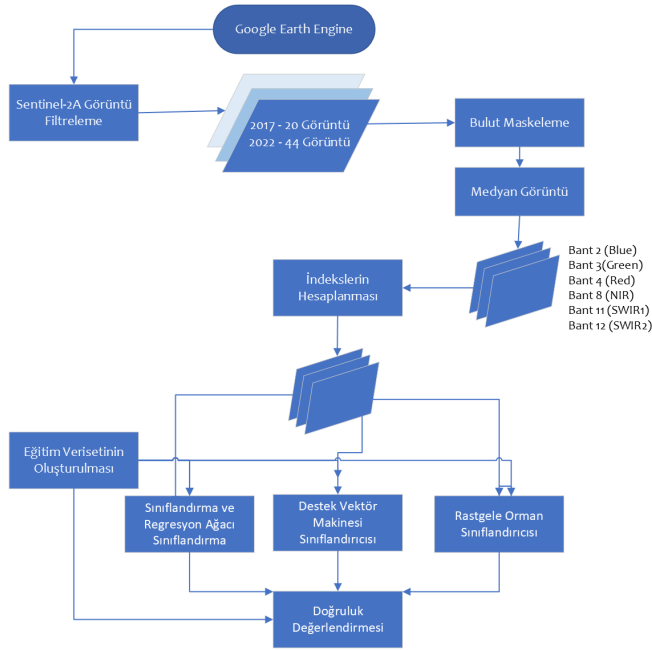
dosya limiti de dikkate alınarak hazırlanan eğim seti için toplamda 1200 pikselden oluşmaktadır. Oluşturulan eğitim setinin %70'i sınıflandırmada kullanılırken; %30'u test verisi olarak kullanılmıştır. Eğitim ve test veri setlerinin oluşturulmasında yüksek çözünürlüklü GEE görüntüleri kullanılmıştır. Tüm sınıflandırma algoritmalarında aynı eğitim ve doğrulama veri setleri kullanılmıştır. Ayrıca sınıflandırmada daha yüksek doğruluk elde etmek amacıyla ikincil veri olarak spektral indeksler hesaplanmıştır.

Spektral indeksler, UA görüntülerinden üretilen ölçümlerdir ve çevresel özelliklerin sınıflandırılmasında önemli rol oynamaktadır (Rogan & Chen, 2004). Bir özelliğin spektral yansıma değerlerinin diğer özelliklerle karşılaştırılması ile ortaya çıkan farklılıklar nesnelere ayırt edilmesine katkı sağlamaktadır. Böylece ormanlar, tarım arazileri ve kentsel alanlar gibi farklı arazi

Tablo 1. Araştırmada kullanılan Sentinel-2A uydü görüntüsünün özellikleri.

Table 1. Sentinel-2 band information, which were used for LCLU classification.

Veri	Kaynak	Kullanılan Bantlar	Merkezi Dalga Boyu (nm)	Bant Genişliği (nm)	Mekânsal Çözünürlük (m)	Tarih Aralığı	Görüntü Sayısı
Sentinel-2A	Google Earth Engine	Bant 2 (Blue)	490	65	10	01- 30.7 2022	44
		Bant 3(Green)	560	35	10		
	Bant 4 (Red)	665	30	10			
	Bant 8 (NIR)	842	115	10			
	USGS	Bant 11 (SWIR1)	1610	90	20		
		Bant 12 (SWIR2)	2190	180	20		



Şekil 2. Araştırmanın işlem adımları.

Figure 2. Methodology for LCLU classification on the GEE platform.

kullanım özelliklerini ayırt etmeye ya da belirli bitki türlerinin veya toprak türlerinin tanımlanmasına katkı sağlamaktadır (Diek vd., 2017; Waqar vd., 2012). Bu nedenle spektral indeksler, AÖAK özelliklerinin haritalanmasında, doğal kaynak yönetimi ve çevresel izleme gibi farklı uygulamalarda kullanılan etkili ve verimli bir araçtır (Huete vd., 2002). Bu kapsamda çalışmada AÖAK özelliklerinin belirlenmesinde çeşitli UA indeksleri kullanılmıştır. Literatür değerlendirmeleri sonucunda güncel ve örüntü tanımada yüksek doğruluk gösterdiği belirtilen indeksler tercih edilmiştir. Araştırmada kullanılan UA indeksleri Tablo2’de verilmiştir.

### 2.3.1. Destek vektör makinesi sınıflandırma yöntemi (DVM)

DVM, GEE platformunda kullanılan makine öğrenmesi teorisine dayalı kontrollü öğrenme algoritmasıdır. Karmaşık sınırları modelleyebilmesi, yüksek boyutlu az sayıda veri üzerinde çalışabilmesi ve geleneksel yöntemlere kıyasla daha başarılı sonuçlar üretebilmesi gibi avantajlara sahiptir (Mountrakis vd., 2011). DVM, farklı sınıflar arasındaki karar sınırını ayıran optimal bir hiperdüzlem bulmaya dayalı olarak çalışan, yaygın olarak kullanılan bir sınıflandırıcıdır (Hsu vd., 2003). Eğitim verilerini kernel fonksiyonu kullanarak daha yüksek boyuttaki bir özellik uzayına doğrusal olmayan şekilde yansıtan DVM modelleri, doğrusal, polinom, radyal tabanlı fonksiyon ve sigmoid kerneli olmak üzere dört temel gruba ayrılmaktadır (Çölkesen vd., 2015). Sınıflandırma yanlışlıklarını önlemek amacıyla DVM’de veri noktalarıyla karar sınırı arasındaki maksimum sınıra sahip bir hiperdüzlem hedeflenmektedir (Hsu vd., 2003). Buna en uygun hiperdüzlem ve sınır genişliğini sınırlandıran noktalara destek vektörleri adı verilmektedir. Bu durum, C faktörü adı verilen hata parametresine atanan değer ile kullanıcı tarafından kontrol edilmektedir. Bununla birlikte farklı DVM modelleri, farklı kernel fonksiyon parametrelerini kullanmaktadır. Ancak kernel fonksiyonları için hangi parametre değerlerinin en iyi sonucu vereceği net değildir (Pal & Mather, 2005). Bu parametreler veri setinin boyutundan etkilenebildiği gibi pratikte çapraz doğrulama işlemi ile elde edilmektedir (Hsu vd., 2003). Bu ça-

alışmada GEE platformu üzerinde “libsvm” yöntemi kullanılarak C-SVC doğrusal kernel DVM modeli uygulanmıştır. Modelde kernel fonksiyon parametresi olarak C maliyet değeri K-fold çapraz doğrulama işlemi (k=5) ile test edilerek “100” olarak belirlenmiştir.

### 2.3.2. Sınıflandırma ve regresyon ağacı sınıflandırma yöntemi (SRA)

SRA, UA uygulamaları yanı sıra sağlık, mühendislik, tarım gibi diğer birçok alanda çeşitli problemlerin çözümünde sıkça tercih edilen bir karar ağacı algoritmasıdır. SRA ile oluşturulan ağaç yapısında temel amaç “Eğerise” mantığıyla verinin doğru ve hızlı bir şekilde uygun sınıflara ayrılmasını sağlamaktır (Breiman vd., 1984). SRA algoritması, ikili dallanmalar ile her bir karar düğümünden itibaren ağacı iki alt dala ayırır ve karmaşık bir problemi daha basit alt problemlere dönüştürerek karar verme işlemini gerçekleştirmektedir. Karar düğümünde ağaçtaki dallanmanın hangi kritere veya değere göre olacağı konusunda çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır (Kavzoğlu vd., 2012). SRA algoritması bu bölünme işlemini gerçekleştirmek için Twoing kuralını kullanmaktadır (Breiman vd., 1984). Çalışmada SRA algoritmasına göre AÖAK sınıflandırması GEE kütüphanesinde yer alan “smileCart” tekniği ile gerçekleştirilmiştir.

### 2.3.3. Rastgele orman sınıflandırma yöntemi (RO)

AÖAK sınıflandırmalarında en yaygın kullanılan diğer bir yöntem RO algoritmasıdır. Torbalama tekniğini kullanan RO, her bir düğümde en iyi dalı kullanarak dallara ayırmak yerine, rastgele seçilen değişkenler arasından en iyisini kullanarak dallara ayırmaktadır (Breiman, 2001). RO algoritmasında her bir veri setini orijinal veri setinden yer değiştirmeli olarak üretilmektedir ve sonrasında rastgele seçilen özellikler ile ağaçlar geliştirilmektedir (Breiman, 2001; Pal, 2005). RO için ana giriş parametreleri geliştirilecek ağaç sayısı ve her bölünmedeki değişken sayısıdır. Kullanıcı tarafından ne kadar ağaç istenirse o kadar ağaçla çalışılmaktadır ancak çok fazla sayıda ağacın olması ile sınıflandırma doğruluğu arasında mutlak bir ilişki bulunmamaktadır (Pal, 2005). Yüksek sınıflandırma doğruluğu için en uygun ağaç sayısı olarak 100 veya 500; her bir düğümdeki bölünme için en uygun değişken sayısı olarak ise değişken sayısının karekökünün seçilmesi önerilmektedir (Belgiu & Dragut, 2016). Çalışmada GEE platformu üzerinde yer alan “smileRandomForest” tekniği ile AÖAK sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Geliştirilecek ağaç sayısı 100 olarak belirlenmiş ve her bir bölünmedeki değişken sayısı olarak önerilen yaklaşım dikkate alınarak, değişken sayısının karekökü tercih edilmiştir. Ağaç sayısı dışındaki tüm parametreler için uygulamanın varsayılan değerleri seçilmiştir (Belgiu & Dragut, 2016).

### 2.3.4. Sınıflandırma sonuçlarının doğruluk değerlendirilmesi

GEE platformunda sınıflandırma işlemleri sonrası doğrulukları analiz edilmiştir. Doğruluk analizi, sınıflandırılmış görüntü üzerindeki bir özelliğin, doğru olduğu kabul edilen bir referans veri ile uyumunu ölçmektedir (Campbell, 1996). Referans veri setinin büyüklüğünün ve örnekleme yönteminin belirlenmesine yönelik çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır (Congalton & Green, 2019). Yaygın görüş, eğitim veri setiyle çakışmayacak şekilde rastgele belirlenen noktalardan her bir sınıf için en az 50 noktanın kullanılması veya toplamda 250’den fazla referans nok-

**Tablo 2.** Araştırmada kullanılan UA indeksleri.**Table 2.** RS indices used in the study.

Spektral Sınıf	İndeks	Bantlar	Formül	Kaynak
Bitki Örtüsü ve Tarım	Simple Ratio (SR)	Red, NIR	$(NIR / Red)$	(Jordan, 1969)
	Normalize Edilmiş Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI)	Red, NIR	$(NIR - Red) / (NIR + Red)$	(Rouse vd., 1973)
	Toprakla Düzeltilmiş Bitki Örtüsü İndeksi (SAVI)	Red, NIR	$((NIR - Red) / (NIR + RED + L)) * (1 + L) L=0.5$	(Huete, 1988)
	Geliştirilmiş Bitki Örtüsü İndeksi (EVI)	Blue, Red, NIR, SWIR1	$G*(NIR - Red) / (NIR + C1* Red - C2 * Blue + L)$ $G= (Gain Factor) =2.5,$ $C1=6, C2 =7.5, L=1$	(Huete vd., 2002)
	Normalize Edilmiş Nem İndeksi (NDMI)	NIR, SWIR1	$(NIR - SWIR1) / (NIR + SWIR1)$	(Wilson & Sader, 2002)
Açık Toprak Yüzeyleri	Toprak ve bitki örtüsü indeksi (SVI)	Blue, SWIR1	$(SWIR1 - Blue) / (SWIR1 + Blue)$	(Villa, 2012)
	Çıplak Toprak İndeksi (BSI)	Blue, Red, NIR, SWIR1	$(SWIR1 + Red) - (NIR + Blue) / (SWIR1 + Red) + (NIR + Blue)$	(Rikimaru vd., 2002)
	Çıplak Toprak İndeksi2 (BSI2)	Blue, Red, NIR, SWIR2	$(SWIR2 + Red) - (NIR + Blue) / (SWIR2 + Red) + (NIR + Blue)$	(Diek vd., 2017)
	Normalize Edilmiş Toprak İndeksi (NDSI)	SWIR2, Green	$(SWIR2 - Green) / (SWIR2 + Green)$	(Deng vd., 2015)
	Kurak Açık Toprak İndeksi (DBSI)	Green, Red, NIR, SWIR1	$((SWIR1 - Green) / (SWIR1 + Green)) - (NDVI)$	(Rasul vd., 2018)
	Modifiye Edilmiş Açık Yüzey İndeksi (MBI)	NIR, SWIR1, SWIR2	$((SWIR1 - SWIR2 - NIR) / (SWIR1 + SWIR2 + NIR)) + 0.5$	(Nguyen vd., 2021)
	Beşeri Yüzeyler	Normalize Edilmiş Yerleşik Alan İndeksi (NBAI)	Green, SWIR1, SWIR2	$((SWIR2 - SWIR1) / Green) / ((SWIR2 + SWIR1) / Green)$
Normalize Edilmiş Yerleşim Alan Fark İndeksi (NDBI)		NIR, SWIR1	$(SWIR1 - NIR) / (SWIR1 + NIR)$	(Zha vd., 2003)
Bitki Örtüsü ve Yerleşik Alan İndeksi (VIBI)		Red, NIR, SWIR1	$NDVI / (NDVI + NDBI)$	(Stathakis vd., 2012)
Yerleşik Alan İndeksi (BUI)		Red, NIR, SWIR1	$NDBI - NDVI$	(He vd., 2010)
Yerleşim alanları için bant oranı (BRBA)		Red, SWIR1	$(Red - SWIR1)$	(Waqar vd., 2012)
Kentsel İndeks (UI)		NIR, Green, SWIR1	$((SWIR2 - NIR) / (SWIR2 + NIR))$	(Kawamura, vd. 1997)
Su Yüzeyleri		Düzenlenmiş Normalize Su İndeksi (MNDWI)	Green, SWIR1	$(Green - SWIR1) / (Green + SWIR1)$
	Normalize Edilmiş Su İndeksi (NDWI)	Green, NIR	$(Green - NIR) / (Green + NIR)$	(McFeeters, 1996)
	Su yüzeyleri oranı indeksi (WRI)	Green, Red, NIR, SWIR1	$(Green + Red) / (NIR + SWIR1)$	(Shen & Li, 2010)

tasının olması şeklindedir (Hay, 1979; Congalton & Green, 2019). Bu kapsamda oluşturulan eğitim setine ait piksellerin %30'u sınıflandırma doğruluğunun test edilmesi amacıyla kullanılmıştır. Çalışmada görüntülerin sınıflandırma sonrasında doğruluklarının analizi için her bir sınıflandırıcının Genel Doğruluk (GD) değerleri hesaplanmıştır. GD, sonuçların kolay yorumlanmasına yardımcı olan en yaygın kullanılan metriktir (Plourde & Congalton, 2003). Ek olarak, sınıflandırıcının performansını daha detaylı değerlendirmek amacıyla Hata Matrisi, Kullanıcı Doğruluğu (KD), Üretici Doğruluğu (ÜD) ve Kappa değerleri GEE platformu kullanılarak hesaplanmıştır. Burada genel doğruluk, sınıflandırma sonuçlarındaki toplam doğru sınıflandırma sayısının, toplam sınıflandırma sayısına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Bu ölçüm, sınıflandırma modelinin genel performansını göstermektedir (Congalton & Green, 2019). Kullanıcı doğruluğu, modelin belirli bir sınıfı doğru bir şekilde tanımlama yeteneğini değerlendirmekte ve bu sınıfın gerçek varlık durumlarına ne kadar uygun olduğunu ölçerken; üretici doğruluğu ise belirli bir sınıfın gerçek durumlarına göre doğru bir şekilde tanımlandığı durumların, toplam olarak bu sınıfın sınıflandırılma sayısına oranını ifade etmektedir (Danacıoğlu, 2019). Kappa katsayısı ise, sınıflandırma modelinin ne kadar iyi olduğunu, rastgele tahminlere göre ne kadar başarılı olduğunu ve rastgelelik etkisini gösteren istatistiksel bir ölçüdür (Kayode vd., 2020).

### 3. Bulgular ve Tartışma

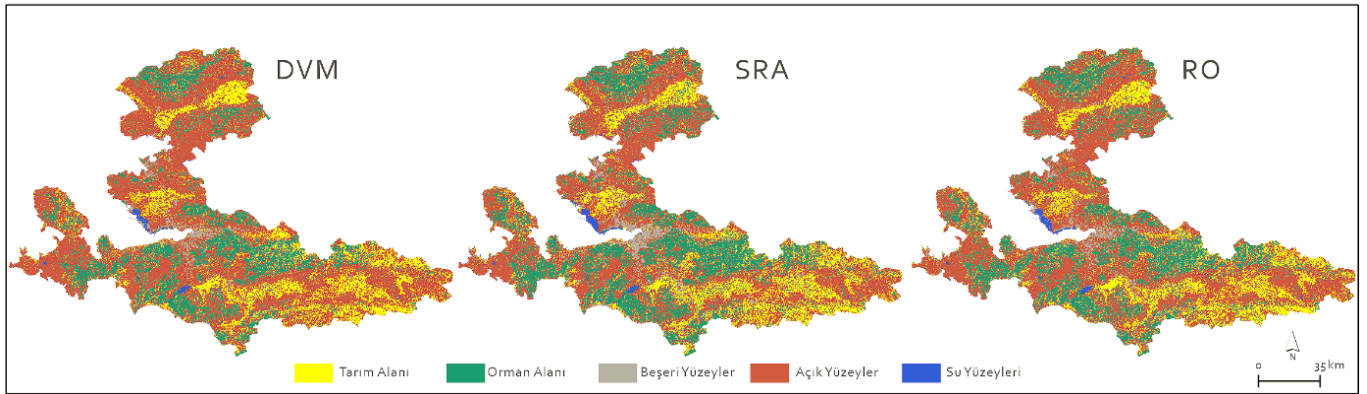
Çalışmada İzmir ili ölçeğinde Sentinel-2A çok bantlı uydu görüntülerini ve bunlardan elde edilen çeşitli UA indekslerini kullanarak çeşitli makine öğrenmesi tekniklerinin 10m mekânsal çözünürlükteki AÖAK özelliklerinin haritalanmasındaki doğruluk performansları incelenmiştir. Bu kapsamda 2022 yılı Temmuz ayına ait Sentinel-2A görüntülerinden en fazla %5 bulutluluk oranına sahip, ortorektifiye edilmiş görüntülerden Tablo 1'de belirtilen UA indeksleri hesaplanmıştır. Buna göre indeks sonuç bantları Blue, Green, Red, NIR, SWIR1 ve SWIR2 görüntü bantları ile birleştirilmiştir. Sonuç olarak elde edilen kompozit görüntü AÖAK özelliklerinin sınıflandırılmasında kullanılmıştır. Görüntü bantlarına ait temel istatistikler ve korelasyon değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

DVM, SRA ve RO makine öğrenmesi algoritmaları ile kompozit görüntü sınıflandırılmıştır (Şekil 3). Elde edilen sınıflandırma sonuçları, GEE üzerine değerlendirilerek genel, kullanıcı ve üretici doğruluğu ile kappa katsayıları hesaplanmıştır (Tablo 5). Bu üç doğruluk değerinin hesaplanması ve sunulması, üretilen haritanın güvenilirliği bakımından önemlidir (Danacıoğlu, 2019). Diğer yandan doğruluk ölçütlerinin gerektiği gibi hesaplanabilmesi ve sınıflar arasındaki karışıklığın anlaşılabilmesi için hata matrisinin hazırlanması ve sunulması önemlidir (Congalton & Green, 2019). Bu bağlamda sınıflandırma sonuçlarına ait hata matrisi Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Bant istatistikleri ve korelasyon değerleri.**Table 3.** Band statistics and correlation values.

B3	1,00																										
B4	0,98	1,00																									
B5	0,94	0,96	1,00																								
B8	0,24	0,31	0,22	1,00																							
B11	0,70	0,74	0,83	0,34	1,00																						
B12	0,79	0,81	0,89	0,23	0,96	1,00																					
SR	-0,61	-0,60	-0,71	0,48	-0,54	-0,65	1,00																				
NDVI	-0,72	-0,70	-0,80	0,38	-0,59	-0,70	0,95	1,00																			
SAVI	-0,65	-0,63	-0,73	0,50	-0,50	-0,63	0,97	0,99	1,00																		
EVI	-0,32	-0,31	-0,36	0,26	-0,26	-0,32	0,50	0,50	0,51	1,00																	
NDMI	-0,49	-0,47	-0,61	0,42	-0,70	-0,74	0,87	0,85	0,85	0,44	1,00																
SVI	-0,41	-0,36	-0,23	0,23	0,30	0,13	0,26	0,35	0,37	0,17	-0,13	1,00															
BSI	0,52	0,52	0,68	-0,37	0,73	0,77	-0,91	-0,88	-0,87	-0,45	-0,98	0,11	1,00														
BSI2	0,59	0,59	0,73	-0,37	0,71	0,79	-0,94	-0,93	-0,92	-0,48	-0,97	-0,01	0,99	1,00													
NDSI	-0,05	-0,04	0,12	-0,01	0,58	0,52	-0,20	-0,13	-0,12	-0,08	-0,58	0,81	0,54	0,47	1,00												
DBSI	0,53	0,53	0,69	-0,31	0,77	0,80	-0,87	-0,86	-0,84	-0,44	-0,98	0,16	0,99	0,97	0,59	1,00											
MBI	0,37	0,36	0,52	-0,43	0,67	0,66	-0,81	-0,75	-0,76	-0,40	-0,97	0,26	0,95	0,90	0,62	0,95	1,00										
NBAI	0,64	0,62	0,65	-0,30	0,42	0,64	-0,76	-0,82	-0,80	-0,40	-0,63	0,65	0,76	0,13	0,63	0,45	1,00										
NDBI	0,49	0,47	0,61	-0,42	0,70	0,74	-0,87	-0,85	-0,85	-0,44	-1,00	0,13	0,98	0,97	0,58	0,98	0,97	1,00									
VIBI	-0,06	-0,06	-0,07	0,04	-0,08	-0,08	0,09	0,09	0,09	0,05	0,10	-0,01	-0,10	-0,10	-0,06	-0,10	-0,10	-0,07	1,00								
BUI	0,64	0,62	0,74	-0,41	0,66	0,75	-0,95	-0,97	-0,96	-0,49	-0,95	-0,15	0,96	0,98	0,34	0,95	0,88	0,76	0,95	-0,10	1,00						
BRBA	0,59	0,59	0,57	-0,17	0,09	0,23	-0,55	-0,65	-0,64	-0,31	-0,20	-0,79	0,29	0,39	-0,53	0,24	0,07	0,60	0,20	-0,03	0,47	1,00					
UI	-0,01	-0,01	-0,01	0,01	-0,01	-0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	1,00					
MNDWI	0,36	0,34	0,21	-0,14	-0,33	-0,17	-0,18	-0,28	-0,29	-0,13	0,23	-0,97	-0,19	-0,06	-0,87	-0,24	-0,35	0,37	-0,23	0,02	0,06	0,79	0,00	1,00			
NDWI	0,69	0,67	0,71	-0,46	0,42	0,57	-0,91	-0,96	-0,96	-0,48	-0,76	-0,53	0,77	0,83	-0,05	0,73	0,64	0,83	0,76	-0,08	0,91	0,71	-0,01	0,46	1,00		
WRI	0,68	0,67	0,67	-0,35	0,27	0,42	-0,77	-0,87	-0,85	-0,42	-0,51	-0,72	0,56	0,65	-0,32	0,51	0,38	0,77	0,51	-0,06	0,74	0,91	-0,01	0,69	0,93	1,00	

	MIN	MAX	MEAN	STD	MIN	MAX	MEAN	STD	
B3	0,05	2,18	0,16	0,05	BSI2	-0,51	0,57	-0,07	0,12
B4	0,06	2,05	0,20	0,05	NDSI	-0,77	0,83	0,16	0,08
B5	0,07	1,90	0,21	0,07	DBSI	-0,75	0,69	-0,02	0,15
B8	0,08	1,76	0,39	0,07	MBI	-0,25	0,49	0,19	0,06
B11	0,10	1,60	0,36	0,08	NBAI	-0,30	0,35	-0,13	0,04
B12	0,10	1,63	0,28	0,08	NDBI	-0,71	0,64	-0,05	0,12
SR	0,33	8,23	2,01	0,74	VIBI	-315	341	1,17	4,31
NDVI	-0,50	0,78	0,30	0,15	BUI	-1,24	0,73	-0,35	0,25
SAVI	-0,42	0,75	0,24	0,12	BRBA	0,16	8,20	0,59	0,14
EVI	-0,94	0,87	0,32	0,33	UI	0,00	1,00	1,00	0,01
NDMI	-0,64	0,71	0,05	0,12	MNDWI	-0,80	0,77	-0,29	0,08
SVI	-0,74	0,83	0,37	0,08	NDWI	-0,70	0,63	-0,33	0,11
BSI	-0,41	0,53	0,00	0,10	WRI	0,20	3,70	0,55	0,13

**Şekil 3.** 2022 Yılı İzmir ili AÖAK sınıflandırma sonuçları.**Figure 3.** LCLU classification results for Izmir province in 2022.**Tablo 4.** 2022 Hata Matrisleri TA: Tarım Alanı, OA: Orman Alanı, BY: Beşeri Yüzeyler, AY: Açık Yüzeyler, SY: Su Yüzeyleri, T: Toplam**Table 4.** 2022 Error Matrices for LCLU classes TA (Agricultural Area), OA (Forest Area), BY (Built-up Surface), AY (Bare Surface), SY (Water Surface), T (Total).

2022 DVM							2022 SRA							2022 RO						
	TA	OA	BY	AY	SY	T		TA	OA	BY	AY	SY	T		TA	OA	BY	AY	SY	T
TA	86	0	0	2	1	89	TA	82	2	2	4	1	91	TA	83	2	1	2	0	88
OA	1	63	0	0	1	65	OA	3	61	0	0	1	64	OA	3	61	0	0	1	65
BY	0	0	81	3	0	84	BY	0	0	80	4	0	84	BY	0	0	83	1	0	84
AY	0	0	6	92	0	98	AY	1	0	5	88	0	94	AY	1	0	3	93	0	99
SY	0	0	0	0	25	25	SY	1	0	0	1	25	27	SY	0	0	0	0	26	26
T	87	63	87	97	27	352	T	87	63	87	97	27	352	T	87	63	87	97	27	352

Tablo 5'de görüldüğü üzere genel doğruluk %97,2 ve Kappa değeri %95,7 olan RO sınıflandırma algoritması en yüksek sınıflandırma doğruluğuna sahiptir. %96,1 genel doğruluk ve %94,9 Kappa değeri ile DVM algoritması ikinci en yüksek sınıflandırma doğruluğuna sahip algoritma olmuştur. Sınıflandırma sonuçları incelendiğinde özellikle Tarım Alanı sınıfının diğer sınıflar ile karıştığı görülmektedir. RO algoritmasının Tarım Alanlarını Açık Yüzeyler ve Orman Alanları olarak yanlış sınıflandırdığı; SRA'nın ise ayrıca Su Yüzeyleri sınıfı olarak sınıflandırdığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda Tarım Alanı sınıfında RO algoritmasının %94,8 üretici doğruluğu ile %97,3 kullanıcı doğruluğuna; DVM algo-

ritmasının ise %98,8 üretici doğruluğu ve %96,6 kullanıcı doğruluğu elde edilmiştir.

Orman Alanlarının ayırt edilmesinde DVM algoritması daha iyi performans göstermiştir. RO algoritması bazı orman alanlarını tarım alanı olarak yanlış sınıflandırmıştır. SRA algoritması da benzer şekilde orman alanları ile tarım alanlarını ayırt etmede %96,8 üretici doğruluğu ve %95,3 kullanıcı doğruluğu ile düşük performans göstermiştir. Beşeri yüzeylerin ayırt edilmesinde ise RO algoritmasının daha başarılı sonuç verdiği görülmüştür. %98,3 üretici doğruluğu ve %100 kullanıcı doğruluğu ile beşeri

**Tablo 5.** Her bir sınıflandırma için hesaplanan Doğruluk ve Kappa Katsayısı bilgileri.**Table 5.** Accuracy and Kappa Coefficient values calculated for each classification algorithm.

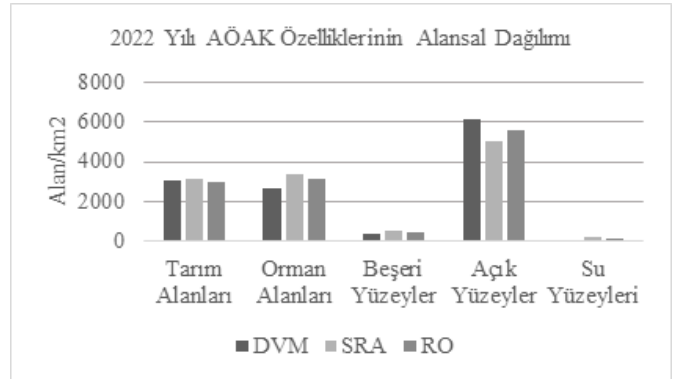
	2022 DVM		2022 SRA		2022 RO	
	Üretici Doğruluğu %	Kullanıcı Doğruluğu %	Üretici Doğruluğu %	Kullanıcı Doğruluğu %	Üretici Doğruluğu %	Kullanıcı Doğruluğu %
Tarım Alanı	98,8	96,6	94,2	90,1	94,8	97,3
Orman Alanı	100	96,9	96,8	95,3	97,5	95,2
Beşeri Yüzeyler	93,1	96,4	91,9	95,2	98,3	100
Açık Yüzeyler	94,8	93,8	90,7	93,6	98,6	96,0
Su Yüzeyleri	92,5	100	92,5	92,5	96,5	100
Genel Doğruluk %		96,1		93,3		97,2
Kappa Katsayısı %		94,9		91,4		95,7

yüzeylerin ayırt edilmesinde RO algoritması daha başarılı olmuştur. DVM ve SRA algoritmalarının beşeri yüzeyleri özellikle açık toprak yüzeyleri ve tarım alanları karıştırarak yanlış sınıflandırdığı görülmüştür. Beşeri yüzeyler ve tarım alanları ile açık toprak yüzeylerinin sınıflandırılmasında ise RO algoritması daha yüksek performans göstermiştir. Su yüzeylerinin ayırt edilmesinde de RO algoritmasının daha iyi sonuçlar verdiği; DVM ve SRA algoritmalarının bu alanları yer yer orman ve tarım alanlarından ayırt edemediği görülmüştür (Şekil 4).

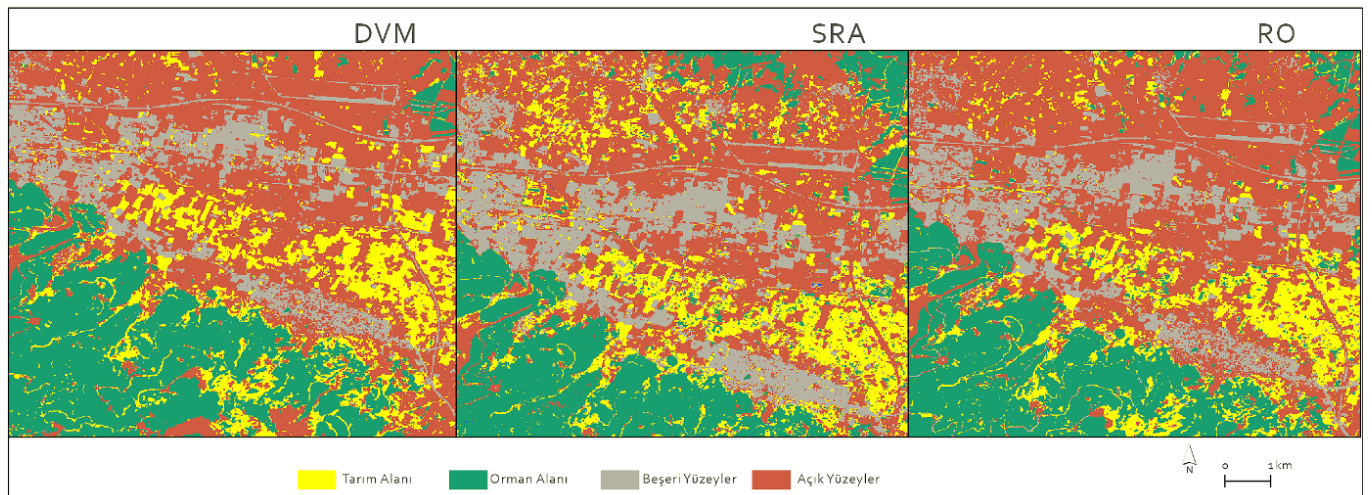
Sınıflandırma sonuçlarının alansal durumu incelendiğinde, tüm makine öğrenmesi algoritmalarına göre İzmir ilinin büyük bir kısmı açık toprak yüzeylerinden meydana gelmektedir (Şekil 5). Bununla birlikte beşeri yüzeyler DVM, SRA ve RO algoritmalarına göre sırasıyla yaklaşık 379,1 km<sup>2</sup>, 561,2 km<sup>2</sup> ve 487,0 km<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir. İl genelinde orman alanları DVM'ne göre 2667,3 km<sup>2</sup>, SRA'na göre 3418,0 km<sup>2</sup> ve RO'na göre 3149,6 km<sup>2</sup> alanda yayılım göstermektedir. Tarım alanlarının il sınırları içerisindeki yayılımı ise DVM'ne göre 3044,0 km<sup>2</sup>, SRA'na göre 3123,9 km<sup>2</sup> ve RO'na göre 2952,7 km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir.

#### 4. Sonuç ve Değerlendirme

Araştırmada 2022 yılı Sentinel-2 çok bantlı uydu görüntüleri kullanılarak GEE platformunda SRA, DVM ve RO makine öğrenmesi algoritmalarının AÖAK haritalandırma performansları İzmir ili ölçeğinde analiz edilmiştir. Temel amaç, farklı sınıflandırma modellerinin performanslarını test etmek ve bölgesel ölçekte gerçekleştirilen AÖAK sınıflandırmalarında tahmin hata-

**Şekil 5.** Farklı makine öğrenmesi yöntemlerine göre İzmir ilinde AÖAK özelliklerinin alansal dağılımı.**Figure 5.** Spatial Distribution of LCLU Classes in İzmir Province According to Different Machine Learning Methods.

sını azaltmak için bir metodoloji geliştirmektir. Bu kapsamda literatürde yaygın olarak tercih edilen UA indisleri ile sınıflandırma doğruluğu artırılmaya çalışılmıştır. Her bir sınıflandırıcı için hesaplanan Genel Doğruluk ve Kappa Katsayısı değerlerine göre RO yöntemi SRA ve DVM yöntemlerine göre daha yüksek doğruluk değerine sahip olduğu görülmektedir. Diğer yandan sınıflandırma modellerinde özellikle açık yüzeyler ve beşeri yüzeyler ile çıplak tarım alanları arasındaki yansıma örtüşmesi bu sınıfların ayırt edilmesini güçleştirdiği görülmektedir. AÖAK sınıflarının fenolojik varyasyonlarını daha iyi yakalanmasının sınıflandırma doğruluğunun artırılmasına ve bu hataların düzeltilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca GEE

**Şekil 4.** Arazi örtüsü özelliklerinde farklı makine öğrenmesi algoritmaları tarafından verilen sonuçlar.**Figure 4.** Results of Different Machine Learning Algorithms for Land Cover Characteristics.



platformunda bulutlu pikselleri temizlemek için kullanılan yöntemler, bazen bulutlu pikselleri yanlışlıkla su veya kar; ya da tam tersi şekilde sınıflandırabilmektedir. Bu durumun AÖAK sınıflandırmasında hata kaynağı oluşturabileceği hususuna dikkat edilmelidir. Diğer yandan araştırma kapsamında çok sayıda bantın kullanılması ile GEE'nin bellek ve CPU limitleri göz önüne alınmalıdır. Bu durum yüksek çözünürlüklü verilerin işlenmesinde performans sorunlarına yol açabilmektedir (Shafizadeh-Moghadam vd., 2021).

Her algoritmanın kendi avantajları ve dezavantajları vardır. RO algoritması parametre değişikliklerinden daha az etkilenirken, SVM parametrelere daha duyarlıdır (Chang vd., 2019). Nitekim RO, farklı eğitim veri boyutlarında diğer makine öğrenmesi algoritmalarından daha iyi performans gösterirken, ardından sırasıyla DVM ve SRA algoritmaları gelmiştir. Literatürdeki bazı çalışmalar benzer şekilde DVM algoritmasının SRA algoritmasından daha iyi performans gösterdiğini iddia etmektedir (Shao & Lunetta, 2012). Bununla birlikte, bazı çalışmalar SRA algoritmasının DVM'den daha iyi performans gösterdiğini iddia etmektedir (Goldblatt vd., 2016). Veri setinin boyutu, niteliği, dağılımı; seçilen parametreler, çekirdek fonksiyonlar; eğitim ve test verisi setinin kalitesi gibi faktörler sınıflandırma doğruluğu ile doğrudan ilişkilidir (İbrahim, 2023; Li vd., 2019). Bu kapsamda en uygun yöntem en az duyarlı, en karmaşık ve en hızlı olan şekilde ifade edilmektedir (Congalton & Green, 2019).

GEE platformunun geniş çalışma alanlarında multispektral uydu görüntülerinin kullanımına olanak vermesiyle uygulanan mevcut yöntemler ve algoritmalar ile görüntü ön işleme görevlerinin performansı daha esnek hale gelmiştir (Gorelick vd., 2017; Tamiminia vd., 2020). Araştırmada bu sayede yerel, bölgesel ve ülkesel planlamalara temel oluşturacak, diğer sosyo-ekonomik ve fiziki planlamalara veri teşkil edecek çıktılar elde edilmiştir. Bu kapsamda araştırmanın genelleme düzeyi yüksek mekânsal strateji planları ve çevredüzeni planları için karar vericilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu özelliği ile araştırma, çevresel izleme, doğal kaynak yönetimi, ekosistem hizmetlerini değerlendirme ve iklim değişikliğine uyum sağlama gibi farklı amaçlara katkı sağlayacaktır.

**Çıkar Çatışması/Conflict of Interest:** Yazar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The author declare that there is no conflict of interest.*

**Veri Erişebilirliği/Data availability:** Araştırmanın sonuçları ve kaynak kodları bu adresteki GEE Web Uygulamasında paylaşılmıştır: <https://sevki.users.earthengine.app/view/izmirarazi>. *The results and source codes of the research were shared on the GEE Web Application at this URL: <https://sevki.users.earthengine.app/view/izmirarazi>.*

#### Kaynakça

Acar U., Yılmaz O. S., Çelen M., Ateş A. M., Gülgen F. & Balık Şanlı F. (2021). Determination of mucilage in the Sea of Marmara using remote sensing techniques with Google Earth Engine. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 8(4),423-434. <https://doi.org/10.30897/ije-geo.957284>

Aghlmand, M., Kalkan, K., Onur, M. İ., Öztürk, G. & Ulutak, E. (2021). Google Earth Engine ile arazi kullanımı haritalarının üretimi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(1), 38-47.

<https://doi.org/10.28948/ngumuh.795977>

Al-Amri S.S, Kalyankar N.V & Khamitkar S.D. (2010). A comparative study of removal noise from remote sensing image. *International Journal of Computer Science*, 7(1). <https://doi.org/10.48550/arXiv.1002.1148>

Aplin, P. (2003). Using remotely sensed data. In Clifford, N.J. & Valentine, G., (Eds.) *Key Methods In Geography*. Sage, 291–308.

Belgiu, M., & Dragut, L. (2016). Random forest in remote sensing: A review of applications and future directions. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 114, 24–31.

Blaschke, T. (2010). Object based image analysis for remote sensing. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 65(1), 2-16. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2009.06.004>

Breiman, L., Friedman, J.H., Olshen, R.A., & Stone, C.J. (1984). *Classification and regression trees*, Wadsworth.

Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*, 45, 5–32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>

Campbell, J.B. (1996). *Introduction to remote sensing*. Second Edition. Virginia Polytechnic Institute and State University, The Guildford Pres.

Chang, K. T., Merghadi, A., Yunus, A. P., Pham, B. T., & Dou, J. (2019). Evaluating scale effects of topographic variables in landslide susceptibility models using GIS-based machine learning techniques. *Scientific Reports*, 9 (1), 1–21. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48773-2>

Chen, B., Xiao, X., Li, X., Pan, L., Doughty, R., Ma, J., Dong, J., Qin, Y., Zhao, B., Wu, Z., Sun, R., Lan, G., Xie, G., Clinton, N., & Giri, C. (2017). A mangrove forest map of China in 2015: Analysis of time series Landsat 7/8 and Sentinel-1A imagery in Google Earth Engine cloud computing platform. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 131, 104–120. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2017.07.011>.

Chen, B., Jin, Y., & Brown, P. (2019). Automatic mapping of planting year for tree crops with Landsat satellite time series stacks. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 151, 176–188. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2019.03.012>.

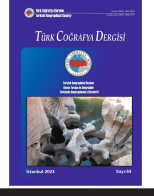
Congalton, R.G. & Green, K. (2019). *Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices*, (3rd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429052729>

Çölkesen, İ., Kavzoğlu, T., & Yomralıoğlu, T. (2015). *Uzaktan al-*

- gılanmış görüntülerde optimum bantların seçiminde destek vektör makinelerinin kullanımı. TUFUAB VIII. Teknik Sempozyumu, 21-23 Mayıs 2015, Konya.
- Danacıoğlu, Ş. (2019). Arazi kullanımı/arazi örtüsü ve uzaktan algılama. D.D. Yavaşlı ve M.K. Ölgen (Ed.), *Coğrafyada Uzaktan Algılama* içinde (s. 161-198). İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Debella-Gilo M., & Gjertsen, A. K. (2021). Mapping seasonal agricultural land use types using deep learning on Sentinel-2 image time series. *Remote Sensing*, 13(2), 289. <https://doi.org/10.3390/rs13020289>
- Deng, Y., Wu, C., Li, M. & Chen, R. (2015). RNDSI: A ratio normalized difference soil index for remote sensing of urban/suburban environments, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 39, 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2015.02.010>.
- Diek, S., Fornallaz, F. Schaepman, M.E. & De Jong, R.. (2017). Barest pixel composite for agricultural areas using Landsat time series. *Remote Sensing*, 9(12), 1245. <https://doi.org/10.3390/rs9121245>
- Eriç, S., (1996). *Klimatoloji ve metotları*. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 35.
- Erlat, E., (2003). *İzmir'in hava tipleri klimatolojisi*. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No:121.
- Goldblatt, R., You, W., Hanson, G., & Khandelwal, A.K. (2016). Detecting the boundaries of urban areas in India: A dataset for pixel- based image classification in Google Earth Engine. *Remote Sensing*, 8, 634. <https://doi.org/10.3390/rs8080634>
- Gómez, C., White, J.C., & Wulder, M.A. (2016). Optical remotely sensed time series data for land cover classification: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 116, 55–72. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2016.03.008>
- Gorelick, N., Hancher, M.; Dixon, M.; Ilyushchenko, S.; Thau, D.; Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetaryscale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
- Hay, A.M. (1979). Sampling designs to test land use map accuracy. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 45(4), 529-533.
- He, C., Shi, P., Xie, D. & Zhao, Y. (2010). Improving the normalized difference built-up index to map urban built-up areas using a semiautomatic segmentation approach. *Remote Sensing Letters*, 1, 213–221. <https://doi.org/10.1080/01431161.2010.481681>
- Howden, S.M., Soussana, J.-F., Tubiello, F.N., Chhetri, N., Dunlop, M., & Meinke, H. (2007). Adapting agriculture to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 104(50), 19691-19696. <https://doi.org/10.1073/pnas.0701890104>
- Hsu, C.W.; Chang, C.C. & Lin C.J. A. (2003). *A Practical guide to support vector classification*. University of National Taiwan, Department of Computer Science and Information Engineering., 1–12. <https://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/papers/guide/guide.pdf>
- Huete, A.R. (1988). A soil-adjusted vegetation index (SAVI). *Remote Sensing of Environment*, 25, 295-309. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(88\)90106-X](https://doi.org/10.1016/0034-4257(88)90106-X)
- Huete, A., Didan, K., Miura, T., Rodriguez, E. P., Gao, X., & Ferreira, L. G. (2002). Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. *Remote sensing of environment*, 83(1-2), 195-213. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(02\)00096-2](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(02)00096-2)
- Hurni, H., Tato, K., & Zeleke G. (2005). The implications of changes in population, land use, and land management for surface runoff in the upper Nile basin area of Ethiopia Mountain. *Research and Development*, 25 (2), 147-154. <https://doi.org/10.1659/0276-4741>
- Ibrahim, S. (2023). Improving land use/cover classification accuracy from random forest feature importance selection based on synergistic use of Sentinel data and digital elevation model in agriculturally dominated landscape. *Agriculture*, 13(1), 98. <https://doi.org/10.3390/agriculture13010098>
- İzmir Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü. (2022). İÇDR, İzmir ili 2021 yılı çevre durum raporu, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/izmir-ilcdr-2021-20220811104124.pdf>
- Jamal, S. & Ahmad, W.S. (2020). Assessing land use land cover dynamics of wetland ecosystems using Landsat satellite data. *SN Applied Sciences*, 2, 1891. <https://doi.org/10.1007/s42452-020-03685-z>
- Jordan, C.F., (1969). Derivation of leaf-area index from quality of light on the forest floor. *Ecology*, 50 (4), 663–666. <https://doi.org/10.2307/1936256>
- Kavzoğlu, T., Şahin, E.K., & Çölkesen, İ. (2012). Heyelan duyarlılığının incelenmesinde regresyon ağaçlarının kullanımı: Trabzon örneği, *Harita Dergisi*, 147, 21-33.
- Kayode A. Adepoju & Samuel A. A. (2020). Improving accuracy of Landsat-8 OLI classification using image composite and multisource data with Google Earth Engine, *Remote Sensing Letters*, 11(2), 107-116. <https://doi.org/10.1080/2150704X.2019.1690792>
- Kawamura, M., S. Jayamanna & Y. Tsujiko (1997). *Quantitative evaluation of urbanization in developing countries using satellite data*. Doboku Gakkai Ronbunshu. 580, 45–54.




- Li, Y., Li, C., Li, M. & Liu, Z. (2019). Influence of variable selection and forest type on forest aboveground biomass estimation using machine learning algorithms. *Forests*, 10, 1073. <https://doi.org/10.3390/f10121073>
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W. , & Chipman, J.W. (2018). *Uzaktan algılama ve görüntü yorumlama*. (K.Ş. Kavak, Çev.) Palme Yayınevi (Orijinal çalışma basım tarihi 2015).
- Loukika, K. N., Keesara, V. R., & Sridhar, V. (2021). Analysis of land use and land cover using machine learning algorithms on google earth engine for Munneru riverbasin, India. *Sustainability*, 13(24). <https://doi.org/10.3390/su13241375>
- Mahdianpari, M., Salehi, B., Mohammadimanesh, F., Homayouni, S., & Gill, E., (2019). The first wetland inventory map of newfoundland at a spatial resolution of 10 m using sentinel-1 and sentinel-2 data on the google earth engine cloud computing platform. *Remote Sensing*, 11, 43. <https://doi.org/10.3390/rs11010043>
- McFeeters, S.K. (1996). The use of the normalized difference water index (NDWI) in the delineation of open water features. *International Journal of Remote Sensing*, 17, 1425–1432. <https://doi.org/10.1080/01431169608948714>
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2022). *İllere ait mevsim normalleri (1991-2020)*. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IZMIR>
- Meyer, W. B. & Turner, B. L. (1992). Human population growth and global land-use/cover change. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 23(1), 39–61. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.23.110192.00035>
- Midekisa, A.; Holl, F.; Savory, D.J.; Andrade-Pacheco, R.; Gething, P.W.; Bennett, A. & Sturrock, H.J.W. (2017). Mapping land cover change over continental Africa using Landsat and Google Earth Engine cloud computing. *PLoS One*, 12, 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184926>
- Mitran T., Meena R.S. & Chakraborty A. (2021). Geospatial technologies for crops and soils: an overview. In: Mitran T., Meena R.S., & Chakraborty A. (Eds.), *Geospatial Technologies For Crops And Soils*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-6864-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-15-6864-0_1)
- Mountrakis, G., Im, J., & Ogelo, C. (2011). Support vector machines in remote sensing: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 66, 247-259. <http://dx.doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2010.11.001>
- Mutanga, O., Dube, T. & Galal, O. (2017). Remote sensing of crop health for food security in Africa: Potentials and constraints, *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 8, 231-239. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2017.10.004>
- Nguyen C.T., Chidthaisong, A., Kieu Diem, P., & Huo, L-Z. (2021). A modified bare soil index to identify bare land features during agricultural fallow-period in Southeast Asia using Landsat 8. *Land*, 10(3):231. <https://doi.org/10.3390/land10030231>
- Pal M. (2005). Random forest classifier for remote sensing classification, *International Journal Of Remote Sensing*, 26(1), 217-222. <https://doi.org/10.1080/01431160412331269698>
- Pal, M., & Mather, P.M., (2005). Support vector machines for classification in remote sensing, *International Journal of Remote Sensing*, 26, 1007–1011. <https://doi.org/10.1080/01431160512331314083>
- Pettorelli, N., Laurance, W.F., O'Brien, T.G., Wegmann, M., Nagendra, H. & Turner, W. (2014). Satellite remote sensing for applied ecologists: opportunities and challenges. *Journal of Applied Ecology*, 51, 839-848. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12261>
- Plourde, L., & Congalton, R. G. (2003). Sampling method and sample placement: How do they affect the accuracy of remotely sensed maps. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 69(3). [https://www.asprs.org/wp-content/uploads/pers/2003journal/march/2003\\_mar\\_289-297.pdf](https://www.asprs.org/wp-content/uploads/pers/2003journal/march/2003_mar_289-297.pdf)
- Rembold, F., Meroni, M., Urbano, F., Csak, G., Kerdiles, H., Perez-Hoyos, A., Lemoine, G., Leo, O., & Negre, T. (2019). ASAP: A new global early warning system to detect anomaly hot spots of agricultural production for food security analysis. *Agricultural Systems*, 168, 247–257. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.07.002>
- Rogan, J. & Chen, D.M. (2004). Remote sensing technology for mapping and monitoring land-cover and land-use change. *Progress in Planning*, 61, 301–325. [https://doi.org/10.1016/S0305-9006\(03\)00066-7](https://doi.org/10.1016/S0305-9006(03)00066-7)
- Rikimaru, A.; Roy, P.S. & Miyatake, S. (2002). Tropical forest cover density mapping. *Int Society for Tropical Ecology*, 43, 39-47. [https://tropecol.org/pdf/open/PDF\\_43\\_1/43104.pdf](https://tropecol.org/pdf/open/PDF_43_1/43104.pdf)
- Rasul A, Balzter H, Ibrahim GRF, Hameed HM, Wheeler J, Adamu B, Ibrahim S, & Najmaddin PM. (2018). Applying built-up and bare-soil indices from Landsat 8 to cities in dry climates. *Land*, 7(3):81. <https://doi.org/10.3390/land7030081>
- Rouse, J. W., R. H. Haas, D. W. Deering, & Schell, J. A. (1973). *Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation*, 44–47, College Station, TX: Remote Sensing Center, Texas A&M University.
- Saah, D., Johnson, G., Ashmall, B., Tondapu, G., Tenneson, K., Patterson, M., Poortinga, A., Markert, K., Quyen, N.H., & San Aung, K. (2019). Collect Earth: An online tool for systematic reference data collection in land cover and use applications. *Environmental Modelling & Software*, 118, 166–171. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2019.05.004>

- Shafizadeh-Moghadam, H., Khazaei, M., Alavipanah, S. K., & Weng Q. (2021). Google Earth Engine for large-scale land use and land cover mapping: an object-based classification approach using spectral, textural and topographical factors, *GIScience & Remote Sensing*, 58(6), 914-928. <https://doi.org/10.1080/15481603.2021.1947623>
- Shao, Y. & Lunetta, R.S. (2012). Comparison of support vector machine, neural network, and cart algorithms for the land-cover classification using limited training data points. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 70, 78–87. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2012.04.001>.
- Shen, L., & Li, C. (2010). *Water body extraction from Landsat ETM+ imagery using adaboost algorithm*, 2010 18th International Conference on Geoinformatics, 2010. <https://doi.org/10.1109/GEOINFORMATICS.2010.5567762>
- Smith, C. & McDonald, G. (1998). Assessing the sustainability of agriculture at the planning stage. *Journal of Environmental Management*, 52, 15–37. <https://doi.org/10.1006/jema.1997.0162>
- Song, XP., Hansen, M.C., Stehman, S.V., Potapov, PV., Tyukavina, A. Vermote EF. & Townshend, JR. (2018). Global land change from 1982 to 2016. *Nature*, 560, 639–643. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0411-9>
- Stathakis, D., Perakis, K., & Savin, I. (2012). Efficient segmentation of urban areas by the VIBI. *International Journal of Remote Sensing*, 33(20):6361–6377. <https://doi.org/10.1080/01431161.2012.687842>
- Tağıl, Ş. (2015). Effect Of Topographic Habitat Characteristics On The Spatial Distribution Of Landuse Landcover In The Kapıdağ Peninsula Turkey. *Journal of Applied Science*, 15(6), 850–861. <https://doi.org/10.3923/jas.2015.850.861>
- Tamiminia, H., Salehi, B., Mahdianpari, M., Quackenbush, L., Adeli, S., & Brisco, B. (2020). Google Earth Engine for geobig data applications: A meta-analysis and systematic review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 164, 152–170. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2020.04.001>
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2022). *CORINE CBS*, <https://corinecbs.tarimorman.gov.tr>.
- Tso, B. & Mather P. (2009). *Classification methods for remotely sensed data*. CRC Press.
- TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu (2022). Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=45500>
- Wang, Q., Shi, W.; Li, Z.; Atkinson, P.M. (2016). Fusion of sentinel-2 images. *Remote Sensing of Environment*, 187, 241–252, <https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.10.030>.
- Waqar M.M., Mirza J.F., Mumtaz, R., & Hussain, E. (2012). *Development of new indices for extraction of built-up area & bare soil from Landsat data*. Open Access Scientific Reports 1: 136. <https://doi.org/10.4172/scientificreports.136>
- Villa, P. (2012). Mapping urban growth using soil and vegetation index and LANDSAT data: The Milan (Italy) city area case study, *Landscape and Urban Planning*, 107, 245-254. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.06.014>
- Xu, H. (2006). Modification of normalized difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 27, 3025–3033. <https://doi.org/10.1080/01431160600589179>
- Varade, D., Sure, A., & Dikshit, O., (2018). Potential of Landsat-8 and Sentinel-2A composite for land use land cover analysis. *Geocarto International*, 34(14),1552-1567. <https://doi.org/10.1080/10106049.2018.1497096>
- Yılmaz, O.S., Oruç, M.S., Ateş, A.M., & Gülgen, F. (2021). Orman yangın şiddetinin Google Earth Engine ve coğrafi bilgi sistemleri kullanarak analizi: Hatay-Belen örneği. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(2), 1519-1532. <https://doi.org/10.21597/jist.817900>
- Zha, Y., Gao, J., & Ni, S. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 24, 583–594. <https://doi.org/10.1080/01431160304987>



# Cizre (Şırnak) Konak Mahallesi toplu konutlarının sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmesi

## Evaluation of Cizre (Şırnak) Konak Neighborhood Mass Housing in the Context of Sustainability

Nurullah Tan <sup>a</sup>  Canan Koç <sup>b\*</sup>  Devrim Türkan Kejanlı <sup>b</sup> 

<sup>a</sup>Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık ABD Doktora Öğrencisi, Diyarbakır, Türkiye.

<sup>b</sup>Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehircilik ABD, Diyarbakır, Türkiye.

ORCID: N.T: 0000-0003-1316-4592; C.K: 0000-0003-0992-2290; D.T.K: 0000-0002-0476-2307

### BİLGİ/INFO

Geliş/Received: 01.04.2023

Kabul/Accepted: 01.10.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Sosyal konut  
Kentleşme  
Sürdürülebilirlik  
Bozalan

#### Keywords:

Social housing  
Urbanization  
Sustainability  
Bozalan

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(C. Koç) canan.koca@dicle.edu.tr

DOI: 10.17211/tcd.1275310



#### Atf/Citation:

Tan, N., Koç, C., & Kejanlı, D. T. (2023). Cizre (Şırnak) Konak Mahallesi toplu konutlarının sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmesi. *Türk Coğrafya Dergisi* (84), 119-132. <https://doi.org/10.17211/tcd.1275310>

### ÖZ/ABSTRACT

Endüstri Devrimi'nin sonucu olarak kırdan kentlere yoğun göçler yaşanmış ve bu durum özellikle sanayileşmiş kentlerde işçi sınıfının yoğunlaştığı bölgelerde barınma başta olmak üzere birçok sorunu beraberinde getirmiştir. Barınma problemine çözüm olarak sosyal konut üretimi gerçekleştirilmiş ve günümüze kadar gelen süreçte farklı uygulama şekilleriyle üretilmeye devam etmiştir. Türkiye'de 1984 sonrasında Toplu Konut İdaresi toplu konut üretiminde rol almaya başlamıştır. Çalışmada, Cizre ilçesi Konak Mahallesi'nde yer alan Bozalan Toplu Konut Alanı'nın çevresel sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Literatürde, Cizre'nin kentsel gelişimini ele alan çalışmaların sınırlı sayıda olması ve kentteki toplu konut uygulamalarını değerlendiren çalışmanın olmaması alan seçiminde etkili olmuştur. Cizre'nin kentsel gelişimi ve TOKİ uygulamalarının değerlendirildiği çalışmada, toplu konut alanının çevresel sürdürülebilirliği, "topoğrafya, iklim ve bitki örtüsü, sosyal alt yapı, teknik altyapı ve ulaşım, binaya ilişkin düzenlemeler, manzara ve çevre sorunları" doğrultusunda irdelenmiştir. Alanda saha çalışması yapılmış, gözlem ve fotoğrafçılık teknikleri kullanılmıştır. Sonuçta, incelenen Bozalan toplu konut alanının kent merkezi ile bağlantı sağlayacak etkin ulaşım sistemine ve kentin yerel özelliklerini ele alan farklı tasarımlara ihtiyaç duyduğu ve çözüm olarak sürdürülebilir planlama gerekliliği ortaya konmuştur.

As a result of the Industrial Revolution, intensive migration from rural areas to cities occurred, which brought many problems, particularly in areas where the working class was concentrated in industrialized cities, including housing. To find a solution to the housing problem, social housing began to be built, and this has continued to this day with different application methods. In Turkey, the Mass Housing Administration (MHA) began to play a role in mass housing production after 1984. In the study, it is aimed to evaluate the Bozalan Mass Housing Area located in the Konak neighborhood of Cizre in terms of environmental sustainability. The limited number of studies on the urban development of Cizre and the lack of studies evaluating the mass housing applications in the city have influenced the selection of Cizre as the study area. In the study, in which the urban development of Cizre and TOKİ applications were evaluated, the environmental sustainability of the mass housing area was examined in terms of "topography, climate and vegetation, social infrastructure, technical infrastructure and transportation, regulations regarding the building, landscape and environmental problems". Field work was carried out in the study, and observation and photographing techniques were used. As a result, it has been revealed that the examined Bozalan mass housing area needs an effective transportation system that will provide its connection with the city center and different designs that address the local characteristics of the city, and the necessity of sustainable planning as a solution.

## Extended Abstract

### Introduction

Social housing, which is one of the concepts that emerged in order to solve the housing problem in the face of increasing population; In general terms, it is defined as housing communities built by actors such as the state, local government and non-governmental organizations to meet the housing needs of families who are not in good economic condition.

As a result of the Industrial Revolution, intensive migration from rural to urban areas was experienced in many countries, especially in England, and this situation brought along many problems, especially in the regions where the working class is concentrated in industrialized cities.

The social housing approach in Turkey, in the pre-Republican era, aimed to provide a solution to the housing problem of those who worked in factories and suffered from disasters. Actively involved in housing production in domestic and abroad after 1984, the *Mass Housing Administration* (MHA) continues to be the most important institution in determining and implementing the housing market in Turkey today.

The increase in mass housing areas with MHA's entry into housing production and the rapid and serial production of mass housing; The fact that they are located far from the city center, the characteristics of the region are not taken into account in these houses, which are produced in a similar way, and the use of quality materials has brought along problems. In this context, the problem of the study is whether the environmental sustainability of the area where the social housing is built is provided or not.

### Data and Method

In the study, Cizre urban development is handled and the MHA practices are included. The Bozalan Mass Housing Area located in Konak District, one of the 4 mass housing areas in Cizre, is evaluated in terms of the environmental sustainability discipline. Case area are located on Bozalan Road, approximately 3 km from the city center. In the study area, there are parking lots, shops, religious area, children's playgrounds, sitting-resting areas, fitness areas, bicycle path, walking path and transportation axes.

Literature on the subject was searched and information, documents and drawings related to the city of Cizre and the mass housing area were obtained from the relevant institutions. In the study, first of all, the urban development of Cizre and the MHA applications were evaluated, and then the environmental sustainability of Bozalan Mass Housing area was examined in line with the headings "topography, climate and vegetation, social infrastructure, technical infrastructure and transportation, regulations regarding the building, landscape and environmental problems".

Case study was carried out in the field, and observation and photographing techniques were used. Autocad and Photoshop programs were used while evaluating the compatibility of the study. Arcgis 10.8 program was used in the preparation of ele-

vation, slope and aspect analyzes that create topographic maps.

### Results and Discussion

The MHA's ignorance of ecological architectural design criteria and physical environmental data (climate, topography, etc.) in the design process, the application of similar plan typology and practices that are not compatible with the local culture are criticized.

It is possible to create cool areas with the correct use of physical environment data in the arrangement of streets in regions with hot-dry climate characteristics such as Cizre. In this context, the correct construction of the relationship of the research area with the sun and wind is important in the context of creating cool areas. The region where the mass housing area is established is compatible with the slope, and it cannot be said that it was built in accordance with the climatic data. So, climate-appropriate design and arrangement should be made. Also park areas should be maintained and repaired, and regulations that take into account the needs of disadvantaged groups should be included in the park design. In order to avoid monotony, structures in different shapes, colors and forms and designs that take into account the unique textures of cities should be included. Efforts should be made to solve existing environmental problems.

As a result, the city of Cizre is a settlement that receives immigration in certain years, and it continues to grow in area today. The first TOKİ applications were made in Cizre in 2006 and the houses built for those whose houses were damaged after the problems experienced in 2016 were delivered in 2018. Within the framework of holistic planning approach, it is important to allocate suitable places for sustainable social housing areas in planning studies. There is a need for an effective transportation system that will connect the examined Bozalan mass housing area with the city center and different designs that address the local characteristics of the city. For this, sustainable planning studies are required.

### 1. Giriş

Artan nüfus karşısında konut sorununa çözüm olmak amacıyla ortaya çıkan kavramlardan biri olan sosyal konut; genel anlamda devlet, yerel yönetim ve sivil toplum kuruluşları gibi aktörler tarafından ekonomik yönden durumları iyi olmayan ailelerin barınma ihtiyacını karşılamak üzere yapılan konut toplulukları olarak tanımlanmaktadır. Temel (1992), sosyal konut kavramını, "kamu kuruluşları veya sosyal amaçlı kâr gayesi gütmeyen kuruluşlar kanalı ile satmak veya kiraya vermek üzere, idare ile konutta oturacak aileler arasındaki ilişkiyi de kapsayacak şekilde yapılan konuttur" şeklinde yorumlamıştır. Sosyal konut kavramını Hasol (2010) ise "yoksul ya da dar gelirli ailelerin barınma gereksinimlerini karşılayabilecek biçimde standartlaştırılmış en az boyut ve nitelikte, sağlık açısından uygun koşullara sahip, ucuz halk konutu" şeklinde belirtmiştir. Uygun yerlerde üretilen sosyal konutlar, planlı kentsel gelişimde, kentsel yığılmaların engellenmesinde, nüfusun dengeli dağılmasında ve bölgeler arası dengesizliğin giderilmesinde önemli bir yere sahiptir (Avcı & Topçu, 2019). Dolayısıyla sosyal konutlar,

barınma sorununa çözüm olmakla birlikte yaşam kalitesi yüksek, düzenli ve sürdürülebilir kentlerin oluşumunda da etkili olmaktadır.

Sosyal konut kavramı Avrupa'da 19. yüzyılda ve 20. yüzyılın başlarında sanayileşme ve artan kentleşme sonucunda oluşan konut sıkıntısıyla mücadele etmek için bir araç olarak ortaya çıkmıştır (Bogataj vd., 2023). Endüstri Devrimi'nin sonucu olarak İngiltere başta olmak üzere birçok ülkede kırdan kentlere yoğun göçler yaşanmış ve bu durum özellikle sanayileşmiş kentlerde işçi sınıfının yoğunlaştığı bölgelerde birçok sorunu beraberinde getirmiştir. Endüstri Devrimi ile birlikte kentlerde artan işgücü talebinin kırdan kente doğru göçlerle karşılanmasıyla hızlı şekilde gelişen nüfus hareketlerine karşı kentler savunmasız kalmış ve birçok sanayi kentinde konut sorunları ortaya çıkmaya başlamıştır (Akalin, 2016). Meydana gelen barınma sorunu ile devletin ilgilenmesi ve konuyla ilgili kararlar alması Birinci Dünya Savaşı yıllarına denk gelmiştir (Temel, 1992). Bu yerleşim yerlerindeki problemleri çözüme kavuşturmak amacıyla devletin sürece dâhil olmasıyla sosyal konut konusu önem kazanmış, birçok yasal düzenleme gerçekleştirilmiş ve planlama çalışmaları yapılmıştır (Şen, 2017). İkinci Dünya Savaşı sonrasında birçok Avrupa ülkesinde kentler zarar görmüş ve konut sorunu devam etmiş, sosyal konut politikalarında devlet etkinliği daha da artmış, sosyal konut yaklaşımının kapsamı genişlemiş, yasal düzenlemeler yapılmış ve yeni kararlar alınmıştır. Avrupa genelinde İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde sosyal konut politikalarının amacı geniş çaplı talebi karşılamaya yönelik büyük ölçekli-çok katlı bloklara sahip konutların inşası şeklinde olmuş, 2000'li yıllar itibarıyla belli özelliklere sahip hane halklarının ihtiyaçlarını karşılayabilmek amaçlanmış (Golland & Gillen, 2004; Wassenberg, 2004; Karakaş, 2015) ve özel sektörün sosyal konut yapımına katılımıyla sosyal konut anlayışında değişiklikler yaşanmıştır (Ece Kaya & Akiner, 2022). Günümüzde Avrupa'daki sosyal konut stoğu giderek pazar odaklı, rekabetçi hale dönüşmüş ve ekonomik baskı altında kalmıştır (Muczyński, 2016). Son yıllarda birçok ülkede yeni sosyal konut yatırımları azalmış, Hollanda başta olmak üzere birçok Avrupa ülkesinde sosyal kiralık konutların toplam konut stoku içindeki payı önemli ölçüde düşmüştür (Bogataj vd., 2023).

Konut sorunu ve çözümüne yönelik politikalar Birleşmiş Milletler tarafından yürütülen çalışmalarda da yer almaktadır. Mart 1992'de kabul edilen Avrupa Kentsel Şartında "konut" başlığı altında "mahremiyet ve dokunulmazlığın garanti edildiği, sağlıklı, satın alınabilir, yeterli konut stokunun sağlanması" gerektiği belirtilmektedir (Negiz & Yalçın, 2018). 1996'da İstanbul'da düzenlenen II. BM-HABITAT Konferansı'nda dünya liderleri tarafından "HABITAT Gündemi" belgesi adı altında kentleşen dünyada herkes için yeterli konut ve sürdürülebilir insan yerleşimleri oluşturulması konusunda küresel bir eylem planı kabul edilmiştir (Kalkınma Bakanlığı, 2018). 2016 yılında Ekvator'un başkenti Kito'da gerçekleştirilen III. HABITAT Konferansı sonucunda kabul edilen ve "Kito Bildirisi" olarak da adlandırılan "Yeni Kentsel Gündem", konut politikalarının oluşturulması ile ilgili uluslararası alandaki en güncel belge niteliği taşımaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2018). Yeni Kentsel Gündem; sürdürülebilir, ekonomik ve ulaşılabilir konutun yanı sıra dezavantajlı grupların ve dar gelirli olanların konut edinmesine ilişkin çok sayıda politika ve karar içermektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Konut, tüm dünya devletlerinde olduğu gibi Türkiye'nin de üstünde durduğu önemli bir politika alanı olmuştur (Usta & Ulusoy, 2023). Türkiye'de sosyal konut yaklaşımı Cumhuriyet öncesi dönemde, fabrikalarda çalışanların ve afetlerden zarar görenlerin barınma sorununa çözüm getirme amacı taşımıştır (Albayrak, 2019). 1950'li yıllardan sonra kentleşmenin hızlanmasıyla nüfus artışı barınma problemini ortaya çıkarmıştır. II. Dünya Savaşı ile 1960 yılları arasında konut politikası ile ilgili olarak Alkışer ve Yürekli, (2004) savaş sonrası hızlı kalkınmanın hedeflendiği, kentleşmenin ürünü olan gecekondu bölgelerinin olduğu, memur ve işçi konutları üzerine yoğunlaşmanın yaşandığı bir dönem olduğunu ifade etmektedir. 1960 sonrasında sosyal konutlara ilişkin birçok karar alınmış ve bu alanla ilgili yasal düzenlemeler yapılmıştır. 1961 Anayasası'nın 49. maddesinde belirtilen "devlet, yoksul veya dar gelirli ailelerin sağlık şartlarına uygun konut ihtiyaçlarını karşılayıcı tedbirleri alır" ibaresi, konut yatırımının ekonomik açıdan durumu kötü olan ailelere yönelik olduğunu göstermektedir. 1963 yılından sonra, ülkenin konut politikası beş yıllık kalkınma planlarında yer almaya başlamıştır.

"1980'lerde dünya genelinde sosyal konut uygulamalarından vazgeçilmesi, uygulamaların azaltılması ya da kamu üzerindeki yüklerinin atılması şeklinde alınan tedbirlerin aksine, Türkiye'nin de içinde bulunduğu gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi sosyal konut üretimi artarak önemli rakamlara ulaşmıştır" (Koçancı, 2014). 1984 yılında kurulan Toplu Konut İdaresi (TOKİ) 2002 yılına kadar genellikle kooperatifler eliyle inşa edilen konutlar için kredi desteği sağlarken, ilerleyen yıllarda TOKİ kamu arazisi üzerine konutlar inşa etmiş ve bu konutları konut sahibi olmayan vatandaşlara uzun vadeli taksitler aracılığıyla satmayı hedeflemiştir (Türel, 2016). Kuruluş felsefesi, Türkiye'de konut sorununa çözüm üretmek ve konut üretimini desteklemek üzerine olmuştur. Sonraki yıllarda çeşitli düzenlemeler ile kuruluşun görev ve yetkileri genişletilmiştir. Konut üretiminde yurt içinde ve yurt dışında aktif olarak rol alan TOKİ, günümüzde Türkiye'de konut piyasasının belirlenmesinde ve uygulamasında en önemli kurum olma görevini sürdürmektedir. Son dönemde, TOKİ, uygulamalarında sürdürülebilirlik ve yerel mimari çalışmalarına yönelmiştir. Çeşme (İzmir), Hasankeyf (Batman) ve Mardin merkez gibi kentlerde uygulanan toplu konutların yerel mimari özelliklerini çeşitli yönlerden yansıttığı gözlemlenmektedir.

Endüstri Devrimi ve teknolojik gelişmeler sonucunda insan hayatında önemli değişimlerin yaşanmasıyla insanoğlu doğaya daha fazla müdahale etmeye başlamış, kentleşme eğilimleri artmış, ekolojik düzende bozulmalar başlamış ve canlı sağlığını tehlikeye atacak sonuçlar oluşmuştur. Bu olumsuz durumun zararlarını önlemek ve yeni stratejiler belirlemek amacıyla sürdürülebilir kalkınma bağlamında çalışmalar yürütülmüştür.

Toplu konutlar gelişmiş ve az gelişmiş ülkelerde konut ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılamaktadır (Sharafeddin & Arocho, 2022). Benzer şekilde TOKİ uygulamalarının da konut üretimi içindeki payı oldukça yüksektir. TOKİ'nin konut üretimine girmesi ve toplu konutların üretiminin hızlı ve seri şekilde gerçekleştirilmesiyle toplu konut alanlarının artması; bazı uygulama alanlarında kent merkezinden uzak konumlanmaları, birbirine benzer şekilde üretilen bu konutlarda yörenin özelliklerinin dikkate alınmaması gibi sorunları da beraberinde getir-

miştir. Günümüzde, kentsel gelişim ve dönüşüm kapsamında toplu konut alanlarına ilişkin yapılaşma koşullarının klasik imar planı yaklaşımı çerçevesinde yapı nizamı, kat yüksekliği ve yapı yoğunluklarının tanımlanması ile kontrol edilmeye çalışılması (Hançer & Yenice, 2022) sürdürülebilir çevre kapsamında olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Bu bağlamda çalışmada ele alınan sorunlardan biri, TOKİ tarafından üretilen toplu konut alanların çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında yetersiz kalması hususudur. Sosyal konutların inşa edildiği alanın çevresel sürdürülebilirliğinin sağlanıp sağlanmadığının sorunsalı Cizre örneğinde çalışmanın problemi oluşturmaktadır.

Çalışmada, Cizre kentsel gelişimi ele alınarak, TOKİ uygulamalarına yer verilmektedir. Cizre’de bulunan 4 adet toplu konut alanından biri olan Konak Mahallesi’nde konumlanan Bozalan Toplu Konut Alanının çevresel sürdürülebilirlik disiplinine uygunluğu değerlendirilmektedir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Şırnak ili Cizre ilçesinde yer alan Konak Mahallesi’nde bulunan TOKİ konutları ile sınırlı tutulmuştur. Cizre’de 2006 yılı itibariye 4 adet toplu konut alanında inşa edilen konutlar ile barınma sorunu çözülmeye çalışılmıştır. Konak Mahallesi Bozalan toplu konut alanının modern mimari şeklinde tasarlanması ve Cizre’de TOKİ tarafından yapılan en fazla konut (1516 adet) sayısına sahip olması alan seçimini etkilemiştir. Konak Mahallesi TOKİ konutları Bozalan Yolu üzerinde konumlanmakta olup, şehir merkezinin kuzeydoğusunda ve yaklaşık 3 km uzaklıkta, 37°20’K ve 42°13’D koordinatları arasında yer almaktadır (Şekil 1). Kentin kuzeydoğu yönünde bulunan toplu konut alanı, yeni Şırnak-Cizre yolunun batısındadır.

Literatürde, Cizre’nin kentsel gelişimini ele alan çalışmaların sınırlı sayıda olması ve kentteki toplu konut uygulamalarını değerlendiren çalışmanın olmaması da alan olarak Cizre’nin seçiminde belirleyici olmuştur. Literatürde, Cizre’yi kentsel ya da mimari ölçekte ele alan çalışmalar 2000 yılı sonrasında gelişme göstermiştir. Boyraz (2000), yüksek lisans tezinde Cizre ilçesinin sosyo-kültürel yapısını, Ertekin (2005) ise köklü tarihi geçmişi olan Cizre’de bulunan tarihi yapıların mevcut durumunu değerlendirmiştir. Gül (2014), doktora tezinde Cizre ilçesinde sosyal yapıda meydana gelen toplumsal değişim ve modernleşmeyi ele almıştır. Karademir (2019), yüksek lisans tezi ve makale çalışmasında Cizre ilçesinin arazinin durumu, iklim

özellikleri, yerleşmelerin dağılışı, şehrin gelişimi gibi fiziki coğrafya faktörleri açısından irdelemiştir. Tan (2019), yüksek lisans tezinde Cizre tarihi bölgesini koruma açısından incelemiş ve son olarak Elçi (2019), yüksek lisans tezinde Cizre ilçesinin fiziki coğrafyasını değerlendirmiştir.

Konuyla ilgili yazın taraması yapılmasının yanı sıra Cizre Belediyesi’nden Cizre kenti ve toplu konut alanı ile ilgili bilgi, belge ve çizimlere ulaşılmıştır. Kentin tarihsel süreç içindeki gelişiminin ortaya konması ve alana ait analizlerin yapımında Google Earth uygu görüntüleri, arazi kullanım haritaları, imar planı ve toplu konut alanının vaziyet planı gibi görseller kullanılmıştır.

Toplu konut alanının yer seçiminin uygunluğunu ve kent merkezi ile olan ilişkini ortaya koymak amacıyla çalışmada, önce Cizre’nin kentsel gelişimi ve TOKİ uygulamaları değerlendirilmiştir. Sonrasında Konak Mahallesi’nde bulunan Bozalan Toplu Konut alanının çevresel sürdürülebilirliği, Tablo 1’de belirtilen “topoğrafya, iklim ve bitki örtüsü, sosyal alt yapı, teknik altyapı ve ulaşım, binaya ilişkin düzenlemeler, manzara ve çevre sorunları” başlıkları doğrultusunda irdelenmiştir.

Çalışmada araştırma yöntemi olarak, nitel araştırma kullanılmıştır. Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik bir sürecin izlendiği araştırma türüdür (Yıldırım & Şimşek, 2005; Bedir Erişti vd., 2013). Başka bir ifadeyle nitel araştırma; materyallerin, durumların, etkinliklerin veya ilişkilerin niteliklerinin araştırıldığı çalışmalar olarak tanımlanmaktadır (Arslanoğlu & Köser, 2020). Alanda saha çalışması yapılmış, gözlem ve fotoğraflama teknikleri kullanılmıştır. Çalışmaya ilişkin uyumluluk değerlendirilirken Autocad 2018 ve Photoshop CC 24.5 programlarından yararlanılmıştır. Topoğrafik haritaları oluşturan yükseklik, eğim ve bakı analizlerinin hazırlanmasında Arcgis 10.8 programı kullanılmıştır. Çalışmada kentsel gelişim sürecinin ele alınmasında literatür taraması yapılmış, alana ilişkin bulguların ortaya konmasında alanda çekilen fotoğraflar kullanılmış, çeşitli bilgisayar programlarının aracılığıyla belirtilen başlıklar doğrultusunda analizler yapılarak, bunların uygunluğu tartışılmıştır. Alanda yapılan gözlem ve incelemeler doğrultusunda, elde edilen analizler ve kurumsal veriler yorumlanarak Bozalan Toplu Konut alanının mevcut durumu çevresel sürdürülebilirlik çerçevesinde ortaya konmuş ve sorunlarına yönelik öneriler geliştirilmiştir.

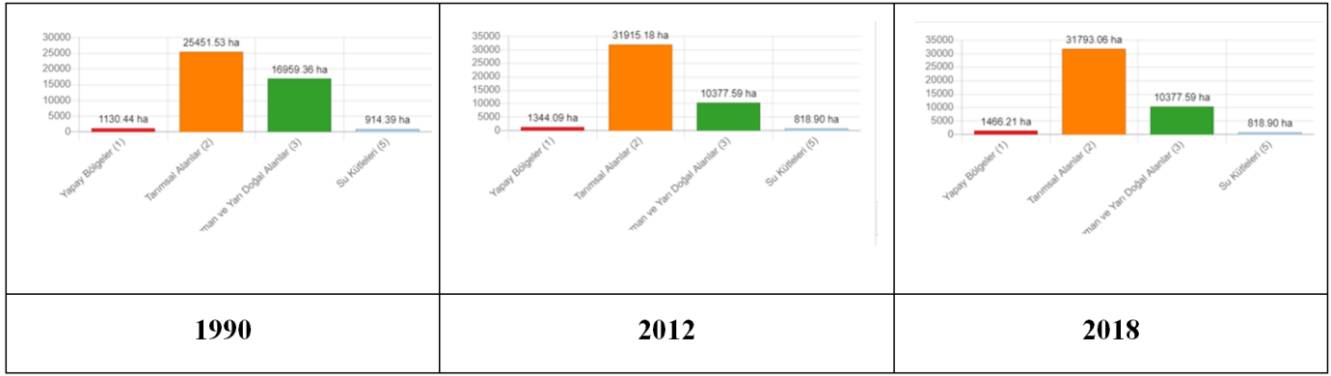


Şekil 1. Araştırma alanının konumu (Karademir, 2014; Google Earth, 2022).

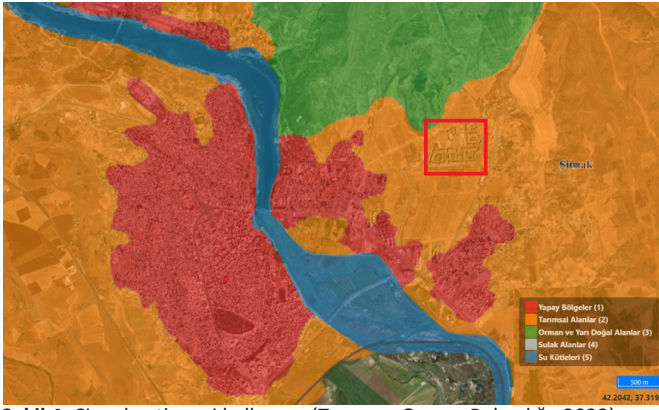
Figure 1. Location of the research area (Karademir, 2014; Google Earth, 2022).







**Şekil 3.** Cizre ilçesi 1990-2018 yılları arası arazi kullanım verileri (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022).  
**Figure 3.** Land use data for Cizre district between 1990-2018 (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022).

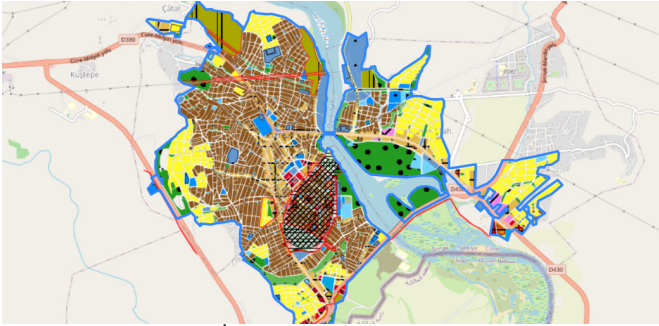


**Şekil 4.** Cizre kenti arazi kullanımı (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022).  
**Figure 4.** Land use of Cizre (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022).



**Şekil 6.** Cizre'deki toplu konut alanlarının konumu (Google Earth, 2022).  
**Figure 6.** Location of mass housing areas in Cizre (Google Earth, 2022).

1986 yılı İmar Planı, 2010 yılında revize edilmiş olup, günümüzde revizyonlar yapılarak kullanıma devam edilmektedir (Şekil 5). Yapılan revize imar planı çalışmaları ile kat adetlerinde değişiklikler olmakta, parçacıl düzenlemelere gidilmektedir.



**Şekil 5.** Cizre Revizyon İmar Planı 1/1000 (2022) (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023).  
**Figure 5.** Cizre Revision Zoning Plan - 1/1000 (2022) (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023).

1984 yılı itibariyle ülke genelinde toplu konut üretiminde rol almaya başlayan TOKİ'nin Cizre'deki uygulamaları 2006 yılında başlamıştır. Cizre'de TOKİ ilk kez Cizre- Silopi Yolu üzerindeki Konak Mahallesi'nde 2006 yılında 160 konutun yapımına başlamıştır. Cizre Kaymakamlığı yetkililerinin verdiği bilgiye göre konutların inşası 2007 yılında tamamlanmıştır. 2015 yılında bölgede meydana gelen olaylar sonucunda, evleri zarar gören aileler için 2018 yılında Cizre'nin üç farklı yerinde TOKİ tarafından 3.087 adet konutun yapımı tamamlanmıştır (Şekil 6).

Toplu konut alanlarından Cudi Mahallesi'nde yapılan konutlar kent merkezinde yer alırken, Dirsekli bölgesinde yapılan konut-

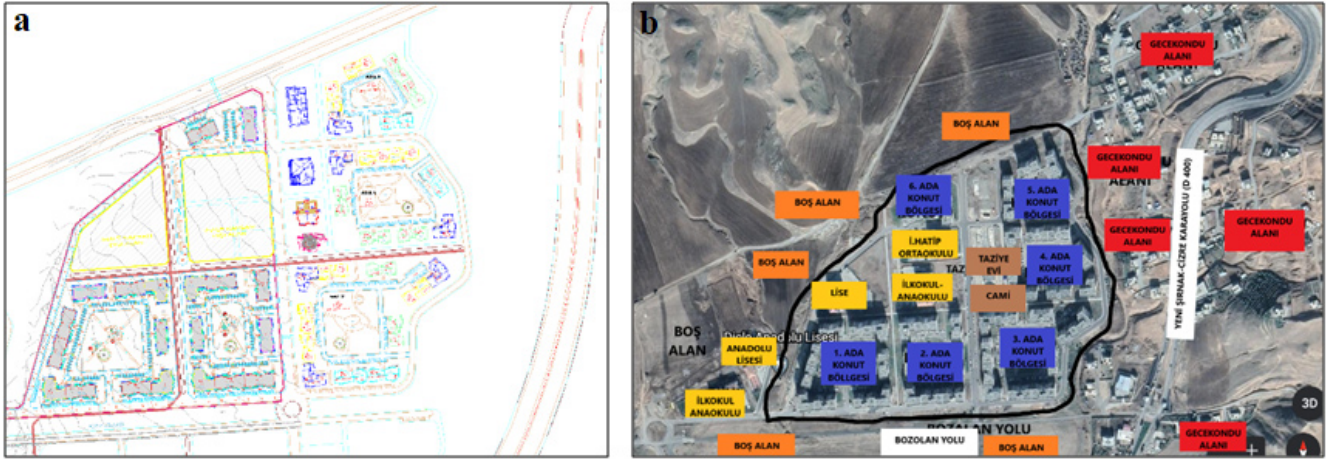
lar eski Şırnak-Cizre yolu üzerinde şehir merkezinden uzak konumda, Konak Mahallesi'nde yapılan konutlar ise son dönemde gelişme gösteren yerlerde inşa edilmiştir.

### 3.2. Konak Mahallesi Bozalan Toplu Konut Alanı

Çalışma alanı, 21.11.2016 tarihinde onaylanan Şırnak ili, Cizre ilçesi Dirsekli ve Bozalan mahallelerini kapsayan 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planı sınırları içerisinde bulunmaktadır. Söz konusu plana uygun olacak şekilde 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı da aynı tarihte onaylanmıştır (Şırnak Valiliği, 2021). Alan, 2015 yılında bölgede meydana gelen olaylar sonucunda 2016 yılında Çevre Şehircilik Bakanlığı tarafından rezerv yapı alanı olarak ilan edilmiştir. Olaylardan etkilenen ailelerin konut ihtiyacını karşılamak amacıyla yapımına 2017 yılında başlanan toplu konutlar 2018 yılında tamamlanmıştır.

Çalışma alanını kapsayan 1/1000 ölçekli vaziyet planında konutlar, otoparklar, dükkanlar, dini alan, çocuk oyun alanları, oturma- dinlenme alanları, fitness alanları, bisiklet yolu, yürüyüş yolu ve ulaşım aksları yer almaktadır. Çekme mesafesi genelde yollardan 5 m, kuzey kısmında 40 m olarak belirlenmiştir (Şekil 7a).

Toplu konut alanının sınırları ulaşım aksları ve doğusundan geçen Koca Çay'ı ile belirlenmiş kuzey doğusunda gecekondu alanı, güneydoğusunda yerleşim yerinin bulunduğu görülmektedir. Yakın çevresinin güney, kuzey ve batı yönünde yapılaşmalar mevcut olmayıp boş arazi özelliğindedir (Şekil 7b). Araştırma alanında toplam 1.516 daire, 68 dükkan, 1 taziye evi ve 1 cami bulunmaktadır.



Şekil 7. a) Bozalan toplu konut alanı vaziyet planı b) Bozalan toplu konut alanı ve çevresindeki kullanımlar (Google Earth, 2022).  
Figure 7. a) Site plan of Bozalan mass housing area b) Uses in Bozalan mass housing area and its surrounding (Google Earth, 2022).

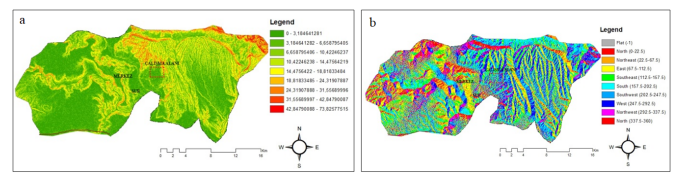
TOKİ, çeşitli kolaylıklardan dolayı çoğunlukla uygulama için hazine arazilerini seçmektedir. Çalışma alanının mülkiyeti hazine arazisine aittir. Alanın mülkiyet durumu ve doğu yönünden geçen Kocaçay'ı alanın şeklini etkilemiştir. Araştırma alanının belirgin bir şekli olmayıp, çokgen olarak değerlendirilebilir (Şekil 7). Vaziyet planı üzerinden yapılan ölçümlere göre alan 265.950 m<sup>2</sup> yer kaplamaktadır.

### Topoğrafya

Uygun yerleşim alanının seçiminde yükseklik, eğim, bakı gibi topoğrafik özellikler önem taşımaktadır. Yerleşim düzeni, iklimsel konfor gibi yaşam kalitesini etkileyen unsurlar açısından topoğrafyanın değerlendirilmesi ve doğa ile uyumlu yapılaşmaya gidilmesi gerekmektedir. Cizre'de Dicle Nehri'nin varlığı kentin topoğrafik yapısını ve yerleşim yeri seçimini etkilemiştir. Kentin kuzeybatısına doğru yükseklik artmakta, Cizre merkezi 367-477 m kotlarında, çalışma alanı ise 410-436 m kotları arasında konumlanmaktadır (Şekil 8).

Cizre merkezi ve çalışma alanı 0-18 derecelik eğime sahip alanda bulunmaktadır (Şekil 9a). Çalışma alanının doğusunda bulunan Kocaçay'ın etkisiyle eğim bu kısımda artmaktadır. Cizre geneline bakıldığında yönelişin farklı yönlerde olduğu görülmektedir. Merkezde doğu yönünde bakı hakim iken, çalışma alanında güney, güneydoğu ve batı yönleri hakimdir (Şekil 9b).

Nehrin doğusunda yer seçen çalışma alanında topoğrafik anlamda sorun oluşturacak bir durum gözlenmemektedir.



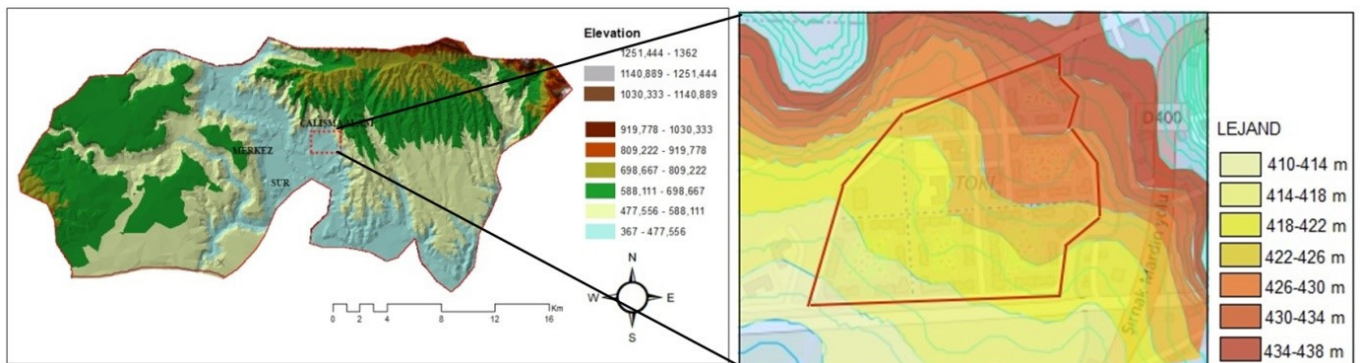
Şekil 9. a) Cizre merkezi ve Bozalan toplu konut alanı eğim analizi b) Cizre merkezi ve Bozalan toplu konut alanı bakı analizi.

Figure 9. a) Slope analysis of Cizre center and Bozalan mass housing area b) Aspect analysis of Cizre center and Bozalan mass housing area.

### İklim ve Bitki Örtüsü

Cizre'nin etrafının dağlarla çevrili olması, yerleşmenin çukur bir alanda kurulması ve Dicle Nehri'nin geçmesi gibi faktörler iklimin mikro klima özelliklerini etkilemiş ve yerleşimin çevresine göre daha ılıman olmasına neden olmuştur (Karademir, 2014). Bundan dolayı kışın soğuk iklim koşullarından çevresine göre daha az etkilenmektedir. Cizre'de suprotikal iklim hâkim olup, yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise ılıman ve yağmurludur (Gül, 2014).

Cizre'de Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında yağış yoğunlaşmakta, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında sıcaklık 30 °C'in üzerine çıkmaktadır. Sıcaklık yaz aylarında bazen 50 °C seviyesine ulaşmaktadır (Elçi, 2019). Cizre'de kış aylarında kar yağışı olan günler çok az olup, çoğunlukla yağmur yağışı yaşanmaktadır. Elçi (2019), Cizre'nin kuzeyde Gabar Dağı ve kuzeydoğuda Cudi Dağı ile çevrili olmasından dolayı rüzgâr hızının azaldığını, yerleşimin düz ovalık alanda kurulmasına bağlı olarak rüzgâr yönünün kuzeybatı-güneydoğu yönünde estiğini ifade etmiştir.



Şekil 8. Cizre merkezi ve Bozalan toplu konut alanı yükseklik analizi.  
Figure 8. Elevation analysis of Cizre center and Bozalan mass housing area.

Bitkilerin mikro klima üzerinde etkisi bulunmakla birlikte, görsel açıdan estetik olması ve çevresel sorunlar (gürültü, hava kirliliği, ışık) için çözüm sağlaması bakımından önemli bir değişkendir. Dolayısıyla, yapılı çevrelerin özelliklerine (doğal ve beşeri) göre uygun bitki türlerinin tercih edilmesi önem arz etmektedir. İklima bağlı olarak araştırma alanının hakim bitki örtüsü step özellik göstermektedir.

### Sosyal alt yapı

Toplu konut alanı çalışmalarında genel olarak; ilkokul, mescit, sağlık ocağı, çarşı (küçük ölçekli ticari merkez), açık yeşil alan ve çok amaçlı salondan oluşan sosyal donatı alanı ve bu alanlarda yaşayacak kişi sayısının 3500-5000 aralığında olması gibi parametreler belirleyici olmaktadır (Koç, 2018).

Çalışma alanında; eğitim yapıları (ilkokul, ana sınıfı, imam hatip ortaokulu, lise), dini tesis (cami), taziye evi, dükkânlar bulunmaktadır (Şekil 7b-Fotoğraf 1). Bu yapılar her konuta eşit mesafeden olmasa da 500 m yürüme mesafesi içinde konumlanmaktadır. Ayrıca, 1.516 konutun bulunduğu alanda her dairede en az 3-4 kişinin yaşadığı varsayılırsa toplu konut alanlarının belirleyici parametrelerinden birini oluşturan nüfus aralığı arasında olduğu sonucuna varılabilir.

Araştırma alanında spor aletlerinin bulunduğu park alanı, spor alanı ve çocuk oyun alanlarının oluşturduğu peyzaj düzenlemesi yapılmıştır (Fotoğraf 2). Bu alanlar, adaların ortasında yer almakta olup, aydınlatma, bank, kamelya (kameriye), çöp kovası gibi kent mobilyaları kullanılmış ve bitkilendirme çalışmaları yapılmıştır. Park alanlarının bazılarında zemin kaplamasından kaynaklı sorunlar yaşanmaktadır. Ayrıca, bu alanlarda engelsiz park bulunmamaktadır.

Çocuk oyun alanlarının konumlandırılmasında 250 metrelik yürüme mesafesi sağlanmıştır. Araştırma alanında 6 adet çocuk oyun alanı bulunmakta olup 1. adada yaklaşık olarak 8.150 m<sup>2</sup>, 2. adada 3.900 m<sup>2</sup>, 3. adada 7.700 m<sup>2</sup>, 4. adada 5.950 ve 5. adada 2.000 m<sup>2</sup> çocuk oyun alanı, oturma dinlenme, fitness ve rekreasyon alanı bulunmaktadır.

Araştırma alanına ait park ve çocuk oyun alanlarında ağaçlandırma çalışmaları yapılmakla birlikte, genellikle mavi sedir, fıstık çamı, mazi ve nadirde olsa palmiye gibi ağaç türleri kullanılırken yol boyu ağaçlandırma çalışmalarında ise akasya türü kullanılmıştır. Binaların yan, ön ve arka kısımları çimlendirilmiş ve belli aralıklarla ağaçlar dikilerek yeşil doku oluşturulmuştur. Sıcak kuru iklimin hâkim olduğu bölgelerde serinletme amacıyla çim,



**Fotoğraf 2.** Araştırma alanındaki park alanları, spor oyun alanları ve çocuk oyun alanları.

**Photo 2.** Park areas, sports playgrounds and children's playgrounds in the research area.

çim ve çakıl yüzeyi ile su ögesi kullanımı makul bir yaklaşımdır. Araştırma alanında bulunan konutların çevrelerinde çimlendirme çalışması yapılmıştır. Yollar kilitli parke taşı ile kaplanmış olup herhangi bir su ögesi bulunmamaktadır.

### Teknik altyapı ve ulaşım

Araştırma alanında su, elektrik, internet, telefon, doğalgaz, içme suyu, kanalizasyon ve atık suya ait alt yapı çalışmaları tamamlanmıştır. Toplu konut alanlarının yer seçiminde toplu taşıma koşulları, yolcu durakları, araç ve yaya yolları ile ana ulaşım aksları önemli belirleyicilerdir. Toplu konut bölgesinin standartlarına ve kapasitesine uyumlu ulaşım şemasıyla birlikte yeterli ölçülerde otopark, taşıt, bisiklet, yaya yolu gibi ulaşım ile ilgili tasarım ve uygulama çalışmalarının yapılması önemlidir.

Araştırma alanını çevreleyen ve ortasından geçen 1. derece taşıt yolu (araştırma alanının ana ulaşım aksı) güneyde toplayıcı yol niteliğinde olan yola bağlanmaktadır. Bu yol batı yönünden Konak Mahallesi'ne ve bağlantı yollarıyla Silopi- Cizre Yolu'na ve güneyden geçen Bozalan Yolu'na oradan da araştırma alanının doğusundan geçen Şırnak-Cizre karayolu (D 400)'e bağlanmaktadır (Şekil 10).

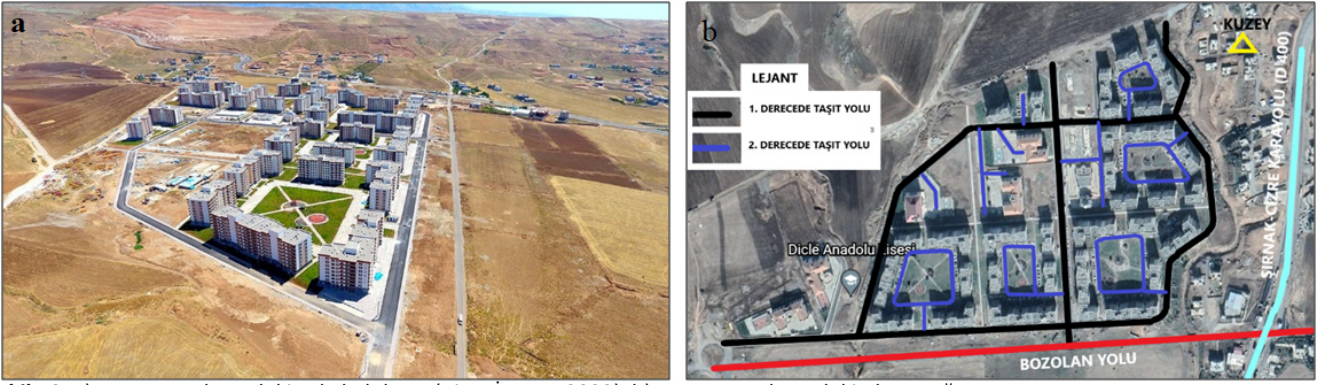
Araştırma alanındaki konutların bulunduğu adalar 2. derece taşıt yolu ile 1 derecedeki taşıt yoluna bağlanmaktadır. Alandaki 12, 8 ve 6 m genişliğindeki yollar trafik yoğunluğuna göre değerlendirilmiştir. Buna göre 12 ve 8 m genişliğindeki yol 1. derece taşıt yolu, 6 m genişliğindeki yol ise 2. derece taşıt yolu olarak belirlenmiştir. Araştırma alanı içerisinde iki durak bulunmakta ve rahat erişim ölçüsü olarak belirtilen 400 metrelik yarıçapı sağlamaktadır.

İnşa edildiği döneme ait Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği'nde belirtilen yol genişliği aralığındaki ölçülere uyulamamıştır. İlgili yönetmelikte 8 katlı yapılarda yol genişliği 20.00 < Yol G. ≤ 25.00 arasında olması gerekirken, alanda bulunan konutların kat yük-



**Fotoğraf 1.** Araştırma alanında bulunan eğitim yapıları.

**Photo 1.** Educational structures in the research area.



**Şekil 10.** a) Araştırma alanındaki sokak dokusu (Biser İnşaat, 2022) b) Araştırma alanındaki ulaşım ağı.  
**Figure 10.** a) Street texture in the research area b) Transport network in the research area.

sekiği çoğunlukla B+Z+7 kat şeklinde olup, yol genişlikleri 12-6 m aralığındadır. Araştırma alanındaki 1. derece taşıt yolu asfalt olup, 2. derece taşıt yolları ve yaya yolları kilitli parke taşı ile döşenmiştir (Fotoğraf 3).

Araştırma alanına belediye minibüsleri, özel araç ve ticari taksi ile ulaşım sağlanmaktadır. Alanda bulunan bütün yapılar ve sosyal donatı alanları ulaşılabilir. Araştırma alanında otoparklar yapı adaları içerisinde ve güneyde alanı çevreleyen 1. derece taşıt yolu üzerinde ve 2. derece taşıt yolu ile bağlantılı olarak belli bir düzene göre konumlandırılmışlardır (Fotoğraf 4). Alanda her binanın girişinde engelli otoparkı için alan ayrılmıştır (Fotoğraf 4). Otopark alanının zemin döşemesi kilitli parke ile kaplanmıştır.

Alanın belli kısımlarında bisiklet yolu düzenlenmiş, ancak bisiklet kullanıcıları daha çok taşıt yollarını kullanmaktadırlar (Fotoğraf 5).

Araştırma alanında yaya ulaşımı kaldırımlar ve adalar arasındaki bağlantı yolları ile sağlanmaktadır. Kaldırım genişliği 100 cm'dir. Kaldırımda döşeme kaplaması kilitli parke taş olup, kaldırım yüksekliği 10-15 cm arasındadır. Yaya yolları alanın topoğrafik duruma göre şekillenmiştir.

### Binaya ilişkin düzenlemeler

Yerleşim düzeninin belirlenmesinde alanın fiziki çevre verileri ile ulaşım bağlantıları etkili parametrelerdir. Eğimli arazide yerleşim zor olurken düz arazide kolaylaşmaktadır. Blokların yerleşiminde iklim (güneş ve rüzgâr) verilerinden yararlanmak ise sürdürülebilirlik açısından da önemlidir. Araştırma alanında, yapılar çoğunlukla birbirine bakacak konumda yerleştirilmiştir (Şekil 11a). Bu durum, iklim özelliklerinden kısmi oranda istifade edilmesine neden olmaktadır. Alanda, 34 adet dikdörtgen ve 11 adet L formuna sahip iki farklı şekilde blok bulunmaktadır.

Toplu konut alanı tasarımlarında özellikle iklimlendirme, mahremiyet ve manzara açısından bina aralıklarının yeterli düzeyde olması ve bina yüksekliği ile orantılı olarak artması gerekmektedir. Araştırma alanındaki bloklardan A harfi ile kodlananlardan 1 adedi B+Z+6 kata sahipken 17 adedi B+Z+7 kata sahiptir. B harfi ile kodlanan bloklardan 2 adedi B+Z+6 kata sahipken 5 adedi B+Z+7 kata sahiptir. C harfi ve M harfi ile kodlanan bütün bloklar B+Z+7 kata sahiptir (Şekil 11b).



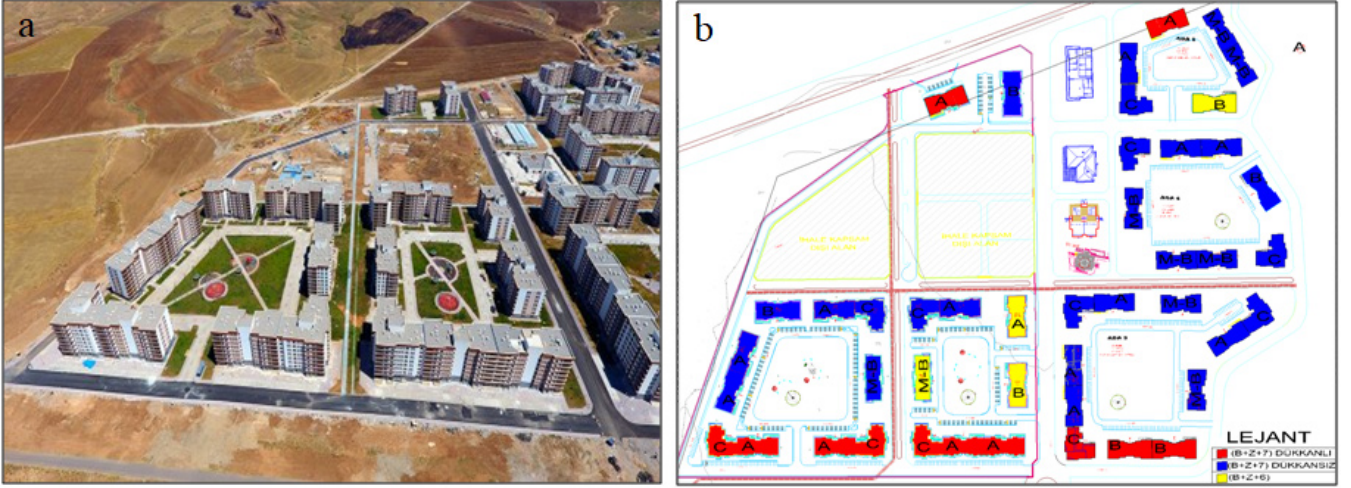
**Fotoğraf 3.** Araştırma alanındaki 1. ve 2. derece taşıt yolu.  
**Photo 3.** 1st and 2nd degree traffic way in the research area.



**Fotoğraf 4.** Araştırma alanında otopark düzeni ve engelli otoparkı.  
**Photo 4.** Parking arrangement and disabled parking in the research area.



**Fotoğraf 5.** Araştırma alanındaki bisiklet yolu.  
**Photo 5.** Bicycle path in the research area.



**Şekil 11.** a) Araştırma alanındaki bloklar (Biser İnşaat, 2022) b) Bina kodlaması ve kat adetleri.  
**Figure 11.** a) Blocks in the research area b) Building coding and number of floors.

Sıcak kuru iklime sahip araştırma alanında bu bölgelere özgü yerel mimari özelliği gösterecek tasarım uygulanmamış olup, modern mimari tasarımı yapılmıştır. Cizre geleneksel mimarisinde taş malzeme kullanılmış olup, genellikle az katlıdır. Gelir düzeyi iyi olan ailelerin konutları ise avluludur. Ülke genelindeki toplu konut uygulamalarına benzer nitelikler taşıyan tasarım ile monotonluk yeterince önlenememiştir.

Sıcak kuru iklim bölgelerinde bina aralıkları belirlenirken yapı yüksekliğinin 2 ile 5,5 katı kadar mesafe olması önerilmektedir (Orhon vd., 1988; Özdemir, 2005; Koç, 2018). Buna göre çalışma alanındaki yapılar arasında yeterli mesafe sağlanamamış (Tablo 2), ancak yönetmeliklerde belirlenen ölçülere uyulmuştur.

Araştırma alanı, topoğrafyaya göre şekillenmiştir. Dolayısıyla düz alanlarda bina girişi için rampa çözümlenmesine gidilmemiş olup bina girişinin yol seviyesinden düşük kotta olduğu alanlarda ise az eğimli rampa ile giriş seviyesine ulaşılmaya çalışılmıştır (Fotoğraf 6). Bütün binaların merdivenli girişi bulunmaktadır. Yapı girişlerindeki rampa eğimi, genişliği, konumu ve korkulukları genel olarak tekerlekli sandalye kullanıcıları için uygun düzenlenmiştir. Alan içindeki bazı kaldırımlarda ve yaya yollarında zemin kaplaması, rampa eksikliği ya da rampaların standartlara uygun olmayışı gibi engelliler açısından olumsuz durumlara karşılaşılmaktadır. Çalışma alanı içinde görme engellileri yönlendiren kılavuz ize rastlanmamıştır.

Araştırma alanında genel olarak mülkiyet sınırı, ön bahçelerin kaldırımı kadar bitkilendirilmesi ile oluşturulmuştur (Fotoğraf 6).



**Fotoğraf 6.** Bina girişi ve rampa ilişkisi.  
**Photo 6.** Building entrance and ramp relation.

#### Manzara ve Çevre Sorunları

Konut tasarımı ve kat yüksekliğinin belirlenmesinde manzara önemli bir faktördür. Araştırma alanının doğu ve kuzeydoğu yönünde gecekondular benzeri yapılar mevcut olup, diğer yönlerde yapılaşma bulunmamaktadır (Fotoğraf 7). Yönlendirmeyi etkileyecek manzara öğesi bulunmamakla birlikte, arazinin düz olmasından hareketle bahçeler oluşturularak konutlar için yapay manzara oluşturulmuştur. Konutların diğer kısımları ise boş alanı görmektedir. İlerleyen yıllarda özellikle araştırma alanının güney yönünde yapılaşmaların olacağı varsayımından bu alana yönelimin engelleneceği ve konutların birbirini göreceği bir niteliğe evrileceği öngörülmektedir.

Araştırma alanının doğusunda ve yaklaşık 140 m mesafede yeni Şırnak Cizre Yolu (D400) geçmekte olup, yakın çevresinde ana yollar bulunmamaktadır. Trafikten kaynaklı gürültü yok denilecek seviyededir. Konut girişlerinde ve oyun alanlarının bulunduğu noktalarda, ada içlerinde ve toplu konut alanını çevreleyen ve ortasından geçen yol üzerinde çöp kovaları bulunmakta olup, yeterli sayıda değildir.

#### 4. Sonuç

Türkiye’de TOKİ kanalıyla sosyal konut üretimi 1984 yılında başlamış olup, artarak günümüzde de devam etmektedir. TOKİ’nin tasarım sürecinde ekolojik mimari tasarım kriterlerini ve fiziki çevre verilerini (iklim, topoğrafya vb) göz ardı etmesi, çoğunlukla benzer plan tipolojisinin uygulaması ve yöreye özgü kültürle uyumlu olmayan uygulamaları eleştirilmektedir. Son yıllarda TOKİ uygulamalarında sürdürülebilir kentsel mimari uygulamalarına yönelmiştir.



**Fotoğraf 7.** Araştırma alanının çevresi.  
**Photo 7.** Surroundings of the research area.

**Tablo 2.** Araştırma alanındaki bina aralıkları ve bina yüksekliği ilişkisi.**Table 2.** The relationship between building spacing and building height in the research area.

SAYI	İSMİ	TÜRÜ	BİNA YÜKSEKLİĞİ	OLMASI GEREKEN BİNA ARALIĞI (m)	MEVCUT BİNA ARALIĞI (m)
<b>1. ADADA BULUNAN KONUTLAR</b>					
1	C1-2'-01	B+Z+7	24.97	49-134,75	
2	A2-1'-01	B+Z+7	24.97	49-134,75	40.26
3	A2-1'-02	B+Z+7	24.97	49-134,75	40.26
4	C1-2'-02	B+Z+7	24.97	49-134,75	26.96
5	M-B1-01	B+Z+7	24.38	49-134,75	28.03
6	C1-1'-01	B+Z+7	24.38	49-134,75	25.46
7	A1-1'-01	B+Z+7	24.38	49-134,75	15.41
8	B1-3'-01	B+Z+7	24.38	49-134,75	16.80
9	A1-1'-03	B+Z+7	24.38	49-134,75	16.80
10	A1-1'-02	B+Z+7	24.38	49-134,75	17.53

<b>2. ADADA BULUNAN KONUTLAR</b>					
11	C1-2'-03	B+Z+7	24.97	49-134,75	27.6
12	A2-1'-03	B+Z+7	24.97	49-134,75	Bitişik Nizam
13	A2-1'-04	B+Z+7	24.97	49-134,75	33.7
14	B1-3'-02	B+Z+6	21.47	43-118,25	28.74
15	A1-1'-05	B+Z+6	21.47	43-118,25	31.06
16	A1-1'-04	B+Z+7	24.38	49-134,75	31.06
17	C1-1'-02	B+Z+7	24.38	49-134,75	28.03
18	M-B1-02	B+Z+7	24.38	49-134,75	27.6

<b>3. ADADA BULUNAN KONUTLAR</b>					
19	C1-2'	B+Z+7	24.97	49-134,75	13.63
20	B2-1	B+Z+7	24.97	49-134,75	13.63
21	B2-1	B+Z+7	24.97	49-134,75	33.34
22	M-B1	B+Z+7	24.38	49-134,75	17.72
23	A1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	30.82
24	C1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	49.35

SAYI	İSMİ	TÜRÜ	BİNA YÜKSEKLİĞİ	OLMASI GEREKEN BİNA ARALIĞI (m)	MEVCUT BİNA ARALIĞI (m)
<b>3. ADADA BULUNAN KONUTLAR-devamı</b>					
25	M-B1	B+Z+7	24.38	49-134,75	28.71
26	A1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	28.71
27	C1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	19
28	A1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	19
29	A1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	Bitişik Nizam

<b>4. ADADA BULUNAN KONUTLAR</b>					
30	M-B1	B+Z+7	24.38	49-134,75	12.03
31	M-B1	B+Z+7	24.38	49-134,75	12.03
32	C1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	9.75
33	B1-3'	B+Z+7	24.38	49-134,75	28
34	A1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	17.08
35	A1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	11.33
36	C1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	17.77
37	M-B1	B+Z+7	24.38	49-134,75	31.07

<b>5. ADADA BULUNAN KONUTLAR</b>					
38	B1-3'	B+Z+6	21.47	43-118,25	8.9
39	M-B1	B+Z+7	24.38	49-134,75	8.9
40	M-B1	B+Z+7	24.38	49-134,75	19.3
41	A2-1'	B+Z+7	24.97	49-134,75	15.7
42	A1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	15.7
43	C1-1'	B+Z+7	24.38	49-134,75	43.5

<b>6. ADADA BULUNAN KONUTLAR</b>					
44	B1-3'-03	B+Z+7	24.47	49-134,75	39.4
45	A2-1'-05	B+Z+7	24.97	49-134,75	39.4

Cizre gibi sıcak-kuru iklim özelliği gösteren bölgelerde sokakların düzenlenmesinde fiziki çevre verilerinin doğru kullanımıyla serin alanlar oluşturulması mümkün olmaktadır. Bu bağlamda araştırma alanının güneş ve rüzgâr ile ilişkisinin doğru kurgulanması önem taşımaktadır. Toplu konut alanının eğime uygun olarak düzenlenmiş olmasına karşın, iklimsel verilere uyumlu olarak inşa edildiği söylenemez. Bahçelerin oluşturulmasının serin alan oluşumunu olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Ek olarak, çalışma alanının çevresel sürdürülebilirlik kriterleri ile ilişkisi Tablo 2'de özetlenmiştir.

Sonuç olarak, Cizre kenti artan bir nüfus yapısına sahip bir yerleşme olmakla birlikte, günümüzde giderek alansal olarak büyümeye devam etmektedir. Cizre'de ilk TOKİ uygulamaları 2006'da yapılmış ve sonraki yıllarda 2016'da yaşanan sorunlar

sonrasında konutu zarar görenler için yapılan konutlar 2018'de teslim edilmiştir.

Konut, sadece fiziksel yapıdan ibaret olmayıp, aynı zamanda aile yaşamının önemli bir parçasıdır. Kullanıcıların hayatlarının anlamlı taraflarını, fikirlerini, davranışlarını, kültürlerini ve sosyo-ekonomik yönlerini de yansıtır (Sharafeddin & Arocho, 2022). Bu anlamda bütüncül planlama anlayışı çerçevesinde sürdürülebilir sosyal konut alanları için uygun yerlerin ayrılması önem taşımaktadır. İncelenen Bozalan toplu konut alanının kent merkezi ile bağını sağlayacak etkin ulaşım sistemine ve kentin yerel özelliklerini ele alan farklı tasarımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için sürdürülebilir planlama çalışmaları gerekli olmaktadır.

**Tablo 3.** Bozalan toplu konut alanının sürdürülebilirlik durumu.

**Table 3.** Sustainability status of Bozalan mass housing area.

Başlık	Sonuç
Topoğrafya	Alan çok eğimli olmayan bir özelliğe sahip olup, yapılaşma topoğrafyaya uyumludur.
İklim ve Bitki Örtüsü	Yörenin sahip olduğu iklimsel veriler planlama kararlarında gerekli hassasiyet ulaşım gösterilmemiştir. İklim uygun tasarım ve düzenlemeye gidilmelidir. Konut ve ulaşım sisteminin düzenlenmesinde, peyzaj tasarımlarında, malzeme seçimlerinde özellikle sıcaklık, yağış, rüzgar hızı ve yönü gibi iklimsel verilere dikkat edilmelidir. İklimle bağlı olarak araştırma alanının hakim bitki örtüsü step özellik göstermektedir. Çalışma alanında iklim uygun bitkilendirme yapılmıştır.
Sosyal alt yapı	TOKİ sosyal alt yapıyı, toplu konut alanında gerçekleştirmiştir. Toplu konut alanında bulunması gereken temel donatıları (dini, sosyal, eğitim tesisleri vb.) ve çocuk oyun alanları yürüme mesafesi içerisinde tasarlanmıştır. Ancak park alanlarının bazılarında zemin kaplamasından kaynaklı sorunlar yaşanmaktadır. Ayrıca, bu alanlarda engelsiz park bulunmamaktadır. Park alanlarının bakım ve onarımı yapılmalı ve park tasarımında dezavantajlı grupların ihtiyaçlarını dikkate alan düzenlemelere yer verilmelidir.
Teknik altyapı ve ulaşım	Araştırma alanında alt yapı çalışmaları tamamlanmıştır. Ulaşım ağı toplu konut alanının çevresinde geçen yollara göre şekillenmiş olup, çalışma alanı ve çevresinde ulaşım sorunu bulunmazken, şehir merkezine bağlantıyı sağlayacak yolların düzensizliği söz konusudur. Kent bütünü düşünülerek ulaşım sistemi ele alınmalıdır.
Binaya ilişkin düzenlemeler	Araştırma alanındaki binalar dikdörtgen ve L formunda olması, aynı renkler kullanılması ve kat yüksekliklerinin birbirine yakın olması monoton bir görünüm sağlamıştır. Blokların girişlerinde merdiven, rampa ve aydınlatma bulunmaktadır. Yerel (geleneksel) mimariye uygun tasarım gerçekleştirilmemiştir. Yapıların yönlendirilmesi iklim verilerine uygun olarak yapılmalı, çok katlı yapılaşma yerine daha az katlı yapılaşmaya gidilmeli, yörede bulunan bazalt malzeme kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Monotonluğu önlemek adına farklı şekil, renk ve formlarda yapılara ve kentlerin özgün dokularını dikkate alan tasarımlara yer verilmelidir.
Manzara ve çevre sorunları	Yönlendirmeyi etkileyecek manzara öğesi bulunmamasıyla birlikte, arazinin düz olmasından hareketle iç bahçeler oluşturularak konutlar için yapay manzara oluşturulmuştur. Trafik kaynaklı gürültü yok denecek kadar az olup, konutların çevrelerinde çöp kovaları yeterli değildir. Mevcut çevresel sorunların çözümüne yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Çalışma alanı ve çevresinde farklı atık türlerine göre çöp kutuları yerleştirilmeli ve düzenli olarak toplanması sağlanmalıdır. Bilinçlendirme ve farkındalık çalışmaları yapılarak kullanıcılar çevre koruması yönünde desteklenmelidir. Çevre kirliliği konusunda gerekli denetimler yapılmalıdır.

**Çıkar Çatışması/Conflict of Interest:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The authors declare that there is no conflict of interest.*

**Yazar katkısı/Author contribution:** Çalışma konsepti ve tasarımı N.T., C.K. ve D.T.K tarafından yapılmıştır. N.T. tarafından veriler toplanmış ve yorumlanması yapılmıştır. İlk yazım kısmı N.T. tarafından hazırlanıp, daha sonra C.K. ve D.T.K. tarafından okunmuş ve en son gerekli düzeltmeler N.T. ve C.K. tarafından yapılmıştır. *The study concept and design were made by N.T., C.K. and D.T.K. Data were collected and interpreted by N.T. The first writing part was prepared by N.T. and later read by C.K. and D.T.K., the last necessary corrections were made by N.T. and C.K.*

#### Kaynakça

- Albayrak, Y. A. (2019). *Kentsel dönüşüm kapsamındaki sosyal konut uygulamaları bağlamında bir değerlendirme: İstanbul ve Sao Palo örneği* (Yayın no. 559927) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Alkışer, Y., & Yürekli, H. (2004). Türkiye'de "devlet konutu" nun dünü, bugünü, yarını. *İTÜ Dergisi/a*, 3(1), 63-74.
- Akalın, M. (2016). Sosyal konutların Türkiye'nin konut politikaları içerisindeki yeri ve TOKİ'nin sosyal konut uygulamaları. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(1), 107-124.



**Çıkar Çatışması/Conflict of Interest:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The authors declare that there is no conflict of interest.*

**Yazar katkısı/Author contribution:** Çalışma konsepti ve tasarımı N.T., C.K. ve D.T.K tarafından yapılmıştır. N.T. tarafından veriler toplanmış ve yorumlaması yapılmıştır. İlk yazım kısmı N.T. tarafından hazırlanıp, daha sonra C.K. ve D.T.K. tarafından okunmuş ve en son gerekli düzeltmeler N.T. ve C.K. tarafından yapılmıştır. *The study concept and design were made by N.T., C.K. and D.T.K. Data were collected and interpreted by N.T. The first writing part was prepared by N.T. and later read by C.K. and D.T.K, the last necessary corrections were made by N.T. and C.K.*

## Kaynakça

Arslanoğlu, A., & Köser, C. E. (2020). Ameliyathane hemşirelerinin sorunlarını inceleyen nitel bir araştırma, *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-14.

Avcı, N., & Topçu, D. (2019). TOKİ konutlarında yaşamanın sosyo-kültürel yapı üzerindeki etkileri (Akkent mahallesi örneği). *Tabula Rasa: Felsefe ve Teoloji*, (33), 84-108.

Bedir Erişti, S.D., Kuzu, A., Kabakçı Yurdakul, I., Akbulut, Y., & Kurt, A.A. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Biser İnşaat. (2022). *Projelerimiz*. Biser İnşaat. <https://www.biser.com.tr/photos/sirnak-cizre-konut-projesi-10.html>.

Bogataj, M., Bogataj, D., & Drobne, S. (2023). Planning and managing public housing stock in the silver economy, *International Journal of Production Economics*, 260, 108848

Boyras, Y. (2000). *Cizre ilçesinin sosyo-kültürel yapısı* (Yayın no. 94193) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023). *E-Plan otomasyon sistemleri yürürlükteki planlar*. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. <https://e-plan.gov.tr/e-plan/html/acikPlanlar.html>.

Ece Kaya, B., & Akiner, İ. (2022). Toplu konut ve sosyal konut üretiminin küreselleşme bağlamında irdelenmesi: Dünyadan ve Türkiye'den örnekler. *Kent Akademisi*, 15(4), 1789-1811.

Elçi, B. (2019). *Cizre ilçesinin fiziki coğrafyası* (Yayın no. 590414) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

Ertekin, Z. (2005). *Cizre'deki mimari eserler* (Yayın no. 188238) [Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

Golland A., & Gillen, M. (2004). Housing need housing demand and housing supply. *Housing Development*. Routledge Publishing.

Google Earth. (2022). *Konum*. Google Earth. <https://earth.google.com>.

Gül, İ. (2014). *Tarihi ve beşeri coğrafya bağlamında Cizre ilçesinde sosyal yapıda toplumsal değişme ve modernleşme* (Yayın no. 188238) [Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

Hançer, G., & Yenice, S. (2022). Toplu konut alanlarında kentsel mekân kalitesinin değerlendirilmesi; Gaziantep Örneği, *Modular Journal*, 5(2), 155-175.

Hasol, D. (2010). *Mimarlık ve yapı sözlüğü*. Yem Yayınevi.

Kalkınma Bakanlığı. (2018). *T.C. Kalkınma Bakanlığı on birinci kalkınma planı (2019-2023) konut politikaları özel ihtisas komisyonu raporu*. Kalkınma Bakanlığı. <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/KonutPolitikalarıOzellhtisasKomisyonuRaporu.pdf>.

Karademir, D. (2014). *Cizre ilçesi yerleşmeleri* (Yayın no. 391549) [Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

Karademir, D. (2019). Cizre şehrinin kuruluş ve gelişimi. *Journal of Awareness*, 4(4), 433-454.

Karakaş, B. (2015). Seçilmiş Avrupa ülkelerinde sosyal konut uygulamaları. *İş ve Hayat*, 1 (2), 47-68.

Koç, C. (2018). *Sürdürülebilir kentleşme politikalarında sosyal konutların yeri: Güneydoğu Anadolu Bölgesi örneği* (Yayın no. 525979) [Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

Koçancı, M. (2014). *Türkiye'de sosyal konut politikaları ile yoksulluğun yönetimi* (Yayın no. 376424) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

Lafli, E. (2012 Nisan 14-15). *Eskiçağ'da Cizre arkeolojisi ve tarihi*. Uluslararası Bilim, Düşünce ve Sanatta Cizre Sempozyumu bildiri kitabı.

Muczyński, A. (2016). A comprehensive model of municipal housing stock management, *Real Estate Management*, 24(2), 57-71

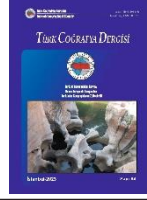
Negiz, N., & Yalçın, Ö. (2018 Ekim, 25-27). *Kentli haklarının Türkiye eksenindeki yeri*. KAYSEM 12, 12. Uluslararası Kamu Yönetimi Sempozyumu bildiri kitabı.

Orhon, İ., Küçükdoğu, M.Ş., & Ok, V. (1988). Doğal iklimlendirme. *Toplu Konut İşletmesi Proje Planlama Tasarım El Kitabı*, TUBİTAK YAE.

Özdemir, B.B. (2005). *Sürdürülebilir çevre için binaların enerji etkin pasif sistemler olarak tasarlanması* (Yayın no. 185943) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

Sharafeddin, A., & Arocho, I. (2022). Toward sustainable public housing: A comparison of social aspects in public housing in the United State and Libya, *Habitat International*. 122,

- kiye eksenindeki yeri. KAYSEM 12, 12. Uluslararası Kamu Yönetimi Sempozyumu bildiri kitabı.
- Orhon, İ., Küçükdoğu, M.Ş., & Ok, V. (1988). Doğal iklimlendirme. *Toplu Konut İşletmesi Proje Planlama Tasarım El Kitabı*, TÜBİTAK YAE.
- Özdemir, B.B. (2005). *Sürdürülebilir çevre için binaların enerji etkin pasif sistemler olarak tasarlanması* (Yayın no. 185943) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Sharafeddin, A., & Arocho, I. (2022). Toward sustainable public housing: A comparison of social aspects in public housing in the United State and Libya, *Habitat International*. 122, 102513.
- Şen, M. (2017). *Türkiye’de sosyal konut- toplu konut sorunsalı, politik iradesizlik içerisinde kavram ve işlev kargaşası; işçi sendikaları ve kooperatif deneyimi (1960-1980)* (Yayın no. 467890) [Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Şırnak Valiliği. (2021). *Şırnak ili, Cizre ilçesi, Dirsekli ve Bozalan mahalleleri rezerv yapı alanı imar planı değişikliği*. Şırnak Valiliği, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü. <https://sirnak.csb.gov.tr/sirnak-ili-cizre-ilcesi-dirsekli-ve-bozalan-mahalleleri-rezerv-yapi-alani-imar-plani-degisikligi-duyuru-235325>.
- Tan, N. (2019). *Cizre tarihi suriçi bölgesinin kentsel koruma açısından irdelenmesi* (Yayın no. 607968) [Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2022). *Corine arazi kullanım verileri*. Tarım ve Orman Bakanlığı. <https://corinecbs.tarimorman.gov.tr/>.
- Temel, S. (1992). *Türkiye’de sosyal konut ve sosyal konut politikaları* (Yayın no. 19834) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Türel, A. (2016). Konut politikası. *Kentsel Planlama Ansiklopedik Sözlük*, Ninova Yayıncılık.
- Usta, S., & Ulusoy, A.E. (2023). 1980 sonrası dönemde Türkiye’de konut politikaları: Hükümet programları üzerinden bir inceleme. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 6(2), 264-288. <https://doi.org/10.33712/mana.1294338>
- Wassenberg, F. (2004). Large social housing estates: from stigma to demolition? *Journal of Housing and the Built Environment*. Kluwer Academic Publishers.
- Yaşın, A. (2011). *Tarih, kültür ve Cizre*. Kent Işıkları Yayınları.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.



## Çeltikçi Polye Sistemi Havzasında (Burdur) polyelerin jeomorfolojik özellikleri ve karstik evrimi<sup>1</sup>

### Geomorphological features and karst development of poljes in the basin of the Çeltikçi Polje System (Burdur)<sup>2</sup>

Fatma Altın<sup>a</sup> , Kadir Tuncer<sup>b\*</sup> 

<sup>a</sup> Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye.

<sup>b</sup> Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Burdur, Türkiye.

ORCID: F.A. 0000-0002-7304-1060; K.T. 0000-0002-8222-0116

#### BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 21.09.2023

Kabul/Accepted: 13.10.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Çeltikçi polye sistemi

Karst jeomorfolojisi

Morfometrik analiz

Karstik evrim

#### Keywords:

Çeltikçi polye system

Karst geomorphology

Morphometric analysis

Karst evolution

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(K. Tuncer) [tunkadir@gmail.com](mailto:tunkadir@gmail.com)

DOI: 10.17211/tcd.1364160



#### Atıf/Citation:

Altın, F., & Tuncer, K. (2023). Çeltikçi Polye Sistemi Havzasında (Burdur) polyelerin jeomorfolojik özellikleri ve karstik evrimi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (84), 133-151. <https://doi.org/10.17211/tcd.1364160>

#### ÖZ / ABSTRACT

Karst topoğrafyasında yüzey karstının en büyük yer şekli polyeler oluşturmaktadır. Polyeler öncelikle yapısal unsurların ve flüvyal süreçlerin kontrolü gibi birçok farklı faktörün denetiminde gelişmektedir. Bu kapsamda Batı Toros Polyeleri içerisinde Kestel Polye Sistemi'nin bir parçasını oluşturan Çeltikçi Polye Sistemi Havzası ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu çalışmayla sahadaki polyelerin tektonik ve jeomorfolojik gelişimi açıklanmaya çalışılmış. Bunun yanında bu şekillerin oluşum ve gelişimlerinde etkili olan parametreler ve bunların etki dereceleri, morfometrik özellikleri ortaya konmuştur. Bu bağlamda Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü ile Harita Genel Müdürlüğü'nden temin edilen haritalardan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında sahanın Sayısal Yükseklik Modeli (SYM), jeoloji ve jeomorfoloji haritaları oluşturulmuştur. Arazi çalışmalarında elde edilen verilere göre araştırma sahası, Üst Miyosen, Pliyosen ve Pleistosen dönemlerine ait rölöf sistemlerine ait şekil ve yapıardan oluşmaktadır. Sahada bu şekillerin en yaygın olanlarını aşınım yüzeyi parçaları, polyeler, dolinler ve flüvyo-karstik vadiler oluşturmaktadır. Araştırma sahasında çözünmeye uygun karbonatlı kayaların bulunması ve bu kayalarla birlikte suyun çözücü özelliği ile uygun iklim ve vejetasyon koşullarının varlığı, alanda farklı boyutlarda ve konumlarda polyelerin meydana gelmesini sağlamıştır. Nitekim 277 km<sup>2</sup> alana sahip çalışma alanında farklı konumlarda ve özelliklerde 7 polye yer almaktadır. Bu polyelerin hemen hemen tamamı karstik kayalarla kısmi karstik ve karstik olmayan kayaların kontak noktalarında gelişmiştir. Bunların bazıları aynı zamanda bindirme hatlarına veya normal fayların üzerinde gelişim göstermiştir. Bu karstik depresyonların şekilsel özelliklerinin tespiti ve değerlendirilmesi için yapılan morfometrik analizlere göre polyelerin çoğunluğunun daireselliğini yitirdiği ve uzamış formlarda olduğu anlaşılmıştır.

*The largest landform of surface karst systems is poljes in karst topography. Poljes develop under the control of many different factors, primarily the control of structural elements and fluidial processes. In this context, the Çeltikçi Polje System Basin, which forms a part of the Kestel Polje System within the Western Taurus Poljes, was examined in detail. This study attempted to explain the tectonic and geomorphological development of the poljes in the field. In addition, the parameters that are effective in the formation and development of these shapes, their degree of influence, and morphometric properties have been revealed. In this context, the Digital Elevation Model (DEM), geology and geomorphology maps of the field were created in the Geographic Information Systems (GIS) environment from the maps obtained from the General Directorate of Mineral Research and Exploration and the General Directorate of Mapping. According to the data obtained during field studies, the research area consists of shapes and structures belonging to relief systems belonging to the Upper Miocene, Pliocene and Pleistocene periods. The most common of these shapes in the field are erosion surface fragments, poljes, dolines and fluvio-karst valleys. The presence of carbonate rocks suitable for dissolution in the research area and the solvent properties of water along with these rocks and the presence of suitable climate and vegetation conditions have enabled the formation of poljes of different sizes and locations in the area.*

<sup>1</sup> Bu makale Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilen "Çeltikçi Polyesi Havzası'ndaki karstlaşma ve karstik şekillerin oluşum ve gelişim özellikleri" başlıklı tezden yararlanılarak üretilmiştir.

<sup>2</sup> This article was produced by making use of the thesis titled "Karstification and formation and development characteristics of karst shapes in the Çeltikçi Polje basin", which was accepted as a master's thesis at Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Institute of Social Sciences, Department of Geography.

*As a matter of fact, there are 7 poljes in different locations and features in the study area with an area of 277 km<sup>2</sup>. Almost all of these poljes were developed at the contact points of karstic rocks and partially karstic and non-karstic rocks. Some of these have also developed along thrust lines or on normal faults. According to the morphometric analyzes carried out to determine and evaluate the formal characteristics of these karst depressions, it was understood that the majority of the poljes had lost their circularity and were in elongated forms.*

## Extended Abstract

### Introduction

Poljes, which constitute the most characteristic shapes of the development zones of shallow karst systems, are intensively observed in different locations and sizes in the Western Taurus karst area of the Taurus Mountains Karst Belt (Nazik & Tuncer, 2010; Nazik & Poyraz, 2017). The study area, which is located in the Antalya Region of the Mediterranean Region, is located in the southeast of the province within the borders of Burdur Province. Çeltikçi Polje System Basin, which is the subject of the research, consists of poljes with different characteristics located in different sizes and locations. These poljes, which have been opened or fragmented from the surface in places in the field, also constitute the northern part of the Kestel Polje System (Güldalı, 1970) extending towards the Teke Plateau.

The average elevation of the basin of Çeltikçi Polje System is 1571 metres. The lowest part of the basin is the strait connecting Çeltikçi Polje to Bucak Polje (Hökez Strait) with 810 meters and the highest part is Kestel Mountain with 2331 meters. It consists of plain or mountainous areas with different elevations.

There are many examples of micro and macro karst forms in the study area. The largest area is formed by the Çeltikçi Polje System, which is formed by the connection of Kuzköy and Bağsaray poljes from the north and west respectively to Çeltikçi Polje through narrow gorges. The other poljes in the basin are Kızılbucağ Polje in the northeast, Çakmaklı, Üçboğaz-Akyayla and Aksu opened poljes in the west, Tekeralanı and Seydiköy opened poljes in the southeast.

In addition to the Mesozoic aged soluble rocks, allochthonous Lycian Nappes deposited at different age intervals and in different facies, which are very favourable for karstification, are dominant in the research area. These nap units, which were pushed on top of each other in the field, were pushed on the units belonging to the lowest Jurassic-Cretaceous aged Beydağları Autochthon at different times in the Upper Cretaceous-Early Miocene interval. These autochthonous units were overlain by units belonging to the Yeşilbarak Nappe as an intermediate zone, overlain by units belonging to the Marmaris Ophiolite Nappe and finally overlain by units belonging to the Domuzdağ Nappe, which has the most favourable characteristics in terms of karstification. The most common units in the area are Beydağları and Elmalı formations, Kızıladağ Melange and Olistostrome and Dutdere Limestone.

### Material and Method

The aim of this study is to determine the parameters that are effective in the formation and development of the shapes belonging to the karst morphology of the area with lithological karstic features and their degree of influence, to determine the morphometric characteristics and distribution of karst depressions and to explain the factors affecting them.

In the light of these objectives, 1:25.000 scale M24c3-c4, M25d3-d4, N24b1-b2, N25a1-a2 topography maps of Çeltikçi Polje System Basin were digitised using GIS programs and location, geomorphology, karst classification and doline density maps were produced from them. In addition, M24-25 and N24-25 sheets obtained from the General Directorate of Mineral Research and Exploration were digitised and geology, tectono-stratigraphy and karst rock classification maps were produced.

The elevation, long and short axis values, elongation ratios, circularity index values, areas, perimeter lengths were calculated in order to reveal the factors affecting the distribution of the poljes in the field and their morphological characteristics, and their lithological characteristics were revealed by making geological sections.

Information about the area (A) and perimeter length (P) of the poljes and their geometric properties were obtained by calculating the *circularity index values (Ic)* (Goudie, 2003; Öztürk, 2018a). According to the calculation results, when the index value is close to 1, it means that the shape is close to circularity, and when the value moves away from 1, it means that the shape moves away from circularity and deforms formally (Öztürk, 2018a).

In order to determine the *elongation ratio (R<sub>E</sub>)* of poljes, the calculation proposed by Basso et al. (2013) was used. Accordingly, the elongation ratio (R<sub>E</sub>) was obtained by dividing the long axis by the short axis that cuts perpendicularly (90°). In this calculation, a result less than 1.21 indicates that the shape is circular or semi-circular, while the R<sub>E</sub> value; If the R<sub>E</sub> value is between 1.21 and 1.65, it means that the shape is semi-elliptical, between 1.65 and 1.8 means elliptical, and if it is greater than 1.8, it means elongated (Basso et al., 2013; Öztürk, 2018a).

### Results

Çeltikçi Polje Basin is located in the Western Taurus Karst area of the Western Taurus Karst Belt section and within the Western Taurus poljes. They constitute the main lithologies of the orogenic belts extending in the N-S direction in accordance with the compression tectonics roughly in the E-W direction. The geomorphological appearance of the research area is parallel to the thrust lines and was formed under the influence of normal faults in E-W and NW-SW directions. As a result of these structural factors, discontinuities and fracture and crack systems were formed. These structural features formed in carbonate rocks, slope directions of the erosion surfaces and palaeo-valleys have been effective in the shaping and orientation of the poljes in the field.

The study area develops on neotectonic structures formed by the young tectonic movements since the Middle Miocene. The relief systems of the area consist of the structures and shapes of the relief systems belonging to the Upper Miocene (DII), Upper Pliocene (DIII) and Pleistocene (DIV) periods between 810-2330 meters.

According to the morphometric properties of the poljes in the study area, the poljes with the highest elongation rate are Üçboğaz-Akyayla Polje (8.85), while the polje with the lowest elongation rate is Tekeralanı Degraded Polje (1.28). In the light of the calculated data, Çeltikçi Polje System and Kızılbucağ, Aksu and Üçboğaz-Akyayla poljes have "elongated" forms. Seydiköy Polje is "elliptical", Tekeralanı Polje and Çakmaklı Polje are "semi-elliptical". According to the average circularity index value of the poljes (4.06), it was determined that the circularity forms were completely broken. Both the high elongation rates of these karstic depressions and the deterioration of their circular forms; tectonic lines, directional normal faults and thrust faults, fracture and crack systems, lithological boundaries and the extension and intersection of paleo valleys were effective.

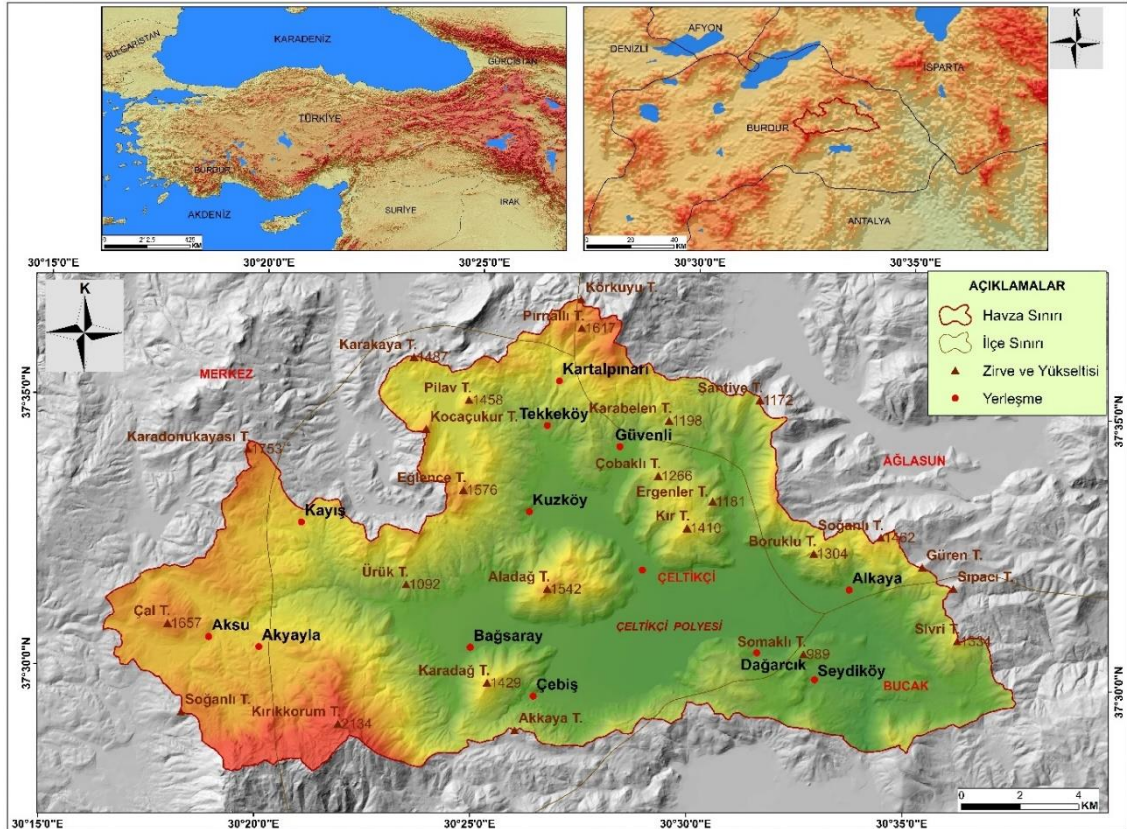
Two soil sinkhole entrances were identified in Kızılbucağ Poljes and one in Çeltikçi Poljes. It has been observed that floods and temporary lakes occur in the poljes as a result of blockage of the sinkholes during rainy periods. In order to prevent the sinkholes from being blocked and to keep them open, the local people scraped the soil of the sinkhole area with construction machinery and connected drainage channels to the sinkhole.

## 1.Giriş

Siğ karst sistemlerinin gelişim bölgelerinin en karakteristik şekillerini oluşturan polyeler, ülkemizde Toros Dağları Karst Kuşağının Batı Toroslar karst alanında (Nazik & Tuncer, 2010; Nazik & Poyraz, 2017) yoğun bir şekilde değişik konum ve boyutlarda görülmektedir. Akdeniz Bölgesi'nin Antalya Bölümü'nde yer alan çalışma alanı, Burdur il sınırları içerisinde ilin güneydoğusunda kalmaktadır.

Araştırmaya konu olan Çeltikçi Polye Sistemi Havzası farklı boyutlarda ve konumlarda yer alan farklı karakterlere sahip polyelerden oluşmaktadır. Sahada yer yer yüzeyden açılmış veya parçalanmış özellikte olan bu polyeler, aynı zamanda Teke Platosuna doğru uzanan Kestel Polye Sistemini (Güldalı, 1970) kuzey parçasını oluşturmaktadır. Çeltikçi Polye Sistemi Havzası, coğrafi konum olarak  $37^{\circ} 28' 10''$  K ve  $37^{\circ} 37' 0''$  K enlemleri ile  $30^{\circ} 16' 25''$  D ve  $30^{\circ} 37' 36''$  D boyları arasında kalmaktadır. Havza arazisi, büyük ölçüde Çeltikçi ilçe sınırları içerisinde yer almaktadır. Havzanın kuzey ve batısı Burdur Merkez, kuzeydoğusu Ağlasun, güney ve güneydoğusu Bucak ilçe sınırları içerisinde (Şekil 1).

Araştırma sahası Akdeniz Bölgesi içerisinde yer almasına rağmen gerek denize uzaklığı gerekse Toros Dağlarının kuzeyinde yer almasından dolayı kış sıcaklıkları  $0^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düştüğü zamanlar da olmaktadır. Seydiköy ve Bucak meteoroloji istasyonlarının toplam 50 yıllık (1960-2020) verilerine göre sahada yıllık ortalama sıcaklık  $14^{\circ}\text{C}$  ve yıllık ortalama yağış  $594,2$  mm'dir (MGM, 2021). Thornthwaite (1948) iklim sınıflamasına göre Çeltikçi Polyesi'nde  $C2 B'1 s2 b1$  harfleri ile ifade edilen yarı nemli, orta sıcaklıkta (Mezotermal), su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, kara iklimine yakın bir iklim hüküm sürdüğü tespit edilmiştir. Bu iklim tipinin oluşmasında şüphesiz denizden uzaklık ve dağların denize göre uzanımının büyük etkisi vardır.  $810$  m (Çeltikçi Polyesi'ni Bucak Polyesi'ne bağlayan boğaz) ile  $2331$  m (Kestel Dağı) arasında yükseltilerden oluşan havzanın ortalama yükseltisi  $1571$  metredir. Farklı yükseltilerdeki düzlük veya dağlık alanlardan oluşan sahada, çoğunlukla maki elemanlarına rastlanmaktadır. Çeltikçi Polye Sistemi'ne doğru akan derelerin tamamı mevsimiktir.



Şekil 1. Çeltikçi Polye Sistemi Havzası'nın lokasyon haritası.

Figure 1. Location map of the Çeltikçi Polje System Basin.

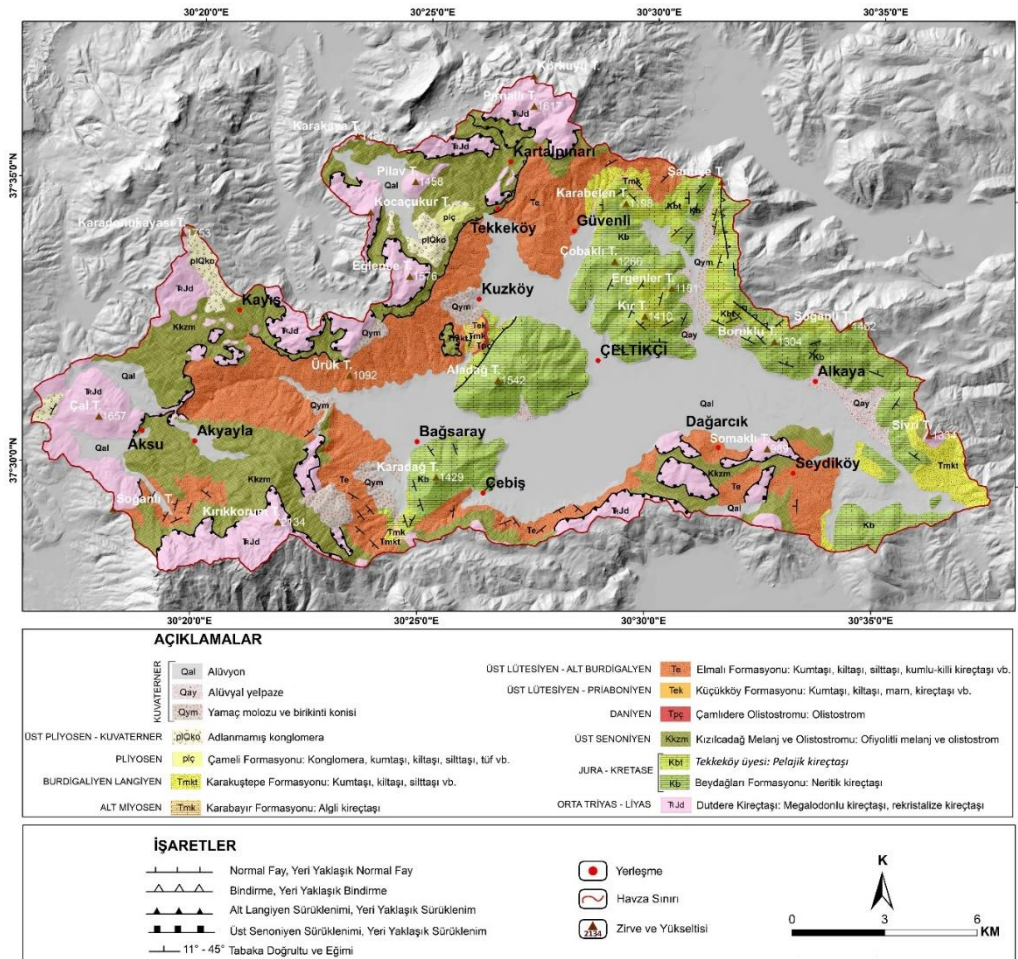
Tüm bu yüzey drenaj sistemi, Onaç Barajını besleyen Onaç Çayı'nda birleşir ve dar bir boğazla (Hökez Boğazı) Bucak Polyesine geçer.

Araştırma sahasında çözünmeye uygun karbonatlı kayaların varlığının yanı sıra öncelikle uygun yapısal özelliklerin ve iklim koşullarının varlığı ile jeomorfolojik evrim burada farklı karstik şekillerinin oluşmasını sağlamıştır. Dolayısıyla çalışma sahasında mikro ve makro karstik şekilleri oluşturan birçok örnek görülmektedir. Bunlardan en dikkat çekici olanı, farklı boyutlarda ve konumlarda çok sayıda polyenin gelişmiş olmasıdır. Bunlardan en geniş alanı, dar boğazlarla kuzeyden Kuzköy ve batıdan Bağsaray polyelerinin Çeltikçi Polyesi'ne bağlanmasıyla oluşan Çeltikçi Polye Sistemi oluşturur. Havza içerisindeki diğer polyeler ise kuzeydoğuda Kızılbucağ Polyesi ile yüzeyden açılmış batıda Çakmaklı, Üçboğaz-Akyayla ve Aksu polyeleri, güneydoğuda Tekeralanı ve Seydiköy polyeleridir.

Burdur ile Antalya illeri arasında geçiş güzergâhında bulunan araştırma sahasındaki polyelerin kenarlarında ve polyeye inen dağların eteklerinde birçok yerleşim kurulmuştur. Ayrıca sahanın en geniş düzlüğünü oluşturan Çeltikçi, Bağsaray, Kuzköy polyeleri (Çeltikçi Polye Sistemi) başta olmak üzere diğer tüm polye tabanlarında yoğun bir şekilde tarım ve hayvancılık faaliyetleri yürütülmektedir.

Araştırma sahasında Mesozoyik yaşlı çözünebilir kayaların yanı sıra karstlaşma bakımından oldukça elverişli değişik yaş aralıklarında ve farklı fasiyelerde çökelmiş allokon konumlu Likya Naplarının (Graciansky, 1968; Becker-Platen, 1970; Brunn

vd., 1970; Ersoy, 1989 ve 1990; Okay, 1989; Şenel, 1997; Rimmelé vd., 2003) kayaç toplulukları hâkimdir. Sahada birbirlerinin üzerine itilmiş olan bu nap birimleri, en alttaki Jura-Kretase Beydağları Otoktonuna ait birimler üzerine Üst Kretase-Erken Miyosen aralığında farklı zamanlarda itilmişlerdir (Ersoy, 1989, 1990; Şenel, 1997). Bu otokton birimler üzerine ara zon olarak Yeşilbarak Napı (Önal, 1979; Şenel vd., 1987)'na ait birimler gelmiş, onun üzerine Marmaris Ofiyolit Napına ve son olarak onun da üzerine karstlaşma bakımından en uygun özelliklere sahip Domuzdağ Napı'na ait birimler bindirmiştir. Bu tektonik birimlerden sahada en yaygın olanları; Beydağları (Kb) (Günay vd., 1982) ve Elmalı (Te) (Önal, 1979) formasyonları, Kızılcaadağ Melanj ve Olistostromu (Kkzm) (Poisson, 1977) ile Duttur Kireçtaşı (TRJd) (Ersoy, 1989, 1992) dir. Bunların dışında karstik depresyon tabanlarında ise Kuvaterner alüvyonları (Qal) önemli kalınlıklardadır ve geniş yayılışlar gösterirler (Şekil 2). Bu birimlerden Orta Triyas-Liyas rekristalize kireçtaşlarından oluşan Duttur Kireçtaşı (TRJd) (Ersoy, 1989) ile Jura-Kretase neritik ve pelajik kireçtaşlarından oluşan Beydağları Formasyonu (Kb) (Günay vd., 1982) litolojik ve yapısal özellikler bakımından tam karstik (holokarst) alanları (Cvijic, 1960; Sür, 1994) oluşturur. Bu alanlar tüm sahanın yaklaşık %35'ini oluşturur. Orta Eosen-Alt Miyosen ince-orta-kalın tabakalı kumtaşı, şeyllerden ve kumlu-killi kireçtaşı, kalkarenit vb. seviyeler meydana gelen Elmalı Formasyonu (Te) (Önal, 1979; Şenel, 1997) kısmen karstik özelliklere sahiptir (Fotoğraf 1). Bu birim ise tüm sahanın yaklaşık %18'ini oluşturmaktadır.



Şekil 2. Çeltikçi Polye Sistemi Havzası'nın jeoloji haritası (Şenel, 1997'den yararlanılarak çizilmiştir).

Figure 2. Geological map of the Çeltikçi Polye System Basin (from Şenel, 1997).



**Fotoğraf 1.** Sahanın en karstik birimleri olan Duttur Kireçtaşı (TRJd) (solda) ile Beydağları Formasyonu (Kb) (sağda).

**Photo 1.** Duttur Limestone (TRJd) (left) and Beydağları Formation (Nb) (right), the most karstic units of the area.

Anadolu'nun tektono-orojenik gelişimine bağlı olarak çalışma sahasının da içerisinde yer aldığı GB Anadolu, kuzeyindeki gerilme ve doğusundaki sıkışma tektoniğinin arasında kalmıştır. Dolayısıyla Çeltikçi Polye Sistemi doğudaki Isparta Kıvrımı (Dumont, 1976; Dumont vd., 1979) ile kuzeybatıdaki Burdur-Fethiye Fay Zonunun arasında kalmaktadır. Paleotektonik birliklerden Toridler (Ketin, 1966) kuşağının en batı kesiminde yer alan bu polye sistemi, Toros karbonat kuşağının ve ofiyolitik napların bindirmeli yapılar oluşturduğu bir bölgede gelişim göstermiştir. Polye sistemi, Beydağları Otoktonuna ait birimler ile Yeşilbarak Napı birimlerinin kontak bölgesinde ve napın sıyrıma yüzeyleri boyunca gelişim göstermiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma amaç, litolojik olarak karstik özelliklere sahip sahanın karst morfolojisine ait şekillerin oluşum ve gelişimlerinde etkili olan parametreleri ve bunların etki derecelerini belirlemek, karstik depresyonların morfometrik özelliklerini ve dağılımlarını belirleyip bunlarda etkili olan faktörleri açıklamaktır. Bu amaçlar ışığında Çeltikçi Polye Sistemi Havzası'nın 1:25.000 ölçekli M24c3-c4, M25d3-d4, N24b1-b2, N25a1-a2 paftaları topoğrafya haritaları CBS programları kullanılarak sayısallaştırılarak bunlardan lokasyon, jeomorfoloji, karst sınıflaması ve dolin yoğunluk haritaları üretilmiştir. Bunun yanında Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü'nden temin edilen M24-25 ve N24-25, paftalarının 1:100.000 ölçekli açınmalı jeoloji haritaları DEM altlığı üzerine CBS programları kullanılarak sayısallaştırılarak jeoloji, tektono-stratigrafi, karstik kaya sınıflandırma haritaları yapılmıştır. Bunun yanında sahanın jeolojik ve lito-stratigrafik özelliklerini ortaya koyacak şekilde jeolojik kesitler çıkartılmıştır.

Araştırma sahası sınırları içerisinde 7 polye mevcuttur. Bu polyelerin sahada dağılımlarında etkili olan faktörler ve morfolojik özelliklerinin ortaya konulması amacıyla yükselti, uzun ve kısa eksen değerleri, uzama oranları, dairesellik indis değerleri, alanları, çevre uzunlukları hesaplanmış ve jeolojik kesitleri çıkartılarak litolojik özellikleri ortaya çıkarılmıştır.

Sahaya ait 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritalarından oluşturulan Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) haritası yardımıyla polyelerin merkez noktalarına karşılık gelen yükselti değerleri tespit edilerek depresyonların yükseltiye göre dağılımlarına ulaşılmıştır.

Polyelerin alan (A) ve çevre uzunluğu (P) bilgileri ile *dairesellik indis değerleri* ( $I_c$ ) (Goudie, 2003; Öztürk, 2018a) hesaplanarak (Formül 1) bunların geometrik özellikleri hakkında bilgiler elde edilmiştir. Hesaplama sonucuna göre indis değerinin 1'e yakın olması şeklin dairesel yakın olmasını, değer 1'den uzaklaşması durumunda ise şeklin dairesellikten ve ilkel görünümünden uzaklaştığı anlamına gelmektedir (Öztürk, 2018a).

$$I_c = \frac{A}{\pi \left(\frac{P}{2}\right)^2} \quad (1)$$

Bu hesaplamalar sonucunda ortaya çıkan dairesellik indis değerinin 1.1'den küçük olması, karstik depresyonun dairesel biçimlerde olduğunu gösterirken değer 1.1 - 1.2 arasındaki olması, dairesel biçimlerinin bozulmaya başladığını göstermektedir. İndis değeri 1.2 - 1.3 arasında ise polyenin birden fazla çıkıntıya sahip olduğunu, dolayısıyla dairesel formlarını tamamen kaybettiğini ortaya koymaktadır. Bu değer 1.3 - 1.4 arasında olursa bu çıkıntılarının hem sayısı artmakta hem de çıkıntılar iyice belirginleşmekte ya da dolinlerde belirgin bir uzama egemen olmaktadır. İndis değeri 1.4 - 1.5 arasında ise polye gittikçe karmaşık biçimler almaya başlamış demektir. Polye, 1.5 - 3 arasında indis değerine sahip ise tamamen uzamış ya da biçimsiz bir hal almış, 3'ten büyük değere sahip ise girinti sayısı çok fazlaşmış ve bu girintilerin uzunlukları da artmış anlamına gelmektedir (Öztürk (2018a).

Polyelerin *uzama oranlarını* ( $R_E$ ) tespit edebilmek için Basso vd. (2013)'nin önerdiği hesaplama kullanılmıştır. Buna göre, uzun eksenin dik ( $90^\circ$ ) kesen kısa eksene bölünmesiyle *uzama oranı* ( $R_E$ ) elde edilmiştir. Bu hesaplamada çıkan sonucun 1.21'den küçük olması şeklin dairesel veya yarı dairesel olduğunu gösterirken  $R_E$  değeri; 1.21 ile 1.65 arasında çıkarsa şekil yarı eliptik, 1.65 ile 1.8 arasında ise eliptik, 1.8'den büyük ise uzamış anlamına gelmektedir (Basso vd., 2013; Öztürk, 2018a).

## 3. Bulgular

Çalışma alanının jeomorfolojik özellikleri, paleotektonik yapılar üzerinde Orta Miyosen'den itibaren süregelen genç tektonik hareketin etkisiyle gelişim göstermiştir. Sahadaki genç yapılar iklimik değişimler, flüvyal aşınım ve birikimin yanı sıra karstlaşma etken ve süreçlerinin etkisiyle şekillenmeye devam etmektedir.

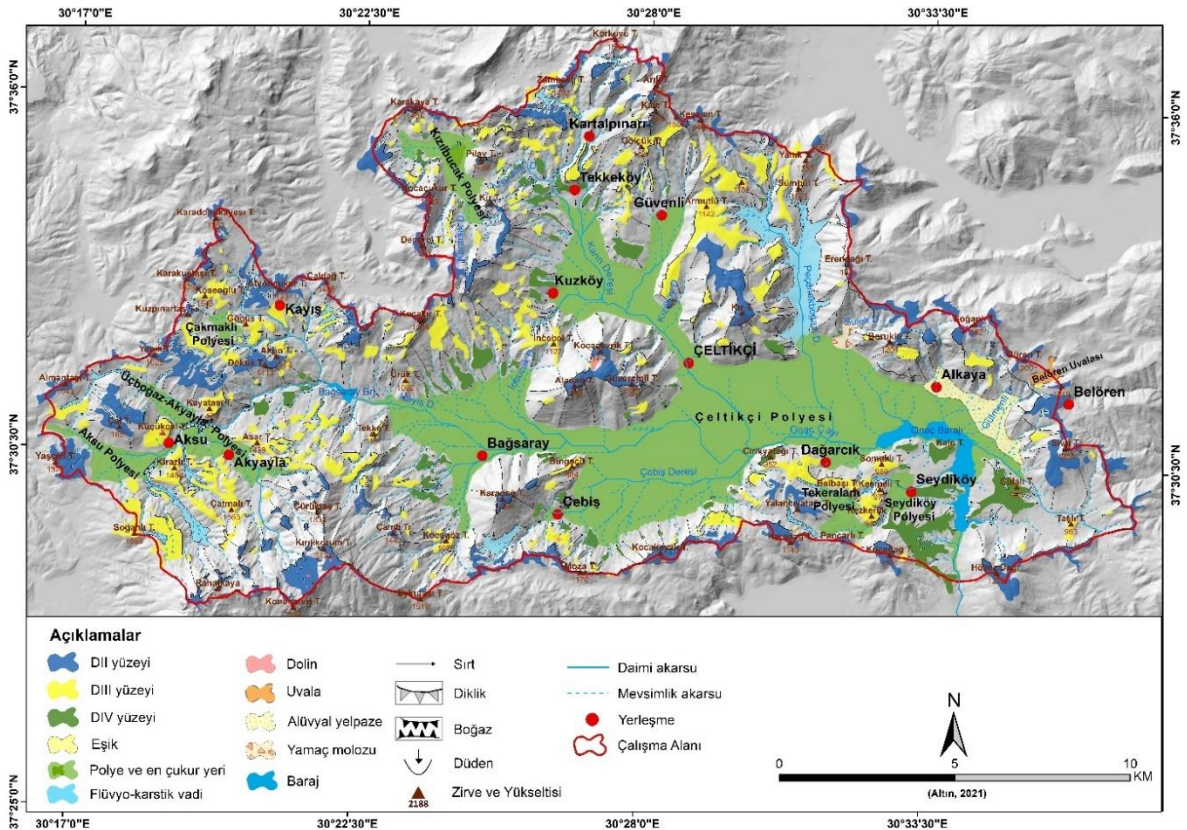
GB-KD, D-B ve KB-GD uzanımlı dağlar ve sırtlarla çevrelenmiş olan çalışma alanı; 810 m (Çeltikçi Polyesi) ile 2331 m (Kestel Dağı) arasında değişim gösteren bir rölyefe sahiptir (Şekil 2). Bu yükselti aralığında çalışma alanı Üst Miyosen (DII), Pliyosen (DIII) ve Alt Pleistosen (DIV) rölyef sistemine (Erol, 1980, 1983, 1989, 1993) ait yapı ve şekillerden oluşmaktadır (Şekil 3). Bu dönemlerde gelişen ve morfolojik gelişimde zaman zaman kesinti ve karışıklıklara yol açan tektonizma ve Akdeniz'in seviyesindeki değişimler sahada karstlaşmayı şekillendirerek, oluşan karstik şekillere morfolojik karakterler kazandırmıştır.

### 3.1. Polyeler ve Morfometrik Özellikleri

Polye, Slavca'da "düz alüvyal alan", "ova" veya "tarla" anlamına gelmektedir (Yalçınlar, 1969; İzbırak, 1969; Sweeting, 1972; Şimşek, 2020). Bonacci (2004, 2013) dar anlamda polyeyi kireçtaşı karstındaki çöküntüler olarak tanımlamıştır. Gams (1978)'e göre karstik bir polye düz tabanlı, karstik drenajlı ve dik çevresel eğime sahip kapalı bir havzadır. Field (2002) tarafından polye uzun eksenini ana yapısal eğimlere paralel olarak gelişmiş olan ve onlarca kilometre uzunluğa erişebilen, karstik kireçtaşı içerisinde geniş ve düz tabanlı olup yüzeysel tortulların zeminde birikme eğilimi gösterdiği alanlar olarak tanımlanmıştır. Polyeler, genel ve ortak bir karst taban seviyesine bağlı kalmadan farklı yükseltilerle oluşan, aşınım döneminin herhangi bir aşamasından bağımsız olan ve tabanı geçirimsiz maddeler tarafından işgal edilmiş ilksel depresyonların kalker yamaçlarının gerilemesiyle oluşmuş topoğrafya şekilleridir (Erinç, 2012b). Genel olarak polye; jeomorfolojik bakımdan karstik sahalar içerisinde en az bir yamacı kireçtaşından oluşan, düz alüvyal dolgululu, karstik drenajlı olan ve oluşumunda tektonizmanın da etkili olduğu büyük kapalı depresyonları ifade eder (Erinç, 2012b; Gams, 1978, 1994; Jennings, 1985; Ford & Williams, 2007).

Oluşum yerleri bakımından farklı yükseltiler arasında gelişebilen polyeler, genellikle yapısal dokuya veya orojenik kuşaklara uygun olarak uzanan, düz alüvyal tabana ve yüzey sularını yeraltına boşaltan düdenlere sahip, çok kökenli oluşum özelliği gösteren kapalı karstik çukurlardır (Gams, 1978; Jennings, 1985; Atalay, 2003; Gracia vd., 2003; Ford & Williams, 2007; Doğan vd., 2017, 2019; Doğan & Koçyiğit, 2018; Pekcan, 2019; Şimşek vd., 2020; Tuncer, 2021a). Bazen polyelerin tabanı ya da kenarlarındaki düdenler bitki parçaları gibi çeşitli maddeler veya killer tarafından tıkanabilir ve bunun sonucunda da polyelerin tabanında geçici veya kalıcı göllerin oluşumuna olanak sağlar (Bonacci, 2013). Tabanı geçirimsiz formasyonlardan oluşan veya geçirimsiz alüvyal malzemelerle doldurulmuş polye tabanlarında biriken sular ya da polyeden geçen akarsular, polye yamaçlarını alttan aşındırarak geriletir. Çözünme, blok düşmeleri ve mağara tavanı çökmeleri gibi süreçler böylesi yamaç gerilemelerinde etkili olmaktadır (Doğan, 1996; Ford & Williams, 2007). Böylesi bir deformasyona uğrayan polyeler flüvyo-karstik vadi, fosil ya da açık polye olarak kabul edilmektedir (Nazik, 1992; Doğan 1996; Nicod, 2003). Polye tabanlarında meydana gelen yatay karstik gelişimin bir emaresi olan çözünmeden arta kalan hum tepeler oluşabilir. Karstik bir polye eğer dış drenaja açılsın karakteristیک bir polye olma özelliğini yitirir (Doğan, 1996; Şimşek vd., 2020). Karakteristik olarak bir polye olma özelliğini yitiren polyelere flüvyo-karstik vadi, fosil, bozulmuş ya da açık polye olarak kabul edilmektedir (Nazik, 1992, Nicod, 2003).

Buldukları alanların jeomorfolojik gelişimleri hakkında önemli ipuçları sağlayan polyelerin (Şimşek vd. 2021), bugüne kadar pek çok ulusal ve uluslararası platformda farklı bakış açılarıyla sınıflandırılması yapılmıştır.



Şekil 3. Çeltikçi Polye Sistemi Havzası'nın jeomorfoloji haritası.

Figure 3. Geomorphology map of Çeltikçi Polye System Basin.



Bu sınıflandırmalardan en önde gelenleri Gams (1978, 1994), Şahinci (1991), Bonacci (1987), Ford & Williams (1989, 2007), Doğan (2003), Nazik & Tuncer (2010), Lučić (2014), Şimşek vd. (2020) ve Tuncer (2021b)'in yaptığı sınıflamalardır. Uluslararası karst literatürüne bakıldığında yaygın olarak kabul gören polye sınıflaması Ford & Williams'ın (1989, 2007) sınıflamasıdır. Bu sınıflandırmaya göre polyeler; (1) kenar polye, (2) yapısal polye ve (3) taban seviyesi polyesi şeklindedir. Bonacci (1987) polyeleri hidrolojik rejimlerini (akarsuyun giriş ve çıkışlarını) dikkate alarak (1) kapalı polyeler, (2) yukarıdan açık polyeler, (3) aşağıdan açık polyeler ve (4) hem aşağıda hem de yukarıdan açık polyeler şeklinde bir sınıflandırma yapmıştır. Gams (1978; 1994) taban ve kenar özelliklerine göre polyeleri (1) kenar (border) polye, (2) dışkenar (peripheral) polye, (3) dağarası (piedmont), (4) taşkın (overflow) polyesi ve (5) taban seviyesi (piezometrik) polyesi şeklinde 5 sınıfa ayırmıştır. Bu sınıflandırmaların üzerine yapılan birçok akademik çalışmalara bakarak Şimşek vd. (2020) yeni bir polye sınıflandırması ortaya koymuştur. Bu çalışmaya göre polyeler tek bir tipte oluşabileceğinin yanı sıra çok kökenli bir oluşum ve gelişim özelliklerine sahip olabilirler. Bu anlayış doğrultusunda Şimşek vd. (2020)'nin yapmış oldukları bu çalışmada polyeleri, (1) tek karakterli polyeler (kenar polye, yapısal polye ve taban seviyesi polyesi; Ford & Williams, 1989 ve 2007), (2) iki karakterli polyeler (yapısal-kenar polye, yapısal-taban seviyesi polyesi, kenar-taban seviyesi polyesi), ve (3) çok karakterli polyeler (en az üç kökene sahip polyeler) şeklinde sınıflandırmışlardır. Tuncer (2021b) çalışmasında şimdiye kadar yapılmış olan polye sınıflamaları göz önünde bulundurarak morfolojik özellikleri ve akaçlama durumlarına göre polyeleri; (1) kapalı polyeler, (2) açık polyeler, (3) bozulmuş veya fosil polyeler ve (4) düdenli polyeler olarak dört gruba ayırmıştır.

Güneydoğudan dar bir boğazla Kestel Polye Sistemi'ne açılan Çeltikçi Polyesi, kendisinden daha küçük alanlara sahip Kuzköy Polyesi (kuzeyde) ile Bağsaray Polyesine (kuzeybatıda) 500-600 metrelik boğazlarla bağlanmış durumdadır. Bu nedenle birbirlerine bağlı bu üç polyenin birleşmesiyle ortaya çıkan polyeler sistemine "Çeltikçi Polye Sistemi" demek doğru olacaktır. Çeltikçi Polye Sistemi'nin kabaca kuzeyinde ve güneyinde D-B yönünde uzanan dağlara paralel olarak gelişmiştir.

Araştırma sahası içerisindeki diğer polyeler Kızılıbucak, Seydiköy, Tekeralanı, Aksu, Üçboğaz-Akyayla ve Çakmaklı polyeleridir (Şekil 3). Batı Toros karbonat platformu (Koçyiğit, 1981) içerisinde gelişen bu polyeler 810 – 1480 metreler arasındaki yükseltilerde yer almaktadır (Tablo 1).

**Tablo 1.** Polyelerin merkez koordinat bilgileri ve taban yükseklikleri.

**Table 1.** Center coordinate information and base heights of the poljes.

Adı	Taban yükselti aralığı (m)	Merkezinin enlem değeri (K enlemi)	Merkezinin boylam değeri (D boylamı)	Merkezinin yükselti değeri (m)
Çeltikçi Polye Sistemi	810 – 970	37° 31' 19"	30° 28' 58"	848
Kızılıbucak Polyesi	1215 – 1240	37° 34' 58"	30° 24' 08"	1215
Seydiköy Bozulmuş Polyesi	855 – 900	37° 30' 07"	30° 32' 59"	865
Tekeralanı Bozulmuş Polyesi	910 – 960	37° 29' 46"	30° 31' 54"	940
Aksu Açılmış Polyesi	1380 – 1480	37° 30' 19"	30° 17' 51"	1437
Üçboğaz-Akyayla Bozulmuş Polyesi	1360 – 1470	37° 30' 41"	30° 19' 35"	1383
Çakmaklı Açılmış Polyesi	1395 – 1420	37° 32' 24"	30° 19' 51"	1407

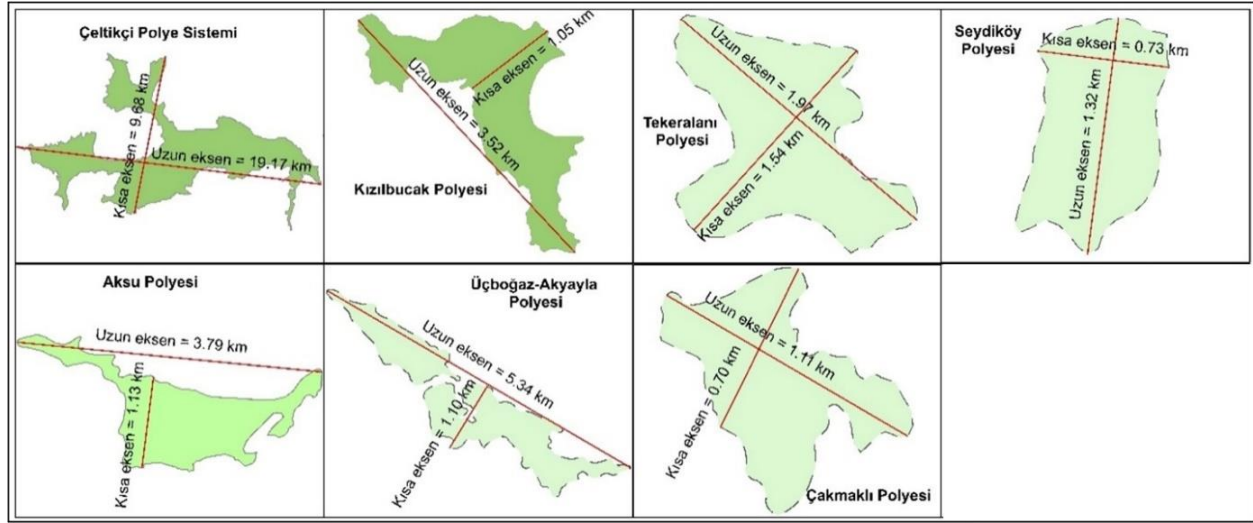
Araştırma sahası toplamda 277 km<sup>2</sup> lik bir alana sahipken farklı boyutlardaki yedi polye, toplam 62,9 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Dolayısıyla araştırma sahasındaki polyeler, toplam sahanın %22,7'lik kısmına karşılık gelmektedir.

Polye alanların tanımlanmasında kullanılan temel parametrelerden biri bu şekillerin uzun ve onu dik kesen kısa eksenlerin bulunmasıdır (Bondesan vd., 1992; Denizman, 2003; Öztürk, 2018a, 2018b; Tuncer, 2021b). Genel olarak araştırma sahasındaki polyelerin uzunluklarının genişliklerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Polyelerden alınan uzun ve kısa eksen değerleriyle uzun eksenin kısa eksene oranı ile elde edilen polyelerin uzama oranları incelendiğinde; uzun eksenlerin uzunlukları en kısa 1115 m ile en uzun 19179 m arasında değişiklik göstermektedir. Uzun eksenlerin ortalama uzunluğu ise 5179 metredir. Kısa eksenin uzunluklarına bakıldığında ise en kısa 703 m ile en uzun 9686 m arasındadır. Kısa eksenlerin ortalama uzunluğu ise 2281 metredir. Yapılan hesaplamalara göre sahadaki polyelerin şekilsel olarak uzama oranları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Dolayısıyla uzun eksenin kısa eksene oranıyla hesaplanan uzama oranına bakıldığında, uzama oranı en küçük 1,28 ve en büyük 4,85 değerleri arasında olup, sahadaki polyelerden 2 tanesi (Tekeralanı ve Çakmaklı) yarı eliptik şekle sahiptir. Uzama oranı indis değeri 4,85 ile araştırma sahasının uzama oranı en fazla çıkan Üçboğaz-Akyayla Polyesi olup uzamış bir şekle sahiptir. Seydiköy Polyesi eliptik; Çeltikçi Polye Sistemi ile Kızılıbucak, Üçboğaz-Akyayla ve Aksu polyeleri ise uzamış bir morfolojik şekle sahiptirler. Dolayısıyla sahadaki polyelerin %57'si uzamış şekle sahiptir (Tablo 2; Şekil 4). Ortalama uzama oranı ise uzamış özelliğe karşılık gelen 2,59 değerindedir.

Yeryüzü şekillerinin geometrik özelliklerinin tanımlanmasında kullanılan başka bir parametre ise şekillerin dairesellik indeksi (Ic)'dir. Bu amaç doğrultusunda araştırma sahasındaki polyelerin alanları, çevre uzunlukları ve dairesellik indeksi (Ic) hesaplandı. Polyeler arasında en küçük alana sahip olan 0,434 km<sup>2</sup> ile Çakmaklı Polyesi, en fazla alana sahip olan 53,410 km<sup>2</sup> ile Çeltikçi Polye Sistemi'dir. Araştırma sahasındaki polyelerin ortalama alanı ise 8,441 km<sup>2</sup>'dir. Çevre uzunluğu en kısa olan polye 3,794 km ile Çakmaklı Polyesi, en uzun ise 93,532 km ile Çeltikçi Polye Sistemi olup ortalama çevre uzunluğu 21,040 km'dir. Alan ve çevre uzunlukları verileri kullanılarak hesaplanan dairesellik indisine göre, çalışma alanındaki polyelerin hepsi dairesellikten uzaklaşmış ve şekilleri bozulmuştur. Hesaplama sonuçlarına göre daireselliğe en yakın olan 1,46 dairesellik indis değeri ile Seydiköy Polyesi iken dairesellikten en çok uzaklaşan 8,32 dairesellik indis değeri ile Üçboğaz-Akyayla Polyesi'dir.

**Tablo 2.** Polyelerin uzun ve kısa eksen uzunlukları (m) ile uzama oranları.**Table 2.** Long and short axis lengths (m) and elongation rates of polyesters.

Adı	Uzun eksen (m)	Kısa eksen (m)	Uzama oranı indis değeri	Bosso vd. (2013)'e göre morfolojik şeklin tanımları
Çeltikçi Polye Sistemi	19.179	9.686	1,98	Uzamış
Kızılbucağ Polyesi	3.524	1.057	3,33	Uzamış
Seydiköy Bozulmuş Polyesi	1.322	738	1,79	Eliptik
Tekeralanı Bozulmuş Polyesi	1.974	1.547	1,28	Yarı eliptik
Aksu Açılmış Polyesi	3.798	1.137	3,34	Uzamış
Üçboğaz-Akyayla Bozulmuş Polyesi	5.342	1.102	4,85	Uzamış
Çakmaklı Açılmış Polyesi	1.115	703	1,59	Yarı eliptik

**Şekil 4.** Polyelerin morfometreleri (ölçeksiz).**Figure 4.** Morphometrics of polyesters (not to scale).

Sahadaki polyelerin ortalama dairesellik indis değeri 4,06'dır (Tablo 3). Bu karstik depresyonların gerek dairesellikten uzaklaşmış ve gerekse uzamış bir forma sahip olmalarında sahadaki polyelerin genel olarak çözünebilir ve çözünemeyen kayaların dokanakları boyunca oluşmalarının yanı sıra birkaç paleo vadinin kesişim alanlarında oluşmuş olmaları, fay ve kırık sistemlerinin denetimlerinde gelişmeleri etkili olmuştur.

### 3.1.1. Çeltikçi Polye Sistemi

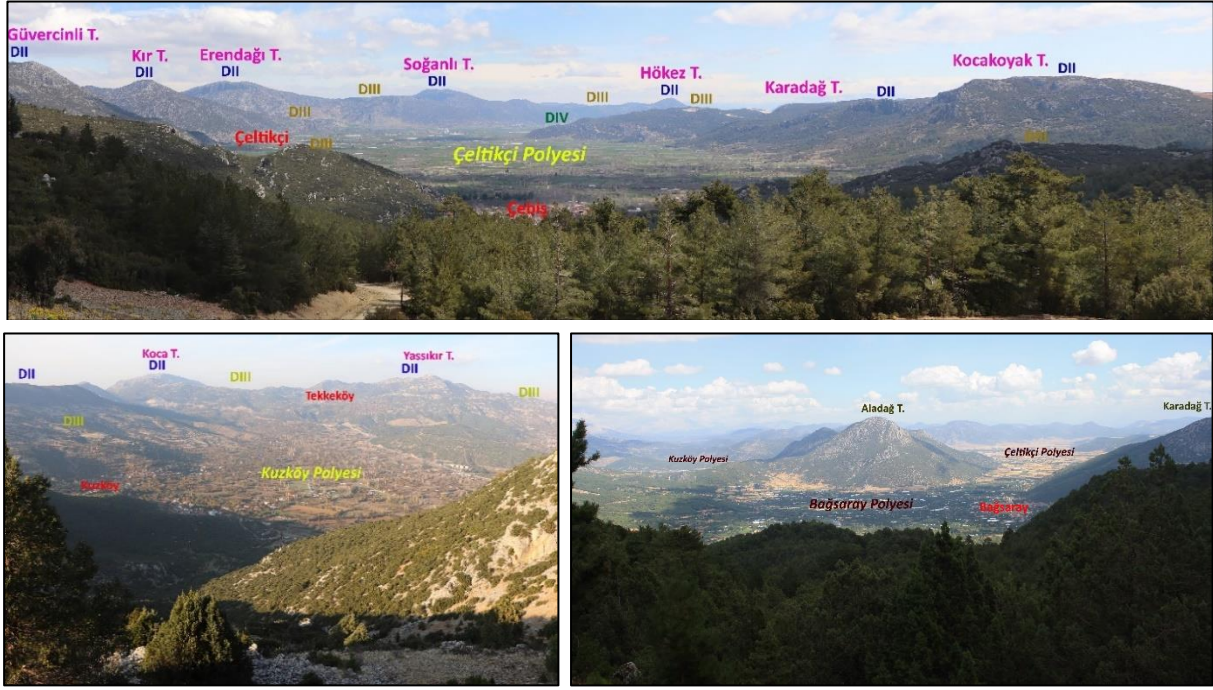
Çeltikçi Polye Sistemi, Çeltikçi, Bağsaray ve Kuzköy polyelerinden oluşmaktadır (Şekil 3 ve 4). Polye sistemi, araştırma sahasında dikeyde KB-GD doğrultusunda ve yatayda D-B doğrultusunda uzanmaktadır. Kuzeybatıda Kuzköy, batıda Bağsaray ve merkezde Çeltikçi polyelerinden oluşan Çeltikçi Polye Sistemi, olgun ve geniş tabanlı boğazlarla birbirlerine bağlanırlar.

**Tablo 3.** Polyelerin alanı (km<sup>2</sup>), çevre uzunluğu (km) ve dairesellik indisleri.**Table 3.** Area (km<sup>2</sup>), perimeter (km) and circularity indices of the polyesters.

Polye adı	Alanı (km <sup>2</sup> )	Çevre Uzunluğu (km)	Dairesellik indis değeri
Çeltikçi Polye Sistemi	53,410	93,532	3,73
Kızılbucağ Polyesi	2,362	11,609	4,54
Seydiköy Bozulmuş Polyesi	0,764	3,739	1,46
Tekeralanı Bozulmuş Polyesi	1,315	6,171	2,31
Üçboğaz-Akyayla Bozulmuş Polyesi	2,683	16,743	8,32
Aksu Açılmış Polyesi	1,999	11,698	5,45
Çakmaklı Açılmış Polyesi	0,434	3,794	2,64

Bu üç karstik çukurluğu birbirinden ayıran belirgin bir yükselti olmadığı için bir polye sistemi olarak kabul edilmiştir. Polye ilk şeklini Üst Miyosen (DII) yüzeyleri içerisinde kazanıp son şeklini Pliyosen'deki blok faylanmalarla belirgin bir çukurluğun meydana gelip derinleşmesiyle almıştır. Bugünkü olgun ve düz tabanlı yapısını Pliyo-Kuvaterner'deki normal ve doğrultu atımlı fayların gelişimi ve plüvyal dönemin iklim koşullarıyla kazanmıştır (Fotoğraf 2).

Çeltikçi Polye Sisteminin tabanı, kuzey ve batıda Eosen flişleri, doğu ve güneyde ise yer yer faylı yamaçlarla Jura-Kretase neritik kireçtaşları tarafından sınırlandırılmıştır. Özdemir (2013)'in yaptığı yüksek lisans tezindeki Bağsaray, Kuzköy ve Çeşiş'te alüvyal sahalarda açılan sondaj verilerine göre yaklaşık 100 metrelere kadar Kuvaterner dönemi çökellere rastlanmıştır.



**Fotoğraf 2.** Pliyosen yüzeyleri içerisinde gelişmiş Çeltikçi, Kuzköy ve Bağısaray polyeleri.

**Photo 2.** Çeltikçi, Kuzköy and Bağısaray polyenes developed within the Pliocene surfaces.

Bağısaray'da Üruk Tepe ve Karadağ Tepe arasında açılan 11 kuyu logunda 160 metrelere kadar alüvyal birimlere rastlanmıştır. Bu kuyular içerisinde biraz daha polyenin kenarına doğru Karadağ yakınında 207 metre derinliğe kadar açılan kuyuda 150 metreden sonra kireçtaşına geçilmiştir. Kuzeyde Üruk Tepe'ye yakın bir mevkide yer alan 3 kuyuda 60 metreye kadar Kuvaterner çökelleri devam ederken 60 metreden sonra ise kireçtaşına geçilmiştir. Bu kuyu verilerine göre polye ovasının merkez kısımlarında kireçtaşına daha derinlerde kesilirken kenar kısımlarda daha yüzeyde kesildiği görülmektedir. Kuzköy civarındaki derinliği 118,5 m olan bir kuyuda tümüyle kum-kil-marn aralanması tespit edilmiştir. Kuzköy Polyesine kuzeyden bağlanan flüvyo-karstik vadide yer alan Güvenli köyü civarında derinliği 150 m olan bir kuyuda ise 35 m alüvyal çökelden sonra 150 m derinliğe kadar ofiyolitler tespit edilmiştir. Araştırma sahasındaki bu sondaj kuyularında daha çok kil ve mil boyutundaki çökellerin varlığı polyeeye gelen akarsuların çok zayıfladığını göstermektedir. Çeltikçi Polye Sistemi'nde farklı mevkilerde açılan bu kuyulardan edinilen bilgilere göre; tabandaki anakayanın üzeri değişik kalınlıklarda alüvyal malzemeyle kaplıdır ve polye tabanının 210 metrelere kadar çıkan pürüzlü bir tabana sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Toplam 53,41 km<sup>2</sup> alan kaplayan Çeltikçi Polye Sistemi'nin tabanı akarsular tarafından taşınan ve çözünmeden arta kalan terra rossaların yanı sıra kolüvyal ve kestane rengi topraklarla kaplıdır. Çok az veya orta eğimli (0-10°) yüzeylerden oluşan ovanın yükseltisi 810 m ile 970 m yükselti basamakları arasında değişiklik göstermektedir. Polyenin çevresindeki yükseltiler ile arasındaki yükselti farkı yaklaşık 700 – 730 m civarındadır. En düşük yükseltiler ovanın güneydoğusunda bulunan ve Bucak Polyesi ile bağlantıyı sağlayan Onaç Barajının da olduğu Hökez Boğazı tabanıdır. Polye ovasının genel eğim yönü de Hökez Boğazına doğrudur.

Polyenin etrafı genel olarak çok dik eğimli (40°>) yamaçlarla çevrilidir. Çeltikçi Polyenin etrafı, Jura ve Üst Kretase kireçtaşlarından oluşan dağlarla çevrilidir. Bu dağların yamaçları çok sayıda birbirine paralel V şekilli asılı vadiler ile derinden kesilmiştir. Polyenin tabanı killi topraklarla kaplı olduğu için polye kenarlarında karstik süreçlerin etkisi devam etmektedir. Çeltikçi Polyenin tabanındaki bu kalın tortulların varlığı, suların yerüstünden akmasına, fakat derinlerde yer alan kireçtaşındaki karstlaşmayı oldukça güç hale getirmiştir (Güldalı, 1970). Polyenin, çözünebilir ve çözünme yeteneği olmayan kayaların dokanakları boyunca gelişme göstermeleri, oluşumlarında hem karstlaşmanın hem de aşınım olaylarının varlığını gösterir (Güldalı, 1976).

Çeltikçi Polyesi, Onaç Çayının oluşturduğu Hökez Boğazı ile güneydeki Bucak Polyesine bağlandığı için yüzeyden açılmış bir polye sistemidir; Ancak Bucak Polyesi yüzeyden, bölgenin daimî taban seviyesi olan Akdeniz'e henüz açılmamıştır. Bunun yanında Çeltikçi Polye Sisteminin, yüzey suları önceden Çeşiş köyünün doğusunda bulunan bir dizi toprak düden sayesinde yer altına drene olmaktadır. Daha sonra bu düden alanı, göllenmeleri engellemek adına kanallarla Onaç Çayı'nın bir kolu olan Çeşiş Deresi'ne bağlanmıştır (Fotoğraf 3).

Çeltikçi Polye Sistemi, oluşumunda fayların yanı sıra çözünebilir ve çözünemeyen kayaların kantağında geliştiği için Ford & Williams (1989, 2007)'in polye sınıflamasına göre hem "yapısal polye" hem de "kenar polye" grubuna dâhil edilebilir (Şekil 2 ve 5). Dolayısıyla bu polye iki sınıflamaya dâhil edilebildiği için; Şimşek vd. (2020) tarafından önerilen polye sınıflandırmasına göre "iki karakterli polyeler" sınıfına girmektedir. Tuncer (2021b)'in yapmış olduğu polye sınıflamasına göre ise polye yüzeyden dış drenaja açıldığı ve taban morfolojisi ilkselliğini büyük ölçüde koruduğu için "açık polyeler" sınıfına dâhil edilebilir.



**Fotoğraf 3.** Çeltikçi Polyesi güney kenarında gelişmiş toprak düden.

**Photo 3.** Earthen sinkhole developed on the southern edge of Çeltikçi Polje.

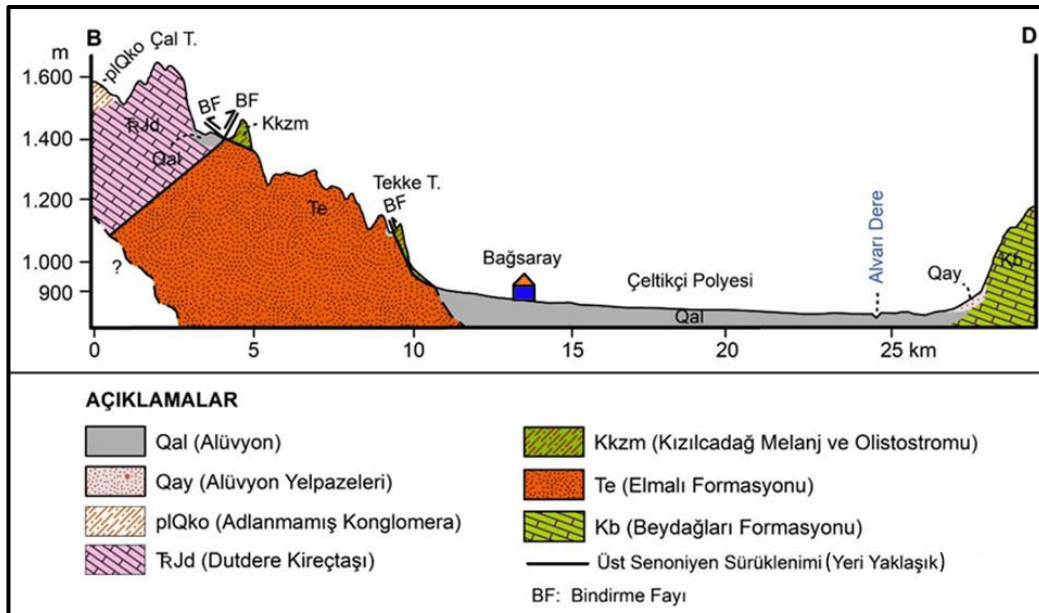
Çeltikçi Polye Sistemi'nin kuzeyde kalan parçası olan Kuzköy Polyesi'nin KB-GD yönlü uzun eksen uzunluğu 5,16 km, KD-GB yönlü genişliği ise yaklaşık 4,76 km'dir. Polye, en dar yeri 520 m olan bir boğaz ile Çeltikçi Polyesi'ne bağlanır. Batıda, Bağsaray Polyesi'nin D-B yönlü uzun eksen uzunluğu 5,60 km, K-G yönlü genişliği ise maksimum 4,65 km'dir ve en dar yeri 660 m olan bir boğaz vasıtasıyla Çeltikçi Polyesi'ne bağlanır. Çeltikçi Polyenin D-B yönlü uzun eksen uzunluğu 13,7 km, K-G yönlü genişliği ise maksimum 4,48 km'dir. Kendisine kuzeyden ve batıdan iki polyenin bağlandığı Çeltikçi Polyesi, en güneydoğu kesiminden dar ve uzun bir boğaz (Hökez birleştirme boğazı) ile Bucak Polyesi'ne bağlanmaktadır (Şekil 3).

Üç ayrı parçadan oluşan polye sisteminin K-G yönlü kısa eksen 9,686 km iken D-B yönlü uzun eksen 19,149 km'dir. Uzama oranı 1,98 ile polye, uzamış bir şekle sahiptir (Tablo 2; Şekil 4). Alanı 53,140 km<sup>2</sup> ve çevre uzunluğu 93,532 km olan polyenin dairesellik indis değeri 3,73'tür (Tablo 3). Bu özelliğiyle polye sisteminin morfolojisi dairesellikten uzaklaşmış, çok yüksek dağlarla çevrelenerek çok dallanmış ve düz tabanlı bir polye görünümüne sahiptir.

Polyenin uzamış bir forma sahip olmasında; D-B yönlü doğrultu atımlı fayların ve bindirme hattına uyumlu bir şekilde uzanmasının yanı sıra çözülebilen ve çözünemeyen kayaların kontak hattında gelişmesi, üç paleo vadinin kesişim noktasında uzanmasının etkisi önemli olmuştur. Polye sisteminin kuzeyinde Kuzköy ve Güvenli, batısında Bağsaray, güneyinde Çebiş ile Dağarcık doğusunda Alkaya ve merkezinde Çeltikçi yerleşmeleri kurulmuştur. Onaç Barajı'nın kuzeyinde bulunan höyük burada yerleşimin çok eskilere (muhtemelen neolitik döneme) dayandığını göstermektedir. Polyede fazla su kaynakları ve verimli tarım alanlarının varlığı polyenin yoğun bir nüfusa sahip olmasını sağlamıştır. Polye yüzey sularının ana kaynağı, batıdaki ofiyolitler üzerinden gelen derelerdir. Dolayısıyla polye tabanında insan aktiviteleri yoğun olarak yapılmakta olup Bağsaray'da özellikle seracılık faaliyetleri oldukça fazladır.

### 3.1.2. Kızılbucağ Polyesi

Kızılbucağ Polyesi, Kuzköy Polyenin kuzeybatısında yer almaktadır. Polye tabanı Orta Triyas-Liyas kireçtaşlarıyla, kuzey ve güneyi ise Jura-Kretase neritik kireçtaşlarıyla dokanak oluşturur. Buna göre; Kızılbucağ Polyesi, doğuda Pilav Tepe ve batıda Kocakır Tepe'yi oluşturan Domuzdağ Napı ile kuzeyde Karakaya Tepe'yi oluşturan Marmaris Ofiyolit Napı ve güneyde Pliyo-Kuvaterner'e ait konglomeraların kontak noktasında gelişmiştir (Şekil 2 ve 3). Üst Miyosen'e ait DII yüzeylerinde meydana gelen bir depresyon içerisinde oluşmaya başlayıp Pliyosen'e ait DIII yüzeyleri içerisinde gelişen polye yüzeyden dışarıya direne olmadığı için karakteristik bir polye özelliğine sahiptir (Şekil 3). 33 m<sup>2</sup> alana sahip olan ve polyenin en çukur yerini oluşturan alan içerisinde bir düden bulunmaktadır. Polye buradaki düden sayesinde yeraltına drene edilmektedir. Zaman zaman düdenin ağzında tıkanmalar olup bu alanın göllenmesine neden olmaktadır. Yerli halk iş makinalarıyla kanal açıp düdenin olduğu yerin tıkanmasını engelleyip suyun daha hızlı tahliye edilmesini sağlamıştır. Yeryüzünden dış drenaja tamamen kapalı olan polye bir düden olduğu için yer altından açıktır. Polye tabanında akarsular tarafından taşınan malzemeler ve çözünme artığı kahverengi orman toprakları ve kırmızı Akdeniz toprakları varlığını korumakta olup çok az eğimli (0 – 5°) yüzeylerden oluşmaktadır.



**Şekil 5.** Çeltikçi Polyenin jeolojik kesiti.

**Figure 5.** Geological section of Çeltikçi Polje.

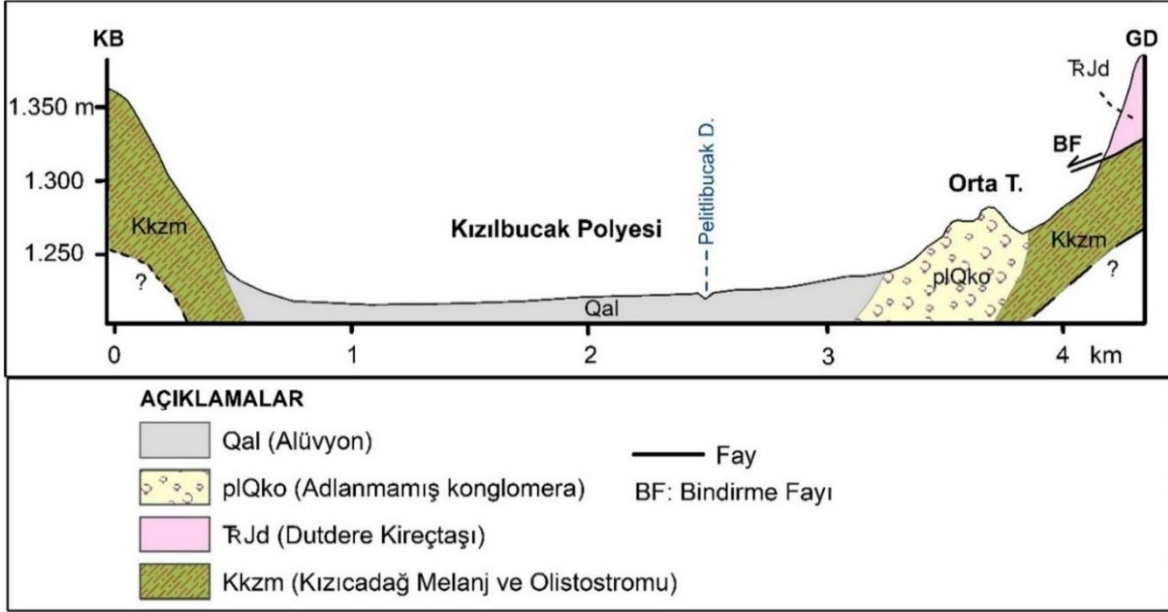
Kızılıbucak Polyesi Ford & Williams (1989, 2007)'in polye sınıflamasına göre hem "kenar polyeler" hem de "yapısal polyelere" dâhil edilebilir. Polyenin Üst Kretase ofiyolitli melanaj ile Orta Triyas-Liyas neritik kireçtaşları arasında gelişmiş olması buranın daha çok kenar polye sınıflamasına dâhil edilebileceğini göstermektedir. Şimşek vd. (2020) tarafından ileri sürülen polye sınıflamasına göre iki sınıflandırmanın içerisine dâhil edilebildiği için "iki karakterli polye" sınıflamasına dâhil edilebilir. Bu polyenin Tuncer (2021b) tarafından önerilen polye sınıflamasına göre ise içerisinde düden bulunup ve tüm akarsu drenajını bu düden vasıtasıyla yaptığı için "düdenli polyeler" sınıfına dâhil edilebilir (Fotoğraf 4).

Polye tabanının en çukur yeri ile çevresindeki yüksek kesimler arasındaki yükselti farkı yaklaşık 315 - 320 m civarındadır.

Yükseltisi 1215 – 1240 metreler arasında değişiklik gösteren polyenin uzun eksenini 3,524 km iken kısa eksenini 1,057 km'dir (Şekil 4). Bu verilere göre 3,33 uzama oranına sahip olan polye, uzamış bir şekle sahiptir (Tablo 2). Toplam alanı 2,362 km<sup>2</sup> olan polyenin dairesellik indis değeri 4,54 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Bu hesaplamalar ışığında polyenin biçimsel bozulmalara uğradığı ve dairesellikten uzaklaştığı tespit edilmiştir. Kızılıbucak Polyесinin uzamış bir forma sahip olmasında, eski iki paleo vadi içerisinde gelişmiş olması ve çözülebilen ile çözünemeyen kayaların dokanak noktasında gelişmiş olması etkili olmuştur (Şekil 2 ve 6; Fotoğraf 4).

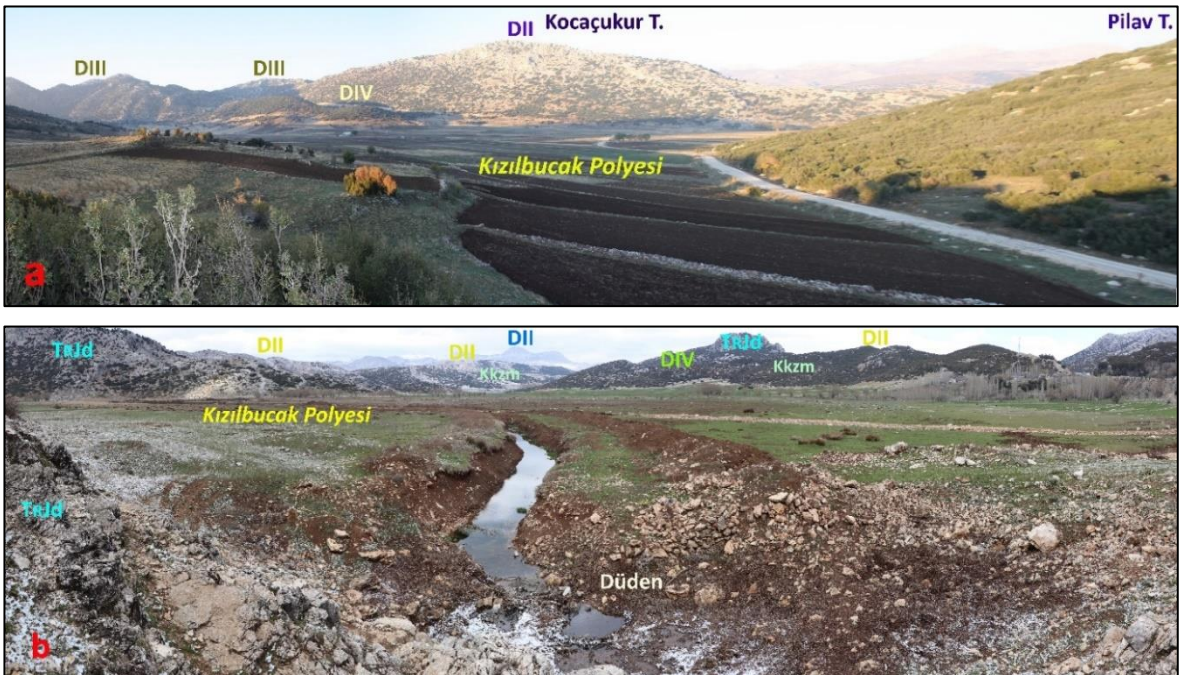
### 3.1.3. Seydiköy Polyesi (Bozulmuş)

Araştırma sahasının güneyinde yer alan Seydiköy Polyesi, K-G doğrultusunda uzanmaktadır.



Şekil 6. Kızılıbucak Polyесinin jeolojik kesiti.

Figure 6. Geological section of Kızılıbucak Polyesi.



Fotoğraf 4. Kızılıbucak Polyesi (a) ve düdeni (b).

Photo 4. Kızılıbucak Polyesi (a) and sinkhole (b).

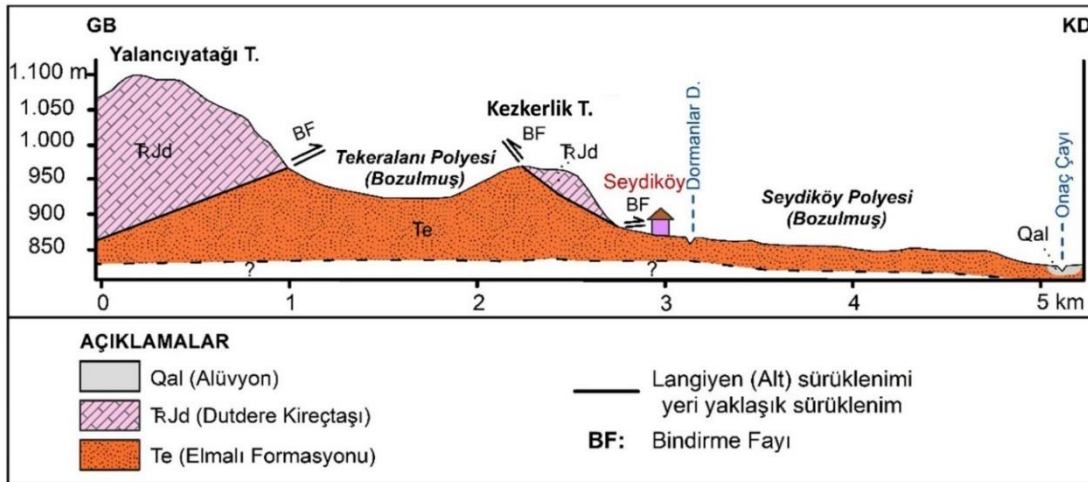
Batısındaki Kezkerlik (987 m) ve Kesmeli (977 m) tepeleri Seydiköy Polyesi'ni Tekeralanı Polyesi'nden ayırırken polyenin doğu sınırını Onaç Çayı vadisi oluşturur. Dolayısıyla polye doğudan parçalanarak askıda kalmıştır. Elmalı Formasyonunun killi kireçtaşları (kısmen karstik) üzerinde gelişmiş olan polye, aynı zamanda Dutdere kireçtaşı (TRJd), Beydağları Formasyonunun neritik kireçtaşları ve Kızılcadağ Melanj ve Olistostromu'nun keşiştiği bir bölgede oluşmuştur (Şekil 2 ve 7). Buna göre, Seydiköy Polyesi Ford & Williams (1989, 2007)'in polye sınıflamasına göre hem yapısal polye hem de kenar polye sınıflamasına dâhil edilebilir. Şimşek vd. (2020) polye sınıflamasına göre iki karakterli polyeler sınıfına dâhil edilebilir. Tuncer (2021b) tarafından önerilen polye sınıflamasına göre ise hem açılmış polyeler hem de polye tabanı parçalanmış olduğu için bozulmuş (fosil) polyeler içerisinde dâhil edilebilir.

Pliyosen'e ait (DIII) yüzeyler içerisinde oluşan polye; kuzeybatıdan gelen Soğuk Dere ve güneybatıdan gelen Dormanlar Dere tarafından parçalanmış ve doğuda Onaç Çayı vadisinin 20-25 m yukarılarında askıda kalmış durumdadır. Pliyo-Kuvaternerdeki blok yükselmelerden etkilenen bölgede morfolojik gençleşmeler derine aşındırmasını güçlendirmiş ve polye doğudan açılarak hızlı bir şekilde parçalanmış, Onaç Çayı vadisine göre asılı kalmıştır. Ancak yine de eski polye tabanı dolguları tamamen süpürülüp gitmemiştir. Dolayısıyla polyenin doğusu tamamen parçalanıp gitmiş, sadece eski polyenin batıdaki kalıntısı bir taraça olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 3; Fotoğraf 5).

Polye tabanı akarsular tarafından taşınan malzemeler ve terra rossalar ile kaplıdır. Polye tabanı, çok az veya orta eğimli (0-10°) yüzeylerden oluşup doğuya doğru eğimi azalmaktadır. Dolayısıyla polyenin en çukur yeri doğuda olup batıdaki yüksek tepeler arasındaki yükselti farkı 130-140 metreleri bulmaktadır. Polye tabanının yükseltisi 840 - 890 metreler arasında değişiklik göstermektedir. Özdemir (2013)'in Seydiköy'de açtığı 3 sondaj kuyusu verisine göre polye tabanının 0-15 metrelerinde killi çakıl ve çakıllara, 15-100 metrelerinde kireçtaşı-kil aralanmasına ve 100-110 metrelerinde ise ofiyolitlere rastlanılmıştır.

Toplam alanı 0.764 km<sup>2</sup> olan polyenin K-G yönlü uzun eksenini yaklaşık 1.322 km iken D-B yönlü kısa eksenini 0.738 km'dir. Buna göre 1,79 uzama oranına sahip olan polye bu değer ile morfometrik olarak eliptik bir şekle sahiptir (Tablo 2; Şekil 4). 0,764 km<sup>2</sup> alana ve 3,739 km çevre uzunluğuna sahip olan polyenin dairesellik indisi değeri 1,46 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Bu hesaplamalar ışığında polyenin sahadaki diğer polyeler içerisinde daireselliğe en yakın şekle sahip olduğu, buna rağmen dairesel formunu tamamen yitirdiği ve karmaşık biçimler almaya başladığı anlaşılmaktadır. Seydiköy Polyесinin daireselliğini yitirmesinde, batı kesimindeki yükseltilerinin Onaç Çayı tarafından aşındırılması ve bindirme yüzeylerine uygun olarak gelişmiş olması etkili olmuştur.

#### 3.1.4. Tekeralanı Polyesi (Bozulmuş)



Şekil 7. Seydiköy ve Tekeralanı polyelerinin jeolojik kesiti.

Figure 7. Geological section of Seydiköy and Tekeralanı poljes.



Fotoğraf 5. Seydiköy Polyесinin batıdan panoramik görünümü.

Photo 5. Panoramic view of Seydiköy Polje from the west.

Araştırma sahasının güneyinde yer alan Tekeralanı Polyesi, daha önce bahsedilen Seydiköy Polyesi'nin batısında yer almaktadır. Üst Pliyosen (DIII) yüzeylerinde eski pliyosen vadileri içerisinde gelişmiş olan polye Pliyo-Kuvaterner yükselimleri birlikte parçalanarak bozulmuştur. Batısındaki Seydiköy Polyesini parçalayan akarsular, Tekeralanı Polyesi'nin de parçalanmasında etkin rolü oynamıştır. İki taraftan dış drenaja açılmış olan bu polyenin tabanı hemen hemen orijinalliğini yitirmiştir. Polye allokton konumlu Dutedere Kireçtaşları içerisinde gelişip otokton konumlu Elmalı Formasyonu içerisinde bozulmaya başlamıştır. İçerisinde gelişim gösterdiği bu birimlerden yola çıkarak sahadan alınan jeolojik kesite göre bu polyenin karakteristik bir tektonik bir pencere olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla gerek taban morfolojisi gerekse bu çözünme artığı topraklar buranın eski bir polye olduğunu kanıtlar niteliktedir (Şekil 2 ve 7; Fotoğraf 6).

Ova tabanının eğimi çok az veya orta eğimli (0-10°) yüzeylerden oluşup doğuya doğru eğimi azalmaktadır. Çevreden inen flüvyo-karstik vadiler genişlemiş ağızlarla polyeye bağlanırlar. Bunlardan kuzeydoğuda ve güneybatıda uzanan iki flüvyo-karstik vadi Tekeralanı Polyesini Seydiköy Polyesi'ne bağlanmıştır. Polyenin yükseltisi 900 m ile 990 m yükselti basamakları arasında değişiklik göstermekte olup en çukur yeri ile çevresindeki yüksek kütleler arasındaki yükselti farkı 190-200 metreleri bulmaktadır. Özdemir (2013)'in Tekeralanı - Seydiköy polyeleri arasında bulunan flüvyo-karstik vadiye 150 metre derinliğe sahip sondaj kuyusu verilesine göre yüzeyden 5 metreye kadar killi çakıl olup 5 metreden 150 metreye kadar kireçtaşı kesilmiştir. Günümüzde çözünme artığı kırmızı Akdeniz toprakları polye tabanında halen varlığını korumaktadır.

Etrafı bindirme ve normal faylarla çevrelenen ve çözünemeyen kayaçların kontak noktasında gelişen Tekeralanı Polyesi, Ford & Williams (1989, 2007)'in polye sınıflamasına göre hem kenar polyeler hem de yapısal polye sınıflamasına dâhil edilebilir. Dolayısıyla bu polye Şimşek vd. (2020)'nin polye sınıflamasına göre iki karakterli polyeler sınıfına dâhil edilebilir. Tuncer (2021b)'in polye sınıflamasına göre ise hem açık polyeler hem de bozulmuş polyeler sınıflandırmasına dâhil edilebilir (Şekil 3 ve 7; Fotoğraf 6).

Toplam alanı 1.315 km<sup>2</sup> olan polyenin KB-GD yönlü uzun eksenini yaklaşık 1.974 km iken onu dik kesen KD-GB yönlü uzanan kısa eksenini ise 1.547 km'dir. Bu verilere göre 1,28 uzama oranına sahip olan polye yarı eliptik bir şekle sahiptir (Tablo 2; Şekil 4).

Bu uzama oranıyla Tekeralanı, araştırma sahasındaki polyeler içerisinde en az uzama oranına sahip polyedir. Alanı 1,315 km<sup>2</sup> ve çevre uzunluğu 6,171 km olan polyenin dairesellik indisi değeri ise 2,31 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Bu hesaplamalar neticesinde polyenin daireselliğini yitirmiş bir forma sahip olmasında farklı yönlerde bulunan eski Pliyosen vadilerin keşişim noktasında ve bindirme ve normal fayların denetiminde gelişmiş olması etkilidir.

### 3.1.5. Üçboğaz-Akyayla Polyesi (Açılmış)

Araştırma sahasının batısında yer alan Üçboğaz-Akyayla Polyesi, KB-GD doğrultusunda uzanır ve ortasından derin bir boğaz tarafından yarıldığı için iki ayrı parça halinde görünmektedir. Polye tabanı, batıda Orta Triyas-Liyas kireçtaşları, doğu, güney ve kuzeyde ise Üst Senoniyen ofiyolitik melanj ile sınırlandırılmıştır. Polye, meydana geldiği konum itibarıyla hem çözülebilen hem de çözülemeyen kayaçların dokanıkları boyunca oluşmuştur. Bu da polyenin gelişiminde karstik ve aşınım süreçlerinin birlikte etkili olduğunu göstermektedir (Şekil 3 ve 8).

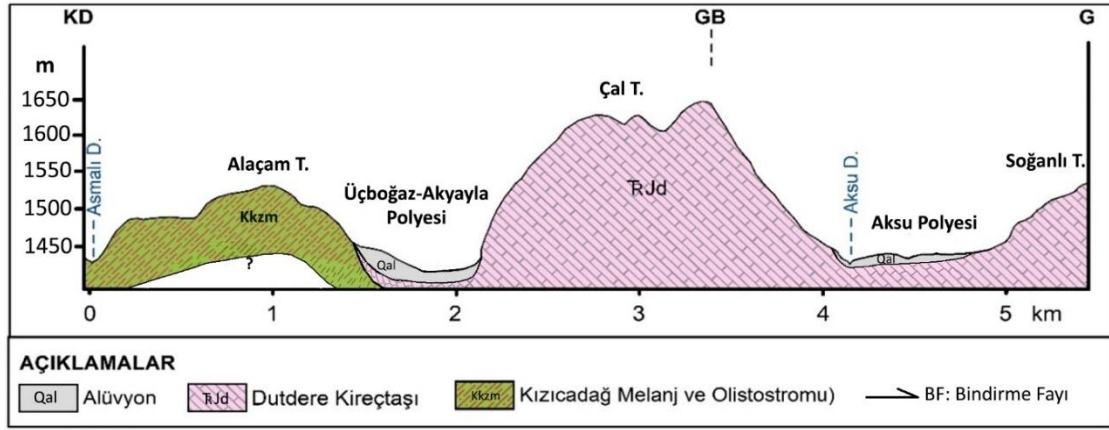
Üçboğaz – Akyayla Polyesi, Üst Miyosen yüzeyleri içerisinde oluşmaya başlamış, ancak bölgedeki blok yükselmelere bağlı olarak Pliyosen yüzeyleri içerisinde gelişmiştir. Polye eski bir flüvyo-karstik vadi içerisinde geliştiği için uzun bir vadi içi düzlüğü gibi görünmektedir. Son şeklini Pliyo-Kuvaterner'deki yükselme hareketlerinden alan polye, Tekke Deresi tarafından parçalanarak ikiye bölünmüş ve dış drenaja açılmıştır. Böylece iki polye, ortadan derinliği 50 metreyi bulan derin bir boğazla bölünmüştür. Boğazın derinliği bu sahadaki son yükselmin yaklaşık 50 metre olduğunu göstermektedir. Taban orijinalliğini henüz yitirmemiş olan polyenin taban eğimi çok az veya orta derecede (0 - 10°) eğimlidir.

1370 - 1450 metreler arasında değişiklik gösteren polye tabanının çevresindeki yüksek kesimlerle olan yükselti farkı 240 -250 m civarındadır. Özdemir (2013)'in polyenin Akyayla parçasında yaptığı iki sondaj kuyusu (74 m ve 115 m) verilerine göre; Polye tabanında yer alan 74 metrelik kuyuda, 0-10 m arasında killi kum görülmüş, 10-74 m arasında kireçtaşı kesilmiştir. Polyenin kenarında yer alan 115 metrelik kuyuda ise, yüzeyden 15 metreye kadar killi çakıl görülmüş, 15-115 m arasında kireçtaşı kesilmiştir. Bu verilere göre, polye tabanı kireçtaşı anakayasından oluşmaktadır ve üzeri 5 m civarında pürüzlü bir yüzeye sahiptir.



**Fotoğraf 6.** Tekeralanı Polyesinin batıdan panoramik görünümü.

**Photo 6.** Panoramic view of the Wheel Area Polje from the west.



Şekil 8. Üçboğaz ve Aksu polyelerinin jeolojik kesiti.

Figure 8. Geological section of Üçboğaz and Aksu polyjes.

Akarsular tarafından aşınıp taşındıktan sonra polye tabanında biriken alüvyonlar, erime artığı terra rossalar ve killer götürülmektedir. Bu killi birimler bugün tuğla yapımında kullanılmaktadır.

Üçboğaz – Akyayla Polyjesi Ford & Williams (1989, 2007)’in polye sınıflamasına göre hem kenar hem de yapısal polye sınıflamasına dâhil edilebilir. Dolayısıyla Şimşek vd. (2020) tarafından önerilen polye sınıflamasına göre de iki karakterli polye sınıfına girer. Bu polye Tuncer (2021b) tarafından yapılan polye sınıflamasına göre ise hem açık hem de bozulmuş polyeler sınıfına girmektedir. Polye karstlaşmaya uygun olmayan Kretase yaşlı birimler (Kkzm) ile karstlaşmaya son derece elverişli Jura-Kretase rekristalize kireçtaşlarının (TRJd) kontak yaptığı noktada gelişmiştir. Lateral (yanal) çözünme ile kireçtaşı içerisinde güneybatı yönünde bir genişleme göstermiştir (Şekil 3 ve 8; Fotoğraf 7).

Toplam alanı 2.68 km<sup>2</sup> olan polyenin KB-GD yönlü uzun eksenini maksimum 5.342 km iken KD-GB yönlü kısa eksenini maksimum 1.102 km’dir. Buna göre 4,85 uzama oranı ile uzamış bir şekle sahip olan polye, araştırma sahasının uzama oranı en fazla olan polyesidir (Tablo 2). 2,682 km<sup>2</sup> alana ve 16,743 km çevre uzunluğuna sahip polyenin dairesellik indis değeri ise 8,32 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3; Şekil 4). Polyenin uzamış özelliğe sahip olmasında çözünemeyen ve çözünemeyen kayaların kontakta ve Pliyosenin bir flüvyo-karstik vadisi boyunca gelişmiş olması etkili olmuştur (Şekil 3 ve 8; Fotoğraf 7).

### 3.1.6. Aksu Polyjesi (Açılmış)

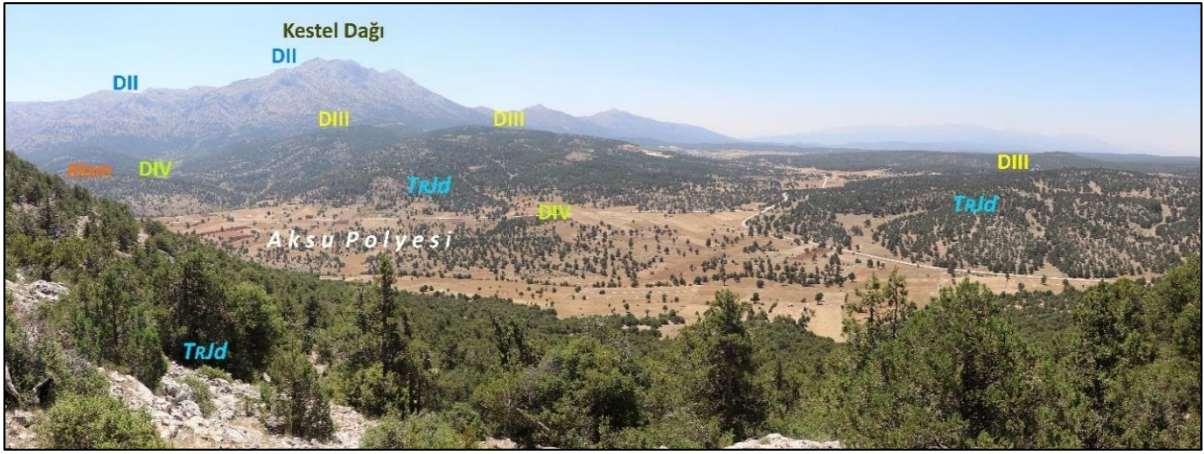
Aksu Polyjesi, araştırma sahasının en batıda yer alan polye, B-D yönlü uzanım gösteren bir Pliyosen paleo vadisi içerisinde gelişmiştir. Polye tabanı kuzeyde Çal Dağı’na ile güneyde Soğanlı Tepe’yi oluşturan Orta Triyas-Liyas Dutdere Kireçtaşı ile batıda Üst Pliyosen-Kuvaterner konglomeraları ve doğuda ise Üst Kretase ofiyolitik melanjın kontak yaptığı noktada gelişmiştir. Polye, muhtemelen Burdur Havzası’na doğru bir drenaj geliştirirken sonradan Tekke ve Aksu derelerinin geriye doğru aşındırmaları sonucunda güneydoğuya doğru kapılmıştır (Şekil 3 ve 8; Fotoğraf 8). Pliyosen yüzeyleri (DIII) içerisinde gelişmiş olan polye, son şeklini Pliyo-Kuvaterner’deki blok hareketlerden etkilenerek almıştır. Önceleri Üçboğaz-Akyayla Polyjesiyle dar bir kolla birleşik olarak gelişen Aksu, doğudan Tekke Derenin kolu olan Aksu Dere tarafından Bağsaray Polyjesine açılarak parçalanmaya başlamıştır. Polyenin parçalanmasında etkin rolü bu dere oynamakta olup polyenin alüvyal malzemelerini taşımaya devam etmektedir. Taban orijinalliğini hemen hemen yitirmiş olan polye, güneydoğusunda bulunan uzunluğu maksimum 2.573 km olan bir flüvyo-karstik depresyonu kendine bağlamaktadır. Aksu Polyjesinin tabanı çok az veya orta derecede eğimli (0-10°) olup kuzeydoğuya doğru eğimi artmaktadır. Polyenin yükseltisi 1375 – 1465 metreler arasında değişiklik gösterir. Polye tabanının çevresindeki yüksek kütleler ile arasındaki yükselti farkı 240 - 250 metrelere varmaktadır. Polye gerek tektonik hareketlerin etkisiyle gerekse Dutdere Kireçtaşı (TRJd) ile Marmaris Ofiyolit Napının (doğusunda) kesiştiği yerde meydana geldiği için polye, Ford & Williams (1989, 2007)’in polye sınıflamasına göre hem kenar hem de yapısal polye sınıflamasına girer.



Fotoğraf 7. Üçboğaz-Akyayla polyjesinin güneydoğudan panoramik görünümü.

Photo 7. Panoramic view of Üçboğaz-Akyayla polje from the southeast.





**Fotoğraf 8.** Aksu Polyesinin Çal Tepe'den panoramik görünümü.

**Photo 8.** Panoramic view of Aksu Polje from Çal Tepe.

Dolayısıyla Şimşek vd. (2020) polye sınıflamasına göre iki karakterli polye sınıfına girebilir. Polye Tuncer (2021b) polye açılmış polye sınıfına dâhil edilebilir (Şekil 3 ve 8; Fotoğraf 8).

Polyenin D-B yönlü uzun eksenini maksimum 3,978 km iken K-G yönlü kısa eksenini maksimum 1,137 km'dir. Buna göre 3,34 uzama oranına sahip olan polye uzamış bir şekle sahiptir (Tablo 2; Şekil 4). Toplam alanı 1,999 km<sup>2</sup> olan polyenin çevre uzunluğu 11,698 km'dir. Buna göre polyenin dairesellik indis değeri ise 5,45 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Bu hesaplamalar ışığında polyenin dairesel özelliğini tamamen yitirdiği ve uzamış bir şekle sahip olduğu tespit edilmiştir. Polyenin bu özelliklere sahip olmasında çözülebilen ile çözünemeyen kayaların dokanakları boyunca ve bindirme fayların denetiminde gelişmiş olması gibi yapısal özellikler etkili olmuştur (Şekil 2; Fotoğraf 8).

### 3.1.7.Çakmaklı Polyesi (Bozulmuş)

Bağsaray Polyesinin doğusunda küçük bir plato yüzeyinde yer alan Çakmaklı Polyesi, araştırma sahasındaki en küçük alan kaplayan polyedir. Aynı zamanda Üçboğaz-Akyayla Polyesinin kuzeyinde yer alan polye, Dutdere Kireçtaşı (TRJd) ile Üst Kretase ofiyolitli melanjinin kontak bölgesinde gelişim göstermiştir (Şekil 2; Fotoğraf 9). Jeomorfolojik olarak Üst Pliosen yüzeyi (DIII) üzerinde oluşan polye, Asmalı Deresi'nin kolları tarafından parçalanıp dış drenaja açılmıştır (Şekil 3; Fotoğraf 9). Polyedeki alüvyal kırıntılılar bu dere sayesinde boşaltılmaktadır. Polye çok az veya orta derecede eğimli (0-10°) yüzeylerden oluşmaktadır. Güneydoğuya doğru eğimi azalan polyenin yükseltisi 1380 ile 1430 metreler arasında değişiklik göstermektedir. Polye ile çevresindeki yüksek kütleler arasındaki yükselti farkı ise yaklaşık 150-160 m civarındadır.

Polyede allojenik flüvyal aktivitenin baskınlığı ve bunun sonucunda polyenin karstik olan ve karstik olmayan formasyonların kontak noktasında gelişmiş olması Ford & Williams (1989 ve 2007)'in yapmış oldukları polye sınıflamasına göre kenar polye sınıfına girer. Yine Şimşek vd. (2020)'de yapmış olduğu sınıflamaya göre ise polye tek karakterli polye sınıfına girebilir. Ayrıca polyenin birçok yerden dış drenaja açılmış olması ve ilksel halini kaybetmiş olması Tuncer (2021b)'in yapmış olduğu sınıflamaya göre bozulmuş (fosil) polye sınıfına girmektedir (Fotoğraf 9).

Çakmaklı Polyesinin KB-GD yönlü uzun eksenini maksimum 1,115 km iken KD-GB yönlü kısa eksenini maksimum 0,703 km'dir. Buna göre polye, 1,59 uzama oranı ile yarı eliptik bir şekle sahiptir (Tablo 2; Şekil 4). Toplam alanı 0,434 km<sup>2</sup> olan polyenin çevre uzunluğu 3,794 km olup, dairesellik indis değeri ise 2,64 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Bu veriler neticesinde polyenin daireselliğinin bozulmasında ve eliptik bir şekle sahip olmasında bindirme fayların ve kireçtaşı ile çözünemeyen kayaların dokanak noktasında gelişmiş olmasının etkili olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2; Fotoğraf 9).

### 3.2.Karstik Evrim

Araştırma sahasının jeomorfolojik gelişimi ve buna bağlı olarak oluşan karstlaşmanın evrimi, içerisinde yer aldığı bölgenin jeolojik özelliklerine ve tektonik hareketlerine uygun olarak gelişim göstermiştir. Dolayısıyla saha, karstlaşmaya uygun otokton konumlu son derece karstik neritik ve pelajik kireçtaşları ile okyanusal kabuk parçasının kıtasal kabuğa bindirmesine bağlı olarak bir araya gelmiş Likya Napları'na ait karstik ve karstik olmayan birimlerden oluşmaktadır.



**Fotoğraf 9.** Çakmaklı Polyesi (Doğudan batıya bakış).

**Photo 9.** Çakmaklı Polje (View from east to west).

Karstlaşmaya uygun litolojiye sahip bölgede Likya Napları günümüzdeki konumlarını Geç Kretase – Erken Miyosen sonu gerçekleşen Laramiyen fazları (Şenel, 1997) sırasında kazanmıştır.

Orta Eosen'den itibaren su yüzeyine çıkan saha ilk olarak flüvyal ve sonrasında karstlaşma süreçlerine maruz kalmıştır. Üst Eosen-Oligosen'de kıvrımlanma ve güneye doğru itilme olaylarının sürdüğü bir dönem olduğu için Anadolu'nun tektonik kuşaklarında etkisini henüz sürdürmekte olan tektonik hareketler, bu dönemde belirlemeye başlayan yer şekillerinde de kendisini hissettirmeye başlamıştır. Oligo-Miyosen dönemi ile gelişen ilk karstlaşma süreçleri, beraberinde sahadaki yapısal hatlar ve litolojik sınırlar boyunca çanaklaşmaları ve polyeleşmeleri başlatmıştır (Tuncer, 2021a). Ancak bu dönemde karstlaşmaya uygun kireçtaşı birimleri deniz seviyesine yakın olduğu için karst taban seviyeleri de sığ derinliğe sahiptir. Bu dönemde de karstlaşma için iklim elverişli olmasına rağmen karstlaşma derinlere doğru gelişmemiştir (Güneysu, 1993). Arap plakasının Anadolu plakasına çarpması sonucunda; bazı araştırmacılara göre Üst Oligosen, bazılarında göre ise Üst Miyosen'de başlamış olan neotektonik dönem (Şaroğlu & Güler, 2020) başlarında sahada orojenik yapılar belirlemiştir; Orta Miyosen sonuna kadar sahada gelişen ilksel (gelişmemiş) karstik yapılar, Üst Miyosen naplaşma hareketleriyle yer yer örtülmüş ve karstlaşma kesintiye uğramıştır. Alt Pliyosen'de ise sahanın ilksel topoğrafyası, nap birimleri, yapısal çukurluklar, aşınım yüzeyleri, karstlaşma yüzeyleri yer yer havza çökelleriyle örtülmüştür (fosil yüzeyler). Bu durumda da saha topoğrafyası parçalar halinde fosilize olmuştur. Bölgede asıl karstlaşma, Üst Pliyosen aşınım döngüsüyle birlikte örtülmemiş yüzeyler ile karstik birimlerin sıyrılma yüzeylerinde başlamıştır. Tersiyer'deki orojenik hareketler Pliyo-Kuvaternerde yerini epirojenik kratojenik yükselmelere bırakmıştır. Pliyosen'de gerçekleşen tektonik rejim değişikliklerine bağlı olarak karst ve morfolojik taban seviyeleri alçalmış ve morfolojik derinleşmelerle beraber karstik gelişim de daha derinlere inme olanağı bulmuştur. Üst Miyosen'de sığ olarak gelişim olanağı bulmuş karstik şekiller, bu dönemde gerçekleşen epirojenik kratojenik yükselme ve tektonik yarılmalar sayesinde düşey yönde gelişmiştir. Üst Miyosen'in Messiniyen döneminde hâkim olan sıcak ve kurak iklim (Erol, 1989) daimî taban seviyesinin alçalmasına ve bu durum da akarsuların Akdeniz içlerine kadar uzanan derine kazılmış vadilerin oluşmasına neden olmuştur (İlgar, 2015). Bunun sonucunda Akdeniz havzasının çeşitli alanlarında çok dönemli ve derin karst sistemlerinin oluşumunu sağlamıştır (Woodward & Lewin, 2009). Pliyosen'de alçak alanlarda kuvvetli sedimantasyon meydana gelirken yüksek alanlarda ise kuvvetli aşınım faaliyetleri meydana gelmiştir (Biricik, 1982; Erinç, 2012a). Üst Pliyosen-Pleistosen'deki düşey blok hareketler sayesinde bölgesel yükselmelerin güçlenmesi, Neojen birimlerle örtülmüş fosilize yüzeylerin sıyrılmasına neden olmuştur (Erinç 2012a; Tuncer, 2021a). Ancak karstlaşma özelliği olmayan ve fliş özelliğindeki killi, kumlu, marnlı klastik Neojen dolgularının (Kurt, 2000) polye tabanlarını kaplaması buralarda karstlaşmayı kesintiye uğratmıştır. Bölgede Pliyo-Kuvaternerde meydana gelen blok faylanmalar, başta Çeltikçi Polyelerinin ve diğer açık ve fosil polyelerin gelişimini ve bunların günümüzdeki morfolojilerini kazanmalarını sağlamıştır.

Önceki dönemlerdeki bindirme hatlarına uygun olarak oluşmaya başlayan polyeler, oluşan bu yeni yapısal hatlara uygun olarak günümüzdeki görünümüne ulaşmıştır.

Araştırma sahasında aşınım ve birikim süreçleri, Miyosen ve Pliyosen dönemlerinde önce Akdeniz'e sonra da yer yer oluşan depresyonlara doğru kurulan drenaj ağları sayesinde gerçekleşmiştir. Kuzköy ve Başıray ovalarının batısında kaynağını kalker-ofiyolit ve kalker-fliş kantağından alan akarsular, dağ ve plato yüzeylerini derin bir şekilde parçalayarak vadiler açmıştır. Akarsuların taşıdıkları bol miktardaki malzeme, polye tabanlarına ulaşarak bu çukurları kalın bir depo şeklinde doldurmuşlar; dağlardan inen kısa dereler ise eteklerde birikinti konileri ve yelpazelerini oluşturmaya başlamışlardır. Pliyo-Kuvaterner'de blok faylanmalarla akarsuların yüzey drenajının yanında karstik alanlarda yer altı drenajı da gelişme imkânı bulmuş; düden ve kaynak konumlu mağaralar gelişmiş veya önceden oluşmuş mağaralarda gençleşmeler gerçekleşmiştir. Bu dönemdeki tektonik gençleşmeler, Pliyosen yüzeyleri ve vadilerinde derinleşmeler ve parçalanmalar şeklinde karakterize olmuş; aşınımından arta kalan şekil ve yapılar sahada paleo şekiller olarak kalmıştır. Yine bu dönemde Pliyosen'in paleo vadilerin tabanlarında yana doğru (lateral) karstifikasyonun artmasıyla beraber flüvyo-karstik vadiler, flüvyo-karstik kökenli polyeler gelişim imkânı bulmuştur. Ayrıca sahadaki yanıl karstlaşma polye kenarlarında halen devam etmekte ve buralardaki yamaçlar karstlaşmayla gerilemeye devam etmektedir.

#### 4.Sonuç ve Tartışma

Çeltikçi Polyesi Havzası, aktif ve karmaşık bir sahada olup Türkiye'nin güneyini kaplayan Batı Toros Karst Kuşağı bölümünün Batı Toros Karst alanında ve Batı Toros polyeleri içerisinde yer alır. Saha tektonik olarak Üst Kretase'de okyanusal kabuk parçasının kıtasal kabuğa bindirmesi sonucunda bir araya gelen Likya Napları ile Orta Miyosen'de altlarına Yeşilbarak Napını alarak bölgedeki otokton konumlu Beydağları formasyonunun üzerine uyumsuz olarak yerleşmiş birimlerden oluşmaktadır. Araştırma sahası karstlaşmaya uygun Mesozoyik kireçtaşları ile karstlaşmayı sınırlandıran Miyosen flişi ve ofiyolitik melanjlardan oluşmaktadır. Bu tektonik birimler, kabaca D-B yönlü sıkışma tektoniğine uygun olarak K-G yönlü uzanım gösteren orojenik kuşakların ana litolojilerini oluştururlar. Bu sıkıştırma tektoniği aynı zamanda Geç Kretase-Erken Miyosen aralığında sahada D-B genel uzanımlı bindirmeli yapıların oluşmasını sağlamıştır. Sahadaki ana morfolojik unsurlar, sıkıştırmalı ve bindirmeli yapıların uzanımlarına uygun olarak K-G (dağlar) veya D-B (polyeler) yönlü bir uzanıma sahiptirler. Ayrıca toplam yüzölçümü yaklaşık olarak 277 km<sup>2</sup> olan sahanın jeomorfolojik görünümü bindirme hatlarına paralel olup D-B ve KD-GB doğrultulu normal faylardan etkilenecek olmuştur. Bu yapısal faktörler sonucunda süreksizlikler ile kırık ve çatlak sistemleri oluşmuştur. Karbonatlı kayalarda oluşan bu yapısal özellikler, aşınım yüzeylerinin eğim yönleri ve paleo vadiler sahadaki polyelerin şekillenmesinde ve yönelimlerinde etkili olmuştur.

Çalışma alanı Orta Miyosen'den itibaren süregelen genç tektonik hareketlerin etkisiyle oluşan neotektonik yapılar üzerinde gelişim göstermektedir.

Bu yapılar iklimatik değişimlerin, flüvyal aşınım ve birikimin yanı sıra karstlaşma etken ve süreçlerinin etkisiyle şekillenmeye devam etmektedir. Sahanın rölyef sistemleri, 810-2330 metreler arasında bulunan Üst Miyosen (DII), Üst, Pliyosen (DIII) ve Pleistosen (DIV) dönemlerine ait rölyef sistemlerinin yapı ve şekillerinden oluşmaktadır.

Araştırma sahasındaki polyelerin morfometrik özelliklerine bakıldığında genel olarak uzunluklarının genişliklerinden fazla olduğu tespit edilmiştir. Sahadaki 7 polyeden en fazla uzama oranına sahip polye Üçboğaz-Akyayla Polyesi (8,00) iken en az uzama oranına sahip polye ise Tekeralanı Bozulmuş Polyesi (1,28)'dir. Hesaplanan veriler ışığında, Çeltikçi Polye Sistemi ile Kızılbucak, Aksu ve Üçboğaz-Akyayla polyeleri "uzamış" formlardadır. Seydiköy Polyesi "eliptik", Tekeralanı Polyesi ile Çakmaklı Polyesi "yarı eliptik" özelliktedir. Polyelerin ortalama dairesellik indis değerine (4,06) göre ise dairesellik formlarının tamamen bozulduğu tespit edilmiştir. Bu karstik depresyonların gerek uzama oranlarının yüksek olması gerekse dairesel formlarının bozulmuş olmaları; tektonik hatlar, doğrultu atımlı normal faylar ve bindirme fayları, kırık ve çatlak sistemleri, litolojik sınırlar ve paleo vadilerin uzanımı ve kesişimi etkili olmuştur.

Kızılbucak Polyesi'nde iki ve Çeltikçi Polyesi'nde bir adet toprak düden tespit edilmiştir. Yağışlı dönemlerde düdenlerin ağzının tıkanması sonucu polyelerde su baskınları ve geçici göllerin meydana geldiği gözlemlenmiştir. Yöre halkı, düdenlerin ağzının tıkanmaması ve açık kalması için düden alanının toprağını iş makinalarıyla sıyrarak açmışlar ve düden drenaj kanalları bağlamışlar.

**Çıkar çatışması/Conflict of interest:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The authors declare that there is no conflict of interest.*

**Yazar Katkısı/Author contribution:** Veri toplama ve işleme, abstract ve İngilizce genişletilmiş özetin yazımı, amaç, yöntem ve veri kısımlarının yazımı, haritaların yapılması ve morfometrik analizlerin hesaplanması, analizlerin yorumlanması F.A. tarafından yapılmıştır. Araştırma konusunun tespit edilmesi, kavramsal çerçeve ve yazım akışının oluşturulması, makalenin tamamında akademik bütünlüğün sağlanması, jeolojik kesitlerin çizilmesi, sorumlu yazar olarak sürecin takip edilmesi K.T. tarafından yapılmıştır. *Data collection and processing, writing the abstract and extended summary in English, writing the purpose, method and data sections, making maps and calculating morphometric analyses, interpreting the analyses were made by F.A. Determining the research topic, creating the conceptual framework and writing flow, ensuring academic integrity throughout the article, drawing geological sections, and monitoring the process as the responsible author were made by K.T.*

#### Kaynakça

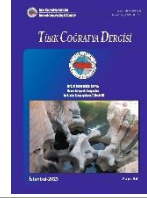
Atalay, İ. (2003). Effects of the tectonic movements on the karstification in Anatolia, Turkey. *Acta Carsologica*, 32(2), 196-203. <https://doi.org/10.3986/ac.v32i2.348>

Basso, A., Bruno, E., Parise, M., & Pepe, M. (2013). Morphometric analysis of sinkholes in a karst coastal area of southern Apulia (Italy). *Environmental earth sciences*, (70), 2545-2559. <https://doi.org/10.1007/s12665-013-2297-z>

- Becker-Platen, J. D. (1970). Lithostratigraphische untersuchungen im känozoikum südwest Anatoliens (Känozoikum und braunkohlen der Türkei, 2). *Beihefte zum Geologischen Jahrbuch*, Beiheft 97.
- Biricik, A. S. (1982). *Beyşehir Gölü havzasının strüktürel ve jeomorfolojik etüdü*. İstanbul Üniv. Coğrafya Enst. Yay. No: 119.
- Bonacci, O. (1987). *Karst hydrology with special references to the Dinaric Karst*. Springer.
- Bonacci, O. (2004). Poljes. In J. Gunn. (Ed), *Encyclopedia of caves and karst science* (pp. 1279-1282). Fitzroy Dearborn.
- Bonacci, O. (2013). Poljes, ponors and their catchments. In Shroder, J., Frumkin, A. (Eds.), *Treatise on Geomorphology* (pp. 112-120). Academic Press.
- Bondesan, A., Meneghel, M., & Sauro, U. (1992). Morphometric analysis of dolines. *International Journal of Speleology*, 21(1), 1-55.
- Brunn, J. H., Graciansky, P. Ch, de., Gutnic, M., Juteau, T., Lefèvre, R., Marcoux, J., Monods, O., & Poisson, A. (1970). Structures majeures et correlations stratigraphiques dans les Taurides occidentales. *Bulletin Société Géologique de France*, 12(7), 515-556.
- Cvijic, J. (1960). *La géographie des Terrains calcaires*. Académie Serbe des Sciences et des Arts, Monographies (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, No: 26).
- Denizman, C. (2003). Morphometric and spatial distribution parameters of karstic depressions, Lower Suwannee River Basin, Florida. *Journal of cave and karst studies*, 65(1), 29-3.
- Doğan, U. (1996). Polye ve flüvio-karstik depresyonlar (Seydişehir güneybatısından örnekler). *Ankara Üniv. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, (5), 229-245.
- Doğan, U. (2003). Sariot Polje, Central Taurus (Turkey): A border polje developed at the contact of karstic and non-karstic lithologies. *Cave and Karst Science*, 30(3), 117-124.
- Doğan, U., Koçyiğit, A., & Gökçaya, E. (2017). Development of the Kembos and Eynif structural poljes: Morphotectonic evolution of the Upper Manavgat River Basin, Central Taurides, Turkey. *Geomorphology*, (278), 105-120. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2016.10.030>
- Doğan, U., & Koçyiğit, A. (2018). Morphotectonic evolution of Maviboğaz canyon and Suğla polje SW Central Anatolia, Turkey. *Geomorphology*, (306), 13-27. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2018.01.001>
- Doğan, U., Koçyiğit, A., & Yeşilyurt, S. (2019). The relationship between Kestel Polje system and the Antalya tufa plateau: Their morphotectonic evolution in Isparta Angle, Antalya-Turkey. *Geomorphology*, (334), 112-125. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.03.003>
- Dumont, J. F. (1976). Isparta Kıvrımı ve Antalya Naplarının orijini; Torosların Üst Kretase ile oluşmuş yapısal düzenin büyük bir dekreşman transtorik arızayla ikiye ayrılması

- varsayımı. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 86(86), 56-67.
- Dumont, J. F., Uysal, Ş., Şimşek, Ş., Karamanderesi, İ. H., & Letouzey, J. (1979). Güneybatı Anadolu'daki grabenlerin oluşumu. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 92(92), 7-18.
- Eriñç, S. (2012a). *Jeomorfoloji I* (Güncelleştirilmiş Yeni Basım). Der Yayınları.
- Eriñç, S. (2012b). *Jeomorfoloji II* (Güncelleştirilmiş Yeni Basım). Der Yayınları.
- Erol, O. (1980). Türkiye'de Neojen ve Kuvaterner aşınım dönemleri, bu dönemlerin aşınım yüzeyleri ile yaşıt (korelan) tortullara göre belirlenmesi. *Jeomorfoloji Dergisi*, (8), 1-40.
- Erol, O. (1983). Türkiye'nin genç tektonik ve jeomorfolojik gelişimi. *Jeomorfoloji Dergisi*, (11), 1-22.
- Erol, O. (1989). *Türkiye jeomorfolojisi* (Yayınlanmamış Ders Notu).
- Erol, O. (1993). Ayrıntılı jeomorfoloji haritaları çizim yöntemi. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni*, 10(10), 19-37.
- Ersoy, Ş. (1989). Fethiye (Muğla) - Gölhisar (Burdur) arasında Güney Dağı ile Kelebekli Dağ ve dolaylarının jeolojisi. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. İstanbul Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ersoy, Ş. (1990). Batı Toros (Likya) Naplarının yapısal öğelerinin ve evriminin analizi. *Jeoloji Mühendisliği*, (37), 5-16.
- Field, M. S. (2002). A Lexicon of cave and karst terminology with special reference to environmental karst hydrology. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, National Center for Environmental Assessment, Washington Office, Washington, D.C., EPA/600/R-99/006.
- Ford, D. C., & Williams, P. W. (1989). *Karst geomorphology and hydrology*. Unwin Hyman.
- Ford, D., & Williams, P. (2007). *Karst hydrogeology and geomorphology*. John Wiley & Sons Ltd.
- Gams, I. (1978). The Polje: the problem of definition. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 22(2), 170-181.
- Gams, I. (1994). Types of the poljes in Slovenia, their inundations and land use. *Acta Carsologica*, (23), 285-302.
- Goudie, A. (2003). *Geomorphological techniques* (2. Baskı). Routledge.
- Graciansky, P. Ch. de (1968). Teke yarımadası (Likya) Torosları'nın üst üste gelmiş ünitelerinin stratigrafisi ve Dinaro Toroslar'daki yeri. *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi*, (71), 73-92.
- Gracia, F. J., Gutiérrez, F., & Gutiérrez, M. (2003). The Jiloca karst polje-tectonic graben (Iberian Range, NE Spain). *Geomorphology*, (52), 215-231.
- Güldalı, N. (1970). *Karstmorphologische studien im gebiet des poljesystems von Kestel (Westlicher Taurus, Türkei)* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Geographischen Instituts der Umversnac Tübingen, Almanya.
- Güldalı, N. (1976). Akseki Polyesi, Toroslar'ın karstik bölgelerindeki dağarası ovalarının oluşumu ve gelişimi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 19(2), 143-148.
- Günay, Y., Bölükbaşı, A., & Yoldemir, O. (1982). Beydağlarının stratigrafisi ve yapısı. İçinde A. Dinçer, A. S. Derman, A. Güven (Eds.), Türkiye Altıncı Petrol Kongresi Jeoloji Bildirileri, (ss. 91-101), Ayyıldız Matbaası.
- Güneysu, A. C. (1993). Batı Toroslar'da neotektonik hareketlerin karstlaşma üzerindeki etkileri ve karstlaşmanın evrimi (Eğirdir-Beyşehir- Antalya karst alanı). *Türk Coğrafya Dergisi*, (28), 329-336.
- İlgar, A. (2015). Messiniyen tuzluluk krizi Akdeniz'in kurmasına ilişkin bir derleme. *Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni*, (20), 73-80.
- İzbırak, R. (1969). *Sistematik jeomorfoloji*. Harita Umum Müdürlüğü No: 6.
- Jennings, J. N. (1985). *Karst geomorphology*. Blackwell.
- Ketin, İ. (1966). Anadolu'nun tektonik birlikleri. *MTA Dergisi*, (66), 20-34.
- Koçyiğit, A. (1981). Isparta Büklümünde (Batı Toroslar) Toroslar karbonat platformunun jeolojik evrimi. *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni*, 24(2), 15-23.
- Kurt, H. (2000). *Batı Toros Polyeleri (Jeomorfolojik Etüt)* (Yayın No: 102254). [Doktora Tezi, Marmara Üniv. Sosyal Bilimler Enstitüsü]. YÖK Dokümantasyon Merkezi.
- Lučić, I. (2014). General aspects of the karst poljes of the Dinaric karst. In Sackl P., Durst R., Kotrošan D., & Stumberger B. (Eds.), *Dinaric Karst Poljes - Floods for Life*, (pp. 17-24). EuroNatur, Radolfzell.
- MGM (2021). *Bucak ve Seydiköy meteoroloji gözlem istasyonlarının 1960-2020 arası yıllara ait meteoroloji verileri*, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Nazik, L. (1992). *Beyşehir Gölü güneybatısı ile Kemboş Polyesi arasının karst jeomorfolojisi* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. İstanbul Ün. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst.
- Nazik, L., & Tuncer, K. (2010). Türkiye karst morfolojisinin bölgesel özellikleri. *Türk Speleoloji Dergisi, Karst ve Mağara Araştırmaları*, 1(1), 7-19.
- Nazik, L., & Poyraz, M. (2017). Türkiye karst jeomorfolojisi genelini karakterize eden bir bölge: Orta Anadolu platoları karst kuşağı. *Türk Coğrafya Dergisi*, (68), 43-56. <https://doi.org/10.17211/tcd.300414>
- Nicod, J. (2003). A little contribution to the karst terminology: Special or aberrant cases of poljes? *Acta Carsologica*, 32(2), 29-39.
- Okay, A. I. (1989). Denizli'nin güneyinde Menderes Masifi ve Likya Naplarının jeolojisi. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, (109), 45-58.
- Önalın, M. (1979). *Elmalı-Kaş (Antalya) arasındaki alanın jeolojisi*. İstanbul Ün. Fen Fak. Monografileri, 29.

- Özdemir, A. (2013). *Çeltikçi (Burdur) Ovasının hidrojeoloji incelemesi* (Yayın No: 330861). [Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü], YÖK Dökümantasyon Merkezi.
- Öztürk, M. Z. (2018a). *Orta Toroslar'da dolinlerin dağılışı ve morfometrik özellikleri*. Kriter Yayınevi.
- Öztürk, M. Z. (2018b). Karstik kapalı depresyonların (dolinlerin) morfometrik analizleri. *Coğrafya Dergisi*, (36), 1-13. <https://doi.org/10.26650/JGEOG371149>
- Pekcan, N. (2019). *Karst jeomorfolojisi* (3. Baskı). Filiz Kitabevi.
- Poisson, A. (1977). *Recherches géologiques dans les Taurides occidentales (Turguie) [Thèses et écrits académiques]*. L'Université de Paris-Sud, Orsay.
- Rimmelé, G., Jolivet, L., Oberhänsli, R., & Goffé, B. (2003). Deformation history of the high-pressure Lycian Nappes and implications for tectonic evolution of SW Turkey. *Tectonics*, 22(2), 1007. <https://doi.org/10.1029/2001TC901041>
- Sür, A. (1994). Karstik yerçekilleri ve Türkiye'den örnekler. *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, (3), 1-28.
- Sweeting, M. M. (1972). *Karst landforms*. Columbia University Press.
- Şahinci, A. (1991). *Karst*. Reform Matbaası.
- Şaroğlu, F., & Güler, B. (2020). Batı Anadolu tektonik kamasının güncel deformasyonu: Batıya doğru kaçıştan kaynaklanan blok hareketleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, (63), 161-194. <https://doi.org/10.25288/tjb.593423>
- Şenel, M., Selçuk, H., Bilgin, Z. R., Şen, A. M., Karaman, T., Erkan, M., Kaymakçı, H., Örcen, S., & Bilgi, C. (1987). *Likya napları ön cephe özellikleri*. İçinde *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri* (ss. 8). Türkiye Jeoloji Kurumu.
- Şenel, M. (1997). *1:100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları; Isparta M24, M25, N24, N25 paftaları*. MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi.
- Şimşek, M., Doğan, U., & Öztürk, M. Z. (2020). Polyelerin sınıflandırılması ve Toroslardan örnekler. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (5), 1-14. <https://doi.org/10.46453/jader.733500>
- Şimşek, M., Öztürk, M. Z., Doğan, U., & Utlu, M. (2021). Toros polyelerinin morfometrik özellikleri. *Coğrafya Dergisi*, (42), 101-119. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2020-834461>
- Thornthwaite, C. W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, 38(1), 55-94.
- Tuncer, K. (2021a). Aydoğdu, Kızılca, Ovacık ve Kırkoluk polyelerinin (Tavas, Denizli) morfometrik özellikleri ve jeomorfolojik evrimi. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (7), 82-108. <https://doi.org/10.46453/jader.974102>
- Tuncer, K. (2021b). Tektonik olarak karmaşık bir bölgede yer alan Barz Polyesi (Tavas, Denizli): Oluşumu, gelişimi ve jeomorfolojik özellikleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, (77), 99-118. <https://doi.org/10.17211/tcd.910578>
- Woodward, J., & Lewin, J. (2009). *Karst geomorphology and environmental change* In J. C. Woodward (Ed.), *The physical geography of the Mediterranean* (pp. 287-317). Oxford University Press.
- Yalçınlar, İ. (1969). *Strüktürel morfoloji cilt II* (Genişletilmiş 2. Baskı). İstanbul Üniv. Yayınları No: 878.



# Aşırı metalaşma çağında kimliğini ve belleğini arayan kentler: İznik Tarihi Kent Merkezi örneği<sup>1</sup>

## Cities searching for their identity and memory in the era of extreme commodification: Case of Iznik Historical City Center<sup>2</sup>

Hatice Turut<sup>a</sup> \* 

<sup>a</sup> Sakarya Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Sakarya, Türkiye.

ORCID: H.T. 0000-0002-6081-4132

### BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 27.08.2023

Kabul/Accepted: 25.10.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Kimlik  
Bellek  
Toplumsal bellek  
Sözlü tarih  
İznik

#### Keywords:

Identity  
Memory  
Collective memory  
Oral history  
Iznik

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(H. Turut) [haticeturut@sakarya.edu.tr](mailto:haticeturut@sakarya.edu.tr)

DOI: 10.17211/tcd.1350954



#### Atıf/Citation:

Turut, H. (2023). Aşırı metalaşma çağında kimliğini ve belleğini arayan kentler: İznik Tarihi Kent Merkezi örneği. *Türk Coğrafya Dergisi*, (84), 153-166.  
<https://doi.org/10.17211/tcd.1350954>

### ÖZ / ABSTRACT

Yaşanan (toplumsal) mekân ile anlam kazanan bellek, postmodernizmin kentleri dönüştürme sürecinde kent kimliklerini yok etmiş ve kentsel hafızanın silinmesine neden olmuştur. Böylece kentler köklerinden koparılmış ve yapay görünümle temsil edilmeye başlamıştır. Bu çalışma İznik tarihi kent merkezinde kimliğin değişimini ve kentin eski ile yeni hafızadaki görünümünü incelemektedir. Nitel araştırma yöntemine göre tasarlanan bu çalışmada anlatı araştırması deseninden sözlü tarih tekniği ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Görüşme metinlerine tematik analiz uygulanarak, kuramsal çerçeveyi desteklemek için katılımcı betimlerine yer verilmiştir. Çalışmada kent kimliğinin tarihsel süreçteki değişiminin gündelik yaşam pratikleri odağından okunması ve değişen sosyal ilişkilerin mekansal hafızaya etkisi çalışmayı mekân, kimlik ve hafıza üçgeninde okumaya olanak tanımaktadır. Çalışmanın bulgularına göre, İznik tarihi kent merkezinde mekâna yönelik müdahaleler katılımcıların zihnindeki İznik kent kimliğinde kırılmalara neden olmuştur. Ayrıca mekansal örüntünün yapıllı çevre ile değişmesinin yanı sıra hafızayı manipüle eden politik kararlar kente ilişkin toplumsal hafızanın sönümlenmesine ve kente yönelik sosyo-kültürel değerlerin metalaşmasına neden olmaktadır.

*Memory which gains meaning with lived (social) space has destroyed urban identities and caused the erasure of urban memory in the process of transforming cities by postmodernism. Thus, cities had been uprooted from their origins and started to be represented by artificial appearances. This study examines the change of identity in the historical city center of Iznik and the appearance of the city in old and new memories. In this work, which was designed according to the qualitative research method, in-depth interviews were conducted with the oral history technique from the narrative research pattern. Thematic analysis was applied to the interview texts, and participant descriptions were included to support the theoretical framework. In the study, analyzing the change of urban identity in the historical process through the lens of everyday life practices and the effect of changing social relations on spatial memory allows us to read the study in the triangle of space, identity and memory. According to the findings of the study, interventions towards the space in the historical city center of Iznik caused fractures in the participants' perception of the Iznik city identity. In addition, the alteration of the spatial pattern within the built environment, as well as the political decisions that manipulate the memory, cause the extinction of the collective memory of the city and the commodification of the socio-cultural values of the city.*

<sup>1</sup> Bu çalışma için gerekli olan etik kurul izni Sakarya Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulunun 07.12.2022 tarihli ve 52 sayılı toplantısında 33 nolu karar ile alınmıştır.

<sup>2</sup> The ethical committee approval required for this study was obtained during the meeting dated 07.12.2022, with decision number 33 by the Sakarya University Social and Human Sciences Ethics Committee.

## Extended Abstract

### Introduction

Memory which gains meaning with lived (social) space has destroyed urban identities and caused the erasure of urban memory in the process of transforming cities by postmodernism. Thus, cities had been uprooted from their origins and started to be represented by artificial appearances. This change in urban identity and urban memory has had significant effects on the daily life of the citizens. Because the city, which exists as a whole with natural and human environmental elements, now represents transience, not permanence, with artificial appearances. This study examines the change of identity in the historical city center of Iznik and the appearance of the city in old and new memories. In this work, which was designed according to the qualitative research method, in-depth interviews were conducted with the oral history technique from the narrative research pattern. Thematic analysis was applied to the interview texts, and participant descriptions were included to support the theoretical framework.

According to the findings of the study, interventions towards the space in the historical city center of Iznik caused fractures in the participants' perception of the Iznik city identity. In addition, the alteration of the spatial pattern within the built environment, as well as the political decisions that manipulate the memory, cause the extinction of the collective memory of the city and the commodification of the socio-cultural values of the city.

### Theoretical Framework

In the study, analyzing the change of urban identity in the historical process through the lens of everyday life practices and the effect of changing social relations on spatial memory allows us to read the study in the triangle of space, identity and memory. Therefore, the theoretical framework of the study is Maurice Halbwachs' conceptualizations of Collective Memory and Pierre Nora's Spaces of Memory. Accordingly, memory spaces initially show material and symbolic features. However, with social interaction, all kinds of socio-cultural value give this space meaning by abstracting it and becomes permanent in the memory. Thus, an identity is formed in the space and a memory space is formed. On the other hand, it is possible to eliminate these identities with the effect of urbanization and to manipulate memory with space-oriented interventions. For example, changing place names, changing the function of the building or monumentalizing the place. At this point, space is now made independent from the social realm and transformed into a political tool.

### Method and Methodology

In this study, the narrative research design of the qualitative research method was used. In-depth interviews were conducted with a total of 10 participants using the oral history technique. The interviews included participants living in the city center of Iznik for more than 50 years. Interview texts were analyzed with thematic coding using MaxQda 22 qualitative analysis software. As a result of the findings, the word cloud of Iznik city identity and Iznik codes in the old-new memory were determined.

## Results and Discussion

According to the findings of the study, the most important image of the city is the Lake of Iznik. However, the participants' experience of the lake in their daily lives has gradually decreased. Because after the pandemic that emerged in 2019, urbanization in Iznik has taken place with intensive interventions in the space. The coastline used by the residents has been shortened due to the construction of new residences. Furthermore, the bath culture, churches, etc., which reflect the historical elements in the cultural theme, are gradually being erased from the collective memory. Because postmodern urbanization has changed the lifestyle of the citizens. Additionally, with the political interventions, fractures occurred in the city's collective memory. Such as the conversion of Hagia Sophia Church into a mosque and consequently European tourists not coming to the city.

### Conclusion

Intense interventions to space with globalization have transformed cities into spaces of transience. However, the city is a place that combines time and space with people, encodes it into memory, and is transferred to the future. However, while Lefebvre advocates for the social production of space, cities, as in the example of Iznik's historic city center, are now being produced politically and social production is being scraped from urban memory. For this reason, especially in the postmodern era, where transience is valued, space is consumed by being homogenized rather than differentiated.

### 1.Giriş

Hafıza çalışmalarında coğrafi ölçek ağırlıklı olarak kentsel mekandır. Çünkü küreselleşmenin ve bilgi teknolojisinin yerinden edici güçlerinin hüküm sürdüğü günümüz kentsel ortamı artık kalıcılığın ve anıların değil, geçiciliğin mekanına dönüşmüştür. Bu nedenle, kentsel mekânda hafızanın kritiği akademik literatürde daha yoğun bir biçimde tartışılmaktadır. Dahası, "kökünden sökülmüş şeyler" in (Crimson, 2005) oluşturduğu yeni kentsel peyzaj aynı zamanda iktidar otoritesinin de simgesel olarak cisimleştiği yerlerdir (Boyer, 1994). Bu bağlamda, literatürde kamusal anıtların toplumsal hafızadaki yerini sembol, kimlik, iktidar ve güç perspektifinden ele alan yaklaşımlar geliştirilmiştir.

Kamusal unutmaya ve hatırlamanın mekansal siyasetinden yola çıkan Palonen (2008), Budapeşte'de komünizm sonrası dönemde ulusal kimliğin yeniden inşasında sokak isimlerinin değişimini ele almış ve farklı ölçeklerdeki yönetim birimleri arasındaki sembolik mücadelenin nasıl oluştuğunu kolektif hafıza siyaseti üzerinden okumuştur. Azaryahu (1997) da benzer bir biçimde toplumsal hafızaya kazınan sokak isimlerinin politik inşasına yönelmiştir. Yine, Nasar (1990), zihinsel imgelerde şehrin peyzajını haritalandırırken, Forest ve Johnson (2002) ise ulusal kimlik ve sembolik sermaye ilişkisini sürece dahil etmiştir. Bu çalışmaların birleştiği ortak nokta ise anıt ve heykeller yoluyla yaratılan imgelerin toplumsal hafızaya demirlenmesi ve kentsel peyzajın buna bağlı olarak yeniden şekillenmesidir.

Öte yandan, "toplumsal hatırlayış ve unutulmanın mekânı" (Deniz, 2014) olan toplumsal hafızanın kullanımı toplumdan topluma farklılık göstermektedir.

Örneğin, Çin geçmişe yönelik kültürel değerlerine daha sıkı sıkıya bağlıyken, Hintliler geçmiş kültürlerini hatırlamaya daha az meyillidir ve bu eğilim kürenin batısına doğru azalmaktadır (Burke, 2011). Kültürü hatırlama meselesi toplumun küresel yaşam biçimine entegre olma biçimiyle de sıkı sıkıya bağlıdır. Özellikle kapitalist ekonomik sistemle tanışmış toplumlar için kültürel öğeler kökünden koparılan unsurlara dönüşerek manevi değerlerden arındırılmaktadır. Çünkü toplum hafızasındaki kültürel unsurlar yeni yaşam biçimini temsil eden metalarla yer değiştirmiştir. Öyle ki, Zukin'e (1995) göre, bir kentin fiziksel yaşamında iki paralel üretim sistemi önem taşır. Birincisi, kültürel anlamların ve sermayenin birbirine karışmasında aynı rolü üstlenen mekânın üretimi; ikincisi ise ticari değişimlere bir akış ve sosyal kimlik için bir lisan oluşturan sembollerin üretimidir (Akt. Postalcy vd., 2006). Nihayetinde, semboller toplum hafızasına hatıraları demirleyen ana aktör iken, mekân toplum hafızasında kalıcılığı yaratan nirengi noktası olarak karşımıza çıkar.

Toplumsal hafızanın bir unsuru olan kentsel kimlik öğelerinin değiş(tiril)mesi toplumsal kırılma noktalarından bağımsız değildir. Bu çalışmanın temel amacı, söz konusu kırılma noktalarını anlama sürecinde, kentsel hafızanın popülist politikalarla mücadelesine olan tanıklığını görünür kılmaktır. Bu amaç doğrultusunda, çalışmada mekânın değişimi sosyal ilişkilerin yeniden üretimi ve bu üretimin gündelik yaşam pratiklerine olan etkisi yerel sakinler aracılığıyla anlaşılmalı çalışılmaktadır. Bir kentin tarihsel sürdürülebilirliği için kent imgelerini korumak ve mekânı yaşayanlarıyla birlikte düşünmek önem taşır. Bu nedenle çalışmanın yöntemi, nitel araştırma yönteminin anlatı araştırması deseni ve bu desen içinde sözlü tarih yaklaşımı üzerine tasarlanmıştır. Kentsel mekânın sürekli olarak yeniden üretilmesinin kent sakinlerinin günlük yaşam pratiklerini nasıl değiştirdiği, buna bağlı olarak kolektif hafızasında kent kimliğini nasıl silikleştirdiği ve kentsel hafızayı nasıl sönümlediği meselesi teorik kavramsallaştırmalar çerçevesinde yorumlanmıştır.

## 2. Kuramsal Çerçeve

### 2.1. Toplumsal Belleğin Yükselişi: Hafızanın Mekânsallaştırılması

Fransız sosyolog ve felsefeci Maurice Halbwachs, *Kolektif Hafıza* (2021 [1950]) ve *Hafızanın Toplumsal Çerçeveleri* (2016 [1925]) başlıklı eserlerinde hafızanın mekân ve nesnelere nasıl somutlaştığını, bunun çalışma mekanizmalarını ve süreç içerisinde hafızanın nasıl yeniden inşa edildiğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda, hafıza geçmişe ait anıların bireysel ölçekte depolanmasından ziyade kolektif bir biçimde ve sürekli olarak yeniden inşa edilmesine karşılık gelir (Halbwachs, 2016). Fransız tarihçi Pierre Nora ise *Hafıza Mekanları* (2022 [1984]) adlı çalışmada hafızanın somutlaştığı mekanları nirengi olarak belirleyip tarihin geçmişten farklı olarak bugün nasıl yeniden inşa edildiğini ele almıştır. Bu bağlamda, Halbwachs ve Nora, hafıza çalışmalarının teorik olarak nasıl kurgulanması gerektiği konusunda sonraki hafıza çalışmalarına yol göstermiştir.

Coğrafyacılar ise 18. ve 20. yüzyılları kapsayan süreçte gerçekleşen savaşlar, devrimler ve diğer tarihi olayların toplumsal hafızadaki yerine odaklanmıştır (Foote & Azaryahu, 2007).

Milletlerin toplumsal bağını kırmaya zorlayan savaş sonrasında farklı yas tutma biçimlerini örnek olarak toplumsal belleğin inşasını inceleyen (Johnson, 2004) kültürel coğrafyacıların yanı sıra sanatsal ve aktivist alanlarda toplumsal hafızanın nasıl inşa edildiğini yer temelli bir yaklaşım ile analiz eden (Till, 2006) mekân kuramcıları da mevcuttur. Öyle ki, kültürel coğrafyada anıların mekansallaştırılması onları sabit nesnelere haline getirdiği için (Hubner & Dirksmeier, 2023), coğrafyanın araştırma nesnesi olan mekân hafıza çalışmalarında çok farklı ölçek ve biçimlerde ele alınmıştır. Örneğin Dwyer & Alderman (2008), kültürün bir ögesi olan hikayelerin zihinde daha kalıcı olmasını sağlayan tarihsel öğelerin mekânda nasıl kurgulandığını ve bunun bir anlatı olarak toplumsal hafızaya nasıl enjekte edildiğini ele alırken, mekânı bütünüyle soyut bir unsur olarak tasavvur etmiştir.

Kolektif hafızaya ilişkin çalışmalar genellikle anısal yapılar ve yer arasındaki hafıza ilişkilerine odaklanır. Fiziksel mekân ve duygu yüklü mekân (Tuan, 2018) ayrımında önemi açığa çıkan ve ulus inşa etme projeleriyle önem kazanıp toplumsal hafızaya sabitlenen kamusal anıtlara yönelik çok sayıda çalışma (Barthes, 1964; Foote & Azaryahu, 2007; Johnson, 1995) mevcuttur. Bununla birlikte geçmiş, bugün ve gelecek arasında bağ kuran anısal peyzajlar üzerinden toplumsal belleği okuyan Stangl (2008), savaş sonrası dönemde Berlin'in kentsel yeniden yapılanmasında toplumsal belleğin etkisini anlamaya çalışmıştır. Etnik kimlik, kentsel alan ve kolektif hafıza siyasetinden yola çıkan Jenks (2008), Küçük Tokyo'yu, farklı nesil Japon-Amerikalıların kendi geçmiş anlayışlarını kentsel alana nasıl yansıtmaya çalıştıklarını ve farklı kuşakların karmaşık yan yana gelişlerini analiz etmiştir. Withers (1996), anıtları kolektif popüler hafızanın destekleyici bir unsuru olarak tanımlamış ve geçmişte yaşanan olaylara bugünkü anlamların verilmesinde toplumsal hafızanın aktif rolünü anlamaya çalışmıştır. Anıtların inşasındaki karar verme mekanizmaları, zamanla değişen anlamları ve anlamlarda yatan hafıza ve kimlik mücadeleleri aslında mekânı "kutsal" bir unsur olarak karşımıza çıkarmıştır (Stangl, 2008; Venturi vd., 1977). Bu bağlamda, hafızaya konu edilen bu kutsal mekanlar her ne kadar somut birer unsur olsa da toplumsal olanın belleğinde derin ortaklıklar oluşturarak duygularıyla, üzüntüleriyle, anlamalarıyla birlikte geçmiş geleceğe aktaran soyut bir kavrayışa dönüşmüştür. Bu nedenle, anıtların, üzerinde yükseldiği mekanlar artık basit birer somut mekân olmaktan çıkıp soyutlaşmıştır. İşte bu noktada, bellek, kimlik ve kentsel mekânın iç içe geçmişliğini anlamak önem taşır.

### 2.2. Bellek, Kimlik ve Kentsel Mekân İlişkisi

Toplumsal hatırlamaların en önemli özelliği ortak bir payda etrafında birleşmesidir. Burada anımsamayı sürdürülebilir kılan şey ise onun yer ile olan ilişkisidir (Avcıoğlu-Sayar & Akın, 2017). O yere ait olarak hatırlanan unsurlar geçmiş süreç içinde toplumsal bir kimliğe dönüşür. Böylece bellekte hatırlanan unsurlar kolektif olarak zihinde inşa edilirken, mekânda somutlaşır. Pierre Nora'ya (2022) göre, hafıza mekanları maddi, sembolik ve işlevseldir. Bu nedenle arşiv deposu gibi somut görünümlü bir yer bile, hayal gücü tarafından sembolik bir özellik kazandırıldığında kolaylıkla hafıza mekanına dönüşebilir.

Kentlilerin hafızasında sembolik imgelerle oluşan kimlik somut



bir düzlem üzerinde varlık gösterir. Bu bağlamda, kentleri oluşturan mekân ve yapılar gibi kentsel kimlik bileşenlerinin tamamı geçmiş ve gelecek arasında bağlantı kuran ve kentsel belleği oluşturan en önemli unsurlardır (Kısakürek & Bayazıt, 2021). Kentsel belleğin bileşeni olan kolektif bellek dediğimiz kavram kenti canlı tutan/yaşatan bir unsurdur. Çünkü mekânın fiziksel yapısı, fonksiyonu, hafızadaki yeri ve üzerinde akış halinde olan sosyal yapı o kenti barındıran toplum ile etkileşim halindedir (Arslan & Uludağ, 2020). Dolayısıyla toplum ve mekân etkileşimi hafızayı şekillendiren bir unsur olarak karşımıza çıkar.

Lim (2000:271) de hafızanın mekansal bağlam içinde değerlendirilmesi gerektiğini savunur. Çünkü bireyin mekâna ilişkin algısı sadece somut/görsel unsurlar üzerinden değil, bireyin geçmişte karşılaştığı olay, durum, anlam ve deneyimler üzerinden inşa edilir (Avcıoğlu-Sayar & Akın, 2017). Dolayısıyla mekânın istikrarsız bir biçimde sürekli olarak değişime uğraması yabancılaşma, göçebelik ya da gelip geçici turistik deneyimlerin mekanına dönüşmesine neden olur (Aytaç, 2017). Halbwachs'a (2021) göre, bellek toplumsal bir olgu ise o halde kolektif olarak üretilir ve bu üretimin gerçekleşmesi için bir mekâna ihtiyaç vardır. Özellikle postmodern kentleşme sürecinde bellek daha hızlı değişimlere uğramış ve yapıllı çevrenin kentleşmeyi temsil eden bir unsur halini almasıyla bellek çalışmalarında kentsel bellek kavramı önemli hale gelmiştir (Kısakürek & Bayazıt, 2021).

Kentsel bellek, bireyin kentsel mekandaki tarihi ve sosyal belleği deneyimlemesi sonucu ortaya çıkan ve birey ile kent arasındaki ilişkinin devamlılığını toplumsal bir zeminde sağlayan kolektif bellektir (Kısakürek & Bayazıt, 2021). Kent tarihinin sürdürülebilirliği kolektif olarak sosyal yaşantının da sürdürülebilirliği ile mümkün hale gelir. Bu bağlamda, belleğini koruyabilen kentler, kimlikli mekanlar ortaya çıkararak kent kimliğinin devamlılığını sağlar (Kısakürek & Bayazıt, 2021; Karadağ & İncedere, 2020). Hem kimliğin hem de belleğin sürekliliğini koruyabilmesi, kentin, yaşayanları tarafından deneyimlenmesi ile mümkündür. Bu durum ise kenti canlı bir sistem olarak karşımıza çıkarır (Castells, 1983). Ayrıca kentli birey, kenti günlük yaşam pratikleri arasında tutarak, kentin tarihini bilerek, kentte meydana gelen değişimleri dikkate alıp, eski anıları zihninde belirli bir mekansal referans noktasına yerleştirerek kent hafızasını canlı tutma yetisine sahip olabilir (Sak, 2013). Böylece toplumsal olarak hafızada depolanan ortak değerler yoluyla kentin kimliğinin gelecek nesillere aktarılması için fırsat oluşur. O halde bir kentin kimliğinin oluşum aşamasında şehirler, planlamacılar, mimarlar, sanatçılar ve bürokratlar tarafından yapısal olarak üretilirken, insanlar tarafından da sosyal olarak üretilir (Sak, 2013).

Lefebvre'a (2014) göre, "her toplum bir mekân üretir, kendi mekanını üretir." Bir toplumdaki üretim ilişkileri mekansal düzenlemeler ve temsiller üzerinde önemli ölçüde etkilidir. Bireylerin mevcut mekânı deneyimlemeleri ve bu mekân ile duygusal ilişki kurmaları arasında bir bağlantı söz konusudur (Kısakürek & Bayazıt, 2021). Mekân ile kurulan bu duygusal bağlantı tek tek bireyler ile fakat nihayetinde toplumsal ölçekte gerçekleşir. Bir yanda mekân toplumsal normlar, değerler ve ideolojiler üzerinden şekillenirken, toplumun hafızası da sabit kalmaz ve değişime uğrar.

Kamusal bir alan olan kentsel mekân da kolektif olarak pratik edilir, kodlanır ve deneyim mekanına dönüşür. Ancak toplumsal pratikler mekansal sürdürülebilirlik üzerinde değişimler meydana getirip kentsel belleği kırılğan hale getirerek geçmiş ile gelecek arasındaki bağın derinleşmesini engelleyebilir.

### 2.3. Bellek ve Kimliğin Mekansal Tezahürleri: Kentsel Mekânda İktidar

Mekânın değişim halinde olması bir anda gerçekleşmez. Çeşitli uygulama ve müdahaleler yoluyla mekân sürekli olarak geleceğe hazır hale getirilir ve bu noktada bellek kavramı, mekânı geçmişten geleceğe ulaştıran bir bağlayıcı rolü üstlenir (Doğu & Varkal-Deligoz, 2017). Ancak bağlayıcılık rolü kesintisiz bir süreçte ilerlemez. Aksine dönüşümlü, girift ve değişken bir nitelik taşır ve kırılğan hafızayı meydana getirir. Nora'nın (2022) "hafıza mekanları" tanımlaması kent, bellek ve toplum üçlemesi üzerinden yükseldiği için bu girift süreci tanımlamaya olanak tanır. Buna göre, başlangıçta bireysel ölçekte oluşturulan hafıza toplumun tarihi, kültürü, ideolojisi, alışkanlıkları vb. ile mekân üzerinde yordanarak toplumsal ölçekte erişir ve kolektif bellek meydana gelir ve nihayetinde mekansal bellek oluşur (Avcıoğlu-Sayar & Akın, 2017). Çizgisel bir düzlemde ilerlemeyen bu oluşum toplumsal, ideolojik ve politik etkenlerin devreye girmesiyle ve kesintiye uğrayarak şekillenir.

Kent görünürde fiziksel katmanlardan oluşmaktadır. Ancak her bir fiziksel katmanın toplumsal bir biçimde inşa edilen ve kentin kültürünü, tarihini, yaşam biçimini bünyesinde barındıran sosyal katmanlar da mevcuttur (Doğu & Varkal-Deligoz, 2017). Kentin fiziksel katmanları üzerinde üretilen sosyal ilişkiler zamanla kenti biçimlendirip, kentsel mekânı yeniden üretmekte; bu süreçte oluşan sosyal ilişkiler ise mekân üzerinden bir okuma yapmayı mümkün hale getirmektedir (Topaloğlu & Beşgen, 2017). Fakat katmanların zaman içinde değişmesi veya bazen tamamen ortadan kalkması kentin hafızasına ilişkin okumayı zorlaştırabilmektedir. Peki, bu katmanların değişimindeki temel sebep nedir? Politik değerler/toplumsal ilişkiler mekansal belleğin geleceğe aktarımını nasıl etkiler? Özellikle 2000'li yıllardan itibaren tüm dünyada kentleşme sürecinin çok hızlı yaşanması ve post-modern ideolojinin kentsel mekânı hızlı bir biçimde dönüştürmesi kentteki fiziksel ve sosyal katmanların değişimine neden olmuştur. Daha önce de ifade edildiği üzere, fiziksel bir zemin üzerinden yükselen kent, yaşayanları tarafından toplumsal ilişkiler çerçevesinde sosyal olarak inşa edilmektedir. Fakat tasarlanan olgular üzerinden yaratılan mekân temsillerinin sürekli olarak değişim göstermesiyle temsil mekanları daha kısa ömürlü hale gelerek kentsel hafızanın kırılmasını kolaylaştırmaktadır.

Konuya ilişkin dikkat çeken bir husus da kentsel mekân üzerinde yapılan her türlü bilinçsiz müdahalenin genellikle şimdiki zamana odaklanmasıdır (Avcıoğlu-Sayar & Akın, 2017). Çünkü kentler, mevcut iktidarların kendi ideoloji ve söylemlerini mekâna kazıyabilecekleri en uygun ortamlardır. Mevcut iktidarın kendi ideolojisini kentsel mekâna kazıması aslında politik güç yapılarının yeniden şekillendirilmesinin de habercisidir (Azaryahu, 1997). Bu nedenle, kamusal kimliğin inşa edilmesi ve yönetim ideolojisine meşruiyet kazandırılması noktasında bellek mekanlarının oluşturulması önem taşımaktadır.

İşte bu noktada, geçmişin hatırlanması ve unutulması üzerindeki mücadeleler ve alternatif gelecek tahayyüllerinin yeniden yaratılması meselesi bellek çalışmalarının odağı haline almıştır (Rose-Redwood vd., 2008). Özellikle kentsel bellek yaratımında iktidar mücadelesinin mekânı yeniden inşa etmesi yer adlarının değiştirilmesi veya anıtların değiştirilmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir<sup>3</sup>.

Çünkü sokak adlarının yeniden adlandırılması veya anıtların değiştirilmesi kültürel olarak yeniden üretilmesinin yanı sıra modern siyasi kültürün de temel bir öğesi olarak karşımıza çıkar (Azaryahu, 1996). Anıtların politik bir araca dönüştürülmesinin ilk modern örneği, Avrupa’da 1779 yılında Paris Panteon Meydanı’nın inşasıyla gerçekleşmiş<sup>4</sup> ve artık siyasi ve kentsel gündemler sokak isimlerinin adlandırılma sürecinin denetimi altına girmiştir. Böylece yerel topografya ve tarihle ilişkilendirilen isimlendirme biçimi geleneksel yöntemden koparılmıştır (Azaryahu, 1996). Anıt mekanlar siyasi bir araca dönüştürülerek geçmiş unutturmanın ve alternatif gelecek tahayyüllerinin oluşturulmasına hizmet eden ve hafıza coğrafyalarını şekillendiren unsurlara dönüştürülmüştür. Sonunda mekân gerçeklik ve nostalji arasında sürekli olarak el değiştiren bir nesne haline almıştır (Legg, 2005).

Mekânın anıtların değiştirilmesi, uluslar üzerinde kimliğin yeniden inşası ve güçlendirilmesi hususunda önem taşır. Çünkü anıtların değiştirilmesi yoluyla oluşturulan ortak mekanlar kolektif belleği güçlendirir. Bu nedenle özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrasında totaliter rejimlerin hem etkisini ortadan kaldırmak hem de eski ve yeni hafıza arasındaki manipülasyonu etkili hale getirmek için çeşitli ölçeklerdeki mekanların anıtların değiştirilmesi yönünde çaba harcanmıştır. Bunun nedeni ise kolektif belleğin bir mekâna referansla güç kazanması ve böylece zihinsel inşa daha derin ölçekli yer edinmesidir. Öyle ki, somut mekâna demirlenen bellek toplumsal etkileşim ile birlikte soyuta dönüşür ve mekân artık bir yer haline alır (Hall & McArthur, 1998’den akt. Sayar, 2011). Böylece soyut mekân artık iktidarın varlığını güçlendiren, sürekli olarak geçmiş anımsatarak iktidarın gelecek tahayyüllerine yönelik kamu rızası oluşturmanın da bir aracı haline gelir.

Anma amaçlı sokak isimleri tarihi politik söylem ile şehrin coğrafyasını birleştirir (Azaryahu, 1997) ve böylece yeni iktidarın gücünü hegemonik bir sosyo-politik zeminde temsil eden örüntüye dönüşür. Yer isimlerinde yapılan değişiklikler sadece merkezi değil yerel iktidarın da mekansal otoritesini kanıtlamanın ve bu otoriteyi sürdürmenin bir aracı haline gelmiştir (Bkz. Kara, 2012; Günel, 2012; Turan & Yalçiner-Ercoşkun, 2017). Bu süreçte oluşturulan meta söylemler ise otoriteler için bellek oluşturma sürecinin bir parçasıdır (Özkan & Yoloğlu, 2005).

Örneğin, bir hafıza mekanının anlamının “dönüşüm” söylemi ile değişmesi ve toplumsal bağlamından koparılması mümkündür (Göközkut & Somuncu, 2022). Kısacası yer adlandırılması/yer adı değişiklikleri toplumsal hafızanın kırılabilirlik ve değişim aşamalarını anlamada önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır (Türkoğlu & Günay, 2018). Çünkü yere ilişkin fiziksel müdahalenin yanı sıra tanımsal müdahale de o yerin tarihine ve anlamlılığının sürekliliğine müdahale etmek ile eş değerdir (Al, 2011).

Rose-Redwood vd.’ne (2008) göre, bellek aslında seçici bir sosyal ve coğrafi yapıdır. Bu nedenle, geçmişe ait hangi anıların anımsanıp hangilerinin anımsanmayacağı konusu belirli sosyo-mekansal koşullar içine yerleşmiş insanların anma kararları ve eylemleri ile doğrudan şekillenir. Dolayısıyla, özellikle iktidar ideolojisi tarafından oluşturulan mekân temsilleri mevcut toplumsal yapının gündelik yaşamı ile birleşip Lefebvre’in (2014) temsil mekanlarını meydana getirir. Temsil mekanları özellikle siyasi değişim sonrasında yeni otoritenin varlığını kabul ettirmesi için anıtların değiştirilmesi yoluyla tercih ederek yeniden hafıza oluşturmanın da yolunu açar (Forest vd., 2004) ve bu yeni hafıza artık kentin yeni kimliğinin oluşumunun ilk adımlarıdır. Böylece mevcut iktidarın gücünün kentsel mekânda meşru hale gelmesi ve toplumsal hafızanın manipülasyonu kimliğin değişimine paralel olarak kolaylaşır ve hızlanır.

Till’e (2005) göre, geçmiş günümüze aktaran tarih örüntülü kimlik mekanları bireylere utanç, üzüntü, öfke, suçluluk gibi duyguların günümüzde de deneyimlenmesini sağlar ve böylece bireyler için ulus kavramının önemini canlı tutan sosyal inşalar meydana gelir. Ancak bu mekanların ziyaretçileri için nesnelleştirilmiş olan bu tarih, gerçekleri keşfetme süreci değil, geçmiş sürekli olarak şimdiki zamanda yeniden yaşama ve hatırlama sürecidir. Dolayısıyla geçmişin mekansal katmanlar üzerinden düzenlenip, yapılandırılması milli duyguları harekete geçirmesi nedeniyle mevcut iktidarın performans hanesi için artı puan oluşturur (Till, 2005). Çünkü kullanılan mekânın kolektif bir yere dönüşmesi için dönüştürücü bir olaya ihtiyaç vardır ve iktidarlar bu dönüştürücülüğü zaman zaman manipülatif söylemler üzerinden de gerçekleştirebilir (Donohoe, 2014). En yaygın örneği, tarihi mekanların geçmiş örüntülerin kutsallaştırılması yoluyla çağdaş anlatılar ile birleştirilmesi ve böylece hafıza siyasetini besleyen politik unsurların yaratılmasıdır (Till, 2003). Bununla birlikte yeniden isimlendirme yeniden kimliklendirme anlamına da gelir (Özgen & Sarı, 2021). Bu bağlamda, tarihsel olgular, olaylar, kişiler vb. hafıza siyasetinin bir aracı haline gelerek kentin kimliği yeniden oluşturulmakta ve kentsel hafıza sürekliliğini kaybederek mevcut dönemin iktidar ideolojisini yansıtacak biçimde kimliklendirilmekte ve köksüz bir biçimde yeniden inşa edilmektedir.

<sup>3</sup> Sosyal bilimler alanında kentlerdeki hafıza mekanlarında yer isimlerinin değiştirilmesine yönelik çok sayıda çalışma mevcuttur. Özellikle coğrafi anlamda yer isimlerinin yeniden yapılandırılması mevcut yerin etnisite üzerinden kültürel ve siyasi kimliklerinin oluşturulmasına yönelik çalışmalar (Rose-Redwood, 2008; Monmonier, 2006; Kearns & Berg, 2002; Azaryahu & Kook, 2002; Myers, 1996; Azaryahu, 1997; Light, 2004; Alderman, 1996) dikkat çekmektedir. Bu çalışmada kentsel ve toplumsal bellek unsurları sosyal olgular üzerinden ele alındığı için yer adlarının belirlenmesinde etkili olan toponomi çalışmaları kapsam dışı bırakılmıştır.

<sup>4</sup> 1758-1790 yılları arasında Panteon Meydanı’nda kral XV. Louis’in isteği üzerine bir yapı inşa edilir. Kral, bu yapıyı Paris’in koruyucu azizesi Saint Genevieve’e adanmış bir kilise olarak düşünür ve azizenin kalıntılarının kilisede saklanması amaçlanır. Ancak 1789 yılında Fransız ihtilali gerçekleşir ve 1791’de Millet Meclisi’nin kararıyla kilise anıt mezar olarak kutsanır. Voltaire, Rousseau, Victor Hugo, Emile Zola gibi tarihi şahsiyetlerin naaşı bu anıt kompleksinde yer alır. Ülkenin tekrar krallığa döndüğü dönemde (1821-1830) XVIII. Louis’in emriyle yapı tekrar kiliseye dönüştürülür. Hatta Katoliklerin din düşmanı olarak tanımladığı ve komplekste naaşı bulunan Voltaire için kral “Brakın Voltaire orada kalsın, böylece her gün ayini dinlemek zorunda kalarak cezasını çeker” der. 1830 devrimiyle birlikte kilise “laikleştirilerek” ve “Temple de l’Humanité” adını alır. Fransa’ya ikinci kez imparatorluk getiren III. Napoleon da tahta geçmez burayı kiliseye dönüştürür. Son olarak, 1885 yılında kilise özelliği ortadan kaldırılan yapı günümüzde turistlerin ziyaret ettiği bir anıt mezara dönüştürülür (Yetim, 2020).

### 3.Yöntem ve Metodoloji

#### 3.1. Veri Toplama ve Analiz

Bu çalışma, İznik tarihi kent merkezinin tarihsel süreçte mekansal olarak nasıl değiştiğini ve bu değişimin kent sakinlerinin gündelik yaşamına sosyal olarak kenti nasıl entegre ettiklerini anlamaya çalışırken, değişim sürecini kolektif bellek ve kent kimliği bağlamında tartışmaktadır. Bu nedenle çalışma kentsel mekandaki değişimin toplumsal hafızadaki etkisini açığa çıkarmak için kentin yerel gelişim tarihindeki kırılma noktalarını dikkate alarak katılımcı görüşlerine yer veren görgül bir nitel araştırma olarak tasarlanmıştır. Katılımcıların kente ilişkin deneyimlerinin hikayelerine odaklanıldığı için bu çalışmada sözlü tarih yaklaşımı kullanılmıştır. Çünkü sözlü tarih yaklaşımı, toplumsal olayların makro tarih ölçeğindeki yansımından oluşan boşlukları bireysel düzeyde yoğunlaşan ve mikro tarih ile bu boşlukları doldurmayı sağlayan bir olanak sunar (Iggers, 2005). Dolayısıyla yazılı kaynakların iktidarının ötesindeki bilgilere erişimi sağlayan bir bilgi alanı oluşturur ve tek taraflı söylemlerden oluşan kurumsal hegemonyayı ters yüz eder (Iggers, 2005; Öztürkmen, 2002; Akbaş & Öztürk-Büke, 2023).

Çalışmanın deseni anlatı araştırmasıdır. Anlatı araştırması, araştırmaya katılan bireylerin deneyim hikayelerini kendi bağlamı içinde analiz eden bir desen türüdür (Toraman-Türk, 2023:8). Gündelik yaşamda konuşmacı, aktarmak istediği olayları sıralı bir diziye bağlayarak, sonraki eylemler ve dinleyicilerin bu hikâyeden çıkarmak istediği anlamlar açısından bütüncül ve anlamlı sonuçlar çıkaracak biçimde birbirine bağlar (Riessman, 2008). Bu nedenle, kişiler tarafından aktarılan bu hikayeler onların deneyimlerini ve duygularını anlamının ve anlatmanın en iyi yoludur (Clandinin vd., 2016).

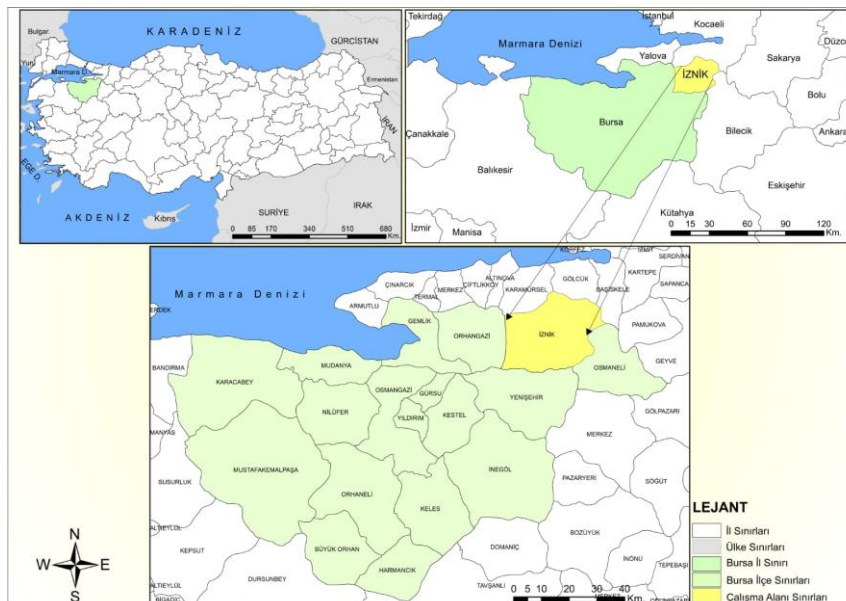
Araştırmanın veri toplama sürecinde, derinlemesine görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme yapmak için gerekli olan etik kurul izni Sakarya Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulunun 07.12.2022 tarihli ve 52 sayılı toplantısında 33 nolu karar ile alınmıştır. Nitel araştırmanın örneklem seçimi kriterleri kapsamında amaca yönelik örneklem seçiminin yapıldığı bu çalışmada, kentsel hafızanın değişim sürecini deneyimlemiş olması bakımında İznik kent merkezinde 50 yıldan fazla süredir

ikamet eden 10 katılımcı ile sözlü tarih görüşmeleri yapılmıştır. Ayrıca sahada geçirilen süreler boyunca yapılandırılmamış gözlem tekniği yoluyla gözlem notları yazarak metinler oluşturulmuştur. Sözlü tarihte metin iki farklı açıdan yorumlanır. Birincisi, anlatıcının geçmişi anlatırken yaptığı seçimlerle tarihi yorumlamasıdır. İkincisi, araştırmacının bu anlatıyı anlatıldığı bağlam ve söylem içinde yorumlamasıdır (Öztürkmen, 2002). Görüşme metinleri incelenirken, araştırma problemi çerçevesinde, görüşmecilerin tarihsel anlatı içinde en çok vurguladıkları hususlar dikkate alınmıştır. Nitel araştırma yazılım programı MaxQda 22 programı kullanılarak veri odaklı kodlama yapılmıştır. Kentin kimliğini belirlemeye yönelik in-vivo kod ile kelime bulutu oluşturulmuş ve ardından kentsel hafıza kodlarına ilişkin tematik analiz yapılmış ve bu temalar görüşmelerden sağlanan betimlemeler ile desteklenmiştir.

#### 3.2. Çalışma Alanı Sınırı

Çalışma, Bursa ilinin İznik ilçesinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Çünkü İznik köklü geçmişi, kültürel özellikleri, somut olan ve somut olmayan kültürel mirası ile yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde kültürel etkinliklere konu olabilecek bir kent özelliği taşır. Öyle ki, 2014 yılında UNESCO Dünya Kültür Miras Geçici Listesine giren İznik kenti 2024 yılında kalıcı listeye girmeyi hedeflemektedir (Ekinci, 2023). Ancak İznik kent merkezi özellikle son yirmi yılda post-modern kentleşme sürecinin etkisiyle çok hızlı bir değişim yaşamıştır. Çünkü küreselleşme ile birlikte kentlerin yönetimi işletmecilik mantığında gerçekleştirilmiş ve özellikle kent merkezleri artık birer rant sağlama aracına dönüşmüştür (Ulu & Karakoç, 2004).

Kentin kimliğini belirlemeye yönelik katılımcılara yöneltilen "İznik denince aklınıza ne geliyor?" sorusuna verilen yanıtlar ile katılımcıların zihnindeki İznik kimliği tespit edilmiş ve bu imgelerin İznik tarihi kent merkezinde yoğunlaştığı görülmüştür. Görüşmecilerin yanıtladığı diğer sorular da benzer şekilde, günlük pratiklerin tarihi kent merkezi sınırları içinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, popülist kentleşme politikalarının etkisiyle de 2019 yılında başlayan pandemi ile birlikte İznik kent merkezinin mekansal örüntüsünde oluşan değişim kentin geri kalan bölgelerine göre daha hızlıdır.



Şekil 1. İznik Lokasyon Haritası.

Figure 1. Location Map of Iznik.

Kimlik, bellek ve mekân arasındaki eklektik ilişki dikkate alındığında, İznik tarihi kent merkezinde yaşanan bu dönüşüm kentin kimliğini tahrip ederek, toplumsal hafızada kente yönelik imgelerin daha fazla zarar görmesine neden olmuştur. Bu nedenle, çalışma alanı İznik tarihi kent merkezi ile sınırlandırılmıştır.

#### 4. Bulgular ve Tartışma

İznik tarihi kent merkezinde kentin kimliğine ve değişen hafıza unsurlarına odaklanan bu çalışmada veriler derinlemesine görüşmelerden elde edilmiştir. Görüşme metinlerinin analizi sonucu ortaya çıkan temalar araştırma soruları ile ilişkili olacak biçimde kategorize edilmiştir. Buna göre, katılımcıların hafızasına yerleşen ve İznik'i tanımlayan kent kimliği teması ve hafıza unsurlarının değişimini açığa çıkaran toplumsal hafıza teması olmak üzere 2 önemli tema karşımıza çıkmaktadır.

##### 4.1. Refleksif Bir Görme Biçimi: Kent Kimliği, Kentsel Hafıza ve Mekansal Bileşenler

Hatırlama faktörünün yer ile olan ilişkisinin kalıcılığı, onu zamanla toplumsal hale dönüştürerek derinliğini artırır. Sembolik, maddi ve işlevsel olan hafıza mekanları (Nora, 2022) ise zamanla kolektif bellekte derinleşerek kentin kimliğini meydana getirir. Bu bağlamda, kimlik bellek ile özdeşleşir ve toplumsal kimliğin inşasında söylemler, deneyimler, nirengi noktaları etrafında birikerek zaman ve mekâna göre değişkenlik gösteren ve toplumsal güç ilişkilerinden etkilenen bir unsura dönüşür (Yurdadön-Aslan vd., 2016). Belleğe kazınan kimlik artık günlük yaşamın içinde yer alır ve hem bireyin zihnindeki kent imajı hem de o kentin bir parçası olarak değer kazanır.

Görüşme metinlerinin analizinde öncelikli olarak kent kimliğinin tespiti amaçlanmıştır. Buna göre, görüşme metinleri boyunca mekansal ve tarihsel-kültürel olmak üzere 19 bileşen toplam 104 kez tekrarlanmıştır. Bununla birlikte kent kimliğini tanımlamaya yönelik imgelerde mekansal unsurlara daha fazla yer verilmiştir (Şekil 2). Buna göre, araştırmaya dahil olan katılımcıların zihinsel inşasında İznik'i tanımlayan en önemli unsur İznik Gölü'dür. Ardından doğa ve göl kıyısı olan sahil bölümü sıralanmıştır.



Şekil 2. Katılımcıların zihninde İznik kent kimliği.

Figure 2. Iznik urban identity in the minds of the participants.

İznik gölü katılımcılar arasında kentin kimliğini vurgulayan en önemli unsurdur. Göl kıyısında gerçekleştirilen pratikler katılımcıların göl ile günlük yaşamı nasıl deneyimledikleri hakkında da bilgi vermektedir.

Bireyin ilgi alanındaki mekanlar ile sadece ihtiyaçlarını karşıladığı mekanların bellekteki derinliği farklılık gösterir (Avcıoğlu-Sayar & Akın, 2017). Bu bağlamda, İznik gölünün bir kimlik unsuru olarak görülmesi ve anlatılarda sıkça yer verilmesi katılımcıların günlük yaşamına gölü demirlediği hakkında da fikir vermektedir. Bununla birlikte İznik gölüne yönelik kullanım pratikleri ile ilgili değişime yönelik kaygı da dile getirilmiştir. Konuya ilişkin katılımcıların aktardıkları şu şekildedir;

*“Nisan’da İznik gölü en temiz göller arasına girdi, mavi bayrak aldı. Bu nedenle su sporları ile ilgili daha çok aktivite yapılabilir. Ama gölün değeri bilinmiyor. Kıyısı hep yazlık oldu. İşte bize kalan alan şu kadar [1 km.lik sahil bandı]. Ya bu da giderse?” (Katılımcı 1)*

*“İznik denince akla ilk göl gelir. Burası bizim için nefes alma yeri, benim aynı zamanda ekmek tekmem. Dışardan misafirimiz geldiğinde de göl kıyısına getiririz. Emekliler hep gölün kıyısında buluşur.” (Katılımcı 4)*

*“İznik, göl olursa güzel. Tamam doğası genel olarak güzel ama göl başka. Mesela arkadaşlar arıyorlar bazen İstanbul’dan falan. Göl kıyısında mısın diye soruyorlar hemen. Yazın akşamları neredeyse evde oturmayız. Göl geliriz. Bizim için buranın [bu şehrin] adını sorarsanız İznik gölü diyebiliriz yani. Sanki göl İznik’te değil de İznik gölde gibi. Çocukken de böyleydi şimdi de böyle. Torunlarıma da böyle olur inşallah.” (Katılımcı 5)*

Kentin kimliğini tanımlayan bir diğer kategori ise tarihsel-kültürel unsurlarda yoğunlaşmıştır. Bazilika, kilise, hamam ve tiyatrolar kenti tanımlayan önemli kimlik unsurlarıdır. Kenti hatırlama ve tanımlama faktörleri çalışmanın bir sonraki aşaması olan kentsel hafıza göstergeleri hakkında da ipucu vermektedir. Çünkü katılımcılar kentin kimliğini vurguladıktan sonra kentsel hafızaya yönelik anlatılarını kimlikle ilişkilendirerek aktarmıştır.

*“Eskiden 50 yıl önce 4 tane sinema vardı burada. Tarihi hamamlar kullanılıyordu. Halk için topluca hamama gitmek önemli bir etkinlikti. Ben çocukken hep giderdik ama artık o da yok. Sonra bir de surlar vardı, şimdi büyük kısmı yıkıldı bakımsızlıktan. Eskiden insanlar surları merak edip geliyordu ama şimdi harabe.” (Katılımcı 1)*

*“Hamamlar da buranın geleneğini yansıtır. Çünkü burada eskiden bir gelenek vardı. Haftada en az bir kez hamama kese yaptırır insanları. Bu gelenek 1980’lerde 1990’larda çok yaygındı. Ama artık insanların evinde doğalgaz şebekesi ve şöben var. Bu nedenle hamama gitmek geleneği neredeyse yok oldu. Bir tek damat/gelin hamamı devam ediyor. Bunun için insanlar 2. Murad hamamına gidiyor ama bu gelenek de unutulmak üzere.” (Katılımcı 2)*

*“Sitelerin yapıldığı yer hep tarım alanıydı. Ama artık site oldu. Taş oldu. Eskiden buralar hep zeytinlikti, hayvanlar otlardı. Belediye alanının orada hiç ev yoktu. Hamam kültürü kalktı. Eskiden her hafta komşularla toplanıp hamama giderdik. İznik deyince insanların aklına hamam gelirdi. Çevreden falan hep hamam için gelenler olurdu yani. Hıdırellez de bitti. Son 15-20 yılda oldu bunlar. Kürek sporları geliştirildi. Yelken sporları bir ara kalktı şimdi geri geldi. Eskiden dereceli yüzücüler çıkardı ama artık yok. Küçük çocuklara ücretli kurs açılıyor sadece.” (Katılımcı 5)*

Hafıza somuta, uzama, harekete, imgeye ve nesneye kök salmıştır (Nora, 2022). Bu nedenle, birey kentin hangi bölümleriyle daha ilişkiliyse, oraya ilişkin daha fazla hatırıya sahiptir (Lynch, 2011). Yukarıdaki katılımcıların kent kimliğine yönelik hatıralarında hamam kültürünü daha fazla vurguladıkları dikkat çekmektedir. Bu nedenle, kimliği tanımlamada hafızada kültürel öğelerin korunmasına yönelik bir direncin varlık gösterdiğini söylemek mümkündür. Bununla birlikte aynı kuşakta yer alan katılımcılar için hamam kültürünün hafızaya demirlenmesi Connerton (2021) tarafından "toplumsal alışkanlıklar hafızası" olarak tanımlanır. Buna göre, bir kuşağın anıları, o kuşağın üyelerinin beyinleri ve bedenleri içinde, bir daha geri alınmayacak biçimde kilitlenmiş olabilir. Bu nedenle katılımcılar kent kimliği hafızadaki imgelere referansla geçmiş pratikler üzerinden tanımlama eğilimi göstermiştir.

#### 4.2.İznik'te Toplumsal Hafızanın Değişim ve Kırılganlık Aşamalarını Anlamak

Kent kimliğini tanımlama aşamasında yaratıcı kodlama modülü kullanılarak kente ilişkin tematik hafıza kodları da görselleştirilmiştir (Şekil 3). Buna göre, kente ilişkin tematik hafıza kodları eski hafıza kodları ve yeni hafıza kodları olmak üzere 2'ye ayrılmaktadır. Eski hafıza kodları kategorisinde katılımcıların hafızasında kültürel, tarihsel ve gündelik yaşama yönelik hatırlayışlar ön plana çıkmaktadır. Yeni hafıza kodları kategorisinde ise mevcut kentleşme sürecine atıfta bulunulmuş ve yaşam tarzının değişmesi, hızlı tüketilen ve mekanı daha fazla geçici hale getiren turizm faaliyetleri, doğaya yabancılaşma, kültürel etkinliklere yönelik unut(tur)ma ve yapılaşma yoluyla mekansal değişimler ön plandadır.

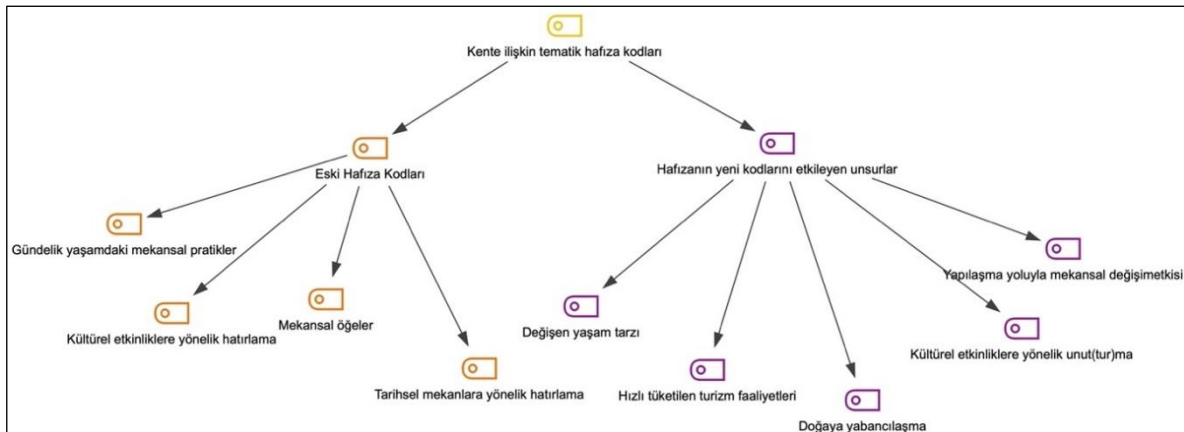
Lim (2000)'e göre; geçmişi oluşturan anılara dair mekân zihnimizde kalmaya devam etmektedir. Anılar daha az hatırlanıyor olsa bile, o anıların yaşandığı mekân sabit bir biçimde zihnimize yerleşmiştir. Dolayısıyla anılar zamansal ve mekânsal boyutlarıyla hayatımıza yön vermektedir. Ancak bu yönlendirme sürecinde anılarımızla olan duygusal bağlarımız önem taşır. İnsan ve mekânın birbirini sürekli olarak inşa edebilme gücüne sahip olması duyguların devamlılığı ile mümkün hale gelir. Öyle ki, duygu yoksullaşması beraberinde sinizmi getirir ve Debord'a göre, gösteri toplumunda üç gün boyunca söz edilmeyen şey artık unutulmaya mahkumdur; yakın geçmiş artık harap olmuştur ve geçmişin yerinde hükmeden şey sadece şimdiki zamandır.

Ona göre, zaman kategorileri çoğaldıkça duygusal zaman seyrilmeye başlar ve geçmiş zamanın içi boşalmışken şimdiki zaman tıka basa dolu haldedir (Connerton, 2021). Bu nedenle önce modernitenin aynılığı dayatarak özgünlükleri ortadan kaldırması sonra da post modernitenin karşı atak geliştirerek farklılığı köksüzlükle birleştirmesi aslında modernitenin ve postmodernitenin kendi mekanını yaratmasına ortam hazırlamıştır. Bu nedenle mekân denen şey artık sabitlikler değil akışkanlıklar mekanıdır ve bu akışkanlığın gücüyle eş zamanlı olarak geçicilikler ile temsil edilmektedir. Buna ilişkin 2 katılımcının ifade ettikleri dikkat çekmektedir:

*"Mekansal olarak da Yenişehir tarafına (Belediye tarafına) zemini müsait olmadığı için yerleşim diğer tarafa kayıyor. Burada daha çok yazlık evler yapılmaya başlandı işte pandemiden sonra. Çünkü parası olan insanlar büyükşehirlerde evlere kapanmak istemediler. Bi de büyük otoyol yapılırca İstanbul'dan buraya varış nerdeyse 1 saat. En kötü haftasonu çık gel yazlığına. Zaten yazlıklarına gelip kalıp gidiyorlar. Burdaki halk ile temasla sıfır. Sanki o bölge onların gibi. Çandarlı, Nusretiye, Yukarı Göllüce, Balarım, Elmalı, Çamoluk, Şerefiye buralarda hep pandemiden sonra bungalovlar yapıldı. Resmi olmayan kayıtsız bir sürü bungalov yapıldı. İznikliler doğa ile içi içe oldukları için yani çok da önemli değil sanki onlar için. Dışardan gelen için şeftali, üzüm, erik, kiraz çok değerli. Çünkü doğalını görmemiş. Ama burada yaşayanlar değerini bilmiyor. Şimdi var ya, sanki hep var olacak zannediyorlar."* (Katılımcı 7)

*"Burayı hep müteahhitler sanki yeniden kurdu. Pandemiden sonra çok fazla yapılaşma meydana geldi. Özellikle villa tarzı bahçeli konutlar yapıldı. Yani böyle şey gibi işte onlar istedi ve oldu. İnsanların İzniklilerle teması yok. Zaten benim kafamda o bölge sanki hiç yok artık. Orası bize ait değil. Biz oraya ait değiliz. İlk başta insanlar ılımlı yaklaştı. Aa işte ekonomik olarak buralar hareketlenir. Sonuçta yazlıkçılar geliyor falan diye düşündüler ama öyle olmadı aslında. Çok fazla izole yaşıyorlar. Olan tabi bizim İznik'in güzel meyve bahçelerine oldu. Çocukken meyve topladığımız işte sonra ağaçtan düştük diye dayak yediğimiz bahçelere oldu."* (Katılımcı 2)

Yukarıdaki anlatılardan yola çıkarak, anıların bağlamından nasıl koparıldığını ve bu kopuşun toplumsal hafızadaki kırılmaları nasıl etkilediğini tartışmak mümkündür.



Şekil 3. Kente ilişkin tematik hafıza kodları.

Figure 3. Thematic memory codes for the city.

Connerton'a (2021) göre, içinde bulunduğumuz yer kaderin dayattığı bir şeyden ziyade köksüzlük anlamına gelmektedir. Öyle ki, banliyölerdeki alışveriş merkezleri, otoyollar, kahve dükkanları vb. unsurlarda oluşan dayatmacı köksüzlük nedeniyle kentler artık yerleşiklikten ziyade hareketliliğin izlerini taşımaktadır. Sürekli hareketli olma hali ise kolektif belleğin gelişimini engelleyen önemli unsurlar arasındadır. İznik örneğindeki nüfus hareketliliği, mekandaki değişimi hızlandırarak, kente yeni gelen sakinlerin ihtiyaç ve istekleri doğrultusunda mekansal örüntünün yamalı bir biçimde yeniden kurgulanması ve toplumsal hafızadaki çatlakların derinleşmesine ortam hazırlamıştır.

*"Gölün kıyısına ayağımızın değmesi lazım. Eskiden bu gölün çok fazla yüzme yeri vardı. Doğaya açıktı burası. Berlin motel vardı mesela, Avrupalı turistlerin kiliseye geldiklerinde kaldıkları. Şimdi orası avm oldu. Onların yerine gününbirlikçiler geliyor şimdi. Çöpünü atıyor, çekirdek kabuğu atıyor. Gelenler hiç dikkat etmiyor. Dağ evleri önce ovaya açıldı. Sahile de evler yapılırca plaj iyice kısaldı. Bunlar hep pandemiden sonra oldu. Biz artık sahile gidelim yüzelim desek yüzecek kıyı bulamıyoruz"* (Katılımcı 4).

*"Eskiden doğayla daha çok iç içeydik. Hep piknik falan yapardık. Akasyalıların orada akasya ağaçları vardı, şimdi AVM oldu orası. Gölden kepeklemeye balığı tutardık pişirirdik pikniklerde. Belki göl hala var ama kalabalık arttı. Özellikle İstanbul köprüsünden sonra. Balık tutamıyoruz artık su kirlendi. Darka tatil köyüne İstanbul'dan çok gelen var. Artık tanıdık sayısı da azaldı. Bir ara köylülerin İznik'e inmesiyle burası çok muhafazakarlaştı ama sanki bu dışardan gelenlerle yeniden görgü oluştu. Çünkü genelde memur kesim geldi pandemiden sonra. Ama eskisi gibi gece çay bahçesine rahat rahat gelemiyoruz çünkü Suriyeliler de arttı. Esnaf için onların gelmesi önemli. İznik'in tanıtımı için gerekli. Ama bu betonlaşma olmadan olsa keşke. Eskiden bu kadar lokanta yoktu. Oteller arttı hep. Doğanın kirlenmemesi için inşaatın dağ eteğine doğru gitmesi gerekir. Ama tam tersi sahili kuşattılar yapılarla. İşletmeciler mantığı olmamalı. O zaman daha iyi olur."* (Katılımcı 3)

Bireylerin mekâna ait duygusal ve anlamsal deneyimleri mekansal belleği oluşturur (Avcıoğlu-Sayar & Akın, 2017). Katılımcıların yukarıdaki anlatılarına göre, anılarında yer edinen mekansal unsurlar postmodern kentleşmenin yapıları çevre unsurları ile yer değiştirmektedir. Bununla birlikte mekansal belleğin oluşması ise zamandan bağımsız olarak gerçekleşmez. Ancak burada zamanın çizgisel bir biçimde ilerleyip önce-şimdi-sonra şeklinde ardalanması da tıpkı belleğin manipüle edilmesi gibi zamanın manipülasyonu ile de karşılık bulabilir. Sokak adlarının değiştirilmesi (ya da başka bir uygulama) mekânın üretim sürecinde güçlü bir hegemonyaya karşılık gelir. Söz gelimi, tarihsel bir kişiliğin adını alan yeni isim ile birlikte iktidarlar değişim anından önceki zamanı önemsizleştirip, kendi otoritelerini yeni bir mekân üretmişçesine toplumsal hafızaya sızmaya başlar. Böylece iktidarın ideolojisi de hafızada yer edinir ve artık geleceği kontrol altına alma süreci güçlenmeye başlar.

İznik'te bu durumun örnekleme tarihsel bir yapının temsil ettiği inanç sistemi bakımından değiştirilmesi ile gerçekleşmiştir. Katılımcıların konuya ilişkin anlatıları şu şekildedir:

*"18 kilise var Hristiyanlık için çok önemli burası. Bu yani biraz da şey gibi... sırf indirimde diye gidip kendine 2 beden büyük veya küçük kıyafet aldığında sana yakışmaması gibi işte. Ama illa karlı olacaksın ya. Yani oranın kilise olarak kalması bizi dinden çıkarmazdı da işte neyse. Cami olunca [dönüştürülünce] elbise bize çok mu yakıştı yani?"* (Katılımcı 9)

*"Ayasofya kilisesinin cami yapılması, Roma tiyatrolarının 30 yıldır bitmeyen çalışması, çini fırınlarındaki restorasyonların bir türlü tamamlanamamasından dolayı 4 medeniyetin başkenti İznik'e artık turist gelmiyor. Yaklaşık 5 km surla çevrili İznik'in (büyük-küçük çift sur) tanıtımında eksik kalmasının nedeni biz ve bizi yönetenler. Bazilikanın [Aziz Neophytos Bazilikası] yanından söylüyorum bunu. Restorasyondan dolayı 2014 yılından beri kapalı. O kilisenin bulunması da garip bir şekilde oldu. Biz deniz bisikletleriyle oralarda geziyorduk hep, bilmiyorduk bazilikanın üzerinde olduğumuz. 2014'te büyükşehir belediye yasası geçtikten sonra şehri tanıtma videosu çekildi dronla. Havadan çekim yapılırken denizaltındaki bazilika fark edildi ve koruma altına alındı. Çalışma yok ama çalışma varmış gibi yapıyorlar."* (Katılımcı 1)

*"İznik Hristiyan dünyası için çok önemli bir yer. Hatta İncil ile ilgili kararların burada alındığı söyleniyor. Bu yüzden Ayasofya kilisesi Hristiyanlar için çok önemliydi. Zaten burayı Avrupa'ya tanıtan şeyde buydu. Yani Avrupalı turist Antalya dururken İznik'e gelmezdi tatile. Sırf işte dini değerlerini önemseyen için geliyordu buraya. Ama burası cami yapılırca e doğal olarak onlar da tepki koydu gelmeyi kesti. Sonuçta onların kültürü bu yani. Aynı şey bizim için de geçerli bizim camimizi kilise yapsalar biz de gitmeyiz. Ama işte İznik'in tarihi için o kilise önemliydi. Bak benim aklıma hala geliyor Avrupalıların önemli günlerde buraya nasıl geldiği, işte ayın yaptıkları falan hep aklımda"* (Katılımcı 2)

787 yılına ait kayıtlara göre, Ayasofya Kilisesi'nde önemli kültürel toplantıların yapılması İznik'i Bizans için önemli bir merkez haline getirmiştir (Erdoğan & Göker, 2019). Bu nedenle İznik, katılımcılar arasında "Hristiyanlığın başkenti" olarak da tanımlanmıştır. Tarihsel süreç boyunca farklı kültürleri barındıran kent bu özelliğinden dolayı çok sayıda hafıza mekanına sahiptir. Nora (2022), mekânı iktidarın hem geçmiş hem de geleceği denetim altına almayı sağlayan bir kontrol aracı olarak görür. Ancak iktidar mekânı kendi ideolojisi doğrultusunda kullanırken, mekânın tanımlanmasını dilsel kullanıma dikkat ederek bellekte yeniden inşa eder (Arslan & Uludağ, 2020). Böylece siyasi ideolojiler kendine geriye yönelik meşruluk, ileriye yönelik ebedilik kazandırırken<sup>5</sup> (Assmann, 2022), şimdiki zamanda ise gündelik yaşamın mekansal pratiklerine daha köklü bir biçimde kazınma şansı elde eder.

<sup>5</sup> Assmann'a (2022) göre, iktidar hatırlama içi güçlü bir uyarıcıdır. İktidar ve bellek arasında iki yönlü ittifak mevcuttur. Geriye dönük (retrospektif), iktidarın kendini güçlü hissetmesini sağlayacak köken ihtiyacından doğar. İleriye dönük (prospektif) ise geleceği kontrol alma isteğine hizmet eder. Bu bağlamda, hükümdarlar hatırlanmak isteyip kendini unutturmayacak işler yapar, bu eylemlerin anlatılması, anıtlarda sonsuzlaşması veya da arşivlenmesi için çaba gösterirler. (Ayrıca bkz. Tokdoğan, 2018; Ünal-Çınar, 2020; Kovanlıkaya, vd., 2021;).

Benzer biçimde, Deniz (2014), yerin farklı ideolojik ve politik hafıza siyasetlerine mekanlık yapabileceğini ve bu ideolojik değişimlerin her birinin bir hafıza dilimi olarak değerlendirildiğinde bir hafıza yelpazesinin oluşacağını savunur. Bu yelpazedeki her bir katman ve onun inşa edilme süreci milliyetçilik tasavvurları, ideolojik, yapı, iktidar ve toplumsal ilişkiler ve toplumsal kimliğin mekansal izdüşümü olarak karşılık bulur (Hocaoğlu, 2020). Bu nedenle kutsal mekanlara iktidar gücünün sembolik bir göstergesi olarak yapılan tüm müdahaleler mabetlerin tarihin tanıklıklarıyla dolu derin bir hafızaya sahip olduğunun da kanıtıdır (Deniz vd. 2019). İznik kent tarihi bölgede yer alan ve kentin kimliği haline gelen Ayasofya Kilisesi'nin Ayasofya Camii'ne<sup>6</sup> dönüştürülmesi katılımcıların hafıza katmanlarında yer edinmiş bir mekân örneğidir.

Hafıza mekanları anımsadığımız şeyler değil, hafızanın mayalandığı yerlerdir, geleneğin kendisi değil onun üretildiği laboratuvarıdır (Nora, 2022). Bu nedenle hafıza mekanları zaman içinde hatırlatılabilir, unutturulabilir, yer değiştirilebilir ve bunun da en önemli sebebi topluma verilmek istenen yeni yönelimlerdir (Deniz, 2014). Yukarıdaki örnekte olduğu gibi, kentin kimliği haline gelmiş bir yapının işlevsel olarak aynı kalmasına rağmen ideolojik anlamda bir değişimin meydana gelmesi aslında toplumsal belleğin geleceğe aktarılmasında bir kesinti meydana getirmektedir. Bununla birlikte katılımcıların Ayasofya ismini benimseyip yapıyı yeni haliyle cami olarak değil de kilise olarak tanımlaması dikkat çekmektedir. Özellikle temsil mekanlarının toplumsal bellekte yer edinemediğine dair örnekler bulunsun da (Bkz. Arslan & Uludağ, 2020), İznik Ayasofya Camii örneğinin sosyal ve kültürel olarak toplumsal bellekte bir dirençle karşılaşmış karşılaşmayacağı meselesi uzun soluklu başka bir çalışmanın konusudur.

Hafıza mekanları orada hangi ideolojinin daha baskın olacağını belirleyerek toplum ve iktidar ilişkilerini söz konusu zamanda ve mekânda sabitlet (Hocaoğlu, 2020). Bu nedenle tarihsel süreç içinde değişen iktidarlar mekâna her zaman kendi ideolojilerini imgeleyen ve tarihte bunu sabitleyen (sabitlemeye çalışan) uygulamalardan kaçınmaz. İşte bu noktada, kentsel hafızada tarih ve coğrafyanın ardışık ilerleyişi daha belirgin hale gelir. Hafıza ile tarih, hafıza ve coğrafya eklektiğinde Halbwachs ve Nora'nın görüşleri günümüz kentsel hafıza ve kimliğinin ideoloji ile ilişkilenerken nasıl kırılmalar meydana getirdiğini anlamaya katkı sunar: Nora'ya göre, hafıza ve tarih birbirine eş değer gibi görünse de aslında taban tabana zıt 2 kavramdır. Çünkü hafıza, yaşayan toplumlar tarafından kurulan yaşamın taşıyıcısı olduğu için sürekli evrim geçirir, hatırlama ve unutmanın diyalektiğine açıktır, manipülasyon ve sahiplenmeye karşı savunmasız kalabilir. Tarih ise artık var olmayanın problemleri ve eksik bir yeniden yapılandırmasıdır. Hafıza şimdiki an ile bağlı olduğu için sembolik ve her türlü sansüre duyarlıdır. Tarih ise analiz ve eleştiri gerektirir. Hafıza somutta, mekanlarda, imge ve nesnelere kök salarken, tarih zamansal sürekliliklere ve ilerlemelere bağlıdır. Hafıza içinde bulunduğu gruba ait iken, tarih hem herkese hem de hiç kimseye aittir, bu nedenle evrenseldir (Nora, 1989). Halbwachs (2021) ise kolektif hafızayı mekâna entegre eder.

Ona göre, geçmiş fiziksel çevre tarafından bilfiil korunuyor olmasaydı, anılara ulaşmamız imkânsız olurdu. Bu bağlamda bir katılımcının kentin fiziksel çevresi ile anıları entegre ettiği anlatısı dikkate çekmektedir.

*"Surların dışında mahalleye ilk taşındığımızda bizim elmalık alanlar vardı. 10 yıl için tarım alanı neredeyse kalmadı. Sur içini ihtiyaçlara göre sürekli yenin şey yaptılar. Sahildeki kafenin olduğu yer eskiden beri hep toplanma alanıydı. Burada sadece değişim mekansal olarak değil, gelenekler de değişti. Eskiden samimiyet fazlaydı biz ekmeğe salça sürüp yiyen nesiliz. O salçayı annelerimiz mahalledeki kadınlarla bir araya gelip yapardı. Sonra kadın erkek toplanıp gölde halı yıkanır. Kadınlar toplanıp haftalık hamama giderdi. Her çarşamba günü evlerde balık pişirdi. Beraber göl kenarına pikniklere gidilirdi. O zaman nüfus çok azdı. Herkes birbirini tanırdı. Ama artık evde hem kadın hem erkek çalışınca insanlar artık daha mesafeli oldu. Mesela köpeğimi gezdirirken karşı komşum benim yeni taşındığımı zannetti. Ama ben 6 yıldır aynı evde oturuyorum."* (Katılımcı 7)

Dolayısıyla kentsel hafızanın canlı tutulmasında mekân zamanın önüne geçmektedir. Çünkü tarihin geçmiş ile organik bir bağı yoktur (Halbwachs, 1992). Hafıza ise deneyimlerde, anılarda yaşadığı için geçmiş ile her zaman bağlantılıdır. Bu bağlantı ise mekansal olarak kentin fiziksel çevresiyle de bütünlük içinde olmasına bağlıdır (Ringas vd. 2011). Ancak bu durum zaman faktörünün önemsizleştiği anlamına gelmez. Çünkü mekânı birey için ayırt edici ve özel kılan şey, o mekandaki yapıların şekli ve özelliğinden çok mekân-zaman-insan arasındaki triyalektik ilişkiden doğmaktadır (Avcıoğlu-Sayar & Akın, 2017). Mekandaki referans noktaları, yani birey için anlamlı hale gelen yer, mekânda geçirilen süre ve mekânın kullanıcısı olan insan bir arada değerlendirildiğinde "içselleştirilmiş bir çevre bilgisi" kentsel hafızanın derinliği ve kalıcılığı için önem kazanmaktadır (Legg, 2007). Bu nedenle, bireyler mekâna ilişkin hafızalarını yoklarken eğer o mekânın uzun süreli kullanıcısı ise mutlaka mekansal bir referans noktasından yola çıkar.

## 5.Sonuç Yerine

Kentler, kent sakinleriyle birlikte kente sonradan eklenen grupların kendi yaşam alanlarını oluşturarak topluluk özelliklerini mekâna kazıdıkları ve böylece "ontolojik aidiyet alanı"nda kendilerini güvende hissettikleri yerlerdir (Aytaç, 2017). Ancak günümüz kentleri küreselleşme ve bilginin erişimi nedeniyle bireylerde yerinden edici bir ivme kazandırmakta ve kentler artık, metalaşmanın getirdiği sıradanlık ve gelip geçici imgelerle temsil edilmektedir. Çünkü artık kentler yer duygusundan bağımsız, küreselleşmenin baş döndürücü etkisiyle daha hızlı değişen ve birbirine benzeyen biçimler almıştır (Aliağaoğlu & Mirioğlu, 2020). İşte bu noktada, zaman ve mekânı insanla birleştiren eklektizm kentsel hafıza ve kimlik unsurlarını önemli hale getirmektedir. Çünkü bilginin, zamanın, mekânın ve duyguların oldukça akışkan olduğu bu aşırı metalaşma çağında bile, herhangi bir toplumsal sınıfın mekâna kendi izini bırakmadığı bir kent manzarası mümkün değildir (Halbwachs, 2021).

<sup>6</sup> M.S. 7. yüzyılda Romalılara ait eski bir yapının temelleri üzerine Bizans döneminde yapılmış bir bazilikadır. Yapının en eski adı Azize Sofya Kilisesi'dir. 1331 yılında Orhan Bey'in İznik'i fethinden sonra camiye dönüştürülmüştür (Eyice, 1999). Cumhuriyet döneminde müze haline getirilen yapı 6 Kasım 2011'de camiye dönüştürülmüştür.

Ancak Lefebvre, mekânın toplumsal olarak üretilmesini savunurken, İznik tarihi kent merkezi örneğinde de olduğu gibi, kentler artık politik olarak üretilmekte ve toplumsal üretim kentsel bellekten kazanılmaktadır. Dahası, toplumsal hafızanın gündelik politikalar nedeniyle yapıları çevre unsurlarının mekânda hâkim bir örüntü oluşturması veya ideolojik kararlar çerçevesinde hafıza mekanlarının fonksiyonel veya isim olarak değiştirilmesi kentin kadim geçmişinde hafızayı manipüle ederek kesintilere neden olmaktadır. Bu nedenle özellikle gelip geçiciliğin değer bulduğu postmodern çağda mekân farklılaşmaktan ziyade aynılaştırılarak tüketilmektedir.

Bellek, yaşanan mekân ile anlam kazanır. İznik tarihi kent merkezi örneğinde, tasarlanan mekâna dönüştürme çabası ve kimliğin kayboluşu ve kentsel hafızanın silinip yeniden inşa edilmesi çabası mevcuttur. Zaten bellek olarak tanımlanan olgu tarih, toplum ve iktidar çerçevesinde gelişim gösteren bir değişim halindedir ve zamansal süreçte toplum ve iktidarın çeşitli mücadelelerine sahne olan mekânın üzerinde geliştiği için, o mekân kimlik ve belleğin izlerini taşır (Avcıoğlu-Sayar & Akın, 2017). Bu nedenle kentin tarihsel sürdürülebilirliğinin sağlanması hafızadaki kesintilerin en az düzeye indirilmesi ile mümkündür. Hafıza somuta, uzama, harekete, imgeye ve nesneye kök saldı için (Nora, 2022), bir kente ruh veren şey, o kentte biriktirilen anılardır. Çünkü kent sakinlerinin kente yönelik deneyimleri bir mekansal birim üzerinde gerçekleşir ve bireylerin dünya görüşü, toplumsal ideolojiye entegre olarak toplumsal yapıyı meydana getirir.

Her toplumun kendine özgü bir yaşam tarzı vardır ve bu yaşam tarzı günlük pratiklere aktararak kentsel mekânın sosyal devingenliğini sağlar. Bazen önemli tarihsel olaylar ya da önemli kişiler o kentin bir sembolü haline gelir ve kentin hafızasındaki bir katmana yerleşir. İznik örneğinde, yapıları çevrenin üretimi ve hafıza mekanlarının manipülasyonu ile yeni mekansal örüntülerin meydana getirildiği anlaşılmaktadır (Ayrıca bkz. Turut & Erşahin, 2023). Oysa ki, kent, kolektif hafızanın mekanıdır; mekân ve kentin sakinleri arasındaki ilişki ise şehrin egemen imgesi haline gelir (Rossi, 1984). Bu nedenle kent yalnızca mimari olarak üretilen fiziksel bir oluşum değil aynı zamanda sosyal olarak da üretilen bir pratik alandır (Sak, 2013). Kentteki anıların bağlamından koparılmasıyla kentsel hafızanın kesintilere uğraması bireylerin gündelik yaşam pratiklerini de önemli ölçüde etkileyerek, zaman-mekân-insan üçlemesinde sosyal olanı devre dışı bırakmaktadır. Böylece içinde bulunduğumuz tüketim çağında kentlerin kimliği de değişime uğratılarak kentin hafızası yeniden inşa edilmektedir ve böylece ruhunu kaybeden ve zamanın konjonktürel değişimine yenik düşen kentler ortaya çıkmaktadır.

**Çıkar Çatışması/Conflict of Interest:** Yazar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The author declares that there is no conflict of interest.*

#### Kaynakça

Akbaş, G. & Öztürk-Büke, F. G. (2023). Vernaküler mimarlık tarihyazımını sözlü tarih yöntemi ve yerel yapı ustaları üzerinden yeniden düşünmek. *GRID Mimarlık, Planlama ve Tasarım Dergisi*, 6(2), 837-856. <https://doi.org/10.37246/grid.1183089>

Al, M. (2011). Kentte bellek yıkımı ve kimlik inşası-palimpsest: Ankara Atatürk Bulvarı bağlamında bir inceleme.

*İdealkent*, 4, 22-36. <https://dergipark.org.tr/en/pub/idealkent/issue/36635/417073>

Alderman, D. H. (1996). Creating a new geography of memory in the South: (Re) naming of streets in honor of Martin Luther King Jr. *Southeastern Geographer*, 36(1), 51-69. <https://muse.jhu.edu/article/426458/pdf>

Aliğaoğlu, A. & Mirioğlu, G. (2020). Urban Identity of Balıkesir. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 42, 374-399. <https://doi.org/10.32003/igge.736051>

Arslan, S. & Uludağ, Z., (2020). (Re)Structuring the space in language: Place names, collective memory and ideology. *İdealkent*, 11(31), 1422-1455.

Assmann, J. (2022). Kültürel Bellek (A. Tekin, Çev.). Ayrıntı Yayınları.

Avcıoğlu-Sayar, S. & Akın, O. (2017). Kolektif bellek ve kentsel mekan algısı bağlamında İstanbul Tuzla Köyü Koruma Bölgesi'nin mekansal değişiminin irdelenmesi. *İdealkent*, 8(22), 423-450. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/idealkent/issue/36612/416687>

Aytaç, Ö. (2017). Kent, Metropol ve Değişen Yer/Mekân İmajları, *Mukaddime*, 8(1), 1-23. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mukaddime/issue/30410/325935>

Azaryahu, M. (1997). German reunification and the politics of street names: the case of East Berlin. *Political Geography*, 16(6), 479-493. [https://doi.org/10.1016/S0962-6298\(96\)00053-4](https://doi.org/10.1016/S0962-6298(96)00053-4)

Azaryahu, M. & Kook, R. (2002). Mapping the nation: Street names and Arab-Palestinian identity: Three case studies. *Nations and Nationalism*, 8(2)195-213. <https://doi.org/10.1111/1469-8219.00046>

Azaryahu, M. (1996). The power of commemorative street names. *Environment and Planning D*, 14, 311-330. <https://doi.org/10.1068/d140311>

Barthes, R. (Ed.). (1964). *Mythologies* (A. Lavers, trans.). Hill and Wang Press.

Boyer, M. C. (1994). The city of collective memory: Its historical imagery and architectural entertainments. In Barthes, R. (Ed), *Mythologies* (pp. 236-250). Hill and Wang Press.

Burke, P. (2011). From "history as social memory". In K. Olick, J., Vinitzky-Seroussi & Levy, D. (Eds.), *The Collective Memory Reader* (pp. 188-192). Oxford University Press.

Castells, M. (1983). *The city and the grassroots*. University of California Press. [https://books.google.com.tr/books/about/The\\_City\\_and\\_the\\_Grassroots.html?id=ol7rQAAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.tr/books/about/The_City_and_the_Grassroots.html?id=ol7rQAAACAAJ&redir_esc=y)

Clandinin, D.J., Caine, V., Lessard, S. & Huber, J. (2016). *Engaging in narrative inquiries with children and youth*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315545370>

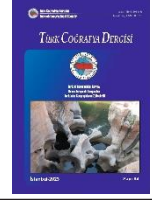
Connerton, P. (2021). *Modernite nasıl unutturur?* (K.



- Kelebekoğlu, Çev.). Sel Yayıncılık.
- Crinson, M. (2005). Urban memory an introduction. In Crinson, M. (Ed), *Urban Memory History and Amnesia in the Modern City* (pp. xi-xx). Routledge.
- Deniz, A. Ç. (2014). *Hafıza yelpazesi: Toplumsal hafıza bağlamında Hindistan Kızılay heyetleri*, E Yayınları.
- Deniz, A., Özgür, E. M. & Öksüz, M. (2019). Dini mekânların toplumsal hafızaya etkileri: İstanbul Aya Panteleymon Ortodoks Kilisesi Örneği. *International Journal of Geography and Geography Education*, 39, 171-188. <https://doi.org/10.32003/iggei.469070>
- Doğu, T. & Varkal-Deligoz, M. (2017). Hafıza Kutusu: Bir Kentsel Kolektif Bellek Deneyi(mi), *Megaron*, 12(4), 545-552. <https://doi.org/10.5505/megaron.2017.09226>
- Donohoe, J. (2014). *Remembering places*. Lexington Books. <https://doi.org/10.1080/08873631.2015.1114700>
- Dwyer, O., & Alderman, D. (2008). *Civil rights memorials and the geography of memory*. University of Georgia Press.
- Ekinci, Ö. F. (2023, Mart 21). *İznik Dünya Mirası Listesi'ne girme yolunda: Gözler UNESCO'ya çevrildi*. Haber365. <https://www.haber365.com.tr/iznik-dunya-mirasi-listesine-girme-yolunda-gozler-unescoya-cevrildi-h305556>
- Erdoğan, E. & Göker, P. (2019). Mekân, zaman ve tarih: Bursa, İznik örneği. *Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 6(33), 666-681. <https://doi.org/10.26450/jshsr.1110>
- Eyice, S. (1999). Ayasofya Camii, *İslam Ansiklopedisi*. 4, 219-220. Türkiye Diyanet Vakfı. <https://islamansiklopedisi.org.tr/ayasofya-camii-iznik>
- Footo, K., & Azaryahu, M. (2007). Toward a geography of memory: Geographical dimensions of public memory and commemoration. *Journal of Political and Military Sociology*, 35, 125-144.
- Forest, B., & Johnson, J. (2002). Unraveling the threads of history: Soviet-era monuments and post-Soviet national identity in Moscow. *Annals of the Association of American Geographers*, 92, 524-547. <https://doi.org/10.1111/1467-8306.00303>
- Forest, B., Johnson, J. & Till, T. (2004) Post-totalitarian national identity: public memory in Germany and Russia. *Social & Cultural Geography*, 5(3), 357-380. <https://doi.org/10.1080/1464936042000252778>
- Göközkut, B. & Somuncu, M. (2022). Hafıza mekânının varoluşu ve yitirilişi üzerine: Tarihi Pınarbaşı Parkı'nın dünü ve bugünü. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 9(1), 24-40. <http://hdl.handle.net/20.500.12575/86244>
- Günal, V. (2012). Batman'da cadde adlandırmaları: Toplumsal bellek oluşturma ve şehirsal mekana hakim olma çabaları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 25, 171-197. <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/130580>
- Halbwachs, M. (1992). *On collective memory*. University of Chicago Press. [https://books.google.com.tr/books?id=GPHGukFWC84C&printsec=frontcover&hl=tr&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?id=GPHGukFWC84C&printsec=frontcover&hl=tr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Halbwachs, M. (2016 [1925]), *Hafızanın toplumsal çerçeveleri* (B. Uçar, Çev.). Heretik.
- Halbwachs, M. (2021 [1950]), *Kolektif hafıza*, (B. Barış, Çev.), Heretik.
- Hall, M. C. & McArthur, S., (1998). *Integrated heritage management*, John Wiley and Sons.
- Hocaoğlu, B. (2020). Hafıza mekânlarının iktidar aracı olarak kullanılması üzerine bir değerlendirme, *Cihannüma Tarih ve Coğrafya Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 177-195. <https://doi.org/10.30517/cihannuma.768823>
- Hubner, E. & Dirksmeier, P. (2023). Geography of placemories: Deciphering spatialised memories, *Cultural Geographies*, 30(1) 103-121. <https://doi.org/10.1177/14744740221123564>
- Iggers, G.G. (2005). *Historiography in the twentieth century*. Wesleyan University Press.
- Nasar, J.L. (1990). The evaluative image of the city, *Journal of the American Planning Association*, 56(1), 41-53. <https://doi.org/10.1080/01944369008975742>
- landscape of memory in Little Tokyo. *GeoJournal*, 73(3), 231-244. <http://dx.doi.org/10.1007/s10708-008-9205-1>
- Johnson, N. C. (1995). Cast in stone: Monuments, geography, nationalism. *Environment and Planning D*, 13, 51-65.
- Johnson, N. C. (2004). Public memory. In Duncan, J.S., Johnson, N.C. & Schein, R.H. (Eds.), *A Companion to Cultural Geography* (pp. 316-327). Blackwell Publ.
- Kara, B. (2012). Kentler açısından mekanın toplumsallığı ve yer isimlerinin siyasal yapıya göre değişimi: Niğde örneği. *Journal of World of Turks*, 4(1), 149-163. <https://dieweltdertuerken.org/admin/files/issues/258-1416-1-PB.pdf>
- Karadağ, A. ve İncedere, L. (2020). Kentsel belleğin sürdürülebilirliği açısından izmir'deki endüstri miras alanlarının önemi: Alsancak liman ardı bölgesi örneği, *Ege Coğrafya Dergisi*, 29(1), 57-71. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ecd>
- Kearns, R. & Berg, L. (2002). Proclaiming place: Towards a geography of place name pronunciation. *Social & Cultural Geography*, 3, 283-302. <https://doi.org/10.1080/146493602200003532>
- Kısakürek, Ş. & Bayazıt, E. (2021). Kolektif bellek kentsel bellek ve mekânsal bileşenlerin kent kimliğindeki yeri: Kahramanmaraş kenti örneği. *Journal of Environmental and Natural Studies*, 3(1), 1-21. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jenas/issue/60444/848564>







- Kovanlıkaya, Ç., Fırat, D. Yılmaz, E., Aslan, Ş. & Dikmen-Özarslan, A. (2021). *Bomonti kentsel dönüşüm ve mekânın belleği*. İletişim.
- Lefebvre, H. (2014). *Mekânın üretimi* (I. Ergüden, Çev.). Sel Yayıncılık.
- Legg, S. (2005). Contesting and surviving memory: Space, nation, and nostalgia in Les Lieux de Me'moire. *Environment and Planning D*, 23, 481-504. <https://doi.org/10.1068/d0504>
- Legg, S. (2007) Reviewing geographies of memory/forgetting. *Environment and Planning A*, 39, 456-466. <https://doi.org/10.1068/a381>
- Light, D. (2004). Street names in Bucharest, 1990–1997: Exploring the modern historical geographies of post-socialist change. *Journal of Historical Geography*, 30(1), 154-172. [https://doi.org/10.1016/S0305-7488\(02\)00102-0](https://doi.org/10.1016/S0305-7488(02)00102-0)
- Lim, W. S. W. (2000). Memories and urban places, *City*, 4(2), 270-277. <https://doi.org/10.1080/13604810050147875>
- Lynch, K. (2011). *Kent imgesi* (İ. Başaran, Çev.). İş Bankası Yayınları.
- Monmonier, M. (2006). *From squaw tit to whorehouse meadow: How maps name, claim, and inflame*. The University of Chicago Press.
- Myers, G.A. (1996). Naming and placing the other: power and the urban landscape in Zanzibar. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 87, 237-246. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9663.1998.tb01553.x>
- Nora, P. (2022 [1984]). *Hafıza mekanları* (M. E. Özcan, Çev.). Doğu-Batı Yayıncılık.
- Nora, P. (1989). Between memory and history: Les lieux de memoire. *Representations*, 26, 7-24. <https://www.jstor.org/stable/2928520>
- Özgen, N. & Sarı, V.İ (202). Siyasal ideolojiler bağlamında mekân isimlendirmeleri: Ankara'daki kültür merkezleri örneği. *Ankara Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 35-54. <http://dx.doi.org/10.5505/jas.2021.73745>
- Özkan, M. & Yoloğlu, A. C. (2005). Bir bellek projesi olarak sokak isimlendirmesi: Ankara örneği. *Planlama*, 34, 54-62. [https://www.researchgate.net/publication/305721664\\_Bir\\_Bellek\\_Projesi\\_Olarak\\_Sokak\\_Isimlendirmesi](https://www.researchgate.net/publication/305721664_Bir_Bellek_Projesi_Olarak_Sokak_Isimlendirmesi)
- Öztürkmen, A. (2002). Yeni bir disiplin olarak sözlü tarih. *Toplum ve Bilim*, 91, 115-121. [https://www.academia.edu/20973003/S%C3%B6zl%C3%BC\\_tarih\\_Yeni\\_bir\\_disiplinin\\_cazibesi](https://www.academia.edu/20973003/S%C3%B6zl%C3%BC_tarih_Yeni_bir_disiplinin_cazibesi)
- Palonen, E. (2008). The city-text in post-communist Budapest: street names, memorials, and the politics of commemoration. *GeoJournal*, 73, 219-230. <http://dx.doi.org/10.1007/s10708-008-9204-2>
- Postalcy, E., Kuruç-Ada, A. & Özbek-Eren, Y. (2006, September 14-18). The New Urban Memory [Özet bildiri], In *Proceedings of the 42nd International Society of City and Regional Planners Congress*, Istanbul, Turkey.
- Riessman, C. K. (2008). *Narrative methods for the human sciences*, Sage.
- Ringas, D., Christopoulou, E. & Stefanidakis, M. (2011). Urban memory in space and time. In Styliaras, G., Koukopoulos D. & Lazarinis, F. (Eds.), *Handbook of Research on Technologies and Cultural Heritage*. (pp. 325-340). Information Science Reference.
- Rose-Redwood, R., Alderman, D. & Azaryahu, M. (2008). Collective memory and the politics of urban space: an introduction, *GeoJournal*, 73, 161-164.
- Rose-Redwood, R.S. (2008). From number to name: symbolic capital, places of memory and the politics of street renaming in New York City. *Social & Cultural Geography*, 9(4), 431-452. <https://doi.org/10.1080/14649360802032702>
- Rossi, A. (1984). *The architecture of the city*. (D. Ghirardo & J. Ockman, Çev.). MIT Press.
- Sak, S., (2013). *Cyberspace as a locus for urban collective memory* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. İhsan Doğramacı Bilkent University.
- Sayar, S. (2011). *Kolektif bellek bağlamında Tuzla Köyiçi bölgesinin mekânsal değişiminin irdelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Stangl, P. (2008). The vernacular and the monumental: memory and landscape in post-war Berlin, *GeoJournal*, 73, 245-253.
- Till, K. (2003) Places of memory. In Agnew, J., Mitchell, K. & Toel, G. (Eds.), *Companion to Political Geography* (pp. 289-301). Blackwell Publ.
- Till, K. (2005). *The new Berlin: Memory, politics, place*. University of Minnesota Press.
- Till, K. (2006). Memory studies. *History Workshop Journal*, 62, 325-341.
- Tokdoğan, N. (2018). *Yeni Osmanlılık hınç, nostalji ve narsisizm*, İletişim.
- Topaloğlu, G. & Beşgen, A. (2017). Bir kolektif bellek hikâyesi: Trabzon Tekel Binası ve çevresinin anlattıkları. *İdealkent*, 8(22), 692-721. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/459986>
- Toraman-Türk, S. (2023). Nitel araştırmalar ve eylem araştırmaları: Hangi desen ne zaman, neden ve nasıl kullanılır?. İçinde Toraman-Türk, S. (Ed), *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırmalar ve Eylem Araştırmaları: Yaklaşımlar, Yeni Arayışlar ve Uygulamalar* (ss. 1-20). Pegem.

- Tuan, Y. (2018). Mekân ve yer: Hümanist perspektif (Y. Arı, Çev.), İçinde Y. Arı (Ed), *20. Yüzyılda Amerikan Coğrafyasının Gelişimi* (ss. 235-250). Çizgi Kitabevi.
- Turan, S., & Yalçın-ercoşkun, Y. (2017). Meydanlardaki isim değişikliklerinin kent belleğine etkisi: Ankara örneği. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 2(1), 55-68. <https://doi.org/10.30785/mbud.337234>
- Turut, H., & Erşahin, E. (2023). Spatial pattern in the historical development process of the city and understanding the relationship of sustainable recreation with the emic approach. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 24(1), 214–223.
- Türkoğlu, S., & Günay, Z. (2018). Toplumsal hafızanın mekansal kodları: Bomonti’de yer isimleri. In *II. Kentel Morfoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (ss. 827-835). Türkiye Kentel Morfoloji Araştırma Ağı <https://isufurkey.org/index.php/tnum/article/view/112>
- Ulu, A. & Karakoç, İ. (2004). Kentel değişimin kent kimliğine etkisi. *Planlama*, 3, 59-66. [https://www.spo.org.tr/resimler/ekler/c58e3a306451c9d\\_ek.pdf](https://www.spo.org.tr/resimler/ekler/c58e3a306451c9d_ek.pdf)
- Ünal-Çınar, R. (2020). *Ecdadın icadı AKP iktidarında bellek mücadelesi*, İletişim.
- Venturi, R., Brown, D., & Izenour, S. (1977). *Learning from Las Vegas*. MIT Press.
- Withers, C. (1996). Place, memory, monument: Memorializing the past in contemporary Highland Scotland. *Ecumene*, 3, 325-344.
- Yetim, F. (2020, Ocak 7). *Fransa'nın 'Ayasofya' hikâyesi: Panthéon*. Euronews. <https://tr.euronews.com/2020/07/01/fransa-n-n-ayasofya-hikayesi-pantheon>
- Yurdadön-Aslan, P., Özkır, D. & Ofloğlu, Y. (2016). Bursa kent belleği ve kimliğinin inşasında anıt ağaçların rolü. *İdealkent*, 19(7), 800-829. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/466209>
- Zukin, S. (1995), *The cultures of cities*, Blackwell Publ.



# Bir jeomorfozite olarak Aktepe Traverten Köprüsü'nün oluşumu ve jeoturizm potansiyeli<sup>1</sup>

## Formation and geotourism potential of Aktepe Travertine Bridge as a geomorphosite<sup>2</sup>

Faruk Aylar<sup>a\*</sup> , Halil İbrahim Zeybek<sup>a</sup> , Selçuk Alemdağ<sup>b</sup> , Eren Yürüdü<sup>c</sup> , İsmail Bayram<sup>d</sup> ,  
Musa Altun<sup>d</sup> 

<sup>a</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Samsun, Türkiye.

<sup>b</sup> Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane, Türkiye,

<sup>c</sup> Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Tokat, Türkiye.

<sup>d</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, Samsun, Türkiye.

ORCID: F.A. 0000-0003-4439-9079; H.I.Z. 0000-0002-4097-9079; S.A. 0000-0003-2893-3681; E.Y. 0000-0002-0847-3529; İ.B. 0009-0004-6519-6128; M.A. 0000-0002-3263-3174

### BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 19.09.2023

Kabul/Accepted: 21.11.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Traverten  
Doğal köprü  
Jeomorfozite  
Karst  
Giresun

#### Keywords:

Travertine  
Natural bridge  
Geomorphosite  
Karst  
Giresun

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(F. Aylar) [farukaylar@gmail.com](mailto:farukaylar@gmail.com)

DOI: 10.17211/tcd.1362800



#### Atıf/Citation:

Aylar, F., Zeybek, H.İ., Alemdağ, S., Yürüdü, E., Bayram, İ., & Altun, M. (2023). Bir jeomorfozite olarak Aktepe Traverten Köprüsü'nün oluşumu ve jeoturizm potansiyeli. *Türk Coğrafya Dergisi*, (84), 167-186.

<https://doi.org/10.17211/tcd.1362800>

### ÖZ / ABSTRACT

Bu çalışmada, Giresun ili Alucra ilçesi Aktepe köyüne bağlı Belençayırı mahallesi sınırları içerisindeki traverten köprüsü incelenmiştir. Çalışmanın amacı, Aktepe Traverten köprüsünün oluşumu, jeomorfolojik özellikleri ve jeoturizm potansiyelini ortaya koymaktır. Çalışma arazi ölçüm, gözlem ve laboratuvar analizlerine dayanmaktadır. Traverten köprüsü, Alucra Çayı'nın yan kollarından Hayran Deresi vadisi üzerinde oluşmuştur. Traverten köprüsünün oluşumunda sahanın tektonik, litolojik ve jeomorfolojik gelişiminin önemli etkisi vardır. Çalışma sahasında farklı dönemlere ait kayaç toplulukları bulunmaktadır. Ancak traverten köprüsünün oluşumunda Jura-Alt Kretase yaşlı volkanikler ile kireçtaşının önemli etkisi vardır. Bu yapı içerisinde vadisini açan Hayran deresi, ilerleyen süreçte morfolojik taban düzeyini belirlemiştir. Bu duruma bağlı olarak üstteki kireçtaşı tabakasından yağışlar sonucu sızan sular vadiye doğru akmış ve yamaç kaynaklarının oluşmasına neden olmuştur. Bu kaynaklardan çıkan ve kalsiyum bikarbonat bakımından zengin bu sulardaki karbondioksit yüzeye çıktıktan sonra ortam şartlarına bağlı olarak sudan ayrılmış ve kalsiyum karbonat birikerek Aktepe travertenlerini oluşturmuştur. Süreç içerisinde traverten kütlesi vadinin tamamını batı yönünde ilerleyerek kapatmış ve traverten köprüsünü oluşturmuştur. Laboratuvar analizleri sonucunda yüzeyden alınan travertenin %59.31 CaCO<sub>3</sub> ve %40.69 kil içerirken, köprü altında oluşan sarkıtın %95.96 CaCO<sub>3</sub> ve %0.04 kil içerdiği tespit edilmiştir. Jeoturizm potansiyelini belirlemek amacıyla GAM Modeli ve Sayısallaştırılmış SWOT analizi uygulanmıştır. Bu analizler sonucunda sahanın yüksek jeoturizm potansiyeline sahip olduğu tespit edilmiştir.

*In this study, the travertine bridge within the borders of Belençayırı neighborhood of Aktepe village of Alucra district of Giresun province was examined. The aim of the study is to reveal the formation, geomorphological characteristics and geotourism potential of Aktepe Travertine Bridge. The study is based on field measurements, observations, and laboratory analyses. The travertine bridge was formed over the valley of Hayran Stream, one of the tributaries of Alucra Stream. Tectonic, lithological, and geomorphological development of the site has an important effect on the formation of the travertine bridge. There are rock assemblages belonging to different periods in the study area. However, Jurassic-Lower Cretaceous aged volcanics and limestone have an important effect on the formation of the travertine bridge. Hayran stream, which opened its valley within this structure, determined the morphological base level in the following process. As a result of this situation, the water seeping from the upper limestone layer as a result of precipitation flowed towards the valley and caused the formation of slope springs. The carbon dioxide in these waters' rich in calcium bicarbonate, which originated from these springs, separated from the water depending on the ambient conditions after reaching the surface and calcium carbonate accumulated and formed Aktepe travertines. In the process, the travertine mass closed the entire valley by moving in the west direction and formed the travertine bridge. As a result of the laboratory analyses, it was determined*

<sup>1</sup> Bu çalışma "IAG Regional Conferans of Geomorphology Cappadocia, Türkiye-2023" de sunulan bildiri özetinin genişletilmiş halidir.

<sup>2</sup> This paper is an extended version of the abstract presented at the "IAG Regional Conference of Geomorphology Cappadocia, Turkey-2023".

*that the travertine taken from the surface contains 59.31% CaCO<sub>3</sub> and 40.69% clay, while the stalactite formed under the bridge contains 95.96% CaCO<sub>3</sub> and 0.04% clay. GAM Model and Quantified SWOT analysis were applied to determine the geotourism potential. As a result of these analyses, it was determined that the site has a high geotourism potential.*

## Extended Abstract

### Introduction

Natural bridges are one of the rare landforms on earth. These landforms are among the important morphological units that can develop in areas with different rock properties such as limestone, travertine, and sandstone. Aktepe travertine bridge is one of the natural bridges, of which there are various examples in different countries of the world and in Turkey, formed by the travertine accumulation covering a part of the river valley and the river continues to flow under this accumulation. The term travertine is derived from "Tivertino", the ancient Roman name for the town of Tivoli in Italy, where travertine is commonly found. They are carbonated rocks of terrestrial origin formed because of the separation of carbon dioxide in hot or cold groundwater containing dissolved calcium bicarbonate. Travertine areas identified in Turkey are concentrated in areas where tectonic lines are located.

### Data and Method

During the field studies, the area covered by the travertine field, and the length, coordinate, and height measurements of the natural bridge were made with a GPS device and then controlled from the Google Earth Program. Measurements of the entrance and exit of the natural bridge, the length of the riverbed underneath, and the length, width, and ceiling heights of the cave formed under the bridge were made with the help of laser meters and tape measures. A camera and an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) were used to visualize the natural bridge. Rock samples were taken from the Aktepe Travertine Bridge during the field studies from the travertine forming the natural bridge and the stalactites formed in the cave below it. The "Geosite Preliminary Assessment Model" (GAM Model), which was first used by Vujicic et al. (2011), was used to determine the geotourism potential of the natural bridge. This model can be applied to both geosites and geomorphosites. The "Quantified SWOT Analysis" model was also applied.

### Findings

Aktepe Travertine Bridge is in the Eastern Black Sea Region of the Black Sea Region within the borders of Belençayırı neighborhood of Aktepe village in Alucra district of Giresun province. The main terrains of the study area and its immediate surroundings are composed of Jurassic-Lower Cretaceous aged volcanic and limestones. On top of these, there are sediments consisting of sandstone, mudstone, limestone, and mudstone succession belonging to different periods. The alluvium at the base of the Havran valley and Aktepe travertines constitutes the Quaternary units. According to the modal analysis results of the sample taken from this limestone, which has an important effect on the formation of Aktepe Travertine Bridge, it was reported that the limestone has 1.39% dolomite and 98.61% calcite (CaCO<sub>3</sub>) content.

This tectonic, lithologic, and geomorphologic development of the site has an important effect on the formation of the Aktepe

Travertine Bridge located in the middle avalanche of Hayran Creek. As a matter of fact, the uplift and subsidence occurring in the area with the effect of the CAFZ increased the energy of the streams and accelerated the karstification processes on the Jurassic-Lower Cretaceous aged limestones (Berdiga Formation) around the travertine bridge such as Sarıçiçek Mountain, Büyükçal Hill and Küçükçal Hill with the effect of the climate. Hayran Creek, which opened its valley within this structure, determined the morphological base level depending on its increasing energy in the progressing process and enabled the waters seeping from the upper limestone as a result of precipitation to flow towards the valley and the formation of slope springs. The carbon dioxide in the water rich in calcium carbonate (Ca<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) from these springs was separated from the water when it reached the surface, and the accumulated calcium carbonate (Ca<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) formed Aktepe travertines. Aktepe Travertine Bridge is one of the most important geomorphosite of the Alucra region. This formation, which was formed on the Hayran Creek valley and is a natural monument, has the potential to attract the attention of visitors with its geomorphological features, rarity, and high visibility.

According to the GAM method, the geomorphosite in the Z32 section has high scientific, aesthetic, and conservation values, but has a low-developed tourist and functional sector. When the weight values of the SWOT groups are analyzed, it is seen that the "opportunities" group has the highest priority with a value of 0.387 (38.7%), while the "threats" group has relatively lower importance than the other SWOT groups with a weight value of 0.124 (12.4%).

### Discussion

The tectonic and lithologic features and geomorphologic development of a site have been effective in the formation of Aktepe Travertines as in similar sites in Turkey and around the world. Aktepe Travertine Bridge was formed by the dissolution of Jurassic-Lower Cretaceous aged limestones by karstification and the accumulation of these dissolved elements along the slope and closing the Hayran Creek valley. There are many travertine bridges with similar formations in the literature. The Aktepe Travertine Bridge is still in current formation. The water coming out of the spring under the old travertine mass in the east of the valley floor continues to flow over the travertine bridge and accumulates calcium carbonate in its content.

### Conclusion

Tectonic activities first produce morphological structures in a region and then different erosion processes transform them into different landforms. Therefore, in areas where rocks suitable for karstification are found, karstification processes are experienced under the control of climate. In this process, calcium carbonate, which passes into the body of groundwater because of dissolution, begins to accumulate when the water rises to the surface under favorable conditions and travertine, or tufa formation takes place. Accordingly, it is concluded that tectonics, lithology, and geomorphologic development played a role together in this evolution that led to the formation of the

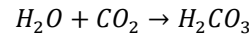
## 1. Giriş

Doğal köprüler yeryüzünde nadir görülen yer şekillerinden birisidir. Bu yer şekilleri kalker, traverten ve kumtaşı gibi farklı kayaç özelliklerine sahip alanlarda gelişebilen önemli morfolojik birimler arasında yer alır. Oluşumlarında farklı faktör ve süreçlerin rol oynayabildiği doğal köprüler; bir mağaranın tavan kısmının çökmesiyle, kırıklı ve çatlaklı bir yapıya sahip kireçtaşlarından oluşan arazide akış gösteren akarsuların zamanla yer altına intikal etmesiyle, vadi tabanının dar olduğu akarsularda yamaçtan iri blokların kopup aşağı sürüklenmesiyle, menderesli akış gösteren akarsularda mendereslerin oluşturduğu mağaraların birleşmesiyle veya karstik sahalarda birikim gösteren travertenlerin vadiyi kaplamasıyla oluşabilmektedir (Bayari, 2002; Williams, 2002; Gunn, 2004; Zeybek, 2004; Gavrilović, 2005; Ford & Williams, 2007; Manning, 2009; Huggett, 2011; Donovan vd., 2013; Doğan, 2015; Petrovic & Carevic, 2015; Zeybek vd. 2015; Porto & Travassos, 2019; Aylar vd., 2020). Aktepe traverten köprüsü, dünyanın farklı ülkelerinde ve Türkiye’de çeşitli örneklerine rastlanılan, traverten birikiminin akarsu vadisinin bir bölümünü kapaması ve akarsuyun bu birikimin altından akmaya devam etmesi ile oluşan doğal köprülerden birisidir (Bayari, 2002; Aylar vd., 2022).

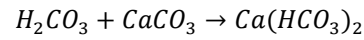
Traverten kavramı, travertenin yaygın olarak bulunduğu İtalya’daki Tivoli kasabasının eski Roma’daki adı olan “Tivertino”dan türemiştir (Bayari, 2002; Polat, 2011; Erkanol, 2018). Bünyesinde çözünmüş halde kalsiyum bikarbonat barındıran sıcak veya soğuk yeraltı sularındaki karbondioksitin ayrılması sonucu oluşan karasal kökenli karbonatlı kayaçlardır (Pedley, 1990; Bayari, 2002; Atalay vd., 2020). Travertenler, yüksek oranda gözenekliliğe sahip, mikrofistik veya makrofistik büyüme gösteren, yapraksı ve odunsu doku özelliğine sahip karbonatça zengin birikimler için kullanılan bir kavramdır (Bayari, 2002, Pentacost, 2005). Karstik veya sıcak su kaynaklarının çevresinde, küçük nehirler ve bataklıklarda oluşabilen, çimentolanmayla ve/veya biyokimyasal yolla çökelebilen travertenler, gözenekli yapısı veya yoğunluğuna bakılmaksızın bitki kalıntıları üzerindeki tüm karbonat kabuklanmaları olarak da tanımlanmaktadır (Pedley, 1990; Ford ve Pedley, 1996; Polat, 2011; Erkanol, 2018). Travertenlerin tanınmasındaki en önemli kriter, bunların üzerinde olduğu bitkilerin özellikleri ve geometrik konumlarıdır.

Traverten birikimleri yanal olarak süresizdir. Yüzelemeleri kalış kabukları, karst vb. veya akarsu ve geçiş çökelleriyle özellikle linyit yatakları, marnlar, silt taşlarıyla ara tabakalı olarak bulunmaktadır (Erkanol, 2018). Literatürde travertenlerin oluşumunu açıklayabilmek için farklı modeller veya sınıflandırmalar önerilmiştir (Golubic, 1969; Buccino vd., 1978; Julia, 1983; Ordonez ve Garcia del Cura, 1983; Chafetz ve Folk, 1984; İnan, 1985; Heimaan ve Sass, 1989; Pedley, 1990; Pentecost, 2005; Efe vd., 2008). Bütün bu çalışmalarda travertenlerin jeokimyasal, doku, mikromorfoloji ve morfolojik özellikleri dikkate alınmıştır.

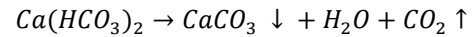
Nitekim çok farklı görüşler olsa da travertenlerin oluşum modeli için aşağıdaki model birçok araştırmacı tarafından kabul görmüştür (İnan, 1985, Heimaan & Sass, 1989, Efe vd., 2008; Polat, 2011). Yağışlarla atmosferden veya diğer kaynaklardan gelen ve karbondioksit bakımından zengin olan sular, mermer ve kireçtaşı gibi kayaçların bünyesindeki kırık ve çatlaklardan sızmaya başlar. Karbonik asitçe zengin bu sular kayacın çözünmesini kolaylaştırır.



Karbonik asitçe zengin bu sular, mermer ve kireçtaşı gibi kayaçların bünyesinden geçerken onlardan bol miktarda kalsiyum karbonatı çözerek bünyesine alır ve kalsiyum bikarbonatça ( $Ca(HCO_3)_2$ ) zengin hale gelir.



Kalsiyum bikarbonatça zengin bu sular tekrar yüzeyle ulaştıklarında, değişen sıcaklık ve basınç koşullarına bağlı olarak, bünyelerindeki karbondioksit buharlaşarak atmosfere karışır ve ardından suyun içindeki ikincil kalsiyum karbonat çökeler. Karasal ortamda ikincil çökelinin ürünü olan bu oluşum travertenleri meydana getirir. Bu olayın tekrarlanması sonucunda travertenler üst üste birikerek kalınlıkları giderek artar.



Yapılan çalışmalarda yeryüzünün farklı kesimlerinde oluşumları tespit edilen travertenlerin, litoloji, morfoloji, fiziksel özellikler ve depolanma şartlarına bağlı olarak sınıflandırıldığı görülmektedir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Farklı kriterlere göre travertenlerin sınıflandırılması.

**Table 1.** Classification of travertines according to different criteria.

Litofasiyes özelliklerine göre (Guo ve Riding, 1998; Özkul vd., 2001)	Depolanma ve Fasiyes özelliklerine göre (Özkul vd., 2001)	Morfolojik özelliklerine göre (Chafetz ve Folk, 1984; Altunel, 1996)
1- Kristalin kabuk tipi	1- Yamaç depolanma sistemi	1- Teras tipi
2- Çalı tipi	a) Teraslı yamaç fasiyesi	2- Sırt tipi
3- Pisoid	b) Düz yamaç fasiyesi	3- Fay önü
4- Zarflı hava kabarcıklı	c) Şelale fasiyesi	4- Tabaka tipi
5- Sal tipi	2- Çöküntü depolanma sistemi	5- Kanal tipi
6- Kamış tipi	a) Çalı düzlüğü fasiyesi	6- Dom (koni) tipi
7- Litoklast	b) Bataklık-havuz fasiyesi	7- Mağara travertenleri
8- Çakıllı traverten	3- Tümsek depolanma sistemi	8- Damar tipi
9- Paleotoprak	a) Kamış tümseği	

Traverten, aragonit ve kalsit mineralinden meydana gelen tortul bir kayaç türü olmanın yanında, aynı zamanda karstik bir birikim şeklidir. Bu özelliğiyle travertenler bir sahanın jeomorfolojik, klimatolojik (basınç, sıcaklık, buharlaşma, vb.), yeraltı suyunun fiziksel (suyun yüzeyden akma, yayılma, tortullaşma hızı, debisi), kimyasal ve biyolojik özelliklerine bağlı olarak çeşitli şekiller meydana getirerek depolanmaktadır (Polat, 2011). Travertenler belirgin şekilde sert ve kristalen çökeller olup, sık sık laminalar ve çalı şekline benzeyen büyümeler gösterir. Genellikle yanal yönde sıcak suyun soğuduğu alanlara doğru tufalara geçer (Polat & Ege, 2018). Tufa; Roma döneminde boşluklu, kolayca ufalanabilen, yontulabilen bitki kalıp izlerini bünyesinde barındıran kalkerli tuf ve volkanik tüfleri tanımlamada yaygın olarak kullanılmaktadır (Ford & Pedley, 1996; Polat & Ege, 2018). Saha çalışmaları sırasında alınan numunelerin laboratuvar ortamında yapılan analizlerinde köprüyü oluşturan birikimin traverten olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye’de tespit edilen traverten alanları, fay hatların bulunduğu alanlarda yoğunlaşmaktadır. Özellikle Pontid, Anatolid, Torid, Kenar Kıvrımları Kuşağı bölümlerinde önemli traverten alanları bulunmaktadır (Erkanol, 2018). Bu alanların litolojik yapısında mermer ve kireçtaşı gibi kayaçların yaygın olarak bulunması traverten oluşumunda önemli bir etkiye sahiptir. Bu çalışmanın konusunu oluşturan Aktepe Travertenleri, yörede önemli bir jeomorfofit olarak dikkati çekmektedir. Bu jeomorfolojik şekil yörenin jeoturizmine katkı sağlayacak önemli bir potansiyele sahiptir.

Jeoturizm, birçok ülkede turizm faaliyetleri içinde yeni gelişen bir alandır. Turizme yönelik bu yeni yaklaşım, ilgi çekici jeolojik ve jeomorfolojik unsurların ekolojik ve sürdürülebilir bir şekilde turizme kazandırılmasını amaçlamaktadır. Bu turizm şekli özellikle jeoloji, jeomorfoloji ve manzaraya odaklanan bir doğal alan turizm biçimidir (Newsome & Dowling 2010; Dowling, 2011). Jeoturizm, sürdürülebilir turizm gelişimini desteklemek için ülkelerin farklı yerlerinde bulunan jeolojik ve jeomorfolojik ortamların oluşturduğu farklı peyzajı kullanmaya odaklanan yeni bir turizm yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (Ólafsdóttir & Dowling 2014). Jeoturizm, öncelikle dünyanın jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerini, çevresel ve kültürel anlayışı, beğeniye ve korumayı teşvik edecek ve yerel olarak faydalı olacak şekilde deneyimlemeye odaklanan sürdürülebilir bir turizmdir. Ekoturizm, kültür turizmi ve macera turizmi ile bağlantıları vardır. Ancak bu turizm türlerinin hiçbirisiyle eş anlamlı değildir (Dowling, 2010).

Yörede önemli bir doğal varlık olan Aktepe Traverten Köprüsü’nün nadirlik vasfı, turizm potansiyelini arttıran ve korunmasını gerekli kılan temel ölçütlerden birisidir (Uzun vd., 2018; Aylar vd., 2022). Literatürde de ifade edildiği üzere bilimsel, eğitsel, estetik ve ilham verici öneme sahip jeoçeşitliliğin bileşenlerinin jeomiras olarak kabul edildiği ve mutlak korunması gerektiği kabul edilmektedir (Dowling & Newsome 2010; Vujicic vd., 2011; Newsome vd., 2012; Farsani vd., 2014; Lazzari & Aloia 2014; Kayağılı vd., 2017; Özpay & Ocak, 2017; Aytaç & Demir, 2019; Aylar vd., 2020; Hatipoğlu & Bahadır, 2020; Gürgöze vd., 2021; Aylar vd., 2022; Galvao vd., 2022; Güney, 2022). Bu kapsamda yörede önemli bir jeomiras

alanı olan Aktepe Traverten Köprüsü’nün korunması ve sürdürülebilir şekilde turizme kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Halihazırda doğal köprü üzerinde yapılan bazı beşerî müdahaleler buranın koruma altına alınması gerekliliğini bir kez daha ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın amacı, Aktepe Doğal Köprüsü’nün oluşumu, morfometrik özellikleri ve turizm potansiyelini belirleyerek bir jeomorfofit olarak jeoturizm değerinin belirlenmesidir. Bu kapsamda önemli bir estetik değere sahip olduğu düşünülen doğal köprünün bulunduğu sahada jeoturizmin gelişmesi için nelerin yapılması gerektiği tartışılacaktır. Ayrıca Giresun ili genelinde önemli bir destinasyon alanı olabilecek bu jeomorfofitin yapılacak turizm planlamalarına dahil edilmesi ve yapılacak yatırımlarla sürdürülebilir bir kullanımının nasıl sağlanabileceği tartışılacaktır.

## 2. Materyal ve Metot

Saha çalışmaları sırasında traverten sahasının kapladığı alan, doğal köprünün uzunluğu, koordinat ve yükseklik ölçümleri GPS cihazı ile yapılmış ardından Google Earth Programından kontrolü sağlanmıştır. Doğal köprünün giriş ve çıkış kısmı, altındaki akarsu yatağının uzunluğu, köprünün altında oluşan mağaranın uzunluk, genişlik ve tavan yüksekliklerinin ölçümleri lazer metre ve şerit metre yardımı ile yapılmıştır. Doğal köprünün görüntülenmesinde fotoğraf makinası ile insansız Hava Aracı (İHA) kullanılmıştır. Çalışma sahası için çizilecek bütün haritalara altlık oluşturacak Sayısal Yükseklik Modelinin (SYM) elde edilmesinde Harita Genel Müdürlüğü’nden elde edilen 1/25.000 ölçekli H41a1, H41a2, H41a3, H41a4, H41b1, H41b2, H41b3, H41b4, H41c1, H41c2, H41d1 ve H41d2 sayısal haritalar kullanılmıştır. Yine Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü’nden sağlanan 1/100.000 ölçekli Giresun H41 paftası yardımı ile sahanın litolojik özellikleri sayısallaştırılmıştır. Çalışma sahası ve yakın çevresinin iklim özelliklerinin belirlenmesinde Alucra Meteoroloji İstasyonunun rasat verilerinden yararlanılmıştır.

Aktepe Traverten Köprüsü’nden saha çalışmaları sırasında doğal köprüyü oluşturan traverten ve altındaki mağarada oluşan sarkıtlardan kayaç örnekleri alınmıştır. Alınan kayaç örneklerindeki kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) ve kil minerallerinin oransal değişimini belirlemek için, Dickson (1965) tarafından önerilen yöntem modifiye edilerek analizleri yapılmıştır. 5 Molarlık HCl asit çözeltisi hazırlanmıştır. Laboratuvar ortamına getirilen kayaç numunelerinin ilk olarak çözünmesini hızlandırmak amacıyla kırma ve küçültme işlemine tabi tutulmuştur. Ardından yeteri kadar küçültülen numuneler beherlere alınarak üzerlerine eşit miktarlarda 5 M’lık HCl asit çözeltisi eklenmiştir. Numunelerin tamamen çözünmesi için 48 saat laboratuvarda bekletilmiştir. 48 saat sonunda beherlerde bulunan numuneler süzülerek etüvde 100 °C de kurutulmaya bırakılmıştır. Kurutma işlemi 48 saat olarak belirlendi ve sonrasında kalan numuneler 200 no.lu elekten (75 µm) geçirilerek hassas terazide tartılmıştır. Son olarak ağırlıkları belirlenen  $\text{CaCO}_3$  ve kil minerallerinin değişimi yüzde olarak hesaplanmıştır.

Doğal köprünün jeoturizm potansiyelinin belirlenmesinde Vujicic vd. (2011) tarafından ilk defa kullanılan “Jeosit Ön Değerlendirme Modeli” (GAM Modeli) kullanılmıştır.

Bu model hem jeosit hem de jeomorfolitlere uygulanabilmektedir (Vujicic vd., 2011; Hatipoğlu ve Bahadır, 2020; Aylar vd., 2022). Bu modele göre, bir jeomorfolite önceden belirlenen kriterlere göre araştırmacı tarafından puan verilmekte ve jeomorfolitin turistik çekiciliği ölçülmektedir. Bu modelde 3 ana göstergenin (*Bilimsel/Estetik Değer, Doğal/Estetik Bakış Açılı ve Koruma Değerleri*) yanında, 2 ek değerden (*İşlevsel (Fonksiyonel) Değerler, Turistik Değerler*) oluşan alt göstergeler bulunmaktadır. Toplamda ana değerlerden 12 ve ek değerlerden 15 olmak üzere 27 alt gösterge değerlendirilerek puanlanmaktadır (Vujicic vd., 2011). Tablo şeklinde ana ve ek göstergelerden oluşan her bir özellik puanlanmakta ve toplam puan en fazla 27 olabilmektedir. Bu puanlamanın ardından tablodaki ana ve ek değerlerden alınan puanlar bu amaç için hazırlanmış 9 bölümlü bir matrise uygulanır. Matris üzerindeki keşişme noktasına göre turizm planlamasında dikkat edilecek hususlar belirtilmektedir. Bununla birlikte bu yöntem sadece araştırmacının değerlendirmesini içerdiği için bazen subjektif bir değerlendirme olarak görülmektedir. Bu kapsamda modelin daha bilimsel bir bakış açısı kazanması ve subjektiflikten uzaklaşması için çalışmaya katkı sağlayan 4 araştırmacı ayrı ayrı değerlendirerek puanlama yapmıştır. Ardından bu değerlendirmeler dikkate alınarak ortak bir puanlama yapılmıştır. Ayrıca çalışmada "Jeosit Ön Değerlendirme Modeli" (GAM Modeli) ile birlikte daha objektif bir değerlendirme yapılabilmesi için "Sayısallaştırılmış SWOT Analizi" modeli de kullanılmıştır. Bu şekilde iki modelin sonuçlarının karşılaştırılmasının yanında, Aktepe Traverten Köprüsü'yle ilgili turizm politikalarının belirlenmesinde daha gerçekçi ve uygulanabilir değerlendirme yapmanın mümkün olacağı düşünülmektedir (Akbulak, 2016; Kurtilla vd., 2000; Aylar vd., 2022). SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats/Üstünlükler, Zayıflıklar, Fırsatlar, Tehditler) analizi, kritik başarı faktörlerinin analizi olarak da bilinmekte ve strateji geliştirmenin önemli bir adımı olarak kabul edilmektedir (Bernroider, 2002; Aylar vd., 2022).

Ancak bu analiz nitel bir temele dayalı olduğu için, başarısı da süreçte yer alan araştırmacıların bilgi ve yetenekleriyle ilişkilidir (Kurtilla vd., 2000; Kajanus vd., 2004; Steaward, 2005). Yöntem bu yönüyle GAM metoduna benzemekte ve subjektif bir değerlendirme yapılmasına imkân tanımakta, sayısal bir değerlendirme yapılmasına olanak vermemektedir. Bu eksikliği gidermek amacıyla son yıllarda turizm stratejileri çalışmalarında AHS (Analitik Hiyerarşi süreci) ile SWOT analizinin birleştirilmiş bir modeli olan "Sayısallaştırılmış SWOT Analizi" uygulanmaya başlanmıştır. Bu modelde nitel SWOT analizi temel çerçeveyi oluştururken, AHS de bu analizin analitik bir özellik kazanmasını sağlar. Dolayısıyla bu yeni modelde, her bir SWOT faktörü etki derecesine göre sayısal bir değer kazanmaktadır (Kurtilla vd., 2000; Kajanus vd., 2004; Akbulak, 2016; Aylar vd., 2022).

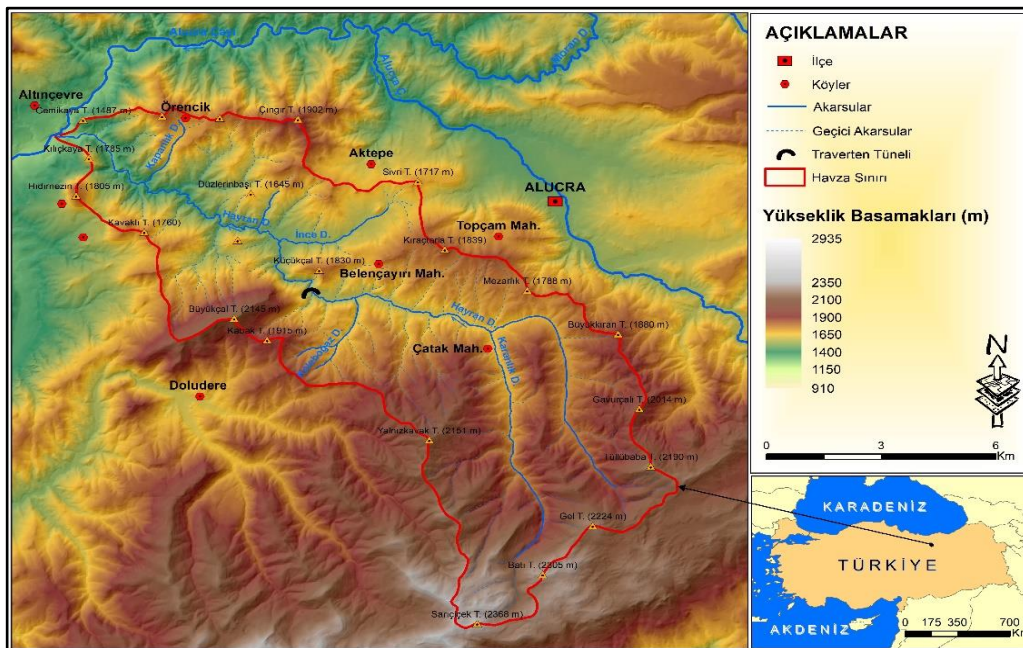
### 3. Bulgular

#### 3.1. Çalışma Sahasının Konumu ve Doğal Ortam Özellikleri

Aktepe Traverten Köprüsü, Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü'nde ve Giresun ili Alucra ilçesinin Aktepe köyüne bağlı Belençayırı mahallesi sınırları içerisinde kalmaktadır (Şekil 1). Traverten köprüsünün üzerinde olduğu Hayran Deresi sularını Kelkit Çayı'nın önemli yan kollarından birisi olan Alucra Çayı vasıtasıyla Karadeniz'e boşaltır.

Kaynağını Sarıçiçek Dağı'nın kuzeye bakan yamaçlarından alan Hayran Deresi, kaynak kısmından Alucra Çayı ile birleştiği ağız kısmına kadar genel olarak doğu-batı istikametinde bir akış göstermektedir. Ancak traverten köprüsünün de olduğu orta çığırından geçen fay hatları akarsuyun akış istikametinde küçük salınımlar yapmasına neden olmuştur. Nitekim traverten birikim sahasının batısından geçen faya bağlı olarak akarsu keskin dirsekler yaparak önce kuzeye ardından güneye yönelmekte ve ardından tekrar kuzeybatıya yönelerek Alucra Çayına doğru akışını sürdürmektedir.

Aktepe Traverten Köprüsü, genel itibarıyla Sarıçiçek Dağı'nın kuzey eteklerinde yer alan Büyükçal Tepe (2145 m) ile Küçükçal Tepe (1830 m) kütlelerinin arasında yer almaktadır.



Şekil 1. Çalışma sahasının lokasyon haritası.

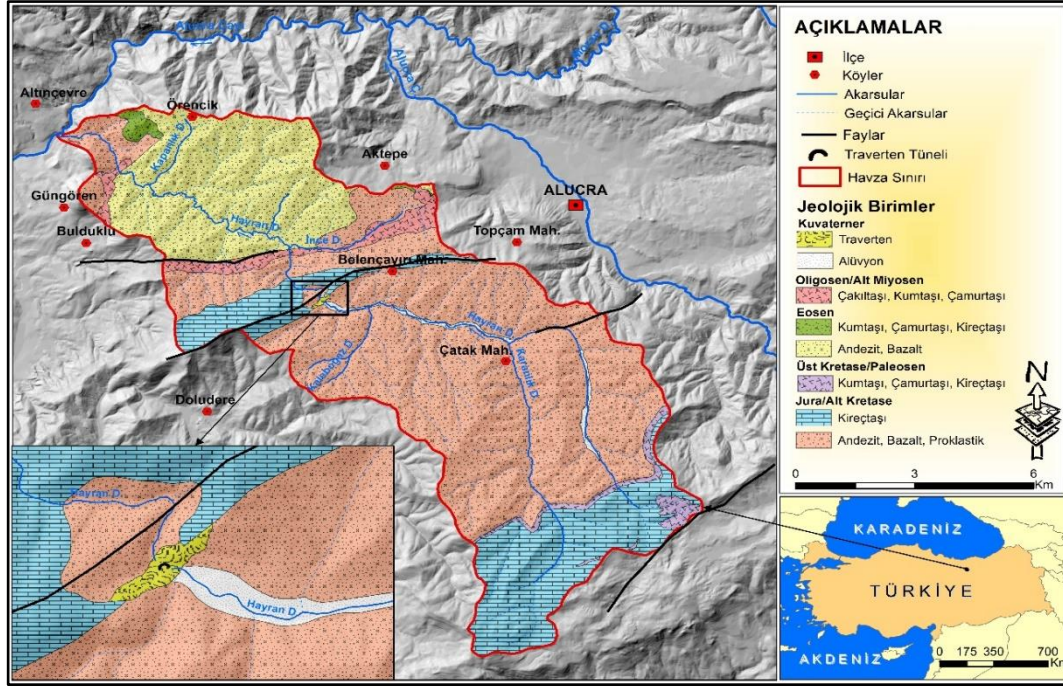
Figure 1. Location map of the study area.



Yaklaşık 98 km<sup>2</sup>'lik bir yüzölçüme sahip Hayran Deresi'nin Havzası zirvesi 2000 m'yi bulan tepelerden geçen su bölümü çizgisi ile sınırlandırılmıştır. Havzanın doğusundaki Sarıçiçek Tepe (2368 m), Batı Tepe (2305 m), Gel Tepe (2224 m) ve Tüllüba Tepe (2190 m) gibi zirvelerden kaynağını alan Hayran Deresi'nin Alucra Çayı'na katıldığı yerdeki yükseltisi 1270 m dir. Buna göre kaynak kısmı ile ağız kısmı arasındaki yükselti farkı yaklaşık 1098 m civarındadır.

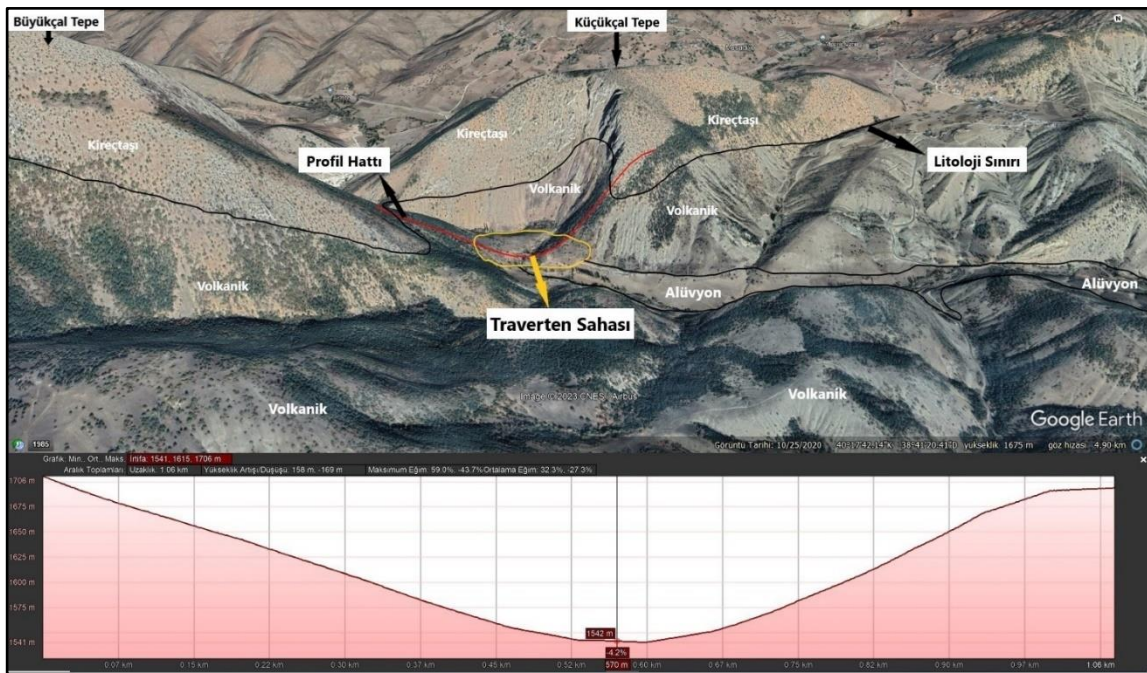
Çalışma sahası ve yakın çevresindeki temel arazileri Jura-Alt

Kretase yaşlı volkanikler ve kireçtaşları oluşturmaktadır (Şekil 2). Bunların üzerinde farklı dönemlere ait kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı, çamurtaşı ardalanmasından oluşan çökeller bulunmaktadır. Havran vadisi tabanındaki alüvyonlar ile Aktepe travertenleri ise Kuvaterner birimlerini oluşturmaktadır (Şekil 3). Oldukça farklı litolojik birimlerin bulunduğu sahada Aktepe travertenlerinin oluşumunda Jura-Alt Kretase yaşlı ve literatürde Berdiga formasyonunun bir üyesi olarak bilinen kireçtaşlarının önemli etkisi vardır.



Şekil 2. Çalışma sahasının jeoloji haritası (Sümengen, 2013'den yararlanılarak çizilmiştir).

Figure 2. Geological map of the study area (Drawing based on Sümengen, 2013).



Şekil 3. Google Earth görüntüsü üzerinde çalışma sahasındaki jeolojik birimlerin topoğrafya yüzeyindeki görünümü.

Figure 3. Topographical view of the geological units in the study area on the Google Earth image.

Berdiga formasyonu, Doğu Pontid'lerin güney zonunda yaygın olarak yüzeylemekte ve bölgede oldukça geniş bir yayılış göstermektedir (Kırmacı, 1992; Sümengen, 2013). Bu formasyon altta yer yer çakıltası, kumtaşı, tuf ve tane destekli çakıllı, kumlu kireçtaşları ile başlar. Bu kesim uyumlu olarak gri renkte, orta-kalın tabakalı kumtaşı, çakıltası, çamurtaşı ardalanmasına geçer. Yer yer dolomit ve dolomitik kireçtaşı fasiyesinde olan bu birimlerin üzerinde gri renkli, orta katmanlı, düzgün katmanlı farklı içeriğe sahip kireçtaşları gelmektedir (Sümengen, 2013). Yaklaşık 350-1000 m kalınlığa sahip bu formasyon derin ve sığ kıta sahanlığı ortamlarında çökelmiştir. Bununla birlikte bu çökme ortamlarının yerel faylanmalara bağlı olarak şekillendiği ya da Berdiga kireçtaşı formasyonunun çökeli süresince yerel ölçekli blok faylanmaların yaygın olarak geliştiği ifade edilmektedir (Kırmacı, 1992). Aktepe Traverten Köprüsü'nün oluşumunda önemli etkisi olan bu kireçtaşından alınan numunenin modal analiz sonuçlarına göre Berdiga kireçtaşının; %1.39 dolomit ve %98.61 kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir (Demirağ, 2012). Ayrıca bu kireçtaşının bol çatlaklı olduğu, çatlak ve boşlukların mezo-makrokristalin ikincil karbonat kristallerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Bol çatlaklı ve boşluklu olmasının kayaca yer yer breşik bir görümün verdiği de numune sonuçlarında belirtilmiştir. Bütün bu özellikler değerlendirildiğinde Berdiga kireçtaşlarının karstlaşmaya oldukça uygun bir yapıda olduğu söylenebilir. Saha çalışmaları sırasında Aktepe Traverten Köprüsü ile giriş kısmında çökme sonucu açığa çıkan mağaranın tavanındaki sarkıtlardan alınan numunelerin (Şekil 4) analiz sonuçları ise Tablo 1'de verilmiştir.

Aktepe Traverten Köprüsü'nden saha çalışmaları sırasında doğal köprüyü oluşturan traverten ve altındaki mağarada

oluşan sarkıtlardan kayaç örnekleri alınmıştır. Alınan kayaç örneklerindeki (Şekil 4) kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) ve kil minerallerinin yüzde değişimini belirlemek için, Dickson (1965) tarafından önerilen yöntem modifiye edilerek 5 Molarlık HCl asit çözeltisi hazırlanmıştır. Laboratuvara getirilen kayaç numunelerinin ilk olarak çözünmesini hızlandırmak amacıyla kırma ve küçültme işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra yeteri kadar küçültülen numuneler beherlere alınarak üzerlerine eşit miktarlarda 5 M'lık HCl asit çözeltisi eklenmiştir. Numunelerde ilk olarak bir köpürme ve erime meydana gelmiştir (Şekil 5a). HCl asit çözeltisinin konulması ile numune içerisinde bulunan  $\text{CaCO}_3$ 'lar çözülmeye başlamıştır. Daha sonra numunelerin tamamen çözünmesi için 48 saat laboratuvarında bekletilmiştir. 48 saat sonunda beherlerde bulunan numuneler süzülerek etüvde 100 °C de kurutulmaya bırakıldı (Şekil 5b-5c). Kurutma işlemi 48 saat olarak belirlendi ve sonrasında kalan numuneler 200 no.lu elekten (75  $\mu\text{m}$ ) geçirilerek hassas terazide tartılmıştır. Son olarak ağırlıkları belirlenen  $\text{CaCO}_3$  ve kil minerallerinin değişimi yüzde olarak hesaplanmıştır. Ağırlıkları belirlenen  $\text{CaCO}_3$  ve kil minerallerinin değişim sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Bu işlemle birlikte saha çalışmaları sırasında alınan numunelerde ince kesitler yapılarak, kayaçların petrografik tanımlamaları yapılmıştır. Buna göre Şekil 6a'da çift nikol olarak verilen kesit incelendiğinde, %90-95 oranında  $\text{CaCO}_3$  ve yaklaşık %5 oranında kırıntı içerdiği tespit edilmiştir. Yapılan makroskobik ve mikroskobik inceleme neticesinde kayaç adı sarkıt olarak belirlenmiştir. Şekil 6b'de çift nikol olarak verilen kesit incelendiğinde, %5 oranında kırıntı kuvars ve demir içeren, yer yer kristalli yapı gösteren, yaklaşık %90-95 oranında  $\text{CaCO}_3$  içeren traverten olarak belirlenmiştir.

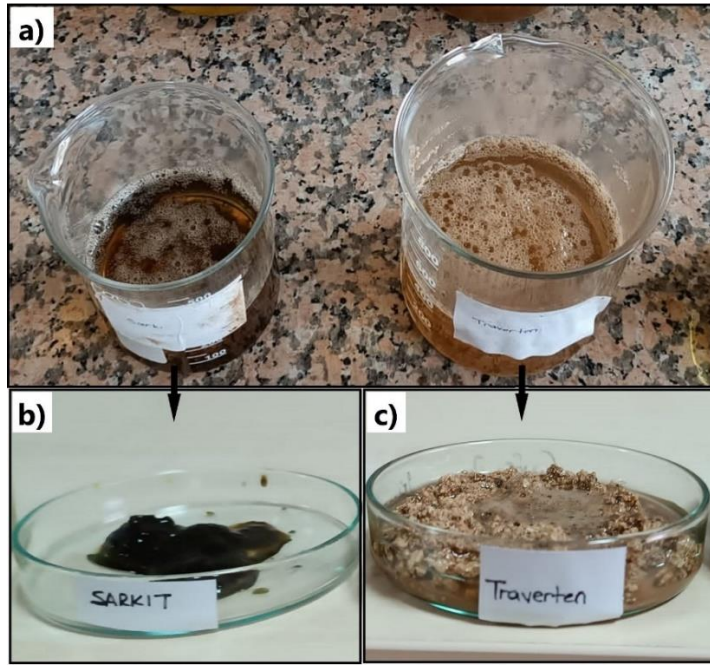


**Şekil 4.** Aktepe Traverten Köprüsü'nden alınan ve laboratuvar ortamında analizi yapılan traverten (a) ve sarkıt (b) numuneleri.  
**Figure 4.** Travertine (a) and stalactite (b) samples taken from Aktepe Travertine Bridge and analysed in the laboratory.

**Tablo 2.** Kayaç örneklerindeki kalsit ve kil minerallerinin yüzde dağılımı.

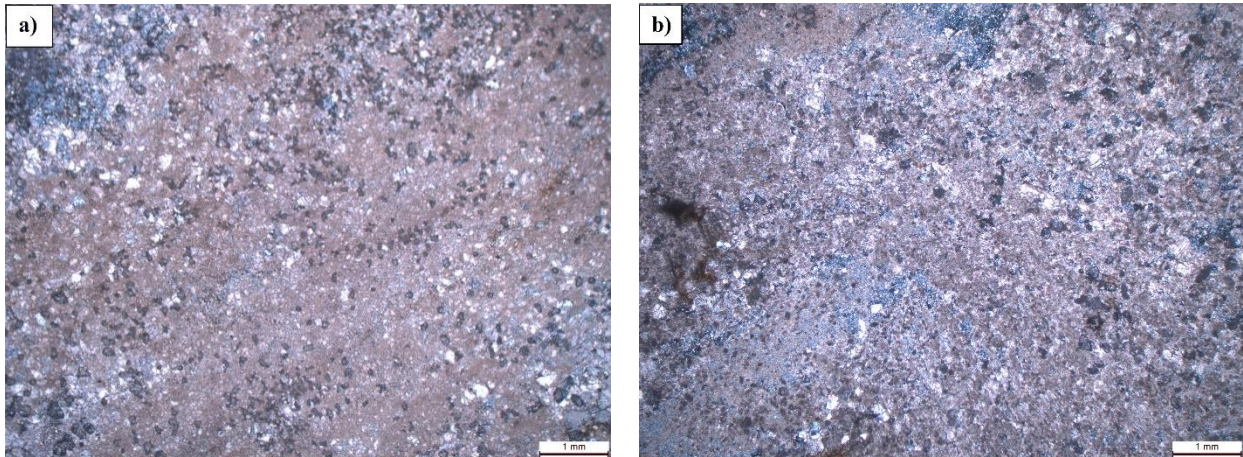
**Table 2.** Percentage distribution of calcite and clay minerals in rock samples.

Örnek Konum	Örnek Ağırlığı (gr)	Kuru ağırlık (Kil) kimyasal işlemlerden sonra (gr)	$\text{CaCO}_3$ (gr)	$\text{CaCO}_3$ (%)	Kil (%)
Sarkıt	87.45	3.53	83.92	95.96	4.04
Traverten	197.27	80.26	117.01	59.31	40.69



**Şekil 5.** Laboratuvarda kayaç örneklerinden kalsit ve kil minerallerini ayırma işlemleri (a; Karbonatın kayaçlarda çözünmesi, b ve c; Kimyasal çözünmeden sonra kalan kil malzemesi).

**Figure 5.** Separation of calcite and clay minerals from rock samples in the laboratory (a; Dissolution of carbonate in rocks, b and c; Clay material remaining after chemical dissolution).



**Şekil 6.** Sahadan alınan sarkit (a) ve traverten (b) numunelerinin ince kesitleri.

**Figure 6.** Thin sections of stalactite (a) and travertine (b) samples taken from the field.

Aktepe Traverten Köprüsü Alucra Meteoroloji İstasyonu'na (1477 m) kuş uçuşu yaklaşık 7 km uzaktadır. Bu nedenle çalışma sahasının iklim özelliklerinin belirlenmesinde bu istasyona ait rasat verileri kullanılmıştır. Alucra Meteoroloji İstasyonu verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 7.9 °C, yıllık ortalama yağış miktarı ise 464.9 mm'dir. Bununla birlikte aylık ortalama kış mevsiminde sıcaklıklar 0 °C'nin altında seyrederken, diğer mevsimlerde sıcaklıklar yükselmekte ve ağustos ayında 19 °C'yi bulmaktadır. Bu durum yağış şartlarını da etkilemekte, kış mevsiminde kar şeklinde gerçekleşen yağışlar, özellikle ilkbahar ve sonbaharda yağmur şeklinde gerçekleşmektedir. Meteoroloji istasyonuna kuş uçuşu 7 km uzaklıkta olan traverten köprüsü de deniz seviyesinden yaklaşık 1500 m yükseklikte bulunmaktadır. Dolayısıyla benzer koşulların çalışma sahasında da etkili olduğu söylenebilir. Genel olarak değerlendirildiğinde Aktepe Traverten Köprüsü'nün de

içinde yer aldığı sahanın iklimi, yıl boyu yağış alan Karadeniz kıyılarının nemli-ılıman iklimi ile iç bölgelerin karasal iklimi arasında geçiş tipi özelliği göstermektedir. Sahada ortalama sıcaklık ve yağış değerleri Karadeniz kıyı kuşağına göre daha düşük, yaz ayları daha kurak ve kış ayları daha soğuk geçmektedir. Ayrıca özellikle çevre dağlık kesimlerde kar yağışı miktarının ve karın yerde kalma süresinin daha uzun olduğu söylenebilir.

Alucra yöresi Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesinin Kolşik alt bölgesinde yer almaktadır. Bununla birlikte yörede İran-Turan fitocoğrafya bölgesine ait türler de bulunmaktadır (Atalay, 1994). Aktepe Traverten Köprüsü'nün de bulunduğu vadi tabanı ve az eğimli yamaçlarda tarımsal faaliyetlere bağlı olarak antropojenik bir görünüm hakimdir. Saha çalışmaları sırasında Hayran Deresi vadisi ve Aktepe Traverten Köprüsü çevresinde akçağaç (*Acer campestre*), sarıçam (*Pinus sylvestris*), adi şimşir

(*Buxus sempervirens*), ardiç (*Juniperus sp.*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), titrek kavak (*Populus tremula*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), saplı meşe (*Quercus robur*), söğüt (*Salix sp.*) gibi ağaç ve çalı türleri ile step formasyonuna ait geven (*Astragalus*), yavşan otu (*Artemisia fragrans*), sütleğen (*Euphorbia macroclada*), papatyagiller (*Compositae*), gelincik (*Papaveraceae*), sığırkuyruğu (*Verbascum flavidum*) gibi yaygın türler tespit edilmiştir (Fotoğraf 1a, 1b).

Çalışma sahasında toprak kalınlığı 20-40 cm arasında değişmektedir. Yamaç eğiminin arttığı vadi yamaçlarında toprak kalınlığı giderek azalmakta yer yer çıplak kalkerden oluşan kayalıklar genel manzaraya hâkim olmaktadır. Sahada yayılış gösteren büyük toprak grupları ise yağış ve sıcaklığın kontrolünde gelişen kahverengi orman toprakları ile gri-kahverengi podzolik topraklardır (Atalay, 2011).

### 3.2. Aktepe Traverten Köprüsü'nün Oluşumu ve Morfometrik Özellikleri

Alucra Havzası'nın da içinde yer aldığı Doğu Pontid güneyinin temel arazisi Jura-Alt Kretase yaşlı volkanikler ile kireçtaşlarından (Berdiga formasyonu) oluşmaktadır. Bu temel kayaların üstünde uyumsuz olarak Alt Kretase'den Miyosen'e kadar farklı dönemlerde oluşan örtü formasyonları yüzeyleir (Sümengen, 2013). Bununla birlikte Alucra Havzası'nın da içinde yer aldığı sahanın en büyük yapısal birimlerini Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) oluşturur. Bu havzanın güneyindeki Kelkit Vadisi boyunca sağ yönlü doğrultu atım karakterli bu fay bölgesinin kuzey-güney yönlü sıkışması sonucu oluşmuştur. Neotektonik dönemin ürünü olan yaklaşık kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu KAFZ ve onun kollarının oluşturduğu bu fay sistemi Miyosen, Pliyo-Kuvaterner ve daha yaşlı birimleri kesmiştir. Bu duruma bağlı olarak KAFZ boyunca çökmeler ve yükselmeler meydana gelmiştir (Sümengen, 2013; Atalay, 2017). Pliyosen sonlarına doğru havzanın Yeşilirmak vasıtasıyla Karadeniz'e boşalması, dağlık alanlarda yeni bir aşınım sürecinin başlamasına neden olmuştur. Bu süreçte başta Alucra Çayı ve tabileri olmak üzere, Yeşilirmak'ın kolları bu yeni kaide seviyesine bağlı olarak yataklarını derinleştirmeye başlamışlardır (Atalay, 2017).

Bununla birlikte Hayran Deresi'nin orta çığırında bulunan Aktepe Traverten Köprüsü'nün oluşumunda sahanın bu tektonik, litolojik ve jeomorfolojik gelişiminin önemli etkisi vardır. Nitekim KAFZ etkisiyle sahada meydana gelen yükselme ve çökmeler akarsuların enerjisini artırırken, iklimin de etkisiyle Sarıçiçek Dağı, Büyükçal tepe ve Küçükçal tepe gibi traverten köprüsünün çevresindeki Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşları (Berdiga formasyonu) üzerinde karstlaşma süreçlerini hızlandırmıştır. Bu yapı içerisinde vadisini açan Hayran Deresi, ilerleyen süreçte artan enerjisine bağlı olarak morfolojik taban düzeyini belirleyerek üstteki kireçtaşından yağışlar sonucu sızan suların vadiye doğru akmasını ve yamaç kaynaklarının oluşmasını sağlamıştır. Bu kaynaklardan çıkan ve kalsiyum karbonat ( $\text{Ca}_2\text{CO}_3$ ) bakımından zengin sulardaki karbondioksit yüzeye çıkınca sudan ayrılmış, biriken kalsiyum karbonat ( $\text{Ca}_2\text{CO}_3$ ) ise Aktepe travertenlerini oluşturmuştur.

Yaklaşık 4.5 hektar alan kaplayan Aktepe travertenleri depolanma ve fasiyes özelliğine göre "Düz Yamaç Fasiyesi" tipinde olup, lineer akış rejiminde, farklı yamaç eğimleri olan ve üzerinde terasların gelişmediği bir fasiyes tipi özelliğindedir. Yapılan saha ve laboratuvar çalışmaları sonucunda Aktepe travertenlerinin genellikle kalın kristalin kabuk tipinden oluştuğu anlaşılmaktadır. Nitekim kalın kristalin kabuklar daha fazla su miktarı, daha fazla çökmeyi ve daha hızlı su akışını temsil ederler (Chafetz & Folk, 1984; Özkul vd., 2001; Pentecost, 2005). Aktepe travertenleri morfolojik olarak ise "Fay Önü" tipinde bir yapı özelliği göstermektedir. Aktif fay zonlarında, düşen bloklar üzerinde gelişen masif, kaba bantlamalı ve fay breşi içerikli travertenler bu tipi oluşturmaktadır. Breşik malzemeler; mermer, şist, kireçtaşı ve traverten gibi çeşitli bileşenlerden oluşabilmektedir. Breşlerin arasını dolduran çökeller, genellikle makro ölçekli yapılarda mikritiktir (Chafetz ve Folk, 1984; Ayaz, 2002).

Traverten birikimi özellikle Hayran Deresi vadi tabanının doğusundaki yamaçtan, vadinin tamamını batı yönünde ilerleyerek kapatmış ve traverten kütesini oluşturmuştur. Hayran Deresi, traverten kütesinin oluşumu ile eş zamanlı olarak birikimin altından akışını sürdürmüş ve üstte traverten köprüsü ortaya çıkmıştır.



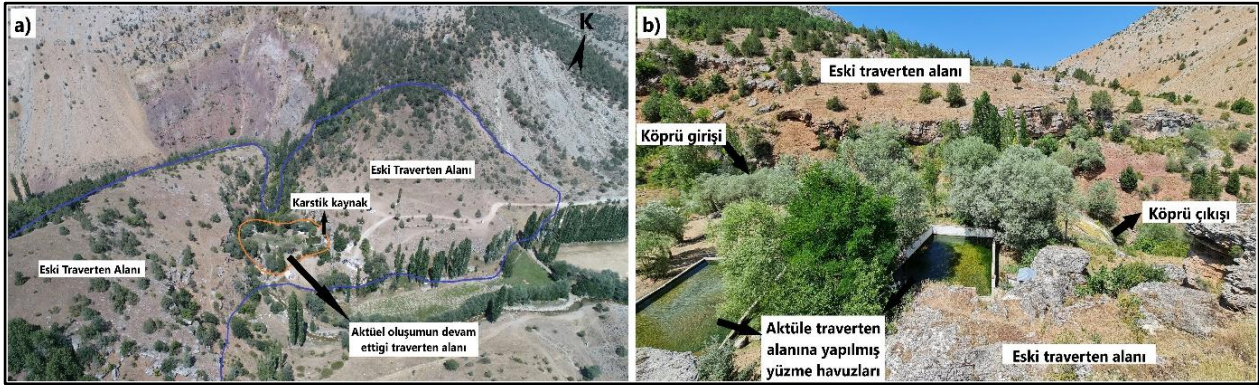
**Fotoğraf 1.** Hayran Deresi vadisinin üst yamaçlarında (a) sarıçam (*Pinus sylvestris*), akçağaç (*Acer campestre*), adi şimşir (*Buxus sempervirens*), ardiç (*Juniperus sp.*) türlerinden oluşan karışık ormanlar yer alırken, Aktepe Traverten Köprüsü ve yakın çevresinde (b) yabani fındık (*Corylus sp.*), adi alıç (*Crataegus monogyna*), kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*), yabani elma (*Malus sylvestris subsp. sylvestris*), titrek kavak (*Populus tremula*), erik (*Prunus domestica*), kuşburnu (*Rosa canina*) ve söğüt (*Salix sp.*) gibi türler yayılış göstermektedir.

**Photo 1.** On the upper slopes of Hayran Creek valley (a) there are mixed forests consisting of yellow pine (*Pinus sylvestris*), maple (*Acer campestre*), common boxwood (*Buxus sempervirens*), juniper (*Juniperus sp.*), while in Aktepe Travertine Bridge and its immediate surroundings (b) there are wild hazelnut (*Corylus sp.*), common hawthorn (*Crataegus monogyna*), privet (*Ligustrum vulgare*), wild apple (*Malus sylvestris subsp. sylvestris*), aspen (*Populus tremula*), plum (*Prunus domestica*), rosehip (*Rosa canina*) and willow (*Salix sp.*).

Traverten köprüsünün üzerinde, ağza göre (çıkış) kuzeydoğudan çıkan kaynak sularının biriktirdiği kalsiyum karbonat ( $\text{Ca}_2\text{CO}_3$ ) güncel olarak tortulanmaya devam etmektedir. Bu kaynaktan çıkarak traverten yüzeyinden akan sular birkaç traverten basamağı oluşturmuş olup, akış gösteren suların küçük şelaleler oluşturduğu görülmektedir. Aktepe traverten Köprüsü'nün çevresinde yer alan sağrı seviyeleri, Hayran Deresi'nin Pleistosen sonlarına doğru yaklaşık 1650 m'lerin üzerinde bir seviyeden aktığını düşündürmektedir. Bu durum ayrıca doğal köprünün de oluşumunu sağlayan travertenlerin, Hayran Deresi ve tabilerinin yatağına gömülmesinden önce oluşmuş olduklarını kanıtlar niteliktedir. Üst Pleistosen sonlarına doğru hem iklimin daha nemli bir karakter kazanması hem de tektonik gençleşmeler sonucu (Zeybek vd., 2015) Hayran Deresi yatağını derinleştirmiş ve Aktepe travertenleri vadi yamacının her iki tarafında basamaklar şeklinde kalmıştır. Ana vadide yaklaşık 1600 m seviyelerindeki omuz düzlüklerinin varlığı bu gelişimi destekler

niteliktedir. Bununla birlikte saha çalışmaları sırasında Aktepe travertenlerinin yamacında biriktiği Büyükçal tepe ile Küçükçal tepe eteklerindeki travertenin en üst seviyesinin 1560 m'ler civarında olması da Hayran Deresi'nin traverten sahası oluştuktan sonra bu sahada yatağını derinleştirdiğinin bir diğer göstergesidir (Fotoğraf 2a, 2b).

Bununla birlikte, Hayran deresi Aktepe travertenlerinin içinde vadisini derinleştirmesi ile paralel olarak, iklimdeki değişmeye bağlı olarak meydana gelen karstik süreçlerdeki hızlanma (Zeybek vd., 2015) traverten birikiminin genişlemesine ve kuzeyden güneye doğru vadiyi kapamasına neden olmuştur. Bu sürecin devam etmesine bağlı olarak doğal köprünün bulunduğu alanda hızla genişleyen traverten kütlesi akarsu vadisinin üzerini tamamen kapamış ve Hayran Deresi akışını bu kütlelerin altından sürdürmeye başlamıştır. Saha çalışmaları sırasında yaklaşık 52 m uzunluğundaki Aktepe Traverten Köprüsü'ndeki tonoz yüksekliğinin her yerde aynı olmadığı tespit edilmiştir (Fotoğraf 3).



**Fotoğraf 2.** Aktepe traverten sahasının genel görünüşü (a) ile aktüel oluşumun devam ettiği traverten sahası üzerine yapılmış yüzme havuzları (b).

**Photo 2.** General view of Aktepe travertine field (a) and swimming pools built on the travertine field where the actual formation continues (b).



**Fotoğraf 3.** Aktepe Traverten Köprüsü'nün toplam uzunluğu yaklaşık 52 m olup, giriş kısmında 18,4 m'lik bölümü çökmeye uğramıştır.

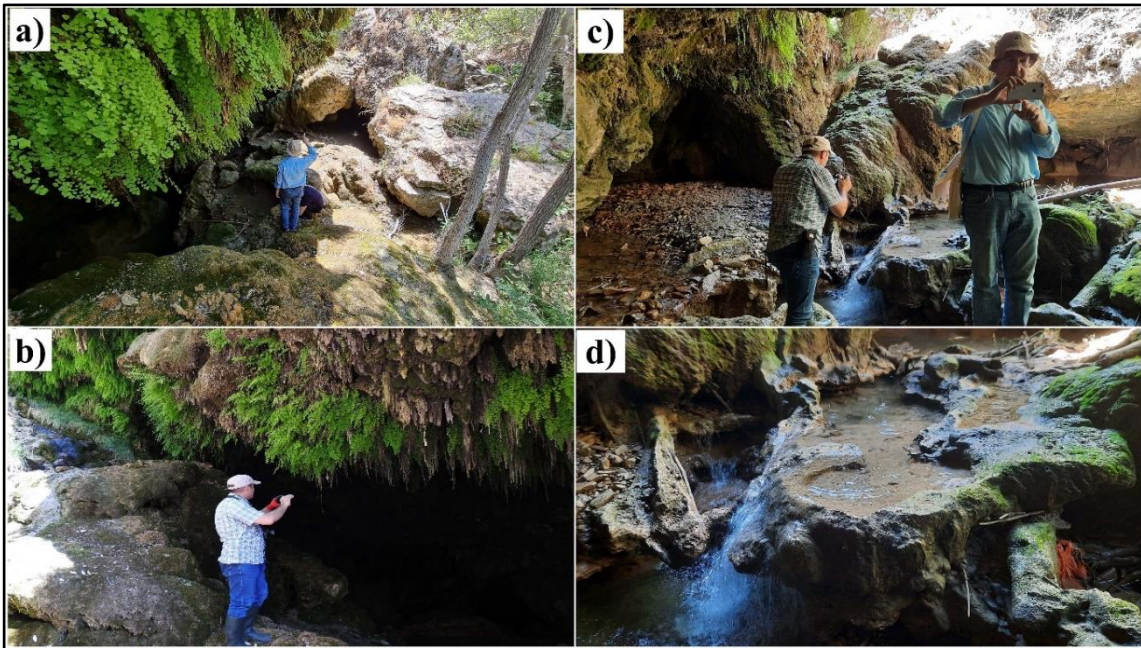
**Photo 3.** The total length of Aktepe Travertine Bridge is approximately 52 m and 18.4 m of it has collapsed at the entrance.

Nitekim köprünün giriş kısmındaki çökmelere bağlı olarak ortaya çıkan mağara boşluğundaki ölçümlerde tonoz kalınlığı 60 cm civarında iken, çıkış kısmındaki ağızdan ancak bir insanın sürünerek girebileceği boşluk olduğu belirlenmiş içeriğin aydınlatılıp lazer metre ile yapılan ölçümde çıkış kısmından giriş kısmına doğru 15 m civarında uzunluğunda ve 70 cm genişliğinde bir boşluğun olduğu belirlenmiştir. Yapılan ölçümde bu kesimdeki tonoz kalınlığının yaklaşık 5.30 m olduğu belirlenmiştir. Bu göre traverten köprüsünün tonoz kalınlığının batıdan doğuya doğru azalması ve akarsuyun bu giriş kısmındaki aşındırma gücünün daha fazla olması köprünün bu kesiminde tavan kısmının çökmesine neden olmuştur. Traverten köprüsünün çöken bu kesiminde ortaya çıkan mağarada yapılan araştırmalarda mağara tavanında sarkit oluşumunun halen devam ettiği gözlenmiştir. Bu durum traverten kütlesinin de aktüel olarak genişlemesini sağlayan kaynaktan çıkan suların halen kütleli yüzeyel olarak kaplayıp akarken aşağı sızmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca traverten köprüsünün giriş kısmında zemine yer alan iri traverten blokları çökmenin halen devam ettiğini dolayısıyla doğal köprünün boyunun kıaldığına bir işaret olarak kabul edilebilir.

Traverten köprüsünün olduğu Hayran Deresi'nin bu kesiminde akarsu vadisinde 3 farklı seviyede traverten basamakları tespit edilmiştir. Akarsu yatağına yakın olan ilk basamak yüzeyden akan suların oluşturduğu küçük vadiler tarafından parçalanmış haldedir. Traverten köprüsünün çıkış kısmında vadi tabanına en yakın olan bu basamağın üst seviyesinin deniz seviyesinden olan yüksekliği 1547 m olup, vadi tabanı ile arasında yaklaşık 6 m'lik bir nispi yükselti farkı bulunmaktadır. Akarsu vadisinin kuzey ve güney yamacında hemen hemen aynı yükseltide bulunan ikinci traverten basamağının deniz seviyesinden yüksekliği 1554 m olup, vadi tabanına göre nispi yükseltisi 13 m'dir.

En üst traverten basamağı 1559 m yüksekliğinde olup nispi yükseltisi 18 m'dir. Aktepe Traverten Köprüsü'nün giriş kısmının rakımı 1545 m ve koordinatları 40° 18' 0545" kuzey enlemi- 38° 41' 1215" doğu boylamıdır. Köprünün çıkışında ise vadi tabanının rakımı 1541 m ve koordinatları 40° 19' 0558" kuzey enlemi- 38° 41' 1311" doğu boylamıdır. Bu değerlere göre traverten köprüsü altında vadi tabanının girişten çıkışa kadar yaklaşık 4 m yükselti farkına sahiptir.

Aktepe Traverten Köprüsü'nün uzunluğu yaklaşık 52 m'dir. Köprünün giriş kısmının 18.4 m'lik bölümü güney yamaca yakın kısımdan çökmüştür (Fotoğraf 4a ve 4b). Mağara görünümü kazanan bu bölümün iç kısmının doğu-batı yönünde uzunluğu 25.6 m, kuzey-güney yönünde genişliği 15.3 m ve vadi tabanından tavan yüksekliği 5.70 m'dir. Tavanın bir kısmının çöktüğü bu kesimde yüzeydeki traverten kütlesi üzerinden akan kaynak sularının sızması ile mağara tavanına ulaşan suların içindeki kalsiyum karbonat ( $Ca_2CO_3$ ) çözeltisi tavanda birikmeye başlamış, uzunluğu 1 m'yi bulan farklı çap ve genişlikte (max 8-10 cm) sarkitlerin oluşmasını sağlamıştır (Fotoğraf 4c). Sarkitlerin yüzeyi liken ve yosunlarla kaplı iken, tavanda yoğun olarak Venüsaçı (*Adiantum capillus-veneris*) bitkisi bulunmaktadır. Aktepe Traverten Köprüsü'nün çöken giriş kısmının vadi tabanında farklı boyutlarda traverten havuzlarına rastlanmaktadır. Bunlardan ilki iki havuzun birleşmesiyle oluşmuştur. Toplam uzunluğu 130 cm olan bu bileşik havuzlardan ilkinin uzunluğu 72 cm ve genişliği 36 cm'dir. Diğer havuzun uzunluğu 58 cm ve genişliği yaklaşık 28 cm olup, her iki havuzun da derinliği 10 cm'dir. Bu bileşik havuzların hemen güneyinde uzunluğu 83 cm, genişliği 50 cm ve derinliği 11 cm olan bir başka traverten havuzu yer alır. Bu havuzun batısında en büyük traverten havuzu bulunur. Bu havuzun uzunluğu 187 cm, genişliği 110 cm ve derinliği ise 25 cm'dir (Fotoğraf 4).



**Fotoğraf 4.** Toplam uzunluğu 52 m olan Aktepe Traverten Köprüsü'nün giriş kısmının (a ve b) bir kısmı çökmeye uğramıştır. Çöken bu kesimde bir mağara bulunmakta olup (c) tabanı kısmında farklı boyutta düşen bloklar bulunmaktadır. Mağaranın tavanında (b) farklı büyüklükte travertenler yer alırken, tabanda (d) traverten havuzları bulunmaktadır.

**Photo 4.** A part of the entrance section (a and b) of Aktepe Travertine Bridge, which has a total length of 52 m, has collapsed. There is a cave in this collapsed section (c) and there are fallen blocks of different sizes at the base. There are travertines of different sizes on the ceiling of the cave (b) and travertine pools on the floor (d).

### 3.3. Aktepe Traverten Köprüsü'nün Turizm Potansiyeli

Aktepe Traverten Köprüsü Alucra yöresinin en önemli jeomorfitlerinden birisidir. Hayran Deresi vadisi üzerinde oluşan ve doğal anıt niteliğindeki bu oluşum, jeomorfolojik özellikleri, nadirliği ve yüksek görselliği ile gelen ziyaretçilerin ilgisini çekebilecek potansiyele sahiptir. Nitekim traverten köprüsünün de oluşumunu sağlayan kaynak (Fotoğraf 5a) yörede "Hayran Kaplıcası" veya "Günlük Ilıcası" adı ile bilinmektedir. Yöre halkı ile yapılan görüşmelerde Alucra ilçe merkezi ve yakın köylerden gelen insanların katıldığı ve "Mayıs 7'si" adını verdikleri şenliklerin yakın zamana kadar bu alanda düzenlendiği ifade edilmiştir. Mayıs 7'si (Miladi 20 Mayıs) etkinliklerinin traverten sahası çevresindeki düzlükte Alucra Belediyesi tarafından organize edildiği ve Covid-19 pandemisinin başladığı 2020 yılına kadar düzenli olarak yapıldığı

yetkililer tarafından belirtilmiştir. Bu şenliklerin kökeninin Osmanlı İmparatorluğu'na kadar uzandığı tarihi kayıtlardan tespit edilmiştir (URL-1). Osmanlı arşivlerinden elde edilen bilgiye göre Aktepe (Zil) köyü yakınlarındaki ılıcada (Hayran Kaplıcası) bir hafta süreyle panayır kurulduğu ve burada ticari değeri olan her şeyin alınıp satıldığı, dışarıdan da satıcıların bu panayıra katıldığı söylenmektedir (URL-1). Buna göre, bu faaliyetin yörenin sosyal ve ekonomik yapısını canlandırmak için düşünülmüş bir uygulama olduğu söylenebilir. Yöre halkının kültürel ve sosyal özelliklerinin yaşatılmasını amaçlayan bu şenlikte, aileler piknik yaparken, belediyenin himayesinde karakucak güreşleri başta olmak üzere farklı etkinliklerin düzenlendiği ifade edilmiştir. Bununla birlikte Alucra Belediyesi traverten köprüsünün bulunduğu bu alana daha fazla ziyaretçi çekmek amacıyla 2003 yılında traverten kütlesinin üzerine bayanlar ve erkekler için ayrı ayrı iki adet havuz yapmıştır.



**Fotoğraf 5.** Aktepe Traverten Köprüsü'nün doğu yamacından çıkan kaynağın önü (a) beton ile kapatılmış ve buradan borularla alınan su önce erkekler havuzuna (b) ve oradan kadınlar havuzuna (c) taşınmaktadır. Bu durum doğal oluşum sürecini bozmuş traverten köprüsünün doğu kesimi yeterli miktarda su alamadığı için gelişimi durmuştur. Traverten köprüsünün çıkış kısmına doğru beslenme halen devam ettiği için aktüel birikim halen devam etmektedir (d). Ancak gelen ziyaretçilerin bıraktığı çöpler (e) önemli bir sorundur. Traverten köprüsünün çıkış kısmında alttan akarsu akışı devam ederken, yukarıdaki kaynaktan gelerek traverten oluşumunu sağlayan su daha sonra akarsuya katılmaktadır (f).

**Photo 5.** The spring coming out of the eastern slope of Aktepe Travertine Bridge (a) is blocked with concrete and the water taken from here with pipes is first transported to the men's pool (b) and then to the women's pool (c). This situation disrupted the natural formation process and the eastern part of the travertine bridge could not get enough water and its development stopped. Since the feeding continues towards the exit of the travertine bridge, the actual accumulation still continues (d). However, rubbish left by visitors (e) is an important problem. At the outlet of the travertine bridge, while the river flow continues from below, the water coming from the source above and providing travertine formation is then added to the river (f).

Öncesinde bu alanda taş duvarlı tek bir havuz bulunmaktaydı. Bu havuzu şenlikler sırasında önce erkekler bir sonraki gün ise kadınlar olacak şekilde yöre halkı kullanıyordu. Ancak 2003 yılında havuzların yapılması ile kadın ve erkekler şenlikler sırasında aynı gün kendilerine ait havuza girmeye başlamışlardır. Yapılan bu havuzlardan erkekler havuzu 12x9 m boyutunda ve 115 cm derinliğinde iken, kadınlar havuzu 10x8 m boyutunda ve 110 cm derinliğindedir (Fotoğraf 5b, 5c). Görüleceği üzere Aktepe Traverten Köprüsü'nün bulunduğu alan yüzlerce yıldır "Mayıs 7'si" şenlikleri ile aslında turizm faaliyetinin yapıldığı bir sahadır. Ancak buradaki önemli ayrıntı gelen ziyaretçilerin traverten köprüsü için değil, bu köprü'nün oluşumunu sağlayan kaynak suyunun doldurduğu havuzlarda yüzmek ve şenlik sırasında yapılan etkinliklere katılmak içindir. Dolayısıyla bir jeomorfozit olarak Aktepe Traverten Köprüsü'nün de burada turizm faaliyetlerine entegre edilmesi özellikle yöre dışından daha fazla ziyaretçinin gelmesi bakımından oldukça önemlidir. Bu şekilde hem kültürel ve sosyolojik hem de jeoturizm aktivitesine dönüşme potansiyeline sahip bu alanın daha fazla ziyaretçi ile buluşması mümkün olabilecektir.

Aktepe Traverten Köprüsü'nün bulunduğu saha büyük kısmıyla doğal özelliğini korumaktadır. Ancak yapılan havuzlara kaynaktan direkt borularla suyun alınması traverten alanının kurumasına neden olmuş, sadece suyun bir kısmının akış gösterdiği batı kesim aktüel oluşumunu sürdürülebilmektedir (Fotoğraf 5d, 5e, 5f). Ancak traverten kütlesi üzerine yapılan havuzlar ve şenlikler için yapılmış günümüzde âtil duruma gelmiş çevre düzenlemeleri sahanın bu doğal yapısına gölge düşürmektedir. Bununla birlikte şenlikler sırasında veya diğer zamanlarda gelen ziyaretçilerin havuzları gelişigüzel kullanımı ve geride bıraktığı çöpler önemli bir sorun teşkil etmektedir. Nihayet bütüncül bir bakış açısıyla Aktepe Traverten Köprüsü ve yakın çevresindeki çekicilikler bu sahanın yerel bir turizm destinasyon alanı olarak çok fazla ziyaretçiyi ağırlayabileceğini göstermektedir.

### 3.3.1. Aktepe Traverten Köprüsü'nün GAM Yöntemi ile Analizi

GAM yöntemi ile yapılan analize göre, Aktepe Traverten Köprüsü 27,00 puan üzerinden 16,25 puan almıştır (Tablo 3). Bu puanın 10,00'u ana değerlerden elde edilirken, 6,25'i ise ek değerlerden alınmıştır.

**Tablo 3.** GAM Modeli'ne göre Aktepe Traverten Köprüsü'nün Ana ve Alt Değerlerden Elde Ettiği Puanlar.

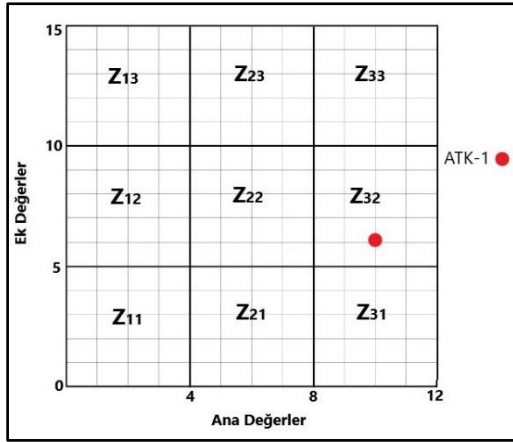
**Table 3.** Scores obtained by Aktepe Travertine Bridge from Main and Sub-values according to GAM Model.

Gösterge / Alt Göstergeler	Açıklama	Aktepe Traverten Köprüsü (ATK-1)
<b>Ana Değerler (MV)</b>		
Bilimsel / Eğitsel Değer (VSE)		
(1) Nadirlik	En yakın benzer sitelerin sayısı	0,75
(2) Temsil edilebilirlik	Kendi değeri ve genel yapılandırması nedeniyle sitenin didaktik ve örnek özellikleri	1,0
(3) Yerbilimi yayımları içindeki ele alınma düzeyi	Kabul edilen dergilerde yazılı metin sayısı, tez, sunum ve diğer yayınlar	0,5
(4) Yorumlama düzeyi	Jeolojik ve jeomorfolojik süreçler, olaylar, şekiller ve bilimsel bilginin aşamaları üzerine açıklayıcı potansiyel düzeyleri	1,0
Doğal / Estetik (VSA)		
(5) Bakış açıları	Yaya yolu ile erişilebilen bakış açısı sayısı. Her biri belirli bir perspektif sunmalı ve sahaya 1 km'den daha az mesafede bulunmalıdır	1,0
(6) Yüzey	Yüzey, sahanın tüm yüzeyi anlamına gelmektedir. Her bir sahanın diğer sahalarla olan niceliksel ilişkisi dikkate alınır.	0,75
(7) Çevreleyen manzara ve doğa	Panoramik manzaranın kalitesi, su kütlesinin ve doğal bitki örtüsünün varlığı, insan kaynaklı bozulmanın olmaması, kentsel alanların yakınlığı vb.	1,0
(8) Sahaların çevresel uyumu	Doğa ile kontrast seviyesi, renk kontrastı, boyut ve şekillerin varlığı, vb.	1,0
Koruma (VPr)		
(9) Mevcut durum	Jeositin mevcut durumu	1,0
(10) Koruma seviyesi	Yerel veya bölgesel gruplar, ulusal hükümet, uluslararası örgütler vb. tarafından korunma durumu	0,5
(11) Güvenlik Açığı	Jeositin zarar görülebilirlik seviyesi	0,75
(12) Uygun ziyaretçi sayısı	Jeositin alanı, hassasiyeti ve mevcut durumuna göre aynı anda jeosite girmesi önerilen ziyaretçi sayısı.	0,75
<b>Ana Değerler Toplamı (VSE+ VSA+ VPr):</b>		<b>10,0</b>
<b>Ek Değerler (AV)</b>		
İşlevsel değerler (VFn)		
(13) Ulaşılabilirlik	Jeosite ulaşım olanakları	0,75
(14) İlave doğal değerler	5 km yarıçapındaki alanda bulunan ek doğal değerlerin sayısı (jeositler de dahil)	0,25
(15) Ek antropojenik değerler	5 km'lik yarıçapındaki alanda bulunan ek antropojenik değerlerin sayısı	0,25
(16) Çevredeki salınım merkezleri	Salınım merkezlerinin yakınlığı	0,5
(17) Çevredeki önemli yol ağı	20 km yarıçapındaki alanda mevcut önemli yol ağlarının yakınlığı	0,5
(18) Ek işlevsel değerler	Otoparklar, benzin istasyonları, mekanik tesisler vb.	0,25
Turistik değerler (VTr)		
(19) Tanıtım	Tanıtım ajansları ve kaynaklarının düzeyi ve sayısı	0,5
(20) Organize ziyaretler	Jeosite yapılan düzenli yıllık ziyaret sayısı.	1,0
(21) Ziyaretçi merkezlerine yakınlık	Ziyaretçi merkezinin jeosite yakınlığı	0,5
(22) Tanıtım Panoları	Metin ve grafiklerin tanımlama özellikleri, malzeme kalitesi, boyutu, dekorasyonu, çevreye uyum vb.	0
(23) Ziyaretçi sayısı	Yıllık ziyaretçi sayısı	0,75
(24) Turizm altyapısı	Turist için ek altyapı seviyesi (yaya yolları, dinlenme yerleri, çöp kutuları, tuvaletler, içme suyu tesisleri vb.).	0,5
(25) Tur rehberi hizmeti	Varsa, uzmanlık seviyesi, yabancı dil (ler) bilgisi, açıklama becerileri vb.	0
(26) Otel hizmeti	Jeosite yakın otel hizmeti.	0,25
(27) Restoran hizmeti	Jeosite yakın restoran hizmeti	0,25
<b>Ek Değerler Toplamı (VFn+VTr):</b>		<b>6,25</b>



Bu puan durumuna göre jeomorfofit ana değerlerden nispeten yüksek sayılabilecek (10,00 p) bir puan alırken, ek değerlerden ise orta değerde (6,25 p) bir puan aldığı görülmektedir. Elde edilen bu puanlara göre hazırlanan matrise göre bu jeomorfofitin Z32 karesinin orta kesimlerinde yer aldığı görülmektedir (Şekil 7).

Bu model kapsamında yorumlama aşamasında jeomorfofitin önemi Tablo 2 belirlenen kriterlerin puanlanmasına dayanır (Vujicic vd., 2011; Tomic & Bozic, 2014; Aylar vd., 2022; Canpolat vd., 2020; Canpolat, 2022; Altun vd., 2023). Kesin değerlendirme yapıldıktan sonra jeomorfofitin ana ve ek değerlerden aldığı puana göre matris alanında uygun yere işaretlenir (Şekil 7). Bu aşamadan sonra, Jeomorfofitin geleceğine yarar sağlayabilecek uygun bir genel turizm planlaması, pazar ve konservasyon (özgün niteliğe uygun olarak koruma) yönetimi politikası ile ilişkilendirilebilir. Bir jeomorfofiti değerlendirirken, karar vericilerin mevcut durumu göz önünde bulundurması önem taşımaktadır (Vujicic vd., 2011; Tomic & Bozic, 2014; Canpolat vd., 2020; Canpolat, 2022; Aylar vd., 2022; Altun vd., 2023). Jeomorfofit ile ilgili değerlendirme yapıp matristeki konumuna bağlı olarak ilgili değerlendirmeler yapılır. Buna göre, jeomorfofitin yer aldığı alan Z31 ve Z32 bölümlerinde yer almışsa bu jeomorfofitin yükseltilmiş, estetik ve koruma değerlerine sahip, fakat düşük gelişmişlikte turist ve fonksiyonel sektöre sahip olduğunu işaret etmektedir. Bu nedenle karar vericilerin, yüksek olan göstergeleri geri plana itmemekle birlikte, düşük olan göstergeleri desteklemek, planlamak ve geliştirme yönünde çalışmalar yapması gerekmektedir (Vujicic vd., 2011; Tomic ve Bozic, 2014). Bu durum Aktepe Traverten Köprüsü ile ilgili yapılacak bazı tanıtım, düzenleme ve alt yapı gibi çalışmalarla bu jeomorfofitin önemli bir seviyeye yükseltilmesini göstermektedir.



Şekil 7. GAM Modeli'ne göre, Aktepe Traverten Köprüsü'nün (ATK-1) matristeki konumu.

Figure 7. Position of Aktepe Travertine Bridge (ATK-1) in the matrix according to GAM Model.

Tablo 4. AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) değerlendirme ölçeği.

Table 4. AHS (Analytic Hierarchy Process) evaluation scale.

Sayısal Değer	Tanım
1	Öğeler eşit derecede öneme sahip
3	1. faktör 2'ye göre biraz daha önemli
5	1. faktör 2'ye göre fazla önemli
7	1. faktör 2'ye göre çok fazla önemli
9	1. faktör 2'ye göre olası en kuvvetli öneme sahip
2, 4, 6, 8	İki yakın faktör arasındaki ara değerdir, uzlaşma gereken durumlarda kullanılır.

### 3.3.2. Aktepe Traverten Köprüsü'nün Sayısallaştırılmış SWOT Analizi

Aktepe Traverten Köprüsü ve yakın çevresinin turizmini etkileyen faktörlerin SWOT analizi yapılmış, ardından bu faktörlere AHS uygulanmıştır. AHS'nin hiyerarşik yapısına bağlı olarak SWOT analizinde belirlenen faktörlerin kendi aralarında görece üstünlükleri belirlenmiş ve her düzeyde belirlenen faktörlerin, hiyerarşide hemen bir üst düzeyde yer alan faktörün açısından görece önemleri saptanarak Tablo 4'te görülen değerler ve tanımlamalara göre bir puanlama yapılmıştır (Saaty, 1980; Akbulak, 2016; Aylar vd., 2022). Elde edilen bu puanlar ile ikili karşılaştırmalı bir matris oluşturularak özdeğer-özvektör hesaplamaları sonucunda SWOT gruplarının ve faktörlerinin ağırlıkları belirlenmiştir (Tablo 5).

SWOT gruplarının ağırlık değerleri incelendiğinde "fırsatlar" grubunun 0,387 (%38,7) değeri ile en yüksek önceliğe sahip olduğu, "tehditler" grubunun ise 0,124 (%12,4) ağırlık değeri ile diğer SWOT gruplarına göre nispeten daha düşük öneme sahip olduğu görülmektedir. SWOT faktörlerinin, grup içindeki genel ağırlıkları gözden geçirildiğinde güçlü yönler grubunda %23,9'lik değerle "Traverten köprüsünün bulunduğu sahanın bozulmamış bir ortama sahip olması", zayıf yönler grubunda %34,1'lik değerle "Tanıtımın olmaması", fırsatlar grubunda %22,6 değerle "Yapılacak düzenlemeler ile gelen ziyaretçi sayısının kolay artırılabilir olması" ve tehditler grubunda ise %22,9'luk değerle "doğal ortamda bozulmaları başlaması" faktörlerinin önem bakımından gruplarında ilk sırada yer aldıkları görülmektedir (Tablo 6).

SWOT faktörlerinin genel ağırlıklarına göz atıldığında ise fırsatlar grubundan "Yapılacak düzenlemeler ile gelen ziyaretçi sayısının kolay artırılabilir olması" faktörünün %8,9'luk değerle ilk sırada yer alırken, zayıf yönler grubundan "Tanıtımın olmaması" faktörü %7,3'lük değerle ikinci sırada ve güçlü yönler grubundan "Traverten köprüsünün bulunduğu sahanın bozulmamış bir ortama sahip olması" faktörünün ise %7,2 ile üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir. Bu durum, çalışma sahasının iyileştirmelere açık olduğunu ve belirlenen eksiklerin giderilmesi halinde turistik potansiyelinin artacağını göstermektedir.

### 3.3.3. Aktepe Traverten Köprüsü'nün Ulaşım Durumu

Aktepe Traverten Köprüsü Alucra ilçe merkezine 9,5 km, Şebinkarahisar ilçe merkezine 37 km, Şiran ilçe merkezine 60 km, Kelkit ilçe merkezine 88 km, Gümüşhane şehir merkezine 140 km, Giresun şehir merkezine 157 km ve Erzincan şehir merkezine 166 km uzaklıktadır. Traverten köprüsüne ulaşmak için önce Alucra'yı Şebinkarahisar'a bağlayan Devlet karayolu üzerindeki Mesudiye mahallesi (yaklaşık 5,6 km) yol ayrımından Belençayır mahallesine doğru dönülmektedir.

**Tablo 5.** Aktepe Traverten Köprüsü Sahasının SWOT faktörleri ve ağırlık oranları.**Table 5.** SWOT factors and weight ratios of Aktepe Travertine Bridge Site.

SWOT Grubu	Grubun Ağırlığı	SWOT Faktörleri	Faktörün Grup İçindeki Ağırlığı	Faktörün Genel Ağırlığı
Güçlü Yönler	0,284	G1. Traverten köprüsü içinden akan akarsuyun yıl boyu kesintisiz akıyor olması,	0,098	0,027
		G2. Yöre halkının sıcakkanlı ve misafirperver olması,	0,065	0,023
		G3. Gelen ziyaretçilerin doğal tünel görmeleri dışında farklı aktivite yapma imkânının bulunması,	0,185	0,048
		G4. Traverten köprüsünün bulunduğu sahanın bozulmamış bir ortama sahip olması,	<b>0,239</b>	<b>0,072</b>
		G5. Yakın çevresinde morfolojik oluşum olarak tek olması,	0,168	0,044
		G6. Traverten köprüsü çevresinin hafta sonları rekreatif faaliyetlerden piknik, avcılık, trekking, oryantiring, kamp kurma, dağ bisikleti sürme gibi farklı faaliyetlere uygun olması,	0,182	0,047
		G7. Ulaşımın kolay ve büyük yerleşim merkezlerine yakın olması,	0,063	0,022
Zayıf Yönler	0,213	Z1. Finansman sorunları,	0,153	0,032
		Z2. Altyapının çok sınırlı olması,	0,126	0,024
		Z3. Kırsal turizm konusunda yöre halkının bilinçsiz olması,	0,184	0,041
		Z4. Ulaşım için özel aracın gerekli olması,	0,196	0,043
		Z5. Tanıtımının olmaması,	<b>0,341</b>	<b>0,073</b>
Fırsatlar	0,387	F1. Görsel albenisinin yüksek olması,	0,173	0,065
		F2. Tanıtımının yapılabilir olması,	0,167	0,063
		F3. Taşıma kapasitesinin yeterli olması,	0,145	0,059
		F4. Yapılacak düzenlemeler ile gelen ziyaretçi sayısının kolay arttırılabilir olması,	<b>0,226</b>	<b>0,089</b>
		F5. Alternatif turizm türlerine ve kırsal turizme olan ilginin giderek yaygınlaşması,	0,121	0,048
		F6. Turizmin yılın her ayında yapılabilecek düzeyde olması,	0,168	0,063
Tehditler	0,124	T1. Tünelin üstünden kayarak düşme ihtimali,	0,182	0,023
		T2. Orman yangını ve erozyon riskinin bulunması,	0,144	0,018
		T3. Traverten köprüsünün giriş kısmında çökme riskine bağlı kontrolsüz ziyaretlerde yaralanma riskinin bulunması,	0,175	0,022
		T4. Doğal ortamda bozulmaların başlaması,	<b>0,229</b>	<b>0,029</b>
		T5. Temel ihtiyacı karşılayacak unsurların olmaması (Tuvalet, lokanta, Dinlenme yerleri, vb.),	0,114	0,012
		T6. Yatırımın olmaması,	0,156	0,020

Buradan itibaren yaklaşık 1,3 km sonra yol ayırımından sağa dönülmesi gerekmektedir. Bu yol ayırımına kadar yol asfalt ve bozuk asfalt şeklindedir. Buradan itibaren stabilize toprak bir yoldan yaklaşık 2,5 km gidildiğinde traverten köprüsünün bulunduğu sahaya ulaşılmaktadır. Traverten köprüsüne bisiklet, özel araçla direkt ulaşım sağlanabilirken, köy minibüsleri ile gidilecek ise yol ayırımında inildikten sonra yaklaşık 2,5 km yürüme yolu bulunmaktadır.

#### 4. Tartışma

Bir sahanın tektonik ve litolojik özellikleri ile jeomorfolojik gelişimi Türkiye'deki (Atabey, 2002; Ayaz, 2002; Bayarı, 2002; Polat, 2011; Mesci, 2013; Uzun vd., 2015; Zeybek vd., 2015; Uzun vd., 2018; Delikan ve Mert; 2018; Polat ve Ege, 2018; Kandemir vd., 2021; Yeşilova, 2021) ve dünyadaki (Chafetz ve Folk, 1984; Pedley, 1990; Ford ve Pedley, 1996; Guo ve Riding, 1998; Jamshidi vd., 2016; Lazaridis vd., 2017; Gradzinski vd., 2018; Ranjbaran ve Zamanzadeh, 2021) örneklerinde olduğu gibi çalışmanın konusunu oluşturan Aktepe Travertenlerinin oluşumunda da etkili olmuştur. KAFZ etkisiyle sahada meydana gelen yükselme ve çökmeler akarsuların enerjisini arttırırken, iklimin etkisiyle karstlaşma süreçleri hızlanmış (Zeybek vd., 2015), bu yapı içerisinde akış gösteren Hayran Deresi'nin artan enerjisine bağlı olarak morfolojik taban düzeyini belirleyerek üstteki kireçtaşından yağışlar sonucu sızan suların vadiye doğru

akmasını ve yamaç kaynaklarının oluşmasını sağlamıştır. Bununla birlikte sahanın faylı bir yapıda olması ve traverten birikimi oluşan bu kaynakların yer değiştirmesine neden olduğu gibi, bu kaynaklardan çıkan su miktarında da değişime neden olabilmektedir. Bu kaynaklardan çıkan ve kalsiyum karbonat ( $Ca_2CO_3$ ) bakımından zengin sulardaki karbondioksit yüzeye çıkınca sudan ayrılmış, biriken kalsiyum karbonat ( $Ca_2CO_3$ ) ise Aktepe travertenlerini oluşturmuştur. Günümüzde aktif olarak su çıkışının devam ettiği alanda, yaklaşık KD-GB doğrultulu fay sistemine bağlı olarak bu kaynağın oluştuğu ifade edilmektedir (MTA, 2015). Bu kaynaktan çıkan suların sıcaklığı 24,5 °C ve yaklaşık 6-10 l/sn debiye sahip olduğu görülmektedir (MTA, 2015).

Traverten birikimi ile tektonik bakımdan aktif zonlar arasında çok yakın bir ilişki olduğu görülmektedir. Özellikle bu durum hidrotermal suların yüzeye çıkmasında büyük öneme sahiptir (Sibson vd, 1975; Aydoğdu, 2018). Travertenlerin birçoğunun Pliyoenden günümüze kadar oluşumunun devam etmesinin, aktif ve aktif olmayan traverten kütlelerinin varlığı, tektonik aktivitenin yakın geçmişte ve günümüzde halen devam ettiğinin bir işareti sayılmaktadır (Heimann ve Sas, 1989). Bununla birlikte Aktepe traverten sahasının hemen batısından geçen fay hattının (Şekil 2) varlığı, aktif ve aktif olmayan travertenlerin bulunması ve vadi gençleşmesi bu görüşü destekler niteliktedir.

Aktepe Traverten Köprüsü Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarının karstlaşmaya uğrayarak çözünmesi ve çözünen bu unsurların yamaç boyunca birikerek Hayran Deresi vadisini kapamasıyla oluşmuştur. Literatürde benzer oluşuma sahip çok sayıda traverten köprüsü bulunmaktadır. Türkiye'deki en güzel örneklerden birisi Zamantı Çayı üzerinde oluşan Yerköprü-I ve Yerköprü-II traverten köprüleridir (Bayarı, 2002). Bunun dışında Diyadin yakınlarında Murat Çayı üzerinde, Pınarbaşı yakınlarında Zamantı Irmağı üzerinde, Kızılırmak'ın yan kollarından Çilözü Deresi vadisinde, Konya-Hadim yakınlarında Göksu Nehri üzerinde, Adana-Karaisalı yakınlarında Çakıt Çayı üzerinde de farklı boyutlarda çok sayıda traverten köprüsü bulunmaktadır (Polat, 2011; Zeybek vd., 2015). Yapılan bu çalışmanın da Türkiye'deki traverten köprüsü literatürüne katkı sağlaması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Aktepe Traverten Köprüsü aktüel olarak oluşumuna devam etmektedir. Vadi tabanının doğusunda eski traverten kütlelerinin altından çıkan kaynaktan çıkan sular, traverten köprüsünün üzerinde yayılarak akışına devam etmekte ve içeriğindeki kalsiyum karbonatı biriktirmektedir. Bununla birlikte köprünün giriş kısmındaki tonoz kalınlığının az olması ve akarsu aşındırmasına bağlı çökmeler meydana gelmiştir. Bu durum köprünün uzunluğunu kısaltırken aktüel oluşumun devam etmesi özellikle çıkış kısmına doğru büyümenin devam etmesini sağlamaktadır. Bu güncel oluşum süreci Türkiye'deki traverten köprülerinin çoğunda görülmektedir (Polat, 2011).

Bu çalışma, birçok örneğine rastlanılan traverten çalışmalarında olduğu gibi, sahanın geçmişteki iklim koşullarının bu tür yeryüzü şekillerinin gelişiminde en az günümüzdeki iklim koşulları kadar etkili olduğunu göstermektedir. Günümüzde sadece yağışlı mevsimde su akışı artan Hayran Deresi'nin Pliyo-Kuvaterner'de sahanın tektonik ve morfolojik özelliklerine bağlı olarak vadisini açmaya başlaması traverten köprüsünün oluşumunda önemli bir aşamadır. Nitekim akarsu vadisinin güneyindeki Büyükçal Tepe (2145 m) ile kuzeyindeki Küçükçal Tepe'nin (1830 m) yaklaşık 1600 m'den itibaren yamaçları boyunca birikmeye başlayan traverten kütlelerinin varlığı akarsuyun bu birikimden önce burada kurulduğunun bir işaretidir. Bununla birlikte traverten köprüsünün oluşumunu sağlayan anakaya içinde çok sayıda bitki kalıntısı bulunmaktadır. Bu durum geçmiş dönemin izlerini yansıtması bakımından önemli olup, günümüzde köprünün üzerinde aynı süreci gözlemlemek de mümkündür.

## 5. Sonuçlar ve Öneriler

Tektonik faaliyetler bir bölgede önce morfolojik yapılar üretir ve daha sonra farklı aşındırma süreçleri bunları farklı yeryüzü şekillerine dönüştürür. Bu nedenle, karstlaşmaya uygun kayaların bulunduğu arazilerde iklimin kontrolü altında karstlaşma süreçleri yaşanır. Bu süreç içerisinde çözünme sonucunda yeraltı suyunun bünyesine geçen kalsiyum karbonat suyun uygun koşullarda yerüstüne çıkmasıyla birikmeye başlar ve traverten veya tufa oluşumu gerçekleşir. Buna göre Aktepe Traverten Köprüsü'nün de oluşumunu sağlayan bu evrimde tektonik, litoloji ve jeomorfolojik gelişimin birlikte rol oynadığı sonucuna varılmaktadır. Traverten köprüsü, yörenin morfolojik gelişimini değerlendirmek için önemli bir yeryüzü şeklidir.

Aktepe Traverten Köprüsü ile akarsu vadisinin güney ve kuzeyinde bulunan traverten kütlelerinin mevcut morfolojik görünümünde, tektonik oluşum süreci sonrasında gelişen litolojik yapının iklimin kontrolünde karstlaşmaya uğrayarak traverten birikiminin gerçekleştiği söylenebilir. İlerleyen

süreçte akarsuyun vadisini derinleştirilmesi ile eski travertenler yamaçlarda kalmış, ancak traverten oluşumunun devam etmesi ve akarsuyun gücünün azalması neticesinde traverten kütleleri özellikle kuzey yamaç boyunca birikimine devam ederek zamanla vadiyi kapatmıştır. Süreç içerisinde oluşan bu traverten köprüsünün doğu yönünden giriş kısmı çökmeye uğramış ve bu bölümde oluşan mağara açığa çıkmıştır. Günümüzde ise mağaranın tavanında boyu 1 m'yi çapı ise 8-10 cm'yi bulan sarkıtların oluşumu halen devam etmektedir. Bu durum traverten köprüsünün bulunduğu alanda polisiklik bir sürecin yaşandığını göstermektedir.

Traverten köprüsü çevresindeki eski traverten alanlarının varlığı, köprünün tonoz kalınlığının doğudan batıya doğru artması, güncel traverten ve mağara tavanında sarkıtların oluşumu bölgedeki aşındırma-birikirme faaliyetlerinin kökenini yansıtmaktadır. Köprünün giriş kısmının tavanının çökmesi, açığa çıkan mağaranın taban kısmında hem traverten hem volkanik kökenli blokların bulunması, köprünün girişinden çıkışına kadar akarsu vadi genişliğinin değişken olması süreçlerin sahayı kademeli olarak dönüştürdüğünün bir göstergesi olarak düşünülmektedir.

Aktepe Traverten Köprüsü Alucra yöresinin en önemli jeomorfositlerinden birisi olup, günümüzde aktif olarak oluşumunu sağlayan kaynak yörede "Hayran Kaplıcası" veya "Günlük Ilıcası" adı ile bilinmektedir. Kökeni Osmanlı İmparatorluğu'na kadar uzanan ve yakın zamana kadar halen düzenlenen "Mayıs 7'si" şenlikleri sahanın geçmişten beri ticaret ve turizm amaçlı kullanımının bir göstergesidir. Çalışmada zaten kısmi olarak turizm faaliyetlerinin yürütüldüğü bu alanda traverten köprüsünün de dahil edilmesiyle daha farklı kitlelere ulaşma imkânı olacağı görülmektedir. Nitekim Aktepe Traverten Köprüsü'nün jeoturizm potansiyelini ortaya koymak için uygulanan GAM modelindeki matriste bu jeomorfosit Z<sub>32</sub> bölümünde kendine yer bulmuştur. Bu durum jeomorfositin yüksel bilimsel, estetik ve koruma değerlerine sahip, fakat düşük gelişmişlikte turist ve fonksiyonel sektöre sahip olduğunu işaret etmektedir. Bu nedenle karar vericilerin, yüksek olan göstergeleri geri plana itmemekle birlikte, düşük olan göstergeleri desteklemek, planlamak ve geliştirme yönünde çalışmalar yapması gerektiğini ortaya koymuştur. Ayrıca jeomorfosit ve yakın çevresinde jeoturizmi etkileyen faktörlerin sayısallaştırılmış SWOT analizi de yapılmış ve SWOT faktörlerinin, grup içindeki genel ağırlıklarına göre "Traverten köprüsünün bulunduğu sahanın bozulmamış bir ortama sahip olması" ve "Yapılacak düzenlemeler ile gelen ziyaretçi sayısının kolay arttırılabilir olması" gibi özelliklerle sahanın yüksek bir jeoturizm potansiyeline sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Traverten köprüsünün bozulmadan ve sürdürülebilir bir şekilde jeoturizm faaliyetlerine açılmadan önce yapılması gereken çalışmalar vardır. Öncelikli olarak sahanın mevcut haliyle korunması için tabiat alanı veya sit alanı şeklinde koruma altına alınması gerekmektedir. Mevcut haliyle piknik yapmaya veya havuzları kullanmaya gelenler hem çevreye hem de traverten köprüsüne zarar vermektedir. Dolayısıyla günübirlik ziyaretçi faaliyetlerine kısıtlama getirilmeli veya kontrol altına alınmalıdır. Yapılan saha çalışmalarında Aktepe traverten sahasında sadece traverten köprüsünün bulunduğu sahada aktüel olarak oluşum devam etmektedir. Ancak köprünün hemen üstündeki traverten düzlüğüne yapılan havuzların doldurulması için su tutulması ve doğusundaki vadi tabanında yapılan tarımsal faaliyetler için buradaki kaynaktan borularla su

taşınması bu aktüel traverten sahasına zarar vermektedir. Yapılacak detaylı jeolojik, hidrojeolojik ve jeofizik çalışmalar ile yeraltı suyunun kimyası, derinliği, rezervi vb. belirlenmelidir. Gerekirse bu yeraltı sularının yüzeye çıkarılması ile travertenlerin doğallığı bozulmadan yenilenmesine devam edilebilir. Travertenlere erişim, ana yoldan yaklaşık 4 km'lik stabilize bir yol üzerinden sağlanmaktadır. Yöre halkı bu yolun yılın büyük bir bölümünde yoğun kar örtüsü altında veya çamur olduğu belirtmektedir. Bu nedenle bu yolun bir an önce iyileştirilmesi ve asfaltlanması önerilmektedir. Bununla birlikte ülkemizdeki birçok yörede karşılaşılan doğal ve kültürel varlıklara karşı yapılan tahribat ve bilinçsiz birtakım müdahaleler Aktepe Traverten Köprüsü içinde geçerlidir. Bu nedenle yerel yönetimler tarafından farkındalık oluşturmak amacıyla konunun uzmanları ve yatırımcılarla iş birliği yapılmalı, toplantılar düzenlenmeli traverten köprüsünün de bulunduğu bu alanın turizm potansiyeli ve yöreye ekonomik katkısı yerel halka anlatılmalıdır. Ayrıca buradaki en önemli çalışma Aktepe Traverten Köprüsü'nün "Tabiat Parkı" statüsü olarak kahverengi tabelaya sahip olmasıdır. Bu şekilde tanıtımı yapılan bu alana daha fazla ziyaretçinin gelmesi mümkün olacaktır.

#### Etik Kurul İzni

Bu çalışma için etik kurul izni gerekmemektedir.

#### Çıkar Çatışması/Conflict of Interest

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The authors declare that there is no conflict of interest.*

#### Veri Erişebilirliği/Data

Çalışmada kullanılan tüm veriler arazi çalışmaları ve laboratuvar analizleri ile elde edilmiştir. İstenildiğinde bu veriler kaynak gösterilerek kullanılabilir. *All data used in this study were obtained by field studies and laboratory analyses. These data can be used upon request by citing the source.*

#### Yazar katkısı/Author contribution

Bu çalışmanın konsepti ve tasarımı F. A, H. İ. Z ve S. A tarafından yapılmıştır. F. A, H. İ. Z ve S. A tarafından biçimsel analiz, araştırma, orjinal taslağı yazma ve editörlük yapılmıştır. E. Y., İ. B. ve M. A. Arazi gözlem ve ölçüm verileri ile şekillerin çizilmesine katkı sağlamışlardır. Ayrıca çalışmanın kavramsallaştırılması, metodolojisinin belirlenmesi ve toplanan verilerin analizi ile yorumlanması F. A, H. İ. Z ve S. A tarafından yapılmıştır. Hazırlanan orjinal taslak tüm yazarlar tarafından okunmuş ve en son düzeltmeler F. A ve H. İ. Z tarafından yapılmıştır. *The concept and design of this study was done by F. A, H. İ. Z and S. A. F. A, H. İ. Z and S. A did the formal analysis, research, original drafting, and editing. E. Y., İ. B. and M. A. contributed to the field observation and measurement data and the drawing of figures. In addition, F. A, H. İ. Z and S. A. conceptualized the study, determined the methodology, analyzed and interpreted the collected data. The original draft was read by all authors and final corrections were made by F. A. and H. İ. Z.*

#### Kaynakça

Akbulak, C. (2016). Ardahan ilinde kırsal turizm potansiyelinin sayısallaştırılmış swot analizi ile değerlendirilmesi. *Humanitas-Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(07), 1-30.

<https://doi.org/10.20304/husbd.86882>

Alucra Mayıs Yedisi Panayırı. (23 Şubat 2015). Alucra Haber, <https://www.alucrahaber.com/haber/13703549/alucra-mayis-yedisi-zil-panayiri>

Altun, M., Aylar, F., & Zeybek, H. İ. (2023). Kabaceviz takım şelalelerinin (Samsun) jeoturizm potansiyeli. *Kesit Akademi Dergisi*, 9 (35), 354-378. <http://dx.doi.org/10.29228/kesit.70332>

Atabey, E. (2002). Çatlak sırt tipi lamine traverten-tufa çökellerinin oluşumu, mikroskobik özellikleri ve diyajenezi, Kırşehir, İç Anadolu. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi* (123-124), 59-65.

Atalay, İ. (1994). *Türkiye vejetasyon coğrafyası*. Ege Üniversitesi Basımevi.

Atalay, İ. (2011). *Toprak oluşumu, sınıflandırılması ve coğrafyası*. Meta Basım Yayın.

Atalay, İ. (2017). *Türkiye jeomorfolojisi*. Meta Basım Yayın.

Atalay, İ., Altunbaş, S., Çoşkun, M., & Muzaffer, S. (2020). *Taşların ekolojisi ile topoğrafyanın toprak oluşumu, tarım ve ormancılık açısından önemi*. Meta Basım ve Yayın.

Ayaz, M. E. (2002). Travertenlerde gözlenen morfolojik yapılar ve tabiat varlığı olarak önemleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 19(2), 123-134.

Aydoğdu, İ. (2018). *Traverten çökellerinin aktif tektonik çalışmalar için önemi: Tokat Reşadiye travertenini (Kuzey Anadolu Fay Sistemi, Türkiye)* (Tez No. 522325) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

Aylar, F., Zeybek, H. İ., & Dinçer, H. (2020) Kayabaşı doğal köprüsü (Ulus/Bartın). *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11 (1), 171-187.

Aylar, F., Gürgöze, S., Uzun, A., & Zeybek, H. İ. (2022). Yerköprü doğal tüneli'nin jeomorfolojisi ve turizm potansiyeli, Vezirköprü/Samsun. *Coğrafya Dergisi* (44), 115-129. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-981930>

Aytaç, A. S., & Demir, T. (2019). Kula UNESCO Global Jeoparkı'nda yer bilimleri ve jeomiras açısından uluslararası öneme sahip üç yeni jeosit önerisi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 9(2), 125-140. <http://dx.doi.org/10.13114/MJH.2019.480>

Bayarı, C. S. (2002). A rare landform: Yerköprü travertine bridges in the Taurids Karst Range, Turkey. *Earth Surface Processes and Landforms*, 27(6), 577-590. <https://doi.org/10.1002/esp.337>

Bernroider, E. (2002). Factors in swot analysis applied to micro, small-to-medium, and large software enterprises: An austrian study. *European Management Journal*, 20(5), 562-573. [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(02\)00095-6](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(02)00095-6)

Buccino, G., D'Argenio, B., Ferreri, V., Brancaccio, L., Ferreri, M., Panichi, C. & Stanzione, D. (1978). I travertini della bassa

- valle del Tanagro (Campania): Studio geomorfologico, Sedimentologico e geochimico. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 97, 617–646.
- Canpolat, E. (2022). Evaluation of geomorphosite potential and the tourism attractiveness of uçansu waterfall (Gündoğdu-Antalya). *Geographies, Planning&Tourism Studios*, 2(1), 21-32. <https://doi.org/10.5505/gpts.2022.99608>
- Canpolat, E., Çilğin, Z., & Bayrakdar, C. (2020). Jeomorforizm potansiyeli bakımından Emecik Kanyonu/Şelalesi (Çameli/Denizli). *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (5), 64-86. <https://doi.org/10.46453/jader.784270>
- Chafetz, H. S., & Folk, R. L. (1984). Travertines; depositional morphology and the bacterially constructed constituents. *Journal of Sedimentary Petrology*, 54(1), 289-316.
- Demirağ, İ. (2012). *Sarıçiçek Dağı'nda (Alucra/Giresun) karstlaşma ve karstik şekiller* (Tez No. 306455) [Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü]. Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Delikan, A., & Mert, M. (2019). Depositional and geochemical characteristics of geomorphologically controlled recent tufa deposits on the Göksu River in Yerköprü (Konya, Southern Turkey). *Carbonates and Evaporites*, 34, 441-459. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13146-018-0477-3>
- Dickson, J. A. D. (1965). *A modified technique for carbonates in thin section*. *Nature* 205 (No. 4971), p. 587.
- Huggett, R. C. (2011). *Fundamentals of Geomorphology* (3. bs) (U. Doğan, Çev.). Nobel (Orijinal çalışma 2011 yılında yayınlandı).
- Donovan, S. K., Harper, D. A. T., Jackson, T. A., Portell, R. W. (2013) A note on a coastal natural bridge in Antigua, West Indies. *Cave and Karst Science*, 40(3), 105-108.
- Dowling, R. K. (2010). Emerging volcano and geothermal related tourism in Iceland. In Erfurt-Cooper, P., Cooper, M. (Eds.), *Volcano and geothermal tourism: sustainable georesources for leisure and recreation*. Earthscan, London, UK, (pp. 209-220). <http://dx.doi.org/10.4324/9781849775182>
- Dowling, R. K. (2011). Geotourism's global growth. *Geoheritage*, 3, 1-13.
- Dowling, R.K., & Newsome, D. (2010). *Global geotourism perspectives*. Goodfellow Publishers Limited.
- Efe, R., Atalay, İ., Soykan, A., Cürebal, İ., & Sarı, C. (2008). Natural Environment and Culture in the Mediterranean. Efe, R., Cravins, G., Öztürk, M., & Atalay, İ. (Eds.), *The formation of Antalya travertine deposit and karstic ground water systems. In Nature Environment and Culture in the Mediterranean Region. Part I. Chapter Six*, (pp. 93-108). Cambridge Scholars Publishing.
- Erkanol, D. (2018). *Türkiye Doğal Taşlar (Mermer-Traverten-Sert Taşlar-Yapı Taşları) Desen ve Tür Envanteri*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Farsani, N.T., Coelho, C. O., & Costa, C.M. (2014). Analysis of network activities in geoparks as geotourism destinations. *International Journal of Tourism Research*, 16(1), 1–10. <http://dx.doi.org/10.1002/jtr.1879>
- Ford, D., & Williams, P. (2007). *Karst hydrogeology and geomorphology*. John Wiley & Sons.
- Ford, T., & Pedley, H. (1996). A review of tufa and travertine deposits of the world. *Earth-Science Reviews*, 41(3-4), 117-175. [https://doi.org/10.1016/S0012-8252\(96\)00030-X](https://doi.org/10.1016/S0012-8252(96)00030-X)
- Galvao, A., Mascarenhas, C., Marques, C., & Braga, V. (2022). Economics and management of geotourism. In Braga, V., Duarte, A., Marques, C. S. (Eds.), *Geotourism as promoter of sustainability development: A systematic review and research agenda*. Springer.
- Gavrilović, D. (2005) Suplja Stena Natural Bridge, *Scindeks Srpski Citatni Indeks, Collection of the Papers, LIII*, 5-12.
- Gradzinski, M., Bella, P., & Holubek, P. (2018). Constructional caves in freshwater limestone: A review of their origin, classification, significance and global occurrence. *Earth-Science Reviews*, 185, 179-201. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.05.018>
- Gunn, J. (2004). *Encyclopedia of caves and karst science*. Taylor & Francis.
- Guo, L., & Riding, R. (1998). Hot-spring travertine facies and sequences, Late Pleistocene, Rapolano terme, Italy. *Sedimentology*, 45(1), 163-180. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-3091.1998.00141.x>
- Güney, Y. (2022). Türkiye'deki kırgıbayırların jeosit potansiyeli. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*. 46, 51-79.
- Gürgöze, S., Aylar, F., Bağcı, H. R., & Zeybek, H. İ. (2021). Kurşunlu Takım Şelaleleri (Tekkeköy/Samsun): Korunan alanların seçiminde kullanılan kriterler açısından bir değerlendirme. *Kesit Akademi Dergisi*, 7 (29), 293-322. <http://dx.doi.org/10.29228/kesit.54069>
- Hatipoğlu, Ş. C., & Bahadır, M. (2020). Altınordu (Ordu) ilçesindeki jeosit ve jeomorfitlerin turizm potansiyellerinin Preliminary Geosite Assessment Model (GAM) ile ölçümü. *Mavi Atlas Dergisi*, 8(2), 548–564. <https://doi.org/10.18795/gumusmaviatlas.790874>
- Heimann, A., & Sass, E. (1989). Travertines in the northern Hula Valley, Israel. *Sedimentology*, 36(1), 95-108. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3091.1989.tb00822.x>
- Huggett, R. J. (2011) *Fundamentals of geomorphology*. Abingdon: This Edition Published in the Taylor&Francis e-Library.
- İnan, N. (1985). The features and genesis of Antalya travertines. *Geol Eng J*, 24, 31-37.
- Jamshidi, A., Nikudel, M. R., Khamehchiyan, M., Zarei Sahamieh, R., & Abdi, Y. (2016). A correlation between P-wave velocity and Schmidt hardness with mechanical properties of travertine building stones. *Arabian Journal of Geosciences*, 9, 1-12. <http://dx.doi.org/10.1007/s12517-016-2542-3>

- Julia, R. (1983). Travertines. 64–72, In P.A. Scholle, D.G. Bebout, C. H. Moore (Eds.), *Carbonate Depositional Environments*, Tulsa, Ok. (American Association of Petroleum Geologists).
- Kajanus, M., Kangas, J., & Kurttila, M. (2004). The use of value focused thinking and the A'WOT hybrid method in tourism management. *Tourism management*, 25(4), 499-506. [http://dx.doi.org/10.1016/S0261-5177\(03\)00120-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0261-5177(03)00120-1)
- Kandemir, R., Tagliasacchi, E., Özer, M. S. K., Şaffak, D., Köroğlu, F., Hu, H. M., & Shen, C. C. (2021). The multidisciplinary approaches on facies development and depositional systems of the Bahçecik Travertines, Gümüşhane, NE-Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 30, 561-579. <http://dx.doi.org/10.3906/yer-2104-20>
- Kayağılı, S., Avşar, N., & Aksoy, E. (2017). Paleontolojik bir kesit örneği: Hasandağı Deresi, Akçadağ, Malatya. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 60(1), 93-105. <https://doi.org/10.25288/tjb.297840>
- Kırmacı, M. Z. (1992). *Alucra-Gümüşhane-Bayburt Yörelerindeki (Doğu Pontid Güney Zonu) Üst Jura-Alt Kretase Yaşlı Berdiga Kireçtaşı'nın Sedimentolojik İncelenmesi* (Tez No. 22171) [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Kurttila, M., Pesonen, M., Kangas, J., & Kajanus, M. (2000). Utilizing the analytic hierarchy process (AHP) in SWOT analysis—a hybrid method and its application to a forest-certification case. *Forest policy and economics*, 1(1), 41-52. [https://doi.org/10.1016/S1389-9341\(99\)00004-0](https://doi.org/10.1016/S1389-9341(99)00004-0)
- Lazaridis, G., Ptrimmis, K., & Pappa, S. (2017). Travertine Caves in Almopia, Greece. *Cave and Karst Science*, 44(2), 58-63.
- Lazzari, M., & Aloia, A. (2014). Geoparks, geoheritage and geotourism: opportunities and tools in sustainable development of the territory. *Geoj Tour Geosites* 13(1), 8–9.
- Manning, A., (2009) Arches and natural bridges. *Journal of Creation* 23(2), 67-68.
- MTA. (2015). *Giresun-Alucra jeotermal jeoloji ve jeofizik etüt raporu* (Rapor No. 11816). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Mesci, B. L. (2013). Özgün niteliklere sahip travertenler ve önemleri: Sivas yöresi travertenlerinden örnekler. *Türkiye Jeoloji Bülteni*. 56(1), 23-37.
- Newsome, D., & Dowling, R. K. (Eds.). (2010). *Geotourism: The tourism of geology and landscape*. Goodfellow Publishers.
- Newsome D., Dowling R., & Leung Y.F. (2012). The nature and management of geotourism. A case study of two established iconic geotourism destinations. *Tourism Management Perspectives* 2–3, 19-27. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tmp.2011.12.009>
- Ólafsdóttir, R., & Dowling, R. (2014). Geotourism and geoparks—a tool for geoconservation and rural development in vulnerable environments: A case study from Iceland. *Geoheritage*, 6, 71-87. <http://dx.doi.org/10.1007/s12371-013-0095-3>
- Ordóñez, S., & Garcia del Cura, M.A. (1983). Tertiary fluvial carbonates in Central Spain. In J.D. Collinson, J. Lewin (Eds.), *Modern and Ancient Fluvial Systems* (pp. 485-497). International Association of Sedimentologists Special Publication, Blackwell.
- Özkul, M., Alçıçek, M.C., Heybeli, H., Semiz, B., & Erten, H. (2001). In Kibici, Y., & Kağış, S. B. (Eds.), *Denizli sıcak su travertenlerinin depolanma özellikleri ve mermercilik açısından değerlendirilmesi. Türkiye III. Mermer Sempozyumu (Mersem'2001) Bildiriler Kitabı*, (ss. 57-72). TMMOB Mühendisleri Odası Yayınları.
- Özpay, G. A., & Ocak, F. (2017). Sivas ilinde bir jeosit alanı: Eğribucak Kayalıkları. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(18), 77-93.
- Pedley, H. (1990). Classification and environmental models of cool freshwater tufas. *Sedimentary Geology*, 68(1-2), 143-154. [https://doi.org/10.1016/0037-0738\(90\)90124-C](https://doi.org/10.1016/0037-0738(90)90124-C)
- Pentecost, A. (2005). *Travertine*. Springer.
- Petrovic, A. S., & Carevic, I. (2015) Geological influence on the formation of Samar Natural Bridge and Collapse Valley of Ravna River from the Ne Kučaj Mountains (Carpatho-Balkanides, Eastern Serbia). *Acta Carsologica*, 44 (1). 37-46. <http://dx.doi.org/10.3986/ac.v44i1.898>
- Polat, S. (2011) Türkiye'de traverten oluşumu, yayılış alanı ve korunması. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 23, 389-428.
- Polat, S., & Ege, İ. (2018). *Bolluk traverten konileri*. Doğu Mat Grup Matbaacılık.
- Porto, C. S., & Travassos, L. E. P. (2019) Geotourism at the Natural Bridge Caverns, Texas, USA. *IntereSpaço Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, 5 (18), 1-12. <http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.2019.12110>
- Ranjbaran, M., & Zamanzadeh, S. M. (2021). Determining the role of chemical and biological factors in controlling precipitation of tufa and travertine deposits in Shurab area, Northern Iran. *Carbonates and Evaporites*, 36, 73. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13146-021-00691-z>
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. McGraw Hill.
- Sibson, R. H., Moore, J., & Rankin, A. H. (1975). Seismic pumping a hydrothermal fluid transport mechanism. *Journal of the Geological*, 131, 653-659. <https://doi.org/10.1144/gsjgs.131.6.0653>
- Sümengen, M. (2013). *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Giresun H41 Paftası* (Yayın No. 190). Jeolojik Etütleri Dairesi.
- Tomic, N., & Bozic, S. (2014). A modified Geosite Assessment Model (M-GAM) and its application on the Lazar Canyon area (Serbia). *International Journal of Environmental Research*, 8(4), 1041-1052.
- Vujicic, M., Vasiljevic, D., Markovic, S., Hose, T. A., Lukic, T., Hadzic, O., & Janicevic, S. (2011). Preliminary geosite assessment model (gam) and its application on Fruska

- gora mountain, potential geotourism destination of Serbia. *Acta Geographica Slovenica*, 51(2), 361–377. <http://dx.doi.org/10.3986/AGS51303>
- Williams, E. L., (2002) Natural tunnel, Virginia: Origin speculations. *Creation Research Society Quarterly* 39(4), 220-224.
- Yeşilova, Ç. (2021). Potential geoheritage assessment: Dereiçi Travertines, Başkale, Van (East Anatolian Turkey). *Manas Journal of Engineering*, 9(1), 66-71. <https://doi.org/10.51354/mjen.907396>
- Uzun, A., Zeybek, H. İ., Bahadır, M., Gürgöze, S., & Zorba, T. B. (2018). Geomorphological Characteristics of The Akkaya Travertines (Bolu, Turkey). In Arapgiroğlu, H., Atik, A., Hızıroğlu, S., & Elliott, R. L. (Eds.), *The Most Recent Studies in Science and Art*. (pp. 1714-1725). Gece Publishing.
- Uzun, A., Zeybek, H. İ., Yılmaz, C., & Bahadır, M. (2015). Aksu Çayı Havzası Traverten Mağaraları, Giresun. *Marmara Coğrafya Dergisi* (31), 243-257. <https://doi.org/10.14781/mcd.95521>
- Zeybek, H. İ. (2004) Delikkaya Natural Bridge (Tokat). *International Symposium on Earth System*, 105-110. İstanbul, Türkiye.
- Zeybek, H., Uzun, A., Yılmaz, C., Bahadır, M., Hatipoğlu, İ., Dinçer, H., & Gürgöze, S. (2015, Ekim 15-17). *Yıldız Doğal Köprüsü, Yıldızeli-Sivas* [Sempozyum Sunumu]. IV. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, UJES-2015*, 559-563. Samsun, Türkiye.



## Kutsal mekânın dönüşümü: Göbekli Tepe örneği

### Transformation of the sacred space: The case of Göbekli Tepe

Elif Başçı<sup>a\*</sup>  İsmail Kervankıran<sup>b</sup> 

<sup>a</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, Isparta, Türkiye.

<sup>b</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Isparta, Türkiye.

ORCID: E.B. 0000-0003-0573-2350; İ.K. 0000-0001-9202-7320

#### BİLGİ/INFO

Geliş/Received: 14.05.2023

Kabul/Accepted: 01.12.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Kutsal Mekân  
Göbekli Tepe  
Mekânın Sekülerleşmesi  
Kutsal Coğrafya

#### Keywords:

Sacred Space  
Göbekli Tepe  
Secularization of Space  
Sacred Geography

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(E. Başçı) elifbasci4632@gmail.com

DOI: 10.17211/tcd.1298650



#### Atf/Citation:

Başçı, E., & Kervankıran, İ. (2023). Kutsal mekânın dönüşümü: Göbekli Tepe örneği. *Türk Coğrafya Dergisi* (84), 187-198.  
<https://doi.org/10.17211/tcd.1298650>

#### ÖZ/ABSTRACT

Bu çalışmada Göbekli Tepe örneğinde kutsal mekânın yaşadığı dönüşüm ele alınmıştır. Araştırma için nitel bir çalışma yöntemi takip edilerek, Göbekli Tepe etrafındaki yedi yerleşmede (Örencik, Derman, Sarışeyh, Küçük İstanbul, Orta Ören, Seyrantepe, Göktepe) yaşayan yerli halk ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonucunda, Göbekli Tepe'nin adının nesilden nesile devredildiği ve buranın kutsal bir mekân olarak kullanıldığı, burada kutsal mekân anlayışına uygun olarak "kabir, dilek ağacı, sarnıç" sembollerinin yaygın olduğu ve bu inançtan dolayı birçok insanın Göbekli Tepe'ye ziyarete geldiği belirlenmiştir. Keşfedilmesiyle birlikte Göbekli Tepe'de birçok değişiklik yapılmış ve bunlar içerisinde en önemli olanlardan biri kutsal bir mekân olarak kullanılan Göbekli Tepe'nin keşif sonrasında geçmişi ile bağının koparılarak turistik amaçlı gösteri mekânına dönüşmesidir. Ayrıca Göbekli Tepe çevresinde yaşayan yerli halkın keşif öncesinde yaptıkları dini ritüelleri keşifle birlikte yapamaz hale gelmesi, yüzyıllardır aktarılan somut olmayan mirasın gittikçe unutulmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak bu çalışma, mekânın kutsallığının turist bakışına dönüştürülmesiyle Göbekli Tepe'nin hafızasını ve somut olmayan kültürel mirasını kaybetme tehlikesi yaşadığını ileri sürmektedir.

*This study examines the transformation of sacred space in the case of Göbekli Tepe. Following a qualitative research method, interviews were conducted with local people living in seven settlements around Göbekli Tepe (Örencik, Derman, Sarışeyh, Küçük İstanbul, Orta Ören, Seyrantepe, Göktepe). The semi-structured interview form was applied to 33 participants through purposive sampling. As a result of the interviews, it was found that the name of Göbekli Tepe has been passed down from generation to generation and that it is used as a sacred space, that the symbols of "tomb, wishing tree, cistern" are common here in accordance with the understanding of sacred spaces, and that many people come to visit Göbekli Tepe because of this belief. Many changes have been made to Göbekli Tepe since its discovery, and one of the most important is that Göbekli Tepe, which was used as a sacred site, was separated from its past after its discovery and turned into a tourist show space. In addition, the fact that the local people living around Göbekli Tepe are no longer able to perform the religious rituals they used to perform before the discovery of the site means that the intangible heritage that has been passed down for centuries is gradually being forgotten. As a result, this study argues that Göbekli Tepe is in danger of losing its memory and intangible heritage as the sanctity of the site is transformed into a tourist attraction.*



## Extended Abstract

### Introduction

Göbekli Tepe has been studied from various angles, including its archaeological features, history, architecture, and more. These studies contain significant information about the mystery and structure of Göbekli Tepe. However, one of the most striking aspects of Göbekli Tepe, following its discovery, is the change in its spatial meaning. Those who shaped the area in this pattern transformed Göbekli Tepe, distancing it from its original function and making the area popular. As a result, after the discovery of Göbekli Tepe, it was shaped within a process of spatial change and positioned within a dynamic area that continuously changed spatially. This positioning led to restrictions on the use of the area by the local people, who had previously considered Göbekli Tepe as a sacred space for worship and had maintained it until the discovery process.

### Sanctity of Space and Secularization of Sacred Space

Regarding the production of area, there is a clear conflict among the producers, recipients, and users. The main characters of this conflict are the local people and newcomers. The attempt by the local people to distance themselves from the area after the discovery has revealed some problems. The primary motivation of this study is to examine the transformation of Göbekli Tepe, which has been used as a sacred area for years, into a show space through re-production and to create awareness about the spatial aspects of the problems experienced with the local people during the planning process.

### Data and Method

In addition to theoretical studies of sacred space and its transformation, there has also been an increase in field studies, which have allowed us to delve deeper into the meanings attributed to space (Connerton, 2018; Cooper, 1992; Dereli, 2021; De Villard, 2012; Ghulyan, 2017a; Gültekin, 2014; Henderson, 1993; Lefebvre, 2014; Uçar, 2019; Urry, 2015; Arslan, 2014; Duymaz & Şahin, 2008; Gültekin, 2020; Jett, 1992; Kervankıran vd., 2021). In this study, a qualitative method was used, allowing for an in-depth examination of the meanings assigned to area. The in-depth analysis of the thoughts of individuals who are knowledgeable about the culture of the region, through interviews, is crucial in revealing the depth of the meanings assigned to the area. The criterion sampling method was used to determine the study group. This type of sampling falls under purposive sampling. When determining the criterion sampling, a criterion prepared by the researcher can be used, or a previously prepared criterion can be preferred. (Baş & Akturan, 2017). For this study, the criterion was set as participants (locals) who have lived in the region for many years. A total of 41 people were reached using the criterion sampling method, but the responses of 33 people formed the data for the research.

### Results and Discussion

According to the responses given by the participants, the sub-themes generally indicate that the area is visited for religious purposes and is used to seek healing (hoping for help from Göbekli). Although they did not know to whom the graves in the

area belonged, the attribution of sacredness to this space, the sacrifice of their animals around this space and their practices within the framework of the sacredness attributed to the area are some of the sub-themes. These sub-themes can be seen as indicators of the spiritual value attached to the area by the participants. The local people saw the tombs, the cistern, and the wishing tree on the hill as evidence of the sacredness of Göbekli Tepe because they have regarded the area as sacred since their ancestors and have used it as such. This trio of symbols is proof for them that Göbekli Tepe is sacred. However, the local people have stated that they do not need any evidence for their beliefs in the area, and their commitment is related to the inheritance passed down from the past, not what is under Göbekli. Participants often emphasised the changes that have taken place in the area since the discovery of Göbekli Tepe, pointing out that the ancient sanctity of the area has been replaced by a modern appearance and opened up to tourism. According to some participants, Göbekli, which was once a space of worship, has become a space of popularity. Participants have stated that the cafe-style spaces built around the area have damaged the sanctity of the area, undermined their beliefs, and changed the purpose of the area. Among the changes made, it was mentioned that the entrance fee to Göbekli Tepe was uncomfortable. Local people complained that they couldn't go to the area because of the entrance fee.

Capitalist production processes restructure areas as spaces where goods and services are compared, evaluated, visually consumed, purchased, used and reconstructed as centres of consumption. As a result, spaces can actually be consumed; what people find meaningful about a space (history, buildings, culture, literature, environment) is used, reduced or consumed over time. This process of consumption creates a series of contradictions and uncertainties in the relationship between area and consumption. (Urry, 2015). Along with the transformed area, the whole world recognised Göbekli Tepe as a temple discovered through excavation. However, even most visitors who come here for tourist purposes are unaware that Göbekli Tepe once housed the production of a sacred area passed down through generations. On the other hand, for the local people who live there, Göbekli Tepe is a space that embodies elements of historical memory and identity that they continue to experience. (Kervankıran, vd., 2021). However, with the reproduction process, a dual and contradictory situation has emerged in Göbekli Tepe; on the one hand, the expectation that this area will be better preserved and offer a better future for the local people as Göbekli Tepe is uncovered, recognised and popularised; on the other hand, the idea that Göbekli Tepe will be transformed into a tourist area based on the loss of its original essence, commodification and visual consumption. The key question in this important discussion is how a space can be used both as a show space and as a sacred space.

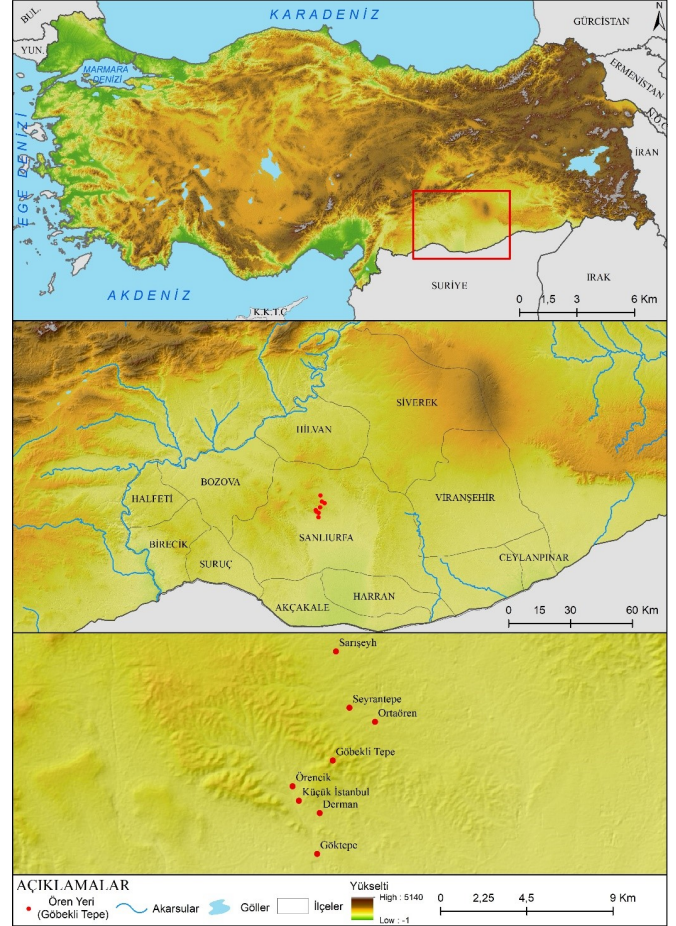
### 1. Giriş

Bu çalışmada, Neolitik Döneme ait bir inanç merkezi olan Göbekli Tepe'nin (Schmidt, 2007) keşfedilme süreci, bölge insanının keşif öncesinde ve sonrasında Göbekli Tepe'ye yükledikleri anlamlar, keşif süreci sonrasında Göbekli Tepe'nin kutsal mekândan gösteri mekânına nasıl dönüştüğü ve hangi süreçlerden geçtiği ele alınmaktadır. Mevcut bulgulara göre inanç merkezi

olarak inşa edilmiş olan Göbekli Tepe, belli bir süre kutsal bir mekân olarak kullanıldıktan sonra anıtsal yapıların üzeri örtülmüş, uzun yıllar höyük halinde kalmıştır (Notroff vd., 2015). O günden günümüze kadar toprak altında kalan anıtsal yapılar korunurken bu anıtların üstündeki toprakta tarım ve hayvancılık gibi ekonomik faaliyetler devam etmiştir. Bu arada ritüellerin ve ayinlerin gerçekleştiği fiziksel alan ve inancın sembolü olarak inşa edilmiş anıtlar yaklaşık 10 bin yıl önce toprağa gömülmesine karşın mekânın kutsallığı ve ruhaniliği unutulmamış ve nesilden nesile aktararak günümüze kadar ulaşmıştır. 1994 yılında arkeolojik kazılar sonucu Göbekli Tepe'nin toprak altında korunmuş olan anıtsal yapıları ve kutsal alanı keşfedildi. Fakat Göbekli Tepe keşfedilmeden önce de toprağın altındaki anıtsal yapılardan habersiz bir şekilde bu bölgede yaşayan insanlar tarafından buraya ruhani anlamlar yüklenmişti ve bu mekânın kutsallığı biliniyordu. Dolayısı ile burası doğaüstü özelliklere ve güçlere inanılan kutsal bir mekân işlevi görüyordu. 20. yüzyılın sonlarında gerçekleşen keşif süreci, Göbekli Tepe'nin hem popüler olmasına hem işlevinin değişmesine hem de kutsal mekânın dönüşerek sekülerleşmesine<sup>1</sup> neden olmuştur. Bundan dolayı çalışmada, Göbekli Tepe'deki mekânsal dönüşüm süreciyle bu mekânı dışarıdan gelenler için şaşılacak otantik bir yer ve turistler için ise bir sergi alanı ve sahne olarak sergilemenin, Göbekli Tepe'yi koruma düşüncesinin önüne geçeceği tehlikesini öne sürüyoruz. Dolayısıyla Göbekli Tepe'de bu dönüşüm sürecinin hızlı yaşanmasının, keşifle birlikte ortaya çıkan bulguların yerel halkın inancında bazı şaşkınlıklar ve şoklar oluşturmasının ve bölgede yaşayan insanların mit ve semboller ile yücelttiği mekânın metalaşarak<sup>2</sup>, sekülerleşerek, dünyevileşerek işlevinin kutsallıktan, ruhanilikten ve ulvilikten tüketim nesnesine ve gösteri aracına dönüşmesinin getirdiği sorunları incelemeye değer görüyoruz.

Göbekli Tepe, Türkiye'nin güneydoğusunda Şanlıurfa ilinin 15 kilometre kuzeydoğusunda yer alır (Harita 1). 15 metre yüksekliğinde ve 9 hektarlık alanı kaplayan höyük tamamen insan yapımıdır. Şu ana kadar keşfedilen en erken tarihlili insan yapımı kült mimarisi olan Göbekli Tepe, günümüzden yaklaşık 10 bin yıl önce bilinçli olarak toprakla doldurulmuş ve yükseltilmiştir. Son Buzul Çağının ardından, Çanak Çömleksiz Neolitik olarak adlandırılan dönemde avcı-toplayıcı gruplar tarafından inşa edilen bu anıtsal yapılar, çanak çömleğin ortaya çıkışından bile daha erken tarihlidir (Notroff vd., 2015). Bu yönüyle dünyadaki en büyüleyici kutsallık inancına sahip kült alanlarından biri olan Göbekli Tepe, kutsal ritüellerle ilgili kalıntıların yer aldığı yapay bir höyüktür. Göbekli Tepe'de yapılan mabetlerin de üzerinin insan gücü kullanılarak yığma toprak ile örtüldüğü anlaşılmaktadır. Göbekli Tepe'nin jeolojik yapısı itibarı ile çevresindeki tepelere göre en yüksek konumda olması, dolgunun başka bir yerden erozyonla gelip birikme olasılığını ortadan kaldırmıştır. Diğer kısımların yağmur ya da rüzgâr ile aşınıp sadece tepenin üzerindeki toprağın kalması da mümkün değildir. Çünkü dolgu yapılan toprak sert değil son derece yumuşak bir yapıdadır (Schmidt, 2007). Göbekli Tepe önce çakmaktaşı ve silah imal edenler tarafından maden artıkları ve moloz parçaları ile inşa edilmiştir. Kazılarda bulunan çok sayıda çakmaktaşı ve benzeri buluntular da bu duruma işaret etmektedir (Luckert, 2017). Göbekli Tepe'yi benzersiz yapan ve diğer dönem yapılarından ayrılan çarpıcı özelliklerden biri de bu yapının insan eliyle tasarlanıp inanç odaklı inşa edilmiş olmasıdır. Önceki dönemlerde yaşayan insanların ritüellerini mağara duvarlarına işledik-

leri ve doğal sığınakları tapınma yerleri olarak kullandıkları bilinmektedir. Göbekli Tepe'de insan eliyle yapılan sütunlar dönemi insanların inandıkları tanrıları, antropomorfik varlıklar olarak düşünmüş ve taşlara işlemiş olabileceğini göstermektedir. Bu durumun bir inanç sistemine işaret etmesi, bu kült alanının benzersiz yapılarıyla tarihteki yeri ve önemini altını çizmektedir (Çelik, 2017). Bu bulgular, Göbekli Tepe'nin 12 bin yıl öncesine kadar götürülebilen erken döneme ait bir kült alanı olabileceği ihtimalini güçlendirir (Schmidt, 2007).



Şekil 1. Çalışma alanının lokasyon haritası.

Figure 1. Location map of the study area.

Göbekli Tepe'nin bulunduğu arazi yıllardır o bölgede yaşayan halk tarafından kutsal bir inanç alanı olarak kabul edilmiş ve mekâna derin anlamlar yüklenerek ibadet yeri olarak kullanılmıştır. Bu durum Göbekli Tepe ile ilgili incelenmesi gereken detaylar olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca bu anlamda yapılan arkeolojik kazılar Göbekli Tepe'nin arkeolojik ve tarihi misyonu hakkında önemli bilgilere ulaşılmasını sağlamıştır. Kazılar buranın ilk yapılış nedeni ve günümüzde kullanımının hangi amaçlar doğrultusunda gerçekleşmiş olabileceği konusuna da ışık tutmaktadır. Kazılar sonrasında ise Göbekli Tepe'de farklı amaçlar için yeniden planlama süreci başlamıştır. Mekâna popülerlik katan bu düzenleme ve dönüştürme süreci, Göbekli Tepe'de çoklu mekânlar konusunu da tartışılır hale getirmiştir.

Göbekli Tepe'nin arkeolojik özellikleri, tarihi, turizmi, yerel halkın ötekileştirilmesi, teolojik özellikleri, mimarisi vb. birçok yönü ile araştırma konusu olarak çalışılmıştır. Bu çalışmalar mekânın özellikleri ve yapısı hakkında önemli bilgiler içermektedir. Bununla birlikte Göbekli Tepe özelinde kutsal mekânın dönüşümü sürecinde üreten-üretilen ve kullanıcılar eksenli bir sorun

<sup>1</sup>Laiklik ve sekülerleşme kavramları gündelik dilde benzer yerlerde kullanılmasına karşın birbirinden farklı olan kavramlardır. Laiklik siyasi bir kavram olup devletin din ile ilişkisine dairdir. Fakat sekülerleşme, belli bir toplumda belli bir zaman dilimi içerisinde doğaüstü alanın yani dinin, dinimsi yapıların, halk inançlarının ve diğer tüm doğaüstü öğretilerin prestijlerinin ve gündelik yaşamı şekillendirme güçlerinin azalması demektir (Ertit, 2020). Bu sebepten dolayı çalışma boyunca sekülerleşme kavramının konuyu açıklama daha uygun olduğunu düşünüyoruz.

<sup>2</sup>Bu konuda Şardağ & Kervankıran'ın (2022), metalaş(tır)ma ve mekânın yeniden üretimini Konya Mevlana Müzesi örneğinde ele alan çalışmasına bakılabilir.

olduğu görülmektedir. Keşifle birlikte yöre halkının mekândan uzaklaştırılmaya çalışılması bazı sorunları açığa çıkarmıştır.

Bu çalışmanın amacı, yıllardır kutsal mekân olarak kullanılan Göbekli Tepe'nin yeni bir forma, işleve ve görünümüne dönüştürülerek gösteri mekânına geçiş sürecini ve bu süreçte yaşanan sorunları incelemektir. Bir diğer amacı ise keşif ile Göbekli Tepe'nin somut kültürel mirası açığa çıkmış ve haklı olarak bu yönü popüler olmasına neden olmuştur, fakat bölge insanının toprağın altında ne olduğunu bilmeden burayı kutsal görmesi, rutin ritüellerini yapmaları ve kutsallığından dolayı buraya olan ruhaniyetin ve inancın nesilden nesile devam etmesi konusu bir hayli ilginçtir ve incelenmeye değerdir. Yani Göbekli Tepe keşfedilmeden ve 12 bin yıl öncesine ait inanç merkezi olduğu fark edilmeden önce de bu bölgede yaşayan insanlar için bu arazi kutsal bir mekân olarak kullanılmaktaydı. Dolayısı ile, Göbekli Tepe'nin arkeolojik, tarihi, beşerî ve teolojik özellikleri şüphesiz çok önemlidir fakat Göbekli Tepe'de nasıl oluyor da somut kültürel miras yüzyıllardır toprağın altına gömülerek keşiften uzaklaşarak soyut kültürel miras nesilden nesile aktararak günümüz toplumlarına kadar ulaşabildiği konusunun araştırılması gerekir. Bu konunun sonuçlarının Göbekli Tepe literatürüne hem farkındalık oluşturacağını hem de katkı yapacağını düşünüyoruz. Dolayısı ile Göbekli Tepe'nin somut olmayan kültürel mirasının tartışıldığı bir çalışmada öncelikle, atalarından aktarılan mekânın kutsallığı inancını bilen, icra eden, saygı duyan ve kutsal mekânın dönüşüm sürecine başından sonuna tanıklık eden bölge insanının konuşması gerektiğini savunuyoruz. Bundan dolayı çalışmada bölgede yaşayan halkla görüşmeler yapılmış ve kutsal mekânın dönüşüm süreci, öncesi ve sonrası değerlendirilmiştir.

## 2. Mekânın Kutsallığı ve Kutsal Mekânın Sekülerleşmesi

Toplumsal yaşamı içinde barındıran mekân, toplumsal olarak gerçekleşen tüm davranışlardan ve eylemlerden etkilenmekte ve bu bağlamda değişip yeni bir mekâna dönüşmektedir. Yeni oluşan mekân toplumsaldan bağımsız değil aksine onun türevidir. Mekânın planlı bir tasarımın ürünü olmadığı ve planlı bir şekilde deneyimlenmediği ifade edilebilir. Mekân kavramı, zihinsel ile kültürel olandan bağımsız değil aksine bir bütün içerisinde ve toplumsalla tarihsel birbirine bağlar konumunda yer almaktadır (Tuncer Gürkaş & Barkul, 2012; Lefebvre, 2014). Toplumlar, kendi üretim şekline sahip dinamik yapılarıdır. Bu yapıların kendilerine özgü üretim ilişkileri vardır. Bu ilişkiler toplumun var olduğu toplumsal mekânı ortaya koyar. Burada toplumsal mekân kavramı ile herhangi somut bir çıktıdan değil toplumsal ilişkilerin etki ettiği düzen veya düzensizliğin yansıması ile oluşan her bir üretimden bahsedilmektedir. Bu konu özelinde bakıldığında, toplumsal olarak var olan mekân birçok şey anlatır. Burada bahsedilen toplumsal mekân kavramı ile aslında tek bir mekân anlayışından bahsedilmemekte, sonsuz anlamına yakın olan çokluk düşüncesi vurgulanmaktadır (Kaya, 2014; Lefebvre, 2014). Schmid (2008), Lefebvre'nin önemli bir tespiti olan mekânın toplumsal boyutundan ve üretiminden yola çıkarak, onun mekânı toplumsal gerçeklikle ilişkilendirip açıkladığından söz eder. Bu durumda mekân kavramı kendinden var olmaz, üretilir. Lefebvre'nin devrimsel nitelik taşıyan mekân anlayışı, kategorik (soyutlanmış zihinsel bir yapı) mutlak bir alana sahip olarak görülen, sürekli düşünmenin düzenlemesine sunulmuş mekân anlayışından farklıdır (Kurtar, 2013). Do-

layısı ile Lefebvre'nin mekân konusunda ortaya koyduğu en önemli farklılık, hiç kuşkusuz ki mekânı birden fazla yönü ile ele alarak düşünmesi ve bütünlük içeren bir yapıda okuması, mekâna dair bütün çıktılarını ve ayrımlarını yan yana görmesidir (Yurdadön Aslan & Yavan, 2018). Mekânın bu çok boyutluluğu hem birbirini besler, etkiler ve birbirinden etkilenir hem de döngüsel olarak ilişkileri geliştirir ve dönüştürür.

Mekân konusunda soyut düşüncenin hâkim olması, mekânın çok boyutluluğu ve farklı anlamlar içermesi nedeniyle geniş bir perspektife ihtiyaç duyulmaktadır (Bilgili, 2020). Zira mekân ve mekânsal bakış çok kutuplu olup farklı bakış açılarıyla değişik formlara bürünebilmektedir (Bilgili & Kocalar, 2023). Bundan dolayı mekân; söylemler, temsiller ve semboller yoluyla üretildiği için, günümüzde toplumsal, ekonomik, politik ve ideolojik yapıların işleyişini sağlayan yeni mekânsal formlar ortaya çıkmıştır (Kaçar & Kervankıran, 2023). Mekândaki bu yeni formlar ve çok boyutlu düşünce fikri, birçok disiplinden araştırmacının ve bilim insanının mekân konusunu anlamaya yönelik çalışmaları yapmasına neden olmuş, bunun sonucu olarak mekân çalışmaları zenginleşmiş ve çeşitlenmiştir. Dolayısı ile mekânın çok boyutluluğunu anlamak basit bir süreç değil, çok yönlü aktörlerin ve süreçlerin etkileşimi ve karşılıklı ilişkisi ile toplumsalın ve politik karar vericilerin mekâna yönelik politikalarının bir sonucu olarak gerçekleşir. Bunlara örnek olarak zaman içerisinde toplumsalın veya siyasalın kutsallaştırdığı ritüellerin gerçekleştiği kutsal mekânlar verilebilir.

"Kutsal" olan bir mekân zamandan bağımsız olarak düşünülemez. Kutsal mekânın oluşması, başlangıcı ve gelişimi kutsalın kendini göstermesiyle ve kutsal bir olayın ortaya çıkmasıyla olur. Bu ortaya çıkışla birlikte alışlagelmiş anlamda sembolik özellikler taşıyan ritüel, ayin, ibadet, ziyaret, mabet, sunak, ağaç, tapınak öğretisi ve nesnelere mekânın kutsallaştırılma süreci ile devam eder (Eliade, 1991). Kuşaklar boyu yerine getirilen geleneksel birtakım ritüeller; bir yerin, mekânın kutsallaştırılmasında doğrudan aktif rol oynar. Bazı mezarlıklar, makam türbeleri, tek başına kalmış taş, ağaç, kaya, su kaynağı gibi tabiat varlıkları insanların buralara gidip çeşitli ritüelleri yerine getirmesiyle zamanla kutsal bir mekân olarak kabul görmeye başlar (Dereli, 2021). Dinsel olduğu kadar siyasal da olan kutsal mekân "kendisini özdeşleşme-taklit etme" şeklindeki iki büyük prosedüre tabi kılan dinsel kurumlar içerir. İmgelemin ve düşünümelliğin de kategorileri olacak bu zihinsel kategoriler mekânsal formlar şeklinde ortaya çıkar (Lefebvre, 2014). Kutsal mekânın gittikçe özdeşleşme-taklit etme gibi imgelem ve düşünümsele prosedürler aracılığıyla sürekli yeniden üretilmesi, genişlemesi ve daha da siyasal ve dini nitelik kazanması, ona kurmaca bir nitelik kazandırır, şöyle ki bu mekânın, zihinsel, dolayısıyla kurmaca bir varoluşu vardır. Fakat toplumsal bir yaşama da sahiptir; özgül ve güçlü bir gerçekliği vardır. "Zihinsel" olan "toplumsal" bir faaliyet zinciri içinde gerçekleşir, çünkü kurmaca; tapınağın, türbelerin, taşların, anıtların, binaların içinde gerçeğe dönüşür. Bu kurmaca ile kutsalın mekânı doğanın güçleri ve toplumların enerjisi ile büyülenerken zihinsel mekâna dönüşür. Söz konusu toplumdaki her şey bu yerlere göre yerleşir, algılanır, yorumlanır. Bu, ayrılmaz biçimde zihinsel ve toplumsal olan ve söz konusu grupların bütün varlığını içeren ve böyle anlaşılması gereken bir mekândır (Ghulyan, 2017a; Lefebvre, 2014). Buradan hareketle nasıl ki mekânın kutsallığı söz konusuysa, toplumdan ayrı düşünülmemesi gereken mekânın

sekülerleşmesi de söz konusudur. Özellikle modernleşme süreciyle birlikte toplumsal ve kültürel kamusal alanda yaygınlaşan sekülerleşme eğilimi mekânda da kendini göstermektedir.

Klasik sekülerleşme teorisine yönelik eleştirilerden biri de fiziksel mekâna çok az önem verilmesidir. Bunun nedeni kısmen sosyal alanın fiziksel alanla aynı olmamasıdır. Ekonomiyi ele alalım: Fiziksel alanı kaplıyor ama (sadece) fiziksel alan değil. Sosyal alan her zaman bu şekilde yerelleştirilebilir değildir. Ayrıca birbirini dışlayan da değildir. Diyelim ki bir restoranın kapladığı fiziksel alan ekonominin bir parçası ama aynı zamanda kültürün de bir parçası. Ancak sosyal alan da tamamen fiziksel mekânın dışında var olamaz yani toplumsal mekânın fiziksel mekânı denetlediği söylenebilir. Dolayısıyla kutsal ya da seküler dediğimizde kaçınılmaz olarak mekândan da bahsediyoruz (Van der Tol & Gorski, 2022). Lefebvre (2014); ilk şehir-devletlerin ortaya çıkışından Orta Çağ'a (1000–1300) kadar kutsal mekânın yeniden üretimi söz konusu olduğunu ve bu dönemde siyasi, ekonomi ve dini boyutları birbirinden ayırmanın mümkün olmadığını belirterek, yine de böyle bir mekânın, siyasi ve dini iktidarın, ekonomik işlevlerin ve daha çok söz konusu toplumda kozmolojik ve dinsel kodlar ile ilgili temsillerin toplam ürünü olduğunu söylemektedir. Bunun sonucunda Orta Çağ'da kutsal mekânın yerine yeni bir mekân yerleşmeye başladı. Lefebvre'nin tabiriyle "Roma'nın dinsel ve siyasal mekânının yerine sekülerleşen yeni bir mekân yerleşmiştir (Lefebvre, 2014). Bu süreçle birlikte mekânın üretimi konusunda dinin etkisi farklı boyut kazandı. O yüzden Lefebvre tarafından "sekülerleştirme" kavramının kullanılması tesadüf değildir. Bununla Lefebvre, mekânın temsilinde dinsel nitelik taşıyan eski "*imago mundi*"nin yerine dinden ayrılmış yeni bir "*imago mundi*"nin yerleşmesini kasteder (Ghulyan, 2017b). Sekülerlik her ne kadar sadece bireysel, sosyal, siyasal ve toplumsal olanla ilişkili görülse de tarihsel, teolojik, politik ve toplumsal süreçlerin bir sonucu olarak mekânda da ilgili olup kutsal mekânın sekülerleşmesi sürecini belirler.

İnsanların geçmişten günümüze üzerinde yaşadıkları mekâna, yükledikleri anlam ve değerlerin bütünü o mekânın kimliğini belirleyen en önemli göstergedir. Bu kimliklerin oluşma sürecinde kutsal mekân, tapınak ya da mabet kültürünün gelişimiyle doğrudan ilişki içindedir. Kutsal mekânların temelinde kozmik bir temel, olayın keşfedilmesiyle mekânın kutsallaştırılması, tapınağın inşası ve buna bağlı olarak benimsenen anlayışın sürekliliği yer almaktadır (Yıldırım, 2014). Göbekli Tepe bu bağlamda bölgede yaşayan insanlar tarafından buraya yükledikleri anlam ve bu anlamın bir sonucu olan semboller aracılığı ile yerli halk tarafından kutsal bir nitelik kazanmıştır. Bu kutsallığın en önemli yansıması ise yerli halkın keşif öncesi bu bölgede gerçekleştirdiği ritüellerdir. Bu ritüellerin en önemli sembolleri ise sarnıç, dilek ağacı, mezar gibi nesnelere. Semboller yerli halkın nesiller boyu devam eden ritüellerin kutsallık algısının tezahürü niteliğindedir. Rutin haline gelen bu ritüeller ve ziyaretler Göbekli Tepe'nin keşfi öncesinde bile buranın kutsal bir mekân olarak algılanmasına neden olmuştur. Nitekim buradaki yerli halk Göbekli Tepe'nin altında ne olduğundan habersiz olarak daha önceki atalarından devraldıkları ritüelleri ve bunun bir çıktısı olan kutsal mekân anlayışını kuşaktan kuşağa aktararak mekânın devamlılığını sağlamışlar ve kazı öncesine kadar kutsal mekânı yaşatmayı başarmışlardır.

### 3. Araştırma Konusunun Literatürdeki Yeri

Kutsal mekan ve kutsal mekanın dönüşümü konusunda teorik çalışmalarla birlikte (Connerton, 2018; Cooper, 1992; Dereli, 2021; De Villard, 2012; Ghulyan, 2017a; Gültekin, 2014; Henderson, 1993; Lefebvre, 2014; Uçar, 2019; Urry, 2015) saha çalışmaları (Arslan, 2014; Duymaz & Şahin, 2008; Gültekin, 2020; Kervankıran vd., 2021; Jett, 1992) ve kutsal mekânın sekülerleşmesi konusu (Bains, 2021; Chen, 2017; Sommerville, 1992; Van der Tol & Gorski, 2022) gittikçe önem kazanmaya başlamıştır. Bu durumun kaynağını inancın insan yaşamındaki rolü ile açıklamak mümkündür. İnanç insan yaşamının birincil ihtiyaçlarından olup gündelik hayatımızın içinde kendisini hep var etmiştir. Dolayısı ile inancın ve kutsalın etkisi insan yaşamından bağımsız değildir. İnsan hayatına kültürel ve ekonomik anlamda bu kadar yön veren inanç kavramı, hiç şüphesiz ki mekânlara da yansıyacaktır. Cooper (1992) mekânın üzerinde yer alan değişimlerin anlaşılması için mekâna yüklenen kültürel değerlerin tespit edilmesinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu durum bize kültürel değerlerin "kutsal mekânı" ortaya çıkarmaktaki etkin rolünü göstermektedir.

Kutsal mekânlar insan yaşamı için kritik bir konuma sahip olan alanlardır. Çünkü insanlar inançlarına dair hafızalarında yer alan düşünce yapıları ile mekânı şekillendirmek ve üretmek için sıklıkla kullanırlar. Kutsal mekânlarda karşımıza çıkan semboller, imgeler veya ritüeller mekânı tasarlayan ve kullanan insanların gündelik hayatından izler taşıyan yansımalarıdır. Dini mekânların kullanımı ibadet etmekten şifa aramaya kadar çok çeşitli amaçlara da hizmet etmektedir. Nitekim Perriam (2015) kutsal mekânların tedavi edici bir etkilerinin olduğunu savunmuştur. Bu durum insanların bedeni ve manevi ihtiyaçlarını karşılamak için kutsal mekânları kullandıklarını göstermektedir. Dolayısı ile bir bölgede var olan kutsal mekân, onu var eden-üreten kullanıcılarının kimliği ve toplumsal yapısı hakkında da önemli ipuçları barındırmaktadır.

Göbekli Tepe'yi kutsal bir mekân olarak değerlendiren birçok çalışma var (Luckert, 2017; Notroff vd., 2015; Schmidt, 2001; Schmidt, 2007), ayrıca buranın kutsallığını popüler olarak ele alan çalışmaların sayısı da artmaktadır. Fakat Göbekli Tepe konusunda yaygın görüş, Göbekli Tepe'nin kutsal olma durumu ve inanç merkezi olması sanki keşifle birlikte ortaya çıktığıdır. Bu çalışma yaygın görüşün aksine aslında keşif öncesinde de Göbekli Tepe'nin kutsal bir mekân olarak görüldüğünü ileri sürmektedir. Bölgede yaşayan insanlarla yapılan görüşmelere bakıldığında, Göbekli Tepe'nin kutsallığının keşifle birlikte bulunmadığı, o bölgede yaşayan insanlar tarafından geçmişte de ritüellerle yaşatıldığı anlaşılmaktadır. Fakat Göbekli Tepe'nin keşfi ile birlikte zamanla bölgede yaşayan halkın bu ziyaretleri ve ritüelleri gerçekleştirmesine sınırlamalar getirilmiş, uzun yıllar kutsal mekan işlevi gören Göbekli Tepe'de kutsal olanla mekanın bağı koparılmış, kutsal mekanın sekülerleş(tir)me süreci başlamış ve mekanın kutsallığının sembolleri olan inanç ziyaretleri yerini gösteri amaçlı seyir ve bakış ziyaretlerine bırakmıştır. Bu durum süreç içerisinde Göbekli Tepe'de mekanın farklı anlamlar ve işlevler kazanmasına neden olmuştur. Kervankıran, Kurnaz & Başcı (2021) çalışmasında Göbekli Tepe çevresinde yaşayan yerli halka odaklanarak bölge halkının ötekileştirilmesi sürecini incelerken, bu çalışma ise Göbekli Tepe'de kutsal mekânın dönüşüm sürecine ve sonuçlarına odaklanmaktadır.

<sup>3</sup>Latince bir kelime olan "*imago mundi*" dünyayı algılayış biçimimiz ile ilgili bir terimdir. Bir kişinin, bir grubun veya bir toplumun içinde yaşadığımız dünyayı nasıl anlamlandırdığı ve nasıl bildiği anlamına gelmektedir.

#### 4. Veri ve Yöntem

Bu çalışmada kullanılan veriler saha çalışmaları ile toplanmış ve çalışmada nitel yöntem tekniği kullanılmıştır. Nitel araştırma, çalışma sürecinde veri toplama aşamalarından gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi yöntemler kullanılarak yapılan, algıların ve olayların doğal ortamda daha gerçekçi ve bütüncül bir yapıda ele alınmasını sağlayan nitel bir sürecin takip edildiği araştırma olarak tanımlanabilir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Diğer bir ifadeyle nitel verilerin toplanmasını ve analizini gerektiren yöntemdir. Çalışmada nitel yöntemlerden olgu bilim deseni kullanılmıştır. Olgu bilim deseni, olayları bulunduğu ortam şartlarında inceleyip tanımlama yapmaya olanak sağlayan bir yöntemdir (Baş & Akturan, 2017). Bu yaklaşımın temelinde bireysel tecrübeler yer almaktadır. Araştırmacı olgu bilim deseni tasarladığı araştırmasında görüşüne başvurduğu kişilerin olaylara yüklediği anlamları ve olaylara yönelik algılarını anlamaya çalışmaktadır (Baş & Akturan, 2017). Bu doğrultuda araştırmacı ulaşmak istediği amaçla ilgili görüşme tekniğine başvurmuştur. Nitel araştırma teknikleri arasında sıklıkla kullanılan görüşme tekniği, katılımcılarla yüz yüze gelerek yapılan sohbetlerden oluşmaktadır. Burada ulaşılmaya çalışılan amaç, katılımcıların çalışılan konu hakkındaki tecrübelerini ve algılarını ifade etme biçimlerini anlamaya çalışmaktadır (Sönmez & İlgün, 2018). Dolayısıyla bu çalışmada olgu bilim desenine uygun olan görüşme tekniğine başvurulmuştur.

Araştırmada çalışma grubu belirlenirken ölçüt örneklem yöntemi kullanılmıştır. Bu örneklem amaçlı örneklem yöntemi kapsamındadır. Ölçüt örnekleme belirleme yapılırken araştırmacı tarafından hazırlanmış olan bir ölçüt kullanılabilir ya da önceden hazırlanmış bir ölçüt de tercih edilebilir (Baş & Akturan, 2017). Bu araştırma için katılımcıların bölgede uzun yıllar yaşamış (yerli) olması ölçüt olarak alınmıştır. Ölçüt örneklem yöntemiyle toplam 41 kişiye ulaşılmış ancak 33 kişinin cevapları araştırmanın verilerini oluşturmuştur (Tablo 1). Bu sayıdan 8 katılımcı araştırma bulgularından çıkarılmıştır. Bunun nedeni; kadın katılımcıların görüşmeye devam etmek istememesi, erkek katılımcıların yeterli cevapları vermemesi, konu dışı konuların anlatılması vb. süreçler olarak ifade edilebilir. Sonuç olarak bu veriler, araştırmanın veri setine dâhil edilmemiştir.

Görüşme yapılan 33 katılımcıdan 19'u erkek 14'ü kadındır. 20-29 yaş aralığı katılımcı sayısı 1; 30-40 yaş aralığında olan katılımcı sayısı 2; 41-50 yaş aralığında olan katılımcı sayısı 5; 51-60 yaş aralığında olan katılımcı sayısı 7; 61-70 yaş aralığında olan katılımcı sayısı 8; 71-80 yaş aralığında olan katılımcı sayısı 8; 100 ve üzeri yaş aralığında olan katılımcı sayısı 2'dir. Katılımcıların eğitim durumuyla ilgili bilgilere bakıldığında okur-yazar olmayanların sayısı 13; ilkokul olanların sayısı 16; ortaokul 3; üniversite ise 1'dir. Katılımcıların mesleki durumlarına bakıldığında; katılımcıların 15'i çiftçi, 13'ü ev hanımı, 3'ü serbest meslek, 1'i memur ve diğer 1'i de esnaftır.

Görüşme soruları hazırlanmadan önce geniş bir literatür taraması yapılmış olup konuyla ilgili yazılmış tezler, makaleler, kitaplar incelenmiştir. Bu doğrultuda araştırmaya yönelik sorular oluşturulmuştur. Araştırma için önceden hazırlanan ve Süleyman Demirel Üniversitesi SYL-2019-6970 numaralı BAP Projesi etik kurulunun onayı alınarak uygulanan görüşme soruları bazen sıralama takip edilerek bazen de soruların sırası değişti-

**Tablo 1.** Görüşme Yapılan Katılımcıların Demografik Özellikleri.  
**Table 1.** Demographic Characteristics of the Interviewed Participants.

	Yaş	Cinsiyet	Eğitim Düzeyi	Meslek	İkamet Yeri
K1	37	Erkek	Ortaokul	Serbest Meslek	Derman
K2	73	Erkek	Okur-Yazar Değil	Çiftçi	Orta Ören
K3	104	Kadın	Okur-Yazar Değil	Ev Hanımı	Örencik
K4	43	Erkek	İlkokul	Memur	Örencik
K5	51	Erkek	İlkokul	Serbest Meslek	Orta Ören
K6	41	Kadın	İlkokul	Ev Hanımı	Örencik
K7	60	Erkek	İlkokul	Çiftçi	Örencik
K8	57	Erkek	İlkokul	Esnaf	Sarıseyh
K9	76	Kadın	Okur-Yazar Değil	Çiftçi	Derman
K10	71	Erkek	Okur-Yazar Değil	Çiftçi	Örencik
K11	75	Erkek	Okur-Yazar Değil	Çiftçi	Örencik
K12	62	Kadın	Okur-Yazar Değil	Ev Hanımı	Göktepe
K13	69	Kadın	İlkokul	Ev Hanımı	Göktepe
K14	73	Erkek	İlkokul	Çiftçi	Küçük İstanbul
K15	68	Kadın	Okur-Yazar Değil	Ev Hanımı	Sarıseyh
K16	72	Erkek	İlkokul	Çiftçi	Göktepe
K17	65	Erkek	İlkokul	Çiftçi	Örencik
K18	66	Kadın	İlkokul	Ev Hanımı	Derman
K19	58	Erkek	Ortaokul	Çiftçi	Göktepe
K20	29	Erkek	Üniversite	Serbest Meslek	Örencik
K21	107	Kadın	Okur-Yazar Değil	Ev Hanımı	Derman
K22	47	Erkek	İlkokul	Çiftçi	Orta Ören
K23	64	Erkek	Ortaokul	Çiftçi	Küçük İstanbul
K24	59	Kadın	Okur-Yazar Değil	Ev Hanımı	Seyrantepe
K25	36	Kadın	İlkokul	Ev Hanımı	Göktepe
K26	67	Erkek	Okur-Yazar Değil	Çiftçi	Göktepe
K27	48	Kadın	İlkokul	Ev Hanımı	Sarıseyh
K28	53	Kadın	İlkokul	Ev Hanımı	Seyrantepe
K29	80	Erkek	Okur-Yazar Değil	Çiftçi	Derman
K30	58	Erkek	İlkokul	Çiftçi	Sarıseyh
K31	73	Erkek	Okur-Yazar Değil	Çiftçi	Orta Ören
K32	68	Kadın	Okur-Yazar Değil	Ev Hanımı	Küçük İstanbul
K33	42	Kadın	İlkokul	Ev Hanımı	Seyrantepe

rilerek katılımcılara yöneltilmiştir. Bazı katılımcılarla görüşme yapılırken tercümana ihtiyaç duyulmuş ve tercüman eşliğinde görüşme sürdürülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme formu üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm; katılımcıların demografik özelliklerini tespit etmeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. İkinci bölümde; yerel halkın keşif öncesi kutsal bir mekân olarak Göbekli Tepe'ye yükledikleri anlamı anlamaya yönelik sorular yer almaktadır. Üçüncü bölümde ise; yerel halkın keşif sonrasında değiştirilen ve dönüştürülen bir mekân olarak Göbekli Tepe'yi nasıl algıladıkları, kutsal ziyaretlerin yerini aldığı seyir/gösteri ziyaretlerini, Göbekli Tepe ile kurdukları bağın değişen anlamını, Göbekli Tepe'nin turist bakışına ve gösterişçi tüketime dönüşen yeni uygulamalarını, değişen anlamların ve işlevin zihinsel ve toplumsal imgelem üzerine etkilerini anlamaya yönelik sorular bulunmaktadır. Görüşmeler esnasında izni

olan katılımcılardan ses kaydı alınmış, olmayanlardan ise izin alınarak saha notları tutulmuştur.

Araştırmacılar, verilerin toplanma sürecinde araştırmanın amacına yönelik hazırlanan sorulara cevap verebilecek katılımcılar belirlemiş, Göbekli Tepe ile ilgili bilgisi olan kişiler araştırmaya dâhil edilmiş ve araştırmanın çalışma grubunu oluşturan 33 kişiyle görüşme yapılmasına karar verilmiştir. Ancak bazı katılımcıların Türkçe bilmemesi nedeniyle görüşmelerin büyük bir bölümü tercüman eşliğinde sürdürülmüştür. Kadın katılımcıların birçok konuya cevap vermek istememesi ve sorulara cevap verirken zorlanması araştırmacıları çoğu zaman güç durumda bırakmıştır. Bu şekilde bir durum oluştuğunda görüşmeye ara verilmiş ve sonraki bir gün için randevu oluşturulmuştur. Bu esnada araştırmacılar, katılımcılarla yakınlık geliştirerek güven sağlamak için gayret göstermiştir. Araştırmanın saha çalışması yaklaşık dört ay sürmüştür. Araştırmada uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile ulaşılan veriler metne dönüştürülmüştür. Veriler analiz edilirken içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Gizlilik esasına uyularak katılımcı isimleri yerine kod isim kullanılmış olup her bir katılımcı için K1, K2, K3... şeklinde kodlar belirlenmiştir. Ayrıca bulgular bölümünde katılımcıların cevaplarından bazıları doğrudan aktarım yöntemiyle verilmiştir.

## 5. Bulgular

Görüşmeye katılanlarla derinlemesine görüşme yapılmış ve elde edilen verilerin içerik analizi ile yorumlanması sonucu bulgular üç bölüm halinde değerlendirilmiştir. Birinci bölümü Göbekli Tepe'nin keşif sürecinin nasıl gerçekleştiği ve bu süreçte nelerin yaşandığı konusu oluşturmaktadır. Bu süreci yaşayan katılımcıların birebir anlatımı ve tanıklıkları ile konu incelenmiştir. İkinci bölümde, Göbekli Tepe'de keşif öncesi durum, neler yapıldığı, mekânın nasıl pratik edildiği, mekânın kutsallığının sembolleri, buraya yüklenen anlamların ve burada yapılan ritüellerin neler olduğu konuları değerlendirilmiştir. Üçüncü bölümde ise, Göbekli Tepe'nin keşif sonrası yaşanan dönüşümü, mekânın kutsallığının sekülerleşmesi ve kutsalla mekân arasındaki bağın kopması süreci, bölge insanının kutsal mekâna yönelik değişen algıları konuları ele alınmıştır. Ayrıca her bölümde katılımcı görüşlerinden bazıları doğrudan aktarım yöntemiyle verilmiştir.

### 5.1. Sürpriz Keşif: Müze Deposuna Konulan İnsanlık Tarihi

Son yılların en önemli arkeolojik buluşlarından birisi olan Göbekli Tepe'nin keşif sürecinin hikâyesi oldukça ilginçtir; Şanlıurfa'da bir çiftçi, işlemeli bir taş, müze yetkilisinin ilgisi (izliği), depoya konulan insanlık tarihinin 12 bin yılı, yıllardır bölgede çalışan Alman bir arkeolog, sürpriz karşılaşma ve insanın dünyadaki hikâyesine hayati önem katan bir keşif. Sürpriz keşfe tanıklık eden katılımcılardan birisinin anlattıkları hayli ilgi çekici ve bir o kadar da düşündürücü olduğu için doğrudan aktarıyoruz:

*"İlk olarak 1963 yılında Amerika ve Şikago Üniversitesinden geldiler buralarda araştırma yaptılar. Yani o zaman yaptıkları yüzey araştırmaları çalışmasıymış. Ama asıl Göbekli'nin farkına varamamışlar, bilememişler. Fakat babam Şavak, bir gün tarla ile uğraşırken o eski sütunlardan birinin tepesinin yüzeye*

*çiktiğini görmüş. Bakmış kaya tarlanın ortasında duruyor. Vurmuş kazmayı kırmış taşı. Bakmış ki kaya yerinden çıkacak gibi değil, toprağın içine doğru gidiyor, bırakmış artık vazgeçmiş. Hatta ben şahidim o zamanlara, babam o kayaya her seferinde sinirlenirdi. Meğerse o kaya burada var olan onlarca sütundan biriymiş. Hatta o yapıdaki taşlardan birine dikkatlice bakarsanız kırık olan yerini hemen görebilirsiniz. Sonra gel zaman git zaman babam ve amcam tarla ile uğraşırken, çok süslü işlemeli bir taş bulmuşlar. Bu taş o kadar süslüymüş ki eve getirip kapının şu üst tarafına yerleştirmişler, evi süsleyelim diye. Fakat bir süre sonra bu taş köylünün dikkatini çekmeye başlamış. Çünkü taşın tarihi eser olduğu besbelliymiş. Babam ve amcam köylü çok baskı yapmış o zamanlar. Demişler ki; "al bu taşı müzeye götür, baksınlar eğer ki çok değerli bir şeyse, senin başına dert olur." Babam da tabi bu taş çok değerlidir diye gururlanarak gitmiş müzeye. Müzenin sorumlusu taşı görünce demiş ki; "Amca bu çok önemli bir taş değil, Roma Dönemine ait bir kirçetaşdır en fazla." Tabi zavallı babam zannediyormuş ki bu taş çok değerlidir, ben bu taşı müzeye götürürsem bana sofralar kurarlar, çay ikram ederler, bu taşı bulduğum için de hürmet ederler. Babam bu durumla karşılaşınca ister istemez çok üzülmüş tabi ki, oraya oturmuş kalmış. Müze yetkilisi bakmış ki babam çok üzülmüş ve demiş ki; "Amcanın elindeki taşı alın depoya koyun." Onlar taşı depoya koymuş. Babam da köye geri dönmüş. Sonra Klaus başka bir yerde kazı yaparken bulunduğu taşları müzeye getirmeye geldiğinde, depoda babamın müzeye getirdiği taşı görmüş. Direk demiş ki; "beni bu taşın geldiği yere götürün." Sonra Klaus Schmidt buralara kadar geldi. Bizleri buldu onu Hadi oğlumla birlikte ilk ben çıkardım Göbekliye. Vallahi buraya çıkar çıkmaz ilk dedi ki; "Burası yağma topraktr. Biliyorum ki altında bu taşlardan daha çok var." O günden sonra kazdı buldu Göbekliyi, sonra da insanlara armağan etti. Klaus yıllarca eşiyile birlikte burada çalıştı. Çok iyi bir insandı. Burayı kazmadan önce tüm köylüden izin aldı. Burada otlayan davarımıza da karışmadı, yaptığımız inancımıza da karışmadı. Hatta o istediği için mezarların içi açılmadı. O Göbekliye de bizim inancımıza da gözü gibi baktı. O Göbekliyi hep korudu bir çivi bile çaktırmadı oraya. O Göbekli'nin inanç yapısının bozulmasını hiç istemedi. Ölene kadar da Göbekli onun gözünün nuruydu yani. O buradaki inanca çok saygı gösterirdi. Bizim bu inancı yaşattığımızı ve Göbekli Tepe'nin asıl bizlerin olduğunun da çok farkındaydı. O bize hep derdi ki; "siz burada ilk başlayan inancı yaşatan son insanlarsınız siz olmasaydınız Göbekli de olmazdı, size çok teşekkür ederim" falan diye. Biz onu canımız gibi severdik. Kazılarda bile bizim köylümüzü çalıştırdı, ekmek verdi. Ama o öldükten sonra her şey değişti." (K17).*

Görüşmeye katılanlara göre Göbekli'nin Göbekli Tepe olma sürecini başlatan süslü/işlemeli bir taştır. Arazi sahibinin tarlasında sıradan olmayan bir taşın rastlanması ve o taşı alıp müzeye götürmesi kazı öncesi gelişmedir. Göbekli Tepe'nin ortaya çıkması için kazı çalışmalarını başlatan isim uzun yıllar bu coğrafyalarda araştırmalar yapan Alman arkeolog Klaus Schmidt, o dönemde Nevali Çori bölgesinde kazı yapmaktadır. Klaus Schmidt, müzeye uğradığında işlemeli taş dikkatini çeker ve büyük bir heyecanla taşın bulunduğu yere gitmeye karar verir. Arazinin yapısını inceledikçe heyecanlanan Schmidt, Göbekli Tepe'de önemli kalıntılar olabileceğini düşünür ve bu araziyi incelemeye karar verir. Bu arada Klaus'un bölge halkıyla yakınlık kurmaya çalışması, bazı işlerde yerli halkı çalıştırması daha da önemlisi burada yaşayan insanların kutsallığına saygı duyması ve

<sup>4</sup>Bölgede yaşayan halkın çoğunluğu Göbekli Tepe'yi yıllardır "Göbekli" şeklinde bilmekte ve kullanmaktadır.

inançlarının gereği olan ritüelleri yapmalarına izin vermesi mekânın kutsallığının devamlılık sağlamasına neden olmuştur. O zaman şu soru sorulabilir: Göbekli Tepe'nin mekânsal dönüşüm sürecinde Klaus Schmidt'in uygulamaları mı doğru ve bilimseldir, yoksa Schmidt'in ölümü sonrasındaki uygulamalar mı?

## 5.2. Keşif Öncesi Göbekli Tepe: Mekânın Kutsallığı Toprağın Altında Uyuyor, Üstünde ise Bereket/Şifa Dağıtıyor

Göbekli Tepe'nin bulunduğu alanı bölge insanı kendileri için kutsal ve ruhani görüyorlardı. Bundan dolayı Göbekli Tepe'nin bulunduğu alanın doğaüstü özellikleri veya güçleri olduğuna inanıldığı için sık sık burası ziyaret edilir ve burada bazı ritüeller gerçekleştirilirdi, yani mekânla insanlar arasında daha organik bir ilişkinin olduğu anlaşılmaktadır. Bu bölgede yaşayan insanların Göbekli Tepe'nin bulunduğu alanı kutsal olarak görmesi ve buradaki suyun, ağacın şifa verdiğine ve toprağının bereketli olduğuna yönelik inancı oldukça ilginçtir. Zira toprak altında uyuyan ve yıllar öncesinde inanç amaçlı yapılan anıtsal yapılar henüz keşfedilmiş değildir ve toprağın altında ne olduğu bilinmeden üstünde hem toprak işlenerek ekonomik kazanç sağlanmakta hem de şifa ve bereket aranmaktadır. Bu konuda görüşmeye katılanların ifadelerinden bazıları şöyledir:

*"Biz orada çobanlık yapardık. Bütün köylüler de oradan ekmeğini sağlardı. Merad bir nevi orası. Cuma günleri burada adak falan çok olurdu. Köylü bu ziyarette kurban kesmeyi iyi sayardı. Normal kurbandan da daha çok sevap olduğu bilinirdi yani. Sonra o kurbanı orada pişirenler de çok olurdu. Yemekler oracıkta yapıp buğday aşıyla dağıtılırdı. Bunu biz de çok yapardık." (K14).*

*"Eskiden doktor yok, bir yeri ağrıyan hep Göbekliye giderdi. Sonra Göbekli'nin toprağını, ağrıyan yerimize sürerdik ki, acımız dinsin." (K3).*

*"Oradaki ağaçta Göbekli ziyaretinin ağacıdır. Kadınlar ağaca çaput bağlar dua ederler. Göbekliye çıkmadan önce de orada irili ufaklı sarnıçlar vardır. Buraya kışın su dolar. Biz de yaz-kış sarnıcın içinde biriken suyu hem içer hem şifa niyetine abdest alırdık. Ama bu sarnıçlar ne zamandan beri var bilmiyoruz. Bilmediğimiz bir şey varsa oranın suyu da toğrağı da bereketlidir. Göbekli'nin tarlasını eken sahipleri oradan iyi verim alırdı. Gelen çobanlar da hayvanı orada bol bol otlatırdı." (K26).*

*"Dedelerimizden beridir Göbekli'nin aşağısında ne vardır? ne yoktur? bilmiyorduk. Ne bilirdik ki Göbekli'nin aşağısında koca koca sütunlar varmış. Biz sadece yukarıyı kutsal bilirdik. Orada bir ağaç, yanında da üç beş mezardan başka bir şey yoktur. Dedelerimizden bize kalan inanç sayesinde ziyarete gider, bir derdimiz varsa dua eder şifa isteriz. Bize dedelerimiz demiştir ki: "burada mezar var, sarnıç var, dilek ağacı var burası ezeldendir "kutsal" ondandır biz bunları duyunca Göbekli Tepe'nin kutsal olduğunu bildik ve ona inandık."(K4).*

*"Göbekliyi yerli halk zaten biliyordu. Etrafta duyan herkes de bilirdi zaten. Orası ibadete açık bir yerdi. Burayı bilen de sonradan duyan da gelip inancını yaşardı. Benim bildiğim orası Şanlıurfa'nın merkezinden ve bütün ilçelerinden ziyaretçi alıyordu. Göbekliyi bilenler, görenler zaten ziyaret ederdi, bilmeyenler de duydukları zaman mutlaka gelirdi." (K8).*

Kutsal Coğrafya, basit fiziki bir coğrafya değildir, gök ile yer arasında bir bağ oluşturur. Göğün ve yerin bu birleşmesi, gerçek bir kutsal mekân oluşturan belli coğrafi yerlerde kutlanır ve bu yerlerde kutsal çok çeşitli şekillerde tezahür eder; ritüeller, mitler, semboller vs. (Schwarz, 2019). Göbekli Tepe çevresinde yaşayan halk da burayı kutsal coğrafya olarak gördükleri için ziyaret etmektedir. Bölgede bulunan mezarların kime ait olduğunu bilmedikleri halde buraya kutsallık atfetmeleri, bu mekânın etrafında hayvanlarını kurban olarak kesmeleri, mekâna yükledikleri kutsallık anlamı çerçevesinde gerçekleştirdikleri ritüellerdir. Katılımcı görüşlerinde Göbekli Tepe'nin çevresinde hayvanların belli bir sayı tekrarı ile döndürülmesi, tavaf olarak ifade edilmiştir. Göbekli Tepe'nin ilk inşasında mimarisinin de dairesel T şekilli dikilitaşlar olduğu kazı süreci ile ulaşılan bulgular arasındadır. Klaus Schmidt de dahil olmak üzere bir çok araştırmacı burada dönme eylemi temel alınan bir ritüel yapılmış olabileceğini düşünmektedirler. Göbekli Tepe halkının gerçekleştirdikleri ziyaretlerde dönme ritüeli şeklinde ibadetlerini yapmaları inancın devam etmiş olabileceği düşüncesini akıllara getirmektedir. Katılımcıların kullanım amacı olarak çobanlık ve tarım temalarını belirtmeleri yerel halkın Göbekli Tepe'yi gelir kaynağı olarak da gördüğünü ve kullandığını göstermektedir. Ayrıca görüşmeciler, Göbekli Tepe'de mekânın kutsallığı ile ilgili sembollerini "kabir, dilek ağacı, toprak, sarnıç" olarak belirtmişlerdir. Bölge halkı atalarından, dedelerinden duydukları şekilde buradaki mezarların, sarnıcın ve dilek ağacının doğaüstü özelliği olduğuna inandıkları için Göbekli Tepe'yi kutsal bir mekân olarak düşünmüşler ve yıllar boyunca burayı ziyaret ettiklerinde şifa bulacaklarına inanmışlardır.

Bununla birlikte mekânın kutsallığının yıllar geçmesine karşın günümüze kadar nasıl ulaştığı sorusunun hala cevabı bulunmuş değildir. Bölgede yaşayan insanlar atalarından dedelerinden aktarım yolu ile geldiğini söylüyorlar ama bu aktarım sürecinde kesintinin olup olmadığı oldu ise buna rağmen bu aktarımın nasıl sürdüğü konusu ise bir başka cevap bulması gereken sorudur. Muhtemel ki mekânın kutsallığı uzun yıllar toprağın altında uyurken üstünde şifa ve bereket vermeye devam etmiş, çünkü keşiften yıllar öncesinde bile bölgede yaşayan insanlar için Göbekli Tepe'nin bulunduğu alan kutsal coğrafya olarak biliniyordu.

## 5.3. Keşif Sonrası Göbekli Tepe: Kutsal Mekandan Kopuş, Gösteri(ş) Mekanına Dönüş

Göbekli Tepe'nin keşfi ile farklı disiplinlerin dikkatini çeken çok farklı yönleri vardır, bununla birlikte coğrafyacılar açısından en dikkat çeken yönü mekânsal olarak yaşadığı dönüşümdür. Mekânın kutsallığını kendi özünden kopararak ve bir gösteri nesnesi haline getirerek yeni bir kalıba sokulan Göbekli Tepe, yüzyıllardır sakladığı kutsal mekân olma durumundan uzaklaştırılarak popüler bir turistik mekâna dönüştürülerek turist bakışına sunulmuştur. Bundan dolayı Göbekli Tepe keşfedildikten sonra sürekli olarak değiştirilmiş, dönüştürülmüş, şekillendirilmiş, yeniden inşa edilmiş ve mekânsal olarak sürekli değişen bir dinamizmin içerisinde konumlandırılmıştır. Kervankıran, Kurnaz & Başcı'nın (2021) çalışmasında geniş bir şekilde anlatıldığı gibi, bu konumlanış daha önce Göbekli Tepe'yi kutsal gören orayı ibadet için kullanan ve keşif sürecine kadar da yaşatan bölge insanının mekânı kullanım konusunda sınırlandırılmalarına neden olmuştur. Getirilen bu sınırlandırma, yasak,

ücretli geçişler konusuna tüm katılımcıların tepkisi ortaktır. Fakat kutsal mekânın dünyevileşerek gösteri mekânına dönüşü konusunda görüşler farklılaşmaktadır. Mekânsal değişim veya mekânın sekülerleşmesi konusu birkaç katılımcıyı memnun ederken, çoğu katılımcının tepkisine neden olmaktadır. Bu konuda katılımcıların bazılarının görüşü şöyledir:

*"Ah Göbekli. Şimdi Göbekli Tepe oldu oralar. Kuru tepeydi oralar, bizden başka kimse bilmezdi. Amma şimdi nasıl ki kazdılar orayı altından akıl ermez yapılar çıkardılar. Herkese televizyondan, telefondan gösterdiler buraları. İnsanlar buraya gelsinler diye yol yaptılar, otobüs koydular, otel yaptılar. Tabi ki insanlar akın akın gelmeye başladı ama bizim Göbekliye değil, altından çıkarılanları görmeye. Parayla giriş yaptılar bizden bile para istiyorlar, yani bizden para istemesinler. Zaten Göbekli artık bize de yabancı oldu."* (K23).

*"Ne olduysa kazıdan sonra oldu. Bir de baktık ki karınca gibi insanlar buraya geldiler. Ondan sonra paralı yaptılar buraları, bizlere de para vereceksiniz dediler, dedemden kalana ben nasıl para vereyim?"* (K29).

*"En çok da elindekini kaybetmek koyuyor insana. Üç kuruş verdiler aldılar ne var ne yoksa. Ben gönüllü satmadım oraları, diğerleri razı gelince ben de tamam dedim. Ektiğim ve üç kuruş para kazandığım topraktan oldum. Yıllardır dedelerimizden bize kalan mirastan olduk, artık oraya istesek de gidemiyoruz, yalnız ben değil bütün Göbekli halkı inandığı ne varsa ya kaybettiler ya da inançları giderek azaldı artık hiçbir şey eskisi gibi değil. Baktım bir süre sonra dayanamadım Göbekliye yaptıklarına, dayanamaz oldum."* (K7).

*"Oraya giden herkes toprağın altından çıkardıkları süslü taşları görmeye gider, onların niyeti ibadet de ziyaret de değildir, gelenler turisttir bizim orda işimiz kalmamıştır. Zamanla bizim çocuklarımız da burayı bilmeyecekler, çok yazık."* (K10).

*"Göbekli Tepe gelecekte para dolabı olacak. Para dolabından başka bir şey değil. Şimdi bile para için bu kadar şey yaptılar, ileride daha neler yaparlar, neler. Otel de açarlar, yemekhane de açarlar, gösteri yeri de yaparlar artık önlerine ne gelirse. İnancı zaten mahvettiler, giderek de kaybolur yani. Bir de baktım ki ne inanç var ortada ne de bu insanlardan eser kalmış. Öyle bir zaman gelecek ki Göbekli'nin inancını yaşayan bilen kimse kalmayacak, Göbekli'nin asıl sahiplerini kimse bilmeyecek."* (K5).

*"Burası bence insanlığın ilk doğduğu topraklar. İnsanlık var olduğu günden bu yana da hep inanç vardı. İşte bu inancın insanları nasıl bir araya getirdiğine ve bu kadar görkemli bir yapı inşa ettirebileceğine Göbekli'de şahit olduk. Burası inancın doğduğu yer. O yüzden de tüm insanlık Göbekli'yi görmeli şu anda olduğu gibi ona gereken değeri vermeliydi. Çok iyi oldu ki Göbekli bulundu."* (K17).

Bölge halkı daha önce derin aidiyet hissettikleri Göbekli Tepe'yi popüler bir mekân olmasından sonra artık kullanamayacak duruma gelmiş, keşif sürecine kadar birlikte oldukları bu kutsal mekâna yabancılaşmıştır. Katılımcılardan birisinin "Göbekli artık bize de yabancı (K23)" diyerek serzenişte bulunması konuyu özetler niteliktedir. K23 kodlu katılımcı bu serzenişini oldukça

derin ve anlamlı bir şekilde ifade etmiştir, zira bu yabancı olma hali, hem bölge insanına getirilen yasaklarla fiziksel olan mekâna girememeden kaynaklı yabancılığı hem de buradan çıkan anıtsal taşların kutsalları ile kendi inandıkları dini kutsalların farklı olmasından kaynaklı zihni, kalbi ve imani bir yabancılığı ifade etmektedir. Göbekli Tepe'nin keşfi ve buradan çıkan anıtsal yapılar sadece bilim insanlarının kafasını karıştırmadı, bölgede yaşayan insanların da şaşkınlıklarına hatta şok geçirmelerine neden oldu. Bölge halkı bir taraftan Göbekli Tepe'de mekânın kutsallığını ve inancını atalarından devraldıkları şekilde devam ettirirken, diğer taraftan keşifle birlikte kutsal saydıkları ve yücelttikleri alandan çıkan anıtsal taşların kendi inandıkları dini inanışla aynı olmadığını fark ettiler. Bu durum yerli halkta ciddi bir çelişkiye ve şaşkınlığa neden olmuş ve bazıları inançlarını sorgularken bazıları ise atalarının, dedelerinin kendilerine emaneti olarak değerlendirdiği için geleneği muhafaza etmeye devam etmişlerdir.

## 6. Tartışma ve Sonuç

Toplumların kolektif hafızasının ortaya çıkarılması, korunması ve şekillendirilmesinde mekân bir araç olarak kullanılmaktadır. Böylece unutturulmaya çalışılan bir hafızanın belli bir mekânda yeniden inşa edilerek canlandırılması, toplumsal hafızanın bu mekân aracılığıyla yaşatılması sağlanmaktadır (Kervankıran & Çalışırım, 2022). Toplumsal hafızanın korunması ve nesilden nesile aktarılması fiziki ya da somut nesnelere (anıtlar, kaleler, saraclar, sokaklar, yapılar, müzeler, evler, el ile yapılan ürünler vs.) yanında somut olmayan miras ürünlerinin (diller, inançlar, ritüeller, mitler, kültürel ürünler vs.) de korunması ile olur. Gerek somut gerekse somut olmayan mirasın kolektif hafızasının keşif alanında mekân bulunmaktadır. Kutsal mekânlar da hem fiziki yapıları, işaretleri, sembolleri ile hem de ruhani ve dini inanç değerleriyle bir mekân işgal eder ve bu mekânda yaşananlar, acılar, mutluluklar, hikâyeler toplumların kolektif hafızalarında saklanır. Kutsallığın yaşandığı bu kadim mekânlar günümüz modern insanının ilgisini daha fazla çekmektedir. Bundan dolayı bu kadim toplumların yaşadığı ve kutsal saydığı birçok mekân (Varanasi, Athos Dağı, Maccu Picchu, Angkor Wat, Göbekli Tepe vs.) modern insanın bakışına sunulmaktadır. Gerek kültüre dönüş gerekse antik ve kadim inançlara yönelik artan merak, insanların Göbekli Tepe gibi kutsal mekânlara olan talebini artırmıştır. Bunun sonucunda da geçmiş yıllarda insanların kutsallaştırdığı, yücelttiği ve inanç ritüellerini gerçekleştirdiği bu mekânlar yeniden üretilerek otantik, çekici ve turistik tüketim mekânlarına dönüşmektedir.

Kapitalist üretim süreçleriyle birlikte mekânlar, malların ve hizmetlerin karşılaştırıldığı, değerlendirildiği, görsel açıdan tüketildiği, satın alındığı, kullanıldığı ve tüketim merkezleri olarak yeniden yapılandırıldığı alanlardır. Bunun sonucunda mekânlar, kelimenin gerçek anlamında tüketilebilmektedir; insanların bir yere ilişkin anlamlı buldukları şey (tarih, bina, kültür, yazın, çevre), zaman içinde kullanılarak azaltılmakta, bitirilmekte veya tüketilmektedir. Bu tüketim süreci ile mekân arasındaki ilişki beraberinde birtakım çelişkileri ve belirsizlikleri de ortaya çıkarmaktadır. Bu çelişkinin nedeni çağdaş toplumdaki pek çok yerel unsurun oldukça hızlı ekonomik yeniden yapılanmanın farklı biçimleri tarafından dönüştürülmesidir (Urry, 2015). Eskiden tapınak olarak kullanılan kutsal mekânların yeniden kullanıma açılması çoğu zaman dini sembollerin ticari faaliyetlere



dönüşmesi ile sonuçlanır (Bains, 2021), hatta daha fazla ilgi çekmek için anıtlar, yapılar, evler sıklıkla tarihi kutsal alanlara benzer şekilde tasarlanır. Tüm bu planlamalar ve tasarımlar "koruma" motivasyonu ile yapılır. Fakat bu süreç Türkiye gibi koruma statülerinin bilimsel şekilde uygulanmadığı, kurumsallaşmadığı ve politik çıkarlara göre değiştiği ülkelerde kutsal ile mekân arasında iktidar sorununu ortaya çıkarır. Politik, ekonomik, kültürel iktidar; mekân üzerinde yaptığı planlarla, uygulamalarla, müdahalelerle ve değişikliklerle kutsalı şekillendirir (makbul ve makbul olmayan kutsal) ve mekânda gücünü ve ihtişamını göstermeye çalışır. Bu uygulamaların ve müdahalelerin görünür olduğu kutsal mekânlardan birisi de Göbekli Tepe'dir ve buranın mekânsal dönüşümü ve mekânda meydana gelen değişiklikler akademik olarak birçok disiplinin ilgisini çekmektedir.

Bu çalışmada ise bir taraftan keşif sonrasında ortaya çıkan anıtsal yapılardan dolayı sürekli dünyanın en eski inanç merkezi olduğu şeklinde reklamı yapılan bir Göbekli Tepe ile diğer taraftan keşif sonrasında bölge insanının yıllardır atalarından miras kalan ve yaşayan kültürün, inancın ve kutsalın yok olmaya terk edildiği başka bir Göbekli Tepe'nin çelişkili durumu sorunsallaştırılmış ve incelenmiştir. Göbekli Tepe'nin korunması konusunda yapılan çalışmaları, uygulamaları ve buranın turizm amaçlı kullanılmasını görmezden gelemez ki bunların gerekli olduğunu da düşünüyoruz. Buradaki sorun; buradaki politik ekonominin ve Göbekli Tepe'deki bu hızlı mekânsal dönüşümün ve uygulamaların, koruma düşüncesinin -özellikle somut olmayan mirasın- önüne geçmesidir. Göbekli Tepe ve çevresinin çok hızlı bir şekilde turistik tüketim merkezlerine dönüştürülürken bölge insanının düşüncelerinin alınmaması, yerel ve inanç değerlerinin görmezden gelinmesi ve yıllardır devam eden kadim kültürün önemsenmemesi düşündürücüdür.

Tüm dünya Göbekli Tepe'yi keşif ile bulunan bir tapınak olarak tanımıştır. Ancak turistik amaç için gelen çoğu ziyaretçi Göbekli Tepe'nin daha önceden kuşaktan kuşağa aktarılan kutsal bir mekâna ev sahipliği yaptığından haberdar değildir. Diğer taraftan Göbekli Tepe orada yaşayan yerel halk için tarih, bellek ve kimlik unsurlarını barındıran ve bizzat kendilerinin içinde yaşamını sürdürdüğü bir mekân iken artık turistler için "şeyler" in sergilendiği bir görünüme bürünerek kutsalın dünyevileştiği seküler bir mekân haline almıştır (Kervankıran vd., 2021). Mekânın dönüşüm süreci ile birlikte Göbekli Tepe'de de ikili ve çelişkili bir durum ortaya çıkmıştır; Bir tarafta Göbekli Tepe'nin açığa çıkarılması, tanınması ve popüler hale gelmesi ile birlikte bu mekânın daha fazla korunacağı ve burada yaşayanlara daha iyi bir gelecek sunacağı beklentisi, diğer tarafta ise bu süreçle birlikte Göbekli Tepe'nin aslının, özünün ve ruhunun kaybolarak metalaştırılan ve görsel tüketime dayanan turistik bir mekâna dönüşeceği endişesi. Bu çalışma Göbekli Tepe'nin işlevinin kutsal mekândan tüketim mekânına dönüşümüyle birlikte önemli bir turizm merkezi haline gelebileceğini ancak hafızasını, tarihini ve ruhunu kaybedeceği tehlikesi yaşayacağını öne sürmektedir. Bir taraftan kutsal mekânı turistlere pazarlamak için dönüştürürken ve sergilerken (Self Oryantalizm) diğer taraftan Göbekli Tepe'deki yaşayan yerli kültürün görmezden gelinmesi bu mekândaki koruma sorununu tartışmalı hale getirmektedir. Göbekli Tepe'de somut miras korunurken, neden somut olmayan mirasın korunması konusu gündeme gelmemektedir? Ya da günümüzden 12 bin yıl öncesine ait kutsallık makbul görü-

lürken neden günümüzde var olan ve yaşayan kutsallık makbul görülüyor? Tüm bu gelişmeler yerli ve milli söylemlerin yaygın olduğu bir süreçte yaşanırken, yerli olanın yok olmasına göz yumulması ciddi bir çelişkidir.

Sonuç olarak buradaki önemli tartışma sorusu ise, bir mekânın hem gösteri mekânı olarak hem de kutsal mekân olarak kullanılmasının nasıl olacağı veya hem kutsal mekân olarak hem de seküler mekân olarak Göbekli Tepe'nin bir arada ve barışık bir şekilde nasıl yaşayacağıdır. Bunun için araştırma alanı olan Göbekli Tepe'nin gündelik ekonomik ve politik çıkarlar uğruna kullanılması yerine bu mekânın hem somut hem de somut olmayan kültürel mirasını bir bütün olarak ele alarak evrensel akademik literatüre yeni, özgün ve farklı bir bilginin, fikrin ve teorinin tartışılmasında ve sunulmasında bir fırsat olarak görmenin daha uygun olduğunu düşünüyoruz.

**Çıkar Çatışması/Conflict of Interest:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The authors declare that there is no conflict of interest.*

**Yazar katkısı/Author contribution:** Çalışma konsepti ve tasarımı E. B. ve İ. K. tarafından yapılmıştır. E. B. ve İ. K. tarafından veriler toplanmış ve yorumlanması yapılmıştır. İlk yazım kısmı E. B. ve İ. K. tarafından yapıldı daha sonradan İ. K. tarafından tekrar okunmuş, en son gerekli düzeltmeler E. B. ve İ. K. tarafından yapılmıştır. *The study concept and design were made by E. B. and I. K. Data were collected and interpreted by E. B. and I. K. The first writing part was made by E. B. and I. K. and later read by I. K., the last necessary corrections were made by E. B. and I. K.*

**Katkı Belirtme/Contribution:** Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi, SYL-2019-6970'nolu Yüksek Lisans BAP projesi tarafından desteklenmiştir. *This study was supported by Süleyman Demirel University, Scientific Research Projects Coordination Department (SYL-2019-6970).*

**Etik Kurul İzni/ Research Ethics Committee Approval:** Bu çalışmada, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu Başkanlığının 12.12.2018 tarihli ve 291348 numaralı kararıyla etik kurul izni alınmıştır. *In this study, research ethics committee approval was obtained with the decision of Süleyman Demirel University Social and Human Sciences Ethics Committee dated 12.12.2018 and numbered 291348.*

#### Kaynakça

- Arslan, M. (2014). Modern mekânda kutsal deneyimi Kernek'te yeni üretilen kutsal, mit ve ritüel. *Birey ve Toplum*, 3(2), 7-36.
- Bains, D. (2021). Secularization and sacred space. In *Oxford Research Encyclopedia, Religion*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199340378.013.929>
- Baş, T., & Akturan, U. (2017). *Nitel araştırma yöntemleri NVivo 7.0 ile nitel veri analizi*. Seçkin Yayıncılık.
- Bilgili, M. (2020). Coğrafyada mekân felsefesi üzerine yaklaşımlar. *International Journal of Geography and Geography Edu-*

- cation (IGGE), 41, 88-102.  
<https://doi.org/10.32003/igge.674936>
- Bilgili, M., & Kocalar, A.O. (2023). Mekân ve materyal odaklı mekânsal bakış açısı. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 50, 184-200.  
<https://doi.org/10.32003/igge.1371709>
- Chen, N. (2017). Secularization, sacralization and the reproduction of sacred space: Exploring the industrial use of ancestral temples in rural Wenzhou, China. *Social & Cultural Geography*, 18, 530-552.
- Connerton, P. (2018). *Modernite nasıl unutturur?* (4.bs) (K. Kelebekoğlu, Çev.). Sel Yayıncılık (Orijinal çalışma 2012'de yayınlandı).
- Cooper, A. (1992). New directions in the geography of religion. *Area*, 24(2), 123-129. <https://www.jstor.org/stable/20003073>
- Çelik, B. (2017). Çanak çömleksiz neolitik dönemde Varan figürleri. *Karadeniz*, 34, 183-187.  
<https://doi.org/10.17498/kdeniz.318003>
- Dereli, M.D. (2021). Modern ve postmodern kent kurgusunda turist bakışına terk edilen dini yapılar. *Bilimname*, 45(2), 185-218. <https://doi.org/10.28949/bilimname.973612>
- De Villard, U.M. (2012). *Mezopotamya mimarisinde kutsal mekânlar dini- doğu kuramlar incelemesi* (1. bs) (A. Özfuruncu, Çev.). Yaba Yayınları (Orijinal çalışma 2012'de yayınlandı).
- Duymaz, A., & Şahin, H. (2008). Kaz dağlarında dağ, ağaç ve ocak kültürü. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(19), 116-126.
- Eliade, M. (1991). *Kutsal ve dindışı* (1. bs) (M. A. Kılıçbay, Çev.). Gece Yayınları (Orijinal çalışma 1991'de yayınlandı).
- Ertit, V. (2020). *Endişeli muhafazakârlar çağı: Dinden uzaklaşan Türkiye*. Orient Yayınları.
- Ghulyan, H. (2017a). *Mekânın üretimi kuramı ve Türkiye'de kentsel mekânın üretimi: Ankara örneği* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ghulyan, H. (2017b). Lefebvre'nin mekân kuramının yapısal ve kavramsal çerçevesine dair bir okuma. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 26(3), 1-29.  
[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3046105](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3046105)
- Gültekin, A. (2020). *Kutsal mekanın yeniden üretimi*. Bilim ve Gelecek Kitaplığı.
- Gültekin, İ. Ö. (2014). *Hepimiz mekânı üretiriz* (Yayın no. 389383) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. Yök Tez Merkezi.
- Henderson, M.L. (1993). What is spiritual geography? *American Geographical Society*, 469-472.  
<https://doi.org/10.2307/215827>
- Jett, S. C. (1992). An Introduction to navajo sacred spaces. *Journal of Cultural Geography*, 13(1), 29-39.  
<https://doi.org/10.1080/08873639209478398>
- Kaçar, S. & Kervankıran, İ. (2023). Gündelik hayatın izini sürmek: Yaşlı kadınların gündelik hayat bilgisinden turizm mekânlarına erişimlerini, mekânsal deneyimlerini ve sınırlılıklarını anlamak. *Fe Dergi*, 15, 122-146.  
<https://doi.org/10.46655/federgi.1094492>
- Kaya, İ. (2014). Coğrafi düşüncede mekân tartışmaları. *Possible*, 2(4), 1-12.
- Kervankıran, İ., Kurnaz, Z. & Başcı, E. (2021). Bir yer olarak Göbekli Tepe'nin ötekileş(tiril)en son sakinleri. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*, 24(3), 29-63.  
<https://doi.org/10.18490/sosars.1014205>
- Kervankıran, İ. & Çalışırım, O. (2022). Müzeler ve toplumsal hafıza ilişkisi: Süleyman Demirel Demokrasi ve Kalkınma Müzesi örneği. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 45, 114-133.  
<https://doi.org/10.32003/igge.995955>
- Kurtar, S. (2013). Mekânı yaşamak: Lefebvre ve mekânın diyalektik oluşumu. TÜCAUM. (s. 349-356). Ankara.
- Lefebvre, H. (2014). *Mekânın üretimi* (1. bs) (I. Ergüden, Çev.). Sel Yayıncılık (Orijinal çalışma 1974'de yayınlandı).
- Luckert, K. W. (2017). *Göbekli Tepe* (3. bs) (L. Tonguç Basmacı, Çev.). Alfa Yayınları.
- Notroff, J., Dietrich, O., Peters, J., Pöllath, N. & Schmidt-Köksal, Ç. (2015). Göbekli Tepe uygarlığın doğusunda neolitik şölenlerin izleri. *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, 46, 52-69.
- Perriam, G. (2015). Sacred spaces, healing places: therapeutic landscapes of spiritual significance. *Journal of Medical Humanities*, 36, 19-33. <https://doi.org/10.1007/s10912-014-9318-0>
- Schmid, C. (2008). Henri Lefebvre's theory of the production of space: Towards a three-dimensional dialectic. In K. Gooewardena, S. Kipfer, R. Milgrom, & C. Schmid (Eds.) *Space, Difference, Everyday Life* (pp. 19). London: Routledge.
- Schmidt, K. (2001). Göbekli Tepe, Southeastern Turkey. A Preliminary Report on the 1995-1999 Excavations. *Pal'Eorient* 26(1), 45-54.
- Schmidt, K. (2007). *Taş çağı avcılarının gizemli kutsal alanı Göbekli Tepe* (1. bs) (R. Aslan, Çev.). Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Schwarz, F. (2019). *Kadim bilgeliğin yeniden keşfi* (1. bs) (Ayşe Meral Aslan, Çev.). İnsan Yayınları.
- Sommerville, C. J. (1992). The secularization of space, In C. John Sommerville (Eds.) *The secularization of early modern england: From religious culture to religious faith*, (pp. 18-32) UK: Oxford University Press.
- Sönmez, S., & İlgün, G. (2018). Nitel araştırma yöntemlerinin sağlık hizmetleri bağlamında incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(40), 375-400.  
<https://doi.org/10.31795/baunsobed.492455>
- Şardağ, A. & Kervankıran, İ. (2022). Turizm mekânlarının yeniden üretimle metalaş(tiril)ması: Mevlana Müzesi ve çevresi.

*Türk Coğrafya Dergisi*, 80, 71-86.







<https://doi.org/10.17211/tcd.1079438>

- Tuncer Gürkaş, E., & Barkul, Ö. (2012). Yer üzerine kavramsal bir okuma derlemesi. *Sigma Dergisi*, 4, 1-11. <https://www.ytusigmadergisi.com/dergi/makaleoku/418>
- Uçar, İ. (2019). *Mekânın üretimi: Hz. Muhammed dönemi Medine'de gündelik hayat* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Urry, J. (2015). *Mekânları tüketmek* (2. bs) (R. G. Ögdül, Çev.). Ayrıntı Yayınları (Orijinal çalışma 1999'da yayınlandı).
- Van der Tol, M. Gorski, P. (2022). Secularisation as the fragmentation of the sacred and of sacred space, *Religion, State & Society*, 50(5), 495-512. <https://doi.org/10.1080/09637494.2022.2144662>
- Yıldırım, M. (2014). Kutsal mekân algısı bağlamında şehir kimliği ve din. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 133-142.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yurdadön Aslan, P., & Yavan, N. (2018). Mekânın üretimi ve Lefebvre'nin mekânsal üçlü kavramsallaştırmasının görünürlüğü: Taksim Gezi Parkı örneği. *Planning*, 28(3), 302-314. <https://planlamadergisi.org/jvi.aspx?pdire=planlama&plng=tur&un=PLAN-25338#!>



## Geyik Dağı güncel buzulları ve morfometrik özellikleri

### Current Glaciers and Morphometric Characteristics of Mount Geyik

Ferhat Keserci <sup>a\*</sup>  Gülan Güngör <sup>b</sup>  Mahsum Bozdoğan <sup>b</sup>  Ergin Canpolat <sup>c</sup>  Zeynel Çilgin <sup>d</sup>   
Cihan Bayrakdar <sup>b</sup> 

<sup>a</sup>Ardahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ardahan, Türkiye.

<sup>b</sup>İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye.

<sup>c</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü Hatay, Türkiye.

<sup>d</sup>Munzur Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Tunceli.

ORCID: F. K. 0000-0003-2123-3551; G. G. 0000-0002-1244-3453; M.B 0000-0001-6624-4188; E. C. 0000-0003-2123-3551; Z. Ç. 0000-0002-8132-8774; C. B. 0000-0001-5542-700X

#### BİLGİ/INFO

Geliş/Received: 25.11.2023

Kabul/Accepted: 11.12.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Geyik Dağları  
Geyik Dağı Buzulları  
Geç Kuvaterner buzullaşmaları  
Buzul modellemesi  
Denge hattı yüksekliği

#### Keywords:

Geyik Mountains  
Geyik Mountain Glaciers  
Late Quaternary glaciations  
Glacier modeling  
Equilibrium Line Altitude (ELA)

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(F. Keserci) ferhat.keserci@ardahan.edu.tr

DOI: 10.17211/tcd.1395806



#### Atf/Citation:

Keserci, F., Güngör, G., Bozdoğan, M., Canpolat, E., Çilgin, Z., & Bayrakdar, C. (2023). Geyik Dağı güncel buzulları ve morfometrik özellikleri. *Türk Coğrafya Dergisi* (84), 199-217. <https://doi.org/10.17211/tcd.1395806>

#### ÖZ/ABSTRACT

Geyik Dağları, Geç Kuvaterner boyunca yoğun ve tekrarlanan buzullaşmalara maruz kalmıştır. Güncel bir buzulun varlığı bölgede yapılan daha önceki çalışmalarda doğrulanmamış veya tespit edilememiştir. Bölgede yerel gezgin olan Hasan Hüseyin Kahrıman'ın 27 Ekim 2023 tarihinde buzul varlığını sosyal medya aracılığı ile aktarması üzerine buzulları tanımlamak ve yerlerini belirlemek için uzaktan algılama yöntemleri kullanılmış ve Geyik Dağı'na yapılan arazi çalışması ile güncel buzulların varlıkları doğrulanmıştır. Bu çalışma aynı zamanda bilimsel olarak Geyik Dağı'nda güncel bir buzulun varlığını tanımlayan ve doğrulayan ilk çalışmadır. Belirlenen yayılış alanları üzerinden buzul modellemesi, ELA (Equilibrium Line Altitude) hesaplama araçları, bakı ve eğim intersekt (kesiştirme) analizleri ile sirk morfometrisi yöntemleri kullanılarak buzulların ve içerisinde yer aldıkları sirkler ile yakın çevresinin özellikleri nicel verilerle ortaya konulmuştur. Buzul modellemesi neticesinde Geyik Orta Buzulu'nun toplam 6000 ( $\pm 300$ ) m<sup>2</sup>, Doğu Buzulu'nun 2030 ( $\pm 100$ ) m<sup>2</sup> toplamda ise Geyik Dağı'ndaki buzulların 8030 ( $\pm 480$ ) m<sup>2</sup> alana sahip olduğu tespit edilmiştir. Buzulların ortalama olarak uzunlukları 98 m (metre), ELA değeri ise 2619 m olarak hesaplanmıştır. Buzulların 12-30° eğim değerleri arasında ve tamamen kuzey bakılı alanlarda buldukları tespit edilmiştir. Buzullar ve sirklerin morfolojik özellikleri, yüksek rakım, bakı özellikleri ve yüksek kar birikimi Geyik Dağı'ndaki buzulların bu kesimlerde korunmasına pozitif olarak etki etmiştir. Buzullar üzerinde yapılan karşılaştırmalı uydu görüntülerinde 06.09.2010 tarihinden günümüze kadar buzulların alansal olarak %50'sinden fazlasının eridiği ve önümüzdeki yıllarda etkisini giderek arttıran küresel ısınma ile beraber 5 yıl içerisinde tamamen ortadan kalkacağı tahmin edilmektedir.

*The Geyik Mountains have undergone intensive and repeated glaciations during the Late Quaternary. Despite previous studies, the presence of an active glacier in the region had neither been confirmed nor detected. Following the local explorer Hasan Hüseyin Kahrıman's social media announcement of glacier existence on October 27, 2023, remote sensing methods were employed to identify and locate the glaciers. Subsequent fieldwork on Geyik Mountain confirmed the presence of active glaciers. This study is also the first of its kind to scientifically identify and confirm the existence of an active glacier on Geyik Mountain. Glacier modeling, ELA (Equilibrium Line Altitude) calculations, slope and aspect intersect analyses, and cirque morphometry methods were utilized to quantify the characteristics of the glaciers and their surrounding areas. As a result of glacier modeling, it was determined that the Geyik Central Glacier covers a total area of 6000 ( $\pm 300$ ) m<sup>2</sup>, the East Glacier covers 2030 ( $\pm 100$ ) m<sup>2</sup>, with a combined glacier area on Geyik Mountain of 8030 ( $\pm 480$ ) m<sup>2</sup>. The average length of the glaciers was calculated to be 98 m (meters), with an ELA value of 2619 m. The glaciers were found to have slope values predominantly in the range of 12-30°, situated entirely in north-facing areas. The morphological features of glaciers and cirques, combined with high altitude, aspect characteristics, and significant snow accumulation, have positively contributed to the preservation of glaciers in the Geyik Mountains. Comparative satellite images of glaciers show that more than 50% of the glaciers have melted since 06.09.2010 and it is estimated that they will completely disappear within 5 years with the increasing global warming.*

## Extended Abstract

### Introduction

Glaciers; unlike normal snow and ice; are formed as a result of the accumulation of freshly fallen snow on top of each other and recrystallisation under its own weight and gaining flow movement in a process that continues for many years (Erinç, 1971; Flint, 1971; Turoğlu, 2011; Hooke, 2019). In Türkiye, current glaciers are distributed in the Eastern Black Sea Mountains, Taurus Mountains, individual mountains and volcanic mountains (Kurter, 1991; Çiner, 2003).

Türkiye, located in the Alpine-Himalayan orogenic belt, is a mountainous country with strong climatic and topographic differences due to its location. Due to these geographical features, it experienced severe glaciations during the Quaternary period which started 2,588 million years ago (Messerli, 1967; Kurter and Sungur, 1980). Some of the glaciers formed as a result of these glaciations on the permanent snowline and in the immediate vicinity of the mountains have survived until today in the sheltered parts of the mountains despite the melting process in recent years (Bayrakdar et al., 2017). In the areas where glaciers have completely melted, glacial morphological units such as cirques, moraines, hump rocks and glacial valleys continue to exist (Bayrakdar, 2023). It is possible to see the traces of the climate changes experienced in the Quaternary on the Taurus Mountain Belt, which surrounds the south of Anatolia from west to east. Especially in the Western Taurus Mountains, it is possible to see glacial erosion and accumulation patterns at lower elevations than Türkiye in general. These glaciation areas in the Western Taurus Mountains are from west to east; Sandiras Mountain (2295 m), Karadağ (2418 m), Akdağ (Kaş, 3016 m), Bey Mountains (3070 m), Barla Mountain (2798 m), Davraz Mountain (2637 m), Dedegöl Mountain (2992 m), Dumanlı Mountain (2273 m), Ermerdin Mountain (2385 m), Kovacık Mountain (2277 m), Bozburun Mountain (2504 m), Geyik Mountains (2877 m), Kuşak Mountain (2500 m) and Akdağ (Alanya, 2451 m) (Evans et al., 2021; Keserci, 2023).

The Geyik Mountains (36,53° N, 32,10° E), the largest glaciation area in the Western Taurus Mountains, is a high mass consisting largely of carbonates extending approximately 75 km in the northwest-southeast direction 40 km north of the Mediterranean Sea and forming the provincial border between Antalya and Konya. The Geyik Mountain mass contains important peaks. The highest point is the summit of Geyik Mountain (2877 m) in the east of the mass, while other high points are Delikkaya Tepe (2808 m), Akdağ Tepe (2720 m), Çandır Tepe (2618 m), Çalalanı Tepe (2540 m) and Ürküten Mountain (2535 m).

The first study on the Late Quaternary glaciations in the Geyik Mountains was conducted by Arpat and Özgül (1972). They defined the glacial deposits between 2050 and 2500 in the area as active rock glaciers. Çiner et al. (1999) defined them as hummocky and lateral moraines in their publication. Later, Çiner et al. (2015) and Sarıkaya et al. (2017) applied <sup>36</sup>Cl surface dating method to the moraine, lateral and frontal moraines in Namaras, Sesam, Güneycik, Çündüre and Çimi valleys, which are the main glacial valleys in the field. Within the scope of these studies, traces of SBM period, Late Glacial period, Younger Dryas

and Middle Holocene glaciations were revealed in the Geyik Mountains (Sarıkaya et al. 2017). In addition, karst features were investigated by Şimşek et al. (2019) in the Geyik Mountains and 98 cirques developed in Jurassic-Cretaceous neritic limestones on the northern slopes above 2000 m and 23,785 dolines, most of which are dissolution dolines, which can reach from a few metres to hundreds of metres in diameter, were identified. Keserci (2023) modelled all glacial areas in the Geyik Mountains in 3D.

### Data and Method

In this study, methods such as glacier modelling, ELA calculation, topographic analyses and cirque morphometry were used in order to determine the current glacier on Geyik Mountain and to examine the geographical and climatic characteristics of the glacier in this section. DEM data with a resolution of 8 cm produced from orthophotos taken by an unmanned aerial vehicle was used as the base data for these methods, and thermal camera images taken by an unmanned aerial vehicle, in situ observation and remote sensing technologies were used to determine the glacier boundaries.

### Results and Discussion

As a result, the total area of the Middle and East glaciers, which are currently identified, is 8030 (±480) m<sup>2</sup> and their average length is 98 m. ELA values were determined as 2618 m for the Middle Glacier and 2621 m for the Eastern Glacier. It was calculated that the glacier surface area during the maximum glacier extent during the SBM period was 13 (±0.780) km<sup>2</sup> and the glacier surface area determined according to satellite images in 2010 was 44500 m<sup>2</sup>. In this context, only 0.06 of the total glacier area during the SBM period has survived until today. In the 13-year period from 2010 to 2023, 82% of the glaciers have melted. Four retreat moraine ridges in front of the Geyik Mountain Middle Glacier show that the glacier is retreating. The topographic features of the glaciers on Mount Geyik were analysed by performing aspect slope intersect analyses. Accordingly, it was determined that more than 50% of the total area of Geyik Middle Glacier is in the range of 18-30° and 35% is in the range of 12-18° slope (Table 3). In the Eastern Glacier, 50% of the total glacier area is between 30-45° and 23% of the total area is between 18-30°. When the aspect characteristics of the glaciers on Geyik Mountain are analysed, it was determined that all of the glacier areas developed or remained in the north-facing areas. These circles also have the slope values required for the movement of glaciers in terms of slope values. The >7° slope values required for the rotational movement of active glaciers are present on the glacier surfaces (21° in the Central Cirque and 34° in the Eastern Cirque). In addition, it has been determined that the glaciers on Geyik Mountain have melted in recent years, and it should be stated that these glaciers will completely disappear in the coming years due to global warming, which is increasingly increasing its effect today.

### 1.Giriş

Buzullar; normal kar ve buzdan farklı olarak yağın taze karın üst üste birikmesi ve kendi ağırlığı altında rekristalize olması ile uzun yıllar devam eden süreçte akış hareketi kazanması sonucu

oluşur (Erinç, 1971; Flint, 1971; Turoğlu, 2011; Hooke, 2019). Dünyadaki güncel buzulların dağılımı, yüksek enlemlerdeki örtü buzulları ile orta ve alçak enlemlerdeki yüksek dağlarda uygun koşullarda varlıklarını sürdüren dağ buzullarıdır. Orta enlemlerde ve Alp-Himalaya orojenik kuşağı içerisinde yer alan Türkiye’de de güncel buzullar Doğu Karadeniz Dağları’nda, Toroslar’da ve münferit tek dağlar ile volkanik dağlarda gözlemlenebilmektedir (Şekil 1b) (Kurter, 1991; Çiner, 2003).

Türkiye, bulunduğu konum itibarıyla kuvvetli iklimsel ve topografik farklılıklara sahip dağlık bir ülkedir. Bu coğrafi özellikler nedeniyle günümüzden 2,588 milyon yıl önce başlamış olan Kuvaterner döneminde şiddetli buzullaşmalar yaşamıştır (Messerli, 1967; Kurter ve Sungur, 1980). Dağların daimi kar sınırı ve yakın çevresinde yaşanan bu buzullaşmalar sonucu oluşan buzulların bir kısmı son yıllardaki erime sürecine rağmen dağların korunaklı kısımlarında günümüze kadar kalabilmiştir (Şekil 1b) (Bayrakdar vd., 2017). Buzulların tamamen eridiği sahalarda ise sirkler, morenler, hörgüç kayalar ve buzul vadileri gibi buzul morfolojisine ait üniteler varlıklarını sürdürmektedirler (Şekil 1b) (Bayrakdar, 2023).

Doğu Karadeniz dağ kuşağında yer alan Kaçkar Dağı (3992 metre) üzerinde Krenek (1932), Erinç (1949), Kurter (1991), Doğu vd. (1993), Çiner (2003); Verçenik Dağı’nda Erinç (1949), Kurter (1991) ve Doğu vd. (1996); Tatos Dağı’nda Gürgen (2015, 2016, 2019); Karagöl Dağı’nda Kurter (1991); Bulut ve Altıparmak Dağları’nda Doğu vd. (1997); Karçal Dağları’nda Rickmer-Rickmers (1900, 1934), Gürgen ve Yeşilyurt (2012), Dede vd. (2015) güncel buzulların varlıklarını belirlemiş ve haritalamışlardır. Bayrakdar vd. (2015), Doğu Karadeniz Dağları’nın güneyinde yer alan Munzur Dağları üzerindeki Şahintaşı Tepe’nin hemen kuzey yamacında güncel bir buzulun varlığını tespit etmişlerdir. Türkiye’nin en doğusunda yer alan ve Ağrı Dağı (5137 m)’nda Imhof (1956), Arkel (1973), Blumenthal (1956, 1958), Klaer (1965), Birman (1968), Kurter ve Sungur (1980), Erinç (2001), Karakhanian vd. (2002), Sarıkaya (2012) ve Yalçın (2017) çalışmalarında takke buzulu ve 11 adet güncel buzulun varlığı belirtilmiş ve buzulların yıllar içerisinde önemli oranda küçüldüğünden bahsetmişlerdir. Ağrı Dağı’nın güneydoğusunda ve Van Gölü’nün kuzeyinde yer alan Süphan Dağı’nın kuzey yamaçlarında Kurter ve Sungur (1980), Kurter (1991) ve Kesici (2005) irili ufaklı buzulların bulunduğunu ifade etmişlerdir. Van Gölü’nün güneyinde yer alan İhtiyarşahap Dağları’nın kuzey yamaçları üzerinde irili ufaklı yaklaşık 14 adet güncel kaya buzulu Sarıkaya (2011) tarafından tespit edilmiştir. Güneydoğu Toroslar’ın en doğu bölümünü meydana getiren Cilo Dağı ve İkiyaka Dağları’nda ise Erinç, (1952), Erinç (1953) tarafından güncel buzullar tespit edilmiş olup Kurter (1991) ve Yeşilyurt vd. (2013) çalışmalarında bu buzulların giderek küçüldüğünü belirtmiştir. Türkiye’de güncel buzul izlerinin tespit edildiği bir diğer yer ise Erciyes Dağı’dır. Dağın kuzeybatı yamacında yer alan Aksu Vadisi’nde toplam uzunluğu 700 metre olan bir buzul keşfedilmiş olup bu buzulun zaman içinde 3100 metreden 3420 metreye kadar çekildiği tespit edilmiştir (Blumenthal, 1938; Erin, 1952; Güner ve Emre, 1983; Sarıkaya vd., 2003). Gürgen vd. (2010a), Gürgen vd. (2010b), Çalışkan vd. (2012) Aladağlar ve Bolkar Dağları üzerinde güncel buzullar ile çok sayıda döküntü ötlü ve olası döküntü örtülü buzul alanları belirlemişlerdir. Sarıkaya (2011), Sarıkaya ve Tekeli (2014) ve Yavaşlı (2015) uzaktan algılama teknolojilerinden faydalanarak Türkiye’nin güncel buzul

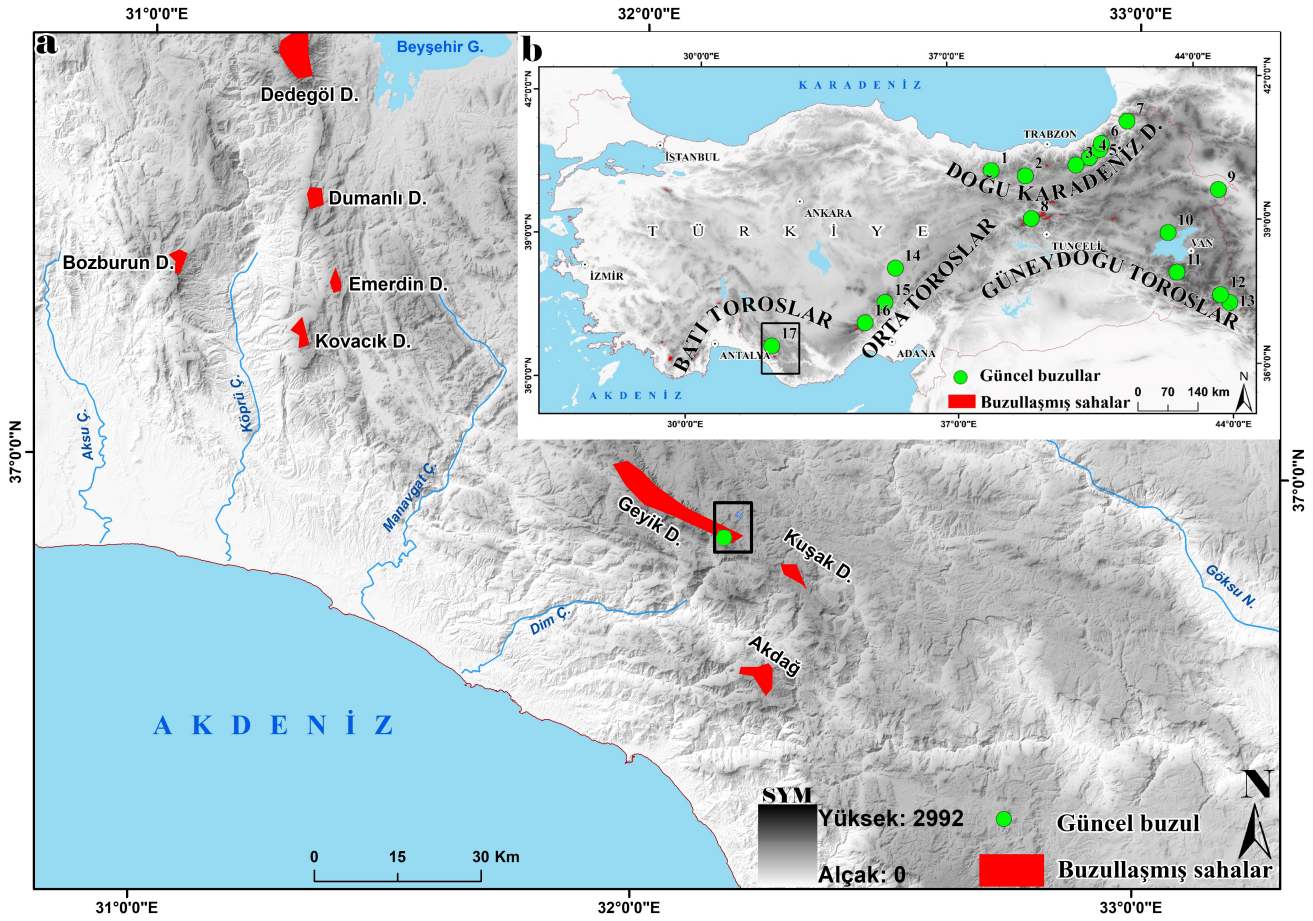
envanterini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmalara göre Türkiye’de buzul alanlarının hızla eridiği ve bu erimenin temel nedeninin küresel ısınma ve yaz erime dönemlerindeki minimum sıcaklık artışları olduğu ifade edilmiştir. Buzulların tamamen ortadan kalktığı kesimlerde ise buzullara ait jeomorfolojik izler veya yapılar ifade edilen dağlık sahalarda saptanabilmektedir.

Geç Kuvaternere ait eski buzul izlerinin yaygın olarak görüldüğü alanlardan biri de Anadolu’nun güneyini, batıdan doğuya kuşatan Toros Dağ Kuşağı’dır. Özellikle Batı Toroslar’da Türkiye’nin genelinden daha düşük yükseltilerde buzul aşınım ve birikim şekillerini görmek mümkündür. Batı Toroslar’daki bu buzullaşma sahaları batıdan doğuya doğru; Sandıras Dağı (2295 m), Karadağ (2418 m), Akdağ (Kaş, 3016 m), Bey Dağları (3070 m), Barla Dağı (2798 m), Davraz Dağı (2637 m), Dedegöl Dağı (2992 m), Dumanlı Dağ (2273 m), Emerdin Dağı (2385 m), Kovacık Dağı (2277 m), Bozburun Dağı (2504 m), Geyik Dağları (2877 m), Kuşak Dağı (2500 m) ve Akdağ (Alanya, 2451 m) şeklinde sıralanmaktadır (Evans vd., 2021; Keserci, 2023).

Batı Toroslar’daki bu 14 dağda Son Buzul Maksimumu (SBM) döneminde, Denge Hattı Yüksekliği (Equilibrium Line Altitude=ELA) 2000 m ile 2600 m arasında farklılık göstermiştir (Planhol, 1953; Messerli, 1967; Çiner, 2003; Sarıkaya vd., 2011). Bugün ise Batı Toroslar’da güncel ELA 3000 m ile 3750 m aralığında değişmektedir. Bu durum, SBM’den bu yana ELA’nın 1100 ile 1500 m arasında bir artış yaşadığını göstermektedir. (Kurter, 1991; Sarıkaya vd., 2011; Sarıkaya ve Çiner, 2015).

Batı Toroslar’da en büyük buzullaşma alanı olan Geyik Dağları (36.53° K, 32.10° D), Anadolu Yarımadası’nın güneybatı bölümünde yer alan Batı Toroslar’ın en doğusunu temsil etmektedir. Akdeniz’in 40 km kuzeyinde kuzeybatı- güneydoğu doğrultulu takriben 75 km kadar uzanan ve Antalya ile Konya il sınırını oluşturan büyük ölçüde karbonatlardan oluşan yüksek bir kütledir. Geyik Dağı kütlesi önemli zirveleri barındırmaktadır. En yüksek noktası kütlenin doğusunda Geyik Dağı zirvesi (2877 m) iken diğer yüksek noktalar Delikkaya Tepe (2808 m), Akdağ Tepe (2720 m), Çandır Tepe (2618 m), Çalalanı Tepe (2540 m) ve Ürküten Dağı (2535 m)’dir.

Geyik Dağları’ndaki Geç Kuvaterner buzullaşmaları ile ilgili ilk çalışma Arpat ve Özgül (1972) tarafından yapılmıştır. Burada özellikle sahadaki 2050 ile 2500 m arasında yer alan buzul çökeltilerini güncel kaya buzulları olarak tanımlamışlardır. Çiner vd. (1999) yayınında ise bunları tümseksi ve yanal morenler olarak tanımlamıştır. Daha sonra Çiner vd. (2015) ve Sarıkaya vd. (2017) sahadaki başlıca buzul vadileri olan Namaras, Susam, Güneycik, Çündüre ve Çimi vadilerinde tümseksi, yanal ve cephe morenlerine 36Cl yüzey tarihlendirme yöntemi uygulamışlardır. Bu çalışmalar kapsamında Geyik Dağları’nda SBM dönemi, Geç Buzul dönemi, Younger Dryas ve Orta Holosen buzullaşmalarının izleri ortaya konmuştur (Sarıkaya vd. 2017). Yine Geyik Dağları’nda Şimşek vd. (2019) tarafından karstik özellikler araştırılmış ve 2000 m’nin üzerinde genellikle kuzey yamaçlarda Jura-Kretase neritik kireçtaşları içerisinde gelişen 98 adet sirk ile çapları birkaç metreden yüzlerce metreye ulaşabilen çok büyük bir kısmı çözünme dolini karakterinde olan 23.785 adet dolin tespit edilmiştir. Keserci (2023) ise Geyik Dağları’ndaki tüm buzul alanlarını 3B olarak modellemiştir.



**Şekil 1.** Geyik Dağı ve çalışma sahasının lokasyon haritası (a) Türkiye'nin güncel buzul ve eski buzullaşmış sahaları (b) Güncel buzullar: 1-Karagöl D.; 2-Gavur D.; 3-At D.; 4-Verçenik D.; 5-Kaçkar D.; 6-Altıparmak D.; 7-Karçal D.; 8- Munzur D.; 9-Ağrı D.; 10-Süphan D.; 11-İhtiyarşahap D.; 12-Buzul D.; 13-İkiyaka D.; 14-Erciyes D.; 15-Aladağlar; 16-Bolkar D.; 17-Geyik D.

**Figure 1.** Location map of Geyik Mountain and the study area (a) Current glacial and former glaciated areas of Türkiye (b) Current glacial: 1-Karagöl M.; 2-Gavur M.; 3-At M.; 4-Verçenik M.; 5-Kaçkar M.; 6-Altıparmak M.; 7-Karçal M.; 8- Munzur M.; 9-Ağrı M.; 10-Süphan M.; 11-İhtiyarşahap M.; 12-Buzul M.; 13-İkiyaka M.; 14-Erciyes M.; 15-Aladağlar; 16-Bolkar M.; 17-Geyik M.

Model sonucunda toplam 132 km<sup>2</sup> alan ile Geyik Dağları, Batı Toroslardaki en büyük buzullaşma alanına sahip olduğu tespit edilmiştir. Geyik Dağları'nın SBM'de ELA seviyesi 2000-2400 m iken günümüz ELA 3200-3400 m olarak belirlenmiştir (Eriñç, 1952; Messerli, 1967; Kurter, 1991; Çiner, 2003; Sarıkaya vd., 2011; Sarıkaya ve Çiner, 2017).

Ancak sahanın Geç Kuvaterner buzullaşmasına yönelik çalışmalarda güncel bir buzul varlığından bahsedilmemiştir. Bölgede yerel gezgin olan Hasan Hüseyin Kahrıman'ın 27 Ekim 2023 tarihinde vermiş olduğu röportajda sahada güncel buzul varlığını gösteren videolarını yayınlaması sonucunda 4 Kasım 2023 tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda Geyik Dağı zirvesinin (2877 m) kuzeyinde iki noktada buzul varlığı tespit edilmiştir (Fotoğraf 1a-b). Bugüne kadar buzulun varlığının tespit edilememesinin temel sebebi buzulun büyük çoğunlukla döküntü örtüsü ve yıllık kar ile üstünün örtülü olmasıdır. Döküntü örtülü buzullar (debris-covered glaciers), Dünya'nın buzullaşmış bölgelerinin neredeyse tamamında mevcuttur (Kirkbride, 2011). Buzulların ablastyon bölgesinin bir kısmının ya da tamamının döküntü örtüsüyle kaplı olduğu buzullar "döküntü örtülü buzullar" olarak tanımlanmaktadır. Bir diğer tanım ise, buzulun ablastyon bölgesinin en az %50' si üzerinde bir döküntü örtüsü bulunan buzullar olduğu şeklindedir (Anderson, 2000; Gürgen vd., 2010a; Anderson ve Anderson,

2016; Mayr ve Hagg, 2019; Miles vd., 2020). Ülkemizde Orta Toroslarda Aladağ ve Bolkarlar'da, Doğu Karadeniz Dağlarında sirkler içerisinde döküntü örtülü buzulların varlığı tespit edilmiştir (Gürgen vd., 2010b; Çalışkan vd., 2012; Gürgen, 2019).

## 2. Yöntem

Geyik Dağı'nda güncel buzulun tespiti ve buzulun bu kesimde günümüze kadar kalabilmesindeki coğrafi ve iklimsel özellikleri irdeleyebilmek amacıyla buzul modellemesi, ELA hesaplaması, topoğrafik analizler ve sirk morfometrisi gibi yöntemlerden faydalanılmıştır. Bu yöntemler için altlık veri olarak insansız hava aracı ile çekilmiş ortofotolardan üretilmiş 8 cm çözünürlüğe sahip DEM verisi kullanılmış olup buzul sınırları belirlenmesi için ise insansız hava aracı ile çekilmiş olan termal kamera görüntüleri, yerinde gözlem ve uzaktan algılama teknolojileri kullanılmıştır.

### 2.1. Buzul Modellemesi

Arazi çalışması ile ilk olarak buzulların jeomorfolojik delillerinin tespiti ve termal kameralı insansız hava aracı ile sınırlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu sayede buzulun morfometrik özelliklerinin hesaplanmasını mümkün kılan buzul rekonstrüksiyonu (GlaRE) gerçekleştirilmiştir.



**Fotoğraf 1.** Geyik Dağı'nda yer alan Orta Buzulu'nun İHA ile havadan uzak(a) ve yakın (b) görünümü.  
**Photo 1.** Distant (a) and closely (b) views of the Middle Glacier on Mount Geyik from the air by UAV.

Bu yarı otomatik, Python kodlu bir toolbox olarak çalışan ve ArcMap programına entegre edilen bir sistemdir. GlaRE esasen paleo buzulların yeniden inşası için, buzullar tarafından geride bırakılan lateral ve terminal moren gibi buzul yer şekillerinin kanıtları üzerinden çalışmaktadır (Lukas, 2006; Rea ve Evans, 2007; Federici vd., 2008; Pellitero vd., 2016). Kullanılan sayısal yöntem, buzul merkezi çizgilerinin yatağı üzerinde bir buzul denge profili oluşturmak için buzul akış dinamiğini kullanır. Modelin ürettiği hata payı kullanılan DEM ve F faktörü hesaba katıldığında %6 olarak belirlenmiştir (Pellitore vd., 2016).

Bu çalışmada güncel buzulun yerinde gözlem ve termal kamera ölçümleri neticesinde buzulların sınırları üzerinden buzul modellemesi gerçekleştirilmiştir. Buzulların içinde yer aldığı topografyayı doldurması ve derinlik ölçümlerinin yetersiz olması nedeniyle buzul modellemesi ile buzulların alan değerleri, uzunluk, terminal ve buzul başlangıç seviyeleri gibi morfolojik özellikleri tespit edilmiştir.

## 2.2. ELA Hesaplaması

Yapılan buzul rekonstrüksiyonu ile elde edilen buzulların sayısal yükselti modeli üzerinden ELA değerleri hesaplanmıştır. GlaRE gibi ArcGIS'e entegre edilmiş olan "ELA hesaplama" aracı, ELA'nın otomatik hesaplanmasını sağlamaktadır. Rekonstrüksiyonla elde edilen buzul yüzeyini girdi olarak kullanarak, ELA hem AAR (accumulation–area ratio) (MGE dahil) hem de AABR (area–altitude balance ratio) yöntemleri ile hesaplanabilmektedir (Pellitero vd., 2015).

Rea (2009), çalışmasında AABR oranı olarak 1.69 kullanımını önermiş, ancak Oien vd. (2022) tarafından yapılan son karşılaştırmalı ELA hesaplamalarında AABR 1.56' nin daha gerçekçi sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Bu nedenle ELA hesaplaması için AABR 1.56 metodu kullanılmıştır.

## 2.3. Topografik Analizler

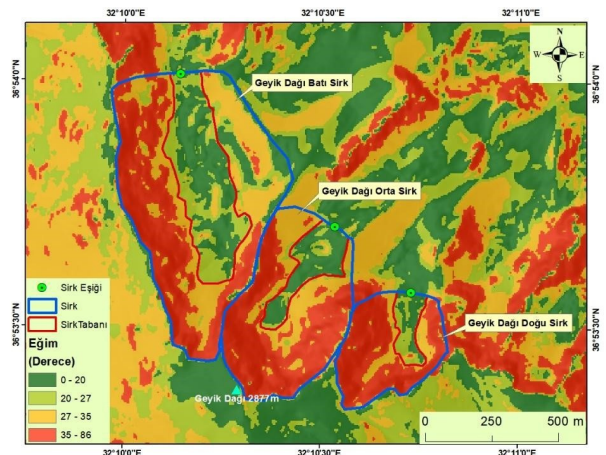
Geyik Dağı ve sirk alanlarını içeren kesimlerin bakı ve eğim analizleri gerçekleştirilmiş, buzulların bu eğim ve bakı özelliklerini tespit edebilmek amacıyla intersect (kesiştirme) analizlerine tabi tutulmuştur. Ayrıca buzulların yer aldığı sirk çanakları ve

yakın çevresinin gökyüzü görünürlük parametreleri, toplam güneş radyasyon miktarları, topografik olarak kapalılık oranları gibi topografik parametreler hesaplanmış ve iklim özellikleri ile irdelenmiştir.

## 2.4. Sirk Morfometrisi

Sirklerin glasiyolojik önemi, sirkli oluşturan buzulların, sıcak tabanlı olmaları ve bol miktarda buzul erimesi ile oluşmuş su içermeleridir. Ayrıca sirklerin yükselteleri ve bakı özellikleri, buzullaşma dönemindeki kalıcı kar seviyesi bilgilerini elde etmek için genellikle paleoklimatik rekonstrüksiyon çalışmalarında kullanılmaktadır (Bennet ve Glasser, 2009). Sirk sınırları çizilirken gerekli olan DEM (Digital Elevation Model), CBS ortamında (ArcGIS 10.8 programında) Harita Genel Müdürlüğü (HGK)'nden temin edilen 1/5000 ölçekli sayısal izohipsler kullanılarak elde edilmiştir.

Çalışma alanında sirklerin sınırları ve sirk eşiği manuel olarak çizilip belirlenmiştir. Sirklerin sınırları belirlenirken, çalışma alanına ait DEM kullanılarak üretilen 0° -20°, 20° -27°, 27° -35° ve >35° olmak üzere 4 aralıkta yer alan sınıflandırılmış eğim haritası (Şekil 2), gölgelendirme (hillshade) ve 1/25000 ölçekli topografya haritası kullanılmıştır. Yöntemin detayları için Evans ve Cox (1995) çalışması incelenebilir.



**Şekil 2.** Geyik Dağı Tepesi'nin kuzeyinde yer alan sirklerin sınıflandırılmış eğim haritası.

**Figure 2.** Classified slope map of the cirques located north of Geyik Mountain Hill.



Geyik Dağı'nda sirklerin morfometrik parametrelerinin bir kısmı (örneğin sirk tabanı eğimi, sirk duvarı eğimi, sirk tabanı alanı, relatif yön) manuel olarak bir kısmı ise Spagnolo vd. (2017) tarafından geliştirilen ve ArcGIS'e entegre edilebilen "Sirk Metriğinin Otomatik Çıkarımı" olarak çevirebileceğimiz ACME (Automated Cirque Metric Extraction) araç kutusu aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada hem manuel yöntemlerle hem de ACME ile elde edilen morfometrik verilerden yararlanılmıştır.

### 2.5. Uzaktan Algılama

Sahada buzullaşmaya ait sınırın ve buzullaşmanın olduğu noktaların saptanması için yer yüzey sıcaklıklarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Klimatik özellikler göz önünde bulundurulduğunda topoğrafya yüzeyinde karın çok azaldığı eylül ve ekim aylarının seçilmesi kararlaştırılmıştır. Veri olarak 2013 yılında NASA tarafından yörüngeye oturtulan ve Thermal Infrared Sensor (TIRS) içeren Landsat 8 uydusu Operational Land Imager (OLI) verileri seçilmiştir. Landsat 8'in pankromatik bandı 15 m RGB, NIR ve SWIR bantları 30 m, termal bandı 100 m yersel çözünürlüktedir. 2013-2023 yılları arasında her 16 günde bir geçiş gerçekleştiren ve verileri USGS Earth Explorer web sayfasından paylaşılan Landsat 8 OLI-TIRS (Operational Land Imager-Thermal Infrared Sensor) uydusunun termal bantları 10. ve 11. bantlardır. Geyik Dağları'nın zirve kesiminin yer aldığı ve buzul keşfi yapılan saha Landsat 8 uydusunun Path 177 Row 034 dilimine karşılık gelmektedir. Uydunun geçişi GMT saatiyle 08:30 civarında olmaktadır. Bu saat eylül ve ekim aylarında Türkiye saatiyle 10:30 civarındadır ve gölge boyunun sabah erken saatlere göre oldukça azaldığı bir saattir. Termal bantlar incelenirken bulutluluğun az olduğu görüntülerin seçimine önem verilmiştir.

### 3. Çalışma Sahasının Genel Fiziki Coğrafya Özellikleri

Araştırma alanı, Geyik Dağları'nın doğu bölümünde yer almakta ve araştırmaya konu olan buzullar Geyik Dağları'nın en yüksek zirvesinin bulunduğu Geyik Dağı (2877 m)'nin kuzey yamaçlarında yer alan sirklerde bulunmaktadır. Geyik Dağları'nda engebeli arazi yapısı, değişken hava koşulları gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak araştırmacıların, özellikle buzulların yer aldığı kesimler üzerinde çalışma imkânı azalmış ve bu durumda güncel buzulları keşfetmesine engel teşkil etmiştir.

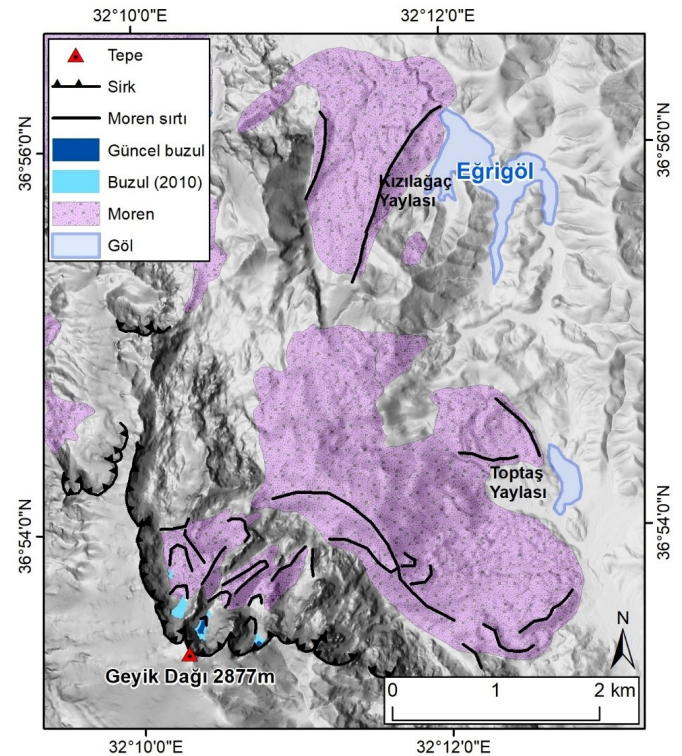
#### 3.1. Genel Jeomorfolojik Özellikler

Geyik Dağları'nın yüksek kesimleri çoğunlukla Jura- Kretase neritik kireçtaşlarından oluşmaktadır (Özgül, 1976; Turan, 1990; Şenel vd., 1998). Çalışma sahasındaki yaygın sirkler de yine Jura- Kretase neritik kireçtaşları içinde oluşmuşlardır (Keserci, 2023). Geyik Dağı kütlesinin jeomorfolojisi genel olarak Miyosen'den günümüze kadar süren tektonik hareketler, Kuvaterner'de meydana gelen şiddetli buzullaşmalar, flüviyal süreçler ile karstlaşmaya bağlı olarak şekillenmiştir. Kuvaterner dönemi içerisinde yüksek dağlık sahalar üzerinde Glasiyo-karstik şekiller gelişmiştir (Nazik ve Tuncel, 2010; Bayrakdar, 2012). Yine Batı Toroslar, karstik süreçler ve özellikler, irtifa ile morfoiklimsel bir ardışıklık göstermektedir. 2000–2200 m rakımın üzerinde yüksek alpin karstı ve 1700 ile 2200 m arasında karla ilişkili karst gelişim göstermektedir (Zahno vd., 2009; Sarıkaya vd., 2017). Batı Avrupa'nın Alp Dağları'ndan çok farklı olan bu yer şekilleri,

kalıntı buzullar, kaya buzulları, morenler ve buzullar arası iklimsel değişimlerle yakından bağlantılıdır (Delannoy ve Maire 1983). Örneğin Şimşek vd. (2019) çalışmalarında Geyik Dağı kütlesi üzerinde 23.785 adet dolin, 1.814 adet uvala olmak üzere toplam 25.599 karstik depresyon tespit etmiş ve bu karstik şekillerin genellikle 2000 m ve üzeri kesimlerde çok daha yoğun geliştiklerini tespit etmişlerdir. Geyik Dağları'nda bu genel jeomorfolojik yapı içerisinde şekillenen bölümlerinden biri de dağlık sahanın doğusunda 2877 m yükseltisi ile Geyik Dağları'nın en yüksek kesimini meydana getiren Geyik Tepesi ve yakın çevresidir. Bu alan, güncel buzul kanıtlarının tespit edildiği, SBM döneminde Geyik Tepesi'nden başlayarak kuzeyinde moren setti gölü olan Eğri Göl'ü içerecek şekilde buzulların geniş alanlara yayıldığı; cephe, yanal ve tümseksi morenlerin izlerinin görülebildiği kesimdir (Şekil 3).

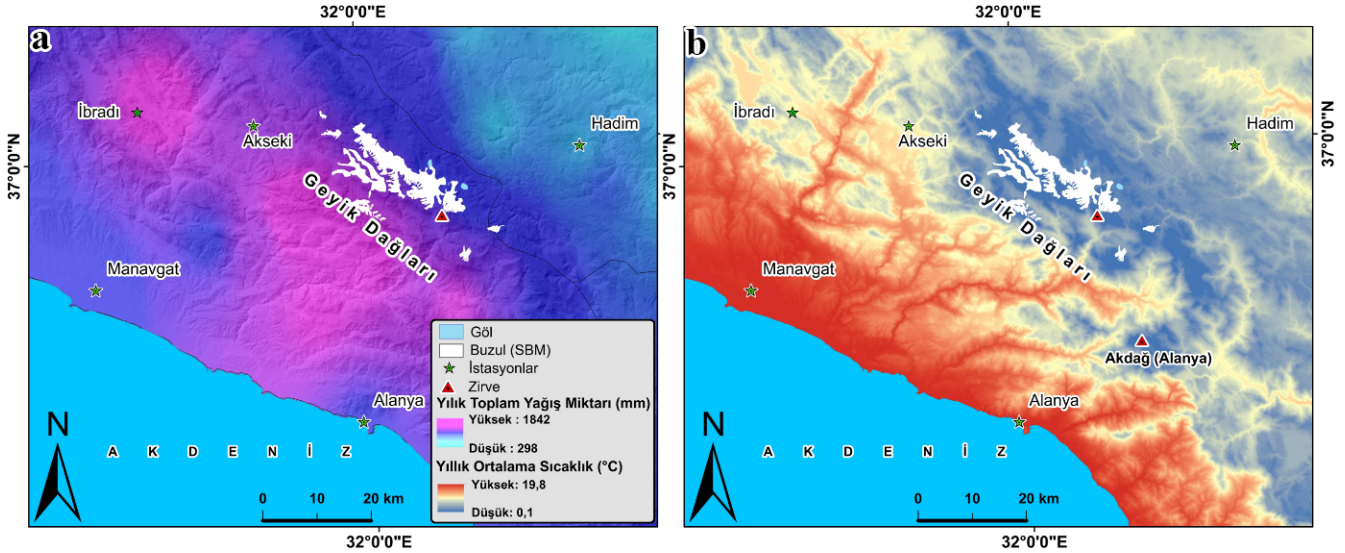
#### 3.2. Genel İklim Özellikleri

Kış ayları döneminde Akdeniz üzerinde gelişim gösteren ve/veya Atlantik üzerinden gelen orta enlem siklonları, Almazroui vd. (2015) tarafından gösterildiği üzere doğu ve kuzeydoğu yönünde hareket etme eğilimindedir. Özellikle Güney Ege ve Rodos Adası çevresinden ilerleyen ve kuzeydoğu yönlü hareket eden alçak basınç (AB) alanları özellikle Kuzeybatı-Güneydoğu doğrultusunda uzanan Toros Dağları'na dik bir açı yapmaktadır. Bu durumun sonucunda güneybatıdan yaklaşan nemli hava kütleleri Toros Dağları'nın özellikle güney ve güneybatı yamaçlarında orografik olarak yükselerek yağışın bu bölgelerde süresini ve şiddetini arttırmaktadır. Bu durum özellikle kabaca kuzeydoğu güneybatı istikametinde uzanan Geyik Dağları'nın güney bölümlerinde çok daha kuvvetli bir şekilde görülmektedir. Akdeniz üzerinden güney ve güneybatı yönlü gelen nemli ve yağışlı hava kütleleri Geyik Dağları'na dik bir açı ile karşılaşmaktadır.



Şekil 3. Geyik Tepesi ve Eğri Göl buzullaşma alanının genel buzul jeomorfolojisi haritası.

Figure 3. General glacial geomorphology map of Geyik Hill and Eğri Lake glaciation area.



Şekil 4. Geyik Dağları ve yakın çevresinin yıllık ortalama yağış dağılışı (a) ve sıcaklık haritası (b).

Figure 4. Annual mean precipitation distribution (a) and temperature map (b) of Geyik Mountains and its surroundings.

Bu durum, dağın güney yamaçlarında yağışların şiddetini ve süresini arttırmaktadır. Ayrıca Geyik Dağları'nın doğu batı yönünde 50 km'yi bulan uzunluğu nedeniyle cephelerin yavaşlamasına ve dağ üzerinde ve güney bölümünde oklüzyon cephe oluşumuna neden olmaktadır. Bu yağış mekanizması ve bu yapının etkilerini Şekil 4a ve Tablo 1'de görmek mümkündür.

Şekil 4a'da da görüldüğü üzere Geyik Dağları'nın özellikle Akdeniz'e bakan güney aklanında yıllık yağış miktarları orografik etki ve oklüzyon cephe etkisi ile 2000 mm'ye yaklaşmaktadır. Geyik Dağları'nın kuzeyinde kalan Hadim istasyonunda ise yıllık yağış miktarı 500 mm'lere kadar düşmektedir. Bu durum Geyik Dağları'nın oluşturduğu yağmur gölgesi ile yakından alakalıdır. Bu durum Şekil 4a'da ki yağış haritasında Geyik Dağları üzerinde bir yağış sınırı olduğu üzerinde açıkça görülmektedir. Bu kesimin kuzeyinde yağışlar önemli oranda azalmaktadır.

Geyik Dağları'nın yakın çevresinde yer alan istasyonların aylık yağış dağılımları incelendiğinde yıllık toplam yağışın %60'ından fazlasının sonbahar sonları ile kış aylarında düştüğü görülmektedir. Bu durum Geyik Dağları üzerinde kış yağışlarının önemli bir bölümünün kar şeklinde olduğunu ve yıllık kar birikimleri ve karla kaplı gün sayısının yüksek olmasına neden olabileceği de belirtilmelidir.

Geyik Dağları'nın yakın çevresinde uzun dönemli rasata sahip istasyonların aylık ve yıllık sıcaklık ortalama değerleri elde edilmiş ve bu değerler üzerinden laps rate (0.65) oranına göre hesaplama yapılarak sıcaklık dağılım haritası oluşturulmuştur

Tablo 1. Geyik Dağı ve yakın çevresinde yer alan uzun dönemli rasata sahip istasyonların aylık ve yıllık ortalama yağış değerleri.

Table 1. Monthly and annual average precipitation values of the stations with long-term observations in Geyik Mountain and its surroundings.

AYLIK YAĞIŞ ORTALAMALARI (mm)													
İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Alanya	220	154	100	66	39	9	9	5	27	97	163	236	1125
Manavgat	230	171	94	51	26	11	4	11	19	95	160	238	1110
Akseki	245	187	149	100	60	33	22	17	26	100	185	285	1409
İbradi	440	224	171	98	74	37	9	23	43	149	191	314	1773
Hadim	106	59	57	48	52	37	4	8	13	51	51	96	582

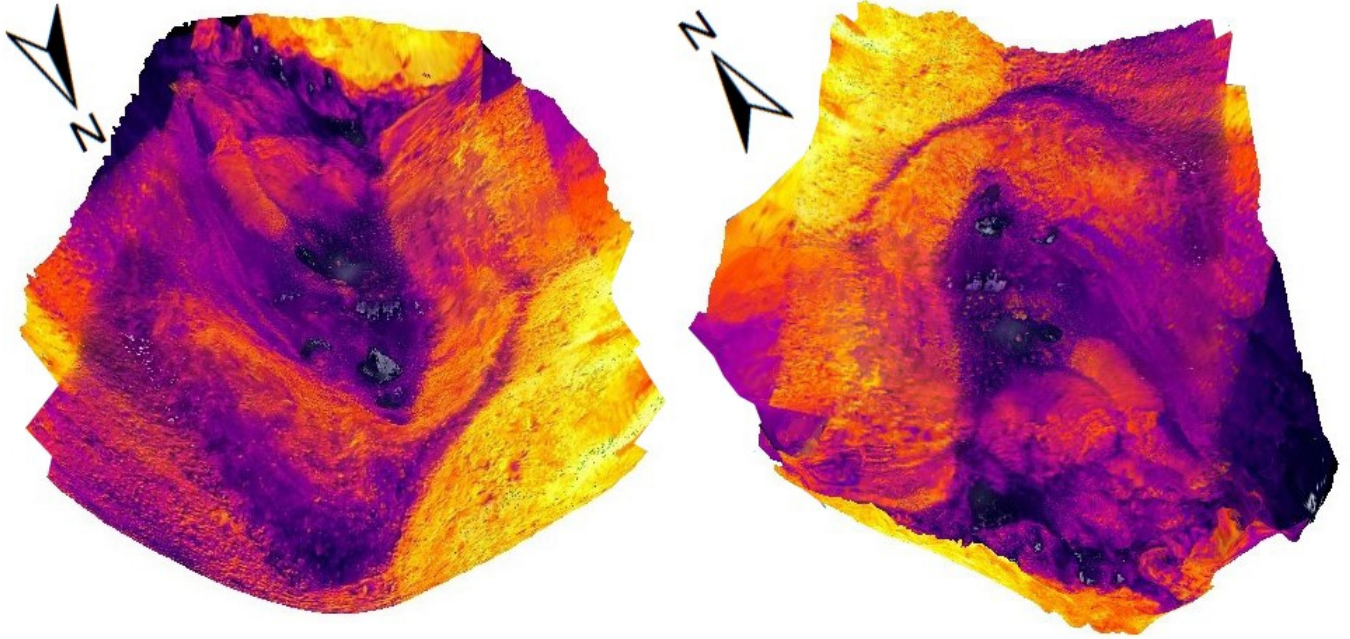
(Şekil 4b). Sıcaklık değerleri yağış koşullarına göre daha stabil bir meteorolojik parametre olarak genel itibarı ile yükselti ve karasallık oranına göre değişim göstermektedir. Elde edilen sıcaklık değerleri bu bağlamda anlamlı olup Geyik Dağı üzerindeki çalışma sahasında yıllık ortalama olarak 1.5- 2°C civarında olduğu görülmüştür.

#### 4. Bulgular

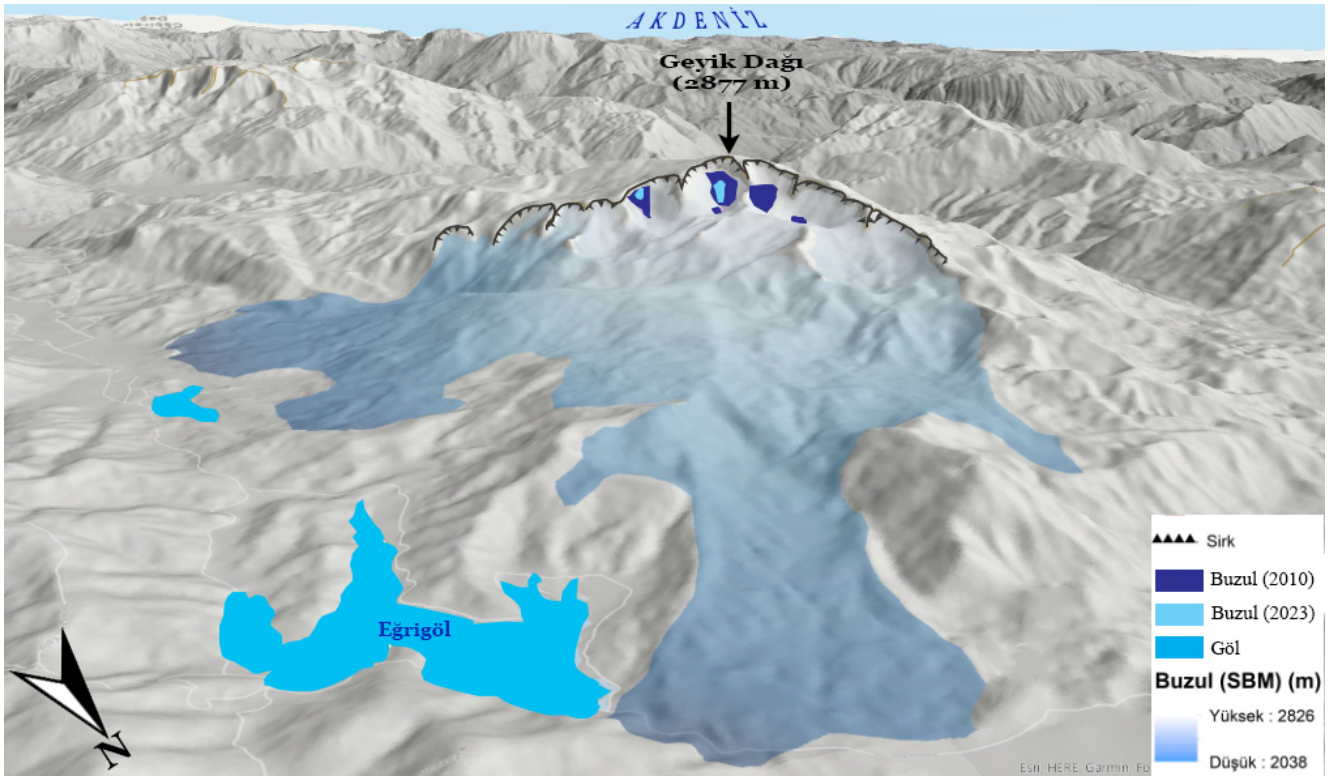
##### 4.1. Buzul Morfometrisi ve ELA Hesaplaması

Geyik Dağı'na yapılan arazi çalışması, yerinde gözlem ve termal kameraya sahip insansız hava arazi ile buzul alanı ve yakın çevresi için ölçümler gerçekleştirilmiştir (Şekil 5). Bu kapsamda ince bir moloz veya döküntü örtüsü ile kaplı buzul alanının sınırları belirlenmiştir. Orta ve Doğu buzulu için GlaRe modeli çalıştırılarak buzulun belli bazı morfometrik özellikleri tespit edilmiştir. Orta Buzulu ile yakınında yer alan iki sirk alanının daha geçmiş uydu görüntüleri incelenmiş ve buzul alanlarının yaklaşık 13 yıllık sürede alansal olarak %50'den fazla küçüldüğü tespit edilmiştir.

2010 yılına ait uydu görüntülerinden elde edilen buzul alanlarının sınırları belirlenerek güncel buzul alanları ile karşılaştırılması yapılmıştır. Yaklaşık 132 km<sup>2</sup> paleo buzul alanına sahip olan Geyik Dağları'ndaki önemli buzullaşma alanlarından biri olan Eğri Göl buzullaşma alanının moren, moren sırtları ve trimlenleri da belirlenerek GlaRe buzul modellemesi yapılmış, SBM, 2010 ve güncel buzul alanları 3 boyutlu topografya üzerinde gösterilmiştir (Şekil 6).



Şekil 5. Orta Buzulu'nun termal kamera görüntüsü.  
Figure 5. Thermal camera image of the Middle Glacier.

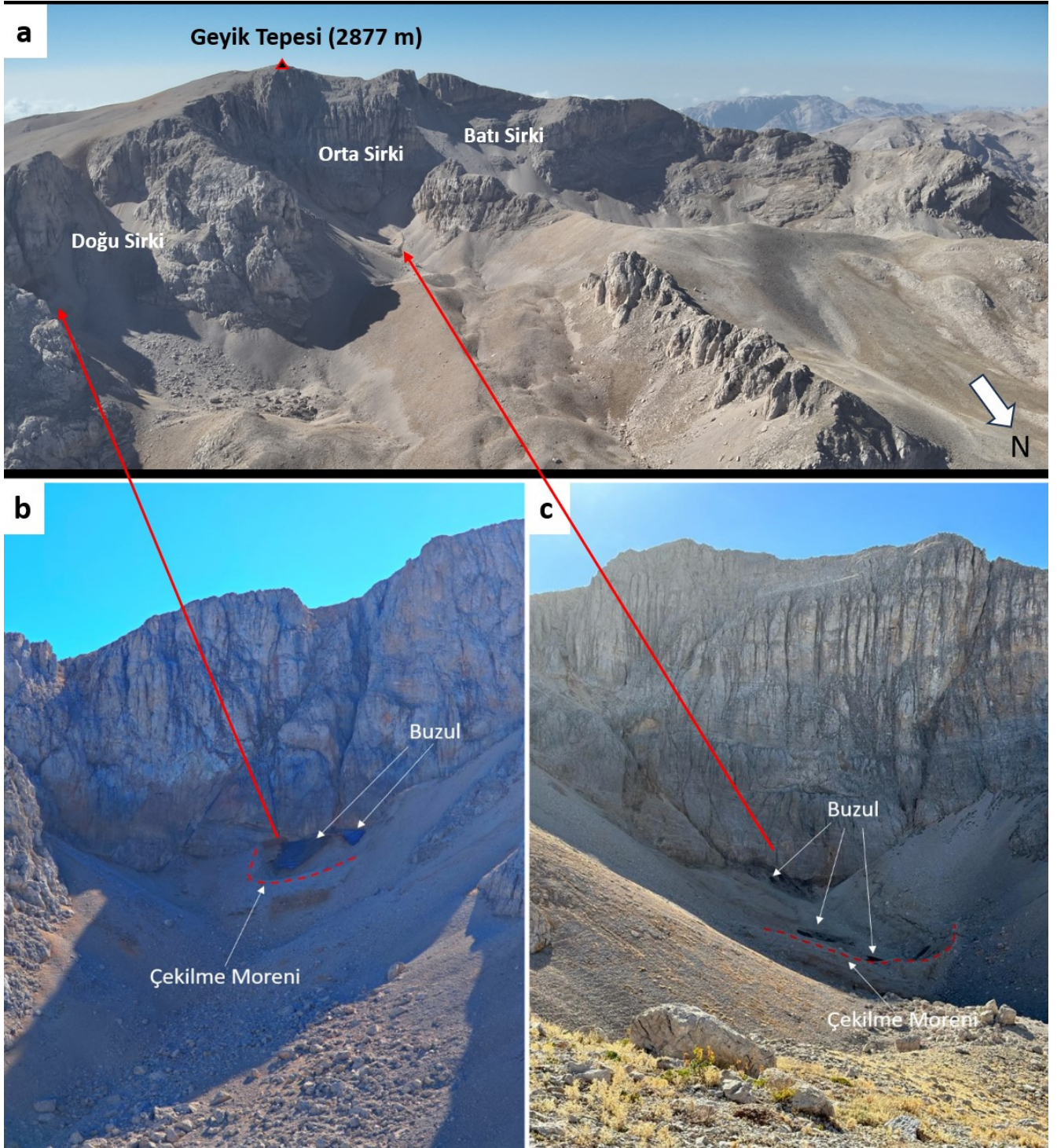


Şekil 6. Eğri Göl buzullaşma alanının SBM buzul modeli ile 2010 ve 2023 buzul alanlarının 3 boyutlu gösterimi.  
Figure 6. 3D representation of 2010 and 2023 glacier areas of Eğri Lake glaciation area with SBM glacier model.

Yapılan arazi gözlemleri ve jeomorfolojik deliller çerçevesinde yapılan buzul modellemesine göre SBM döneminde Eğri Göl buzullaşma toplam alanı  $13 (\pm 0.780)$  km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Orta Buzulu'nun alanı 6000 m<sup>2</sup> (Fotoğraf 2a-c), Doğu Buzulu'nda ise 2030 m<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir (Fotoğraf 2a-b).

Buzul modeli sonucunda Orta Buzulu'nun buzul başlangıç yüksekliği 2641 m, buzul terminal seviyesi ise 2583 m olarak belirlenmiştir. Doğu Buzulu'nun ise buzul başlangıç yüksekliği 2645 m, buzul terminal seviyesi ise 2574 m olarak hesaplanmıştır (Tablo 2).

Orta buzulunun uzunluğu 150 m, doğu buzulunun uzunluğu ise 46 m olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Geyik Dağı üzerinde yer alan buzulların toplam alanı ise 8030 m<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir. Bu alansal büyüklüğün %90'ı 6000 m<sup>2</sup> ile orta buzuluna aittir (Tablo 2). Buzul modellemesi neticesinde buzul morfometrisi verileri elde edilmiş buzullar için buzul model yüzeyi girdi olarak ELA hesaplaması gerçekleştirilmiştir. Orta buzulunun ELA seviyesi 2618 m, doğu buzulunun ise 2621 m olarak hesaplanmıştır (Tablo 2, Şekil 7a).



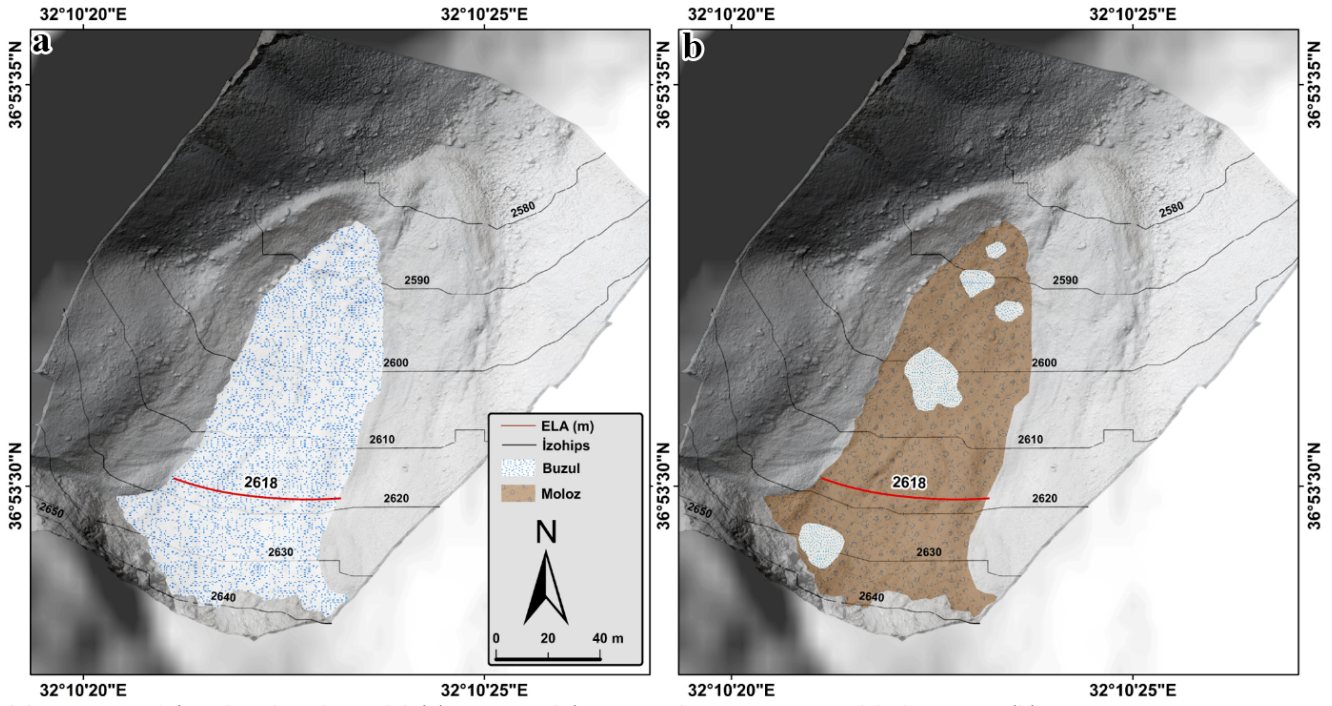
**Fotoğraf 2.** Geyik Dağı ve kuzeyinde yer alan buzul alanlarının havadan görünümü(a), Doğu Buzulu ve eski çekilme moreni (b), Geyik Orta Buzulu ve eski çekilme moreni (c).

**Photo 2.** Aerial view of Mount Geyik and the glacier fields to the North (a), Eastern Glacier and old retreat morain (b), Geyik Middle Glacier and old retreat morain (c).

**Tablo 2.** Geyik Orta ve Doğu buzullarının buzul modellemesinden elde edilen morfometrik özellikleri.

**Table 2.** Morphometric properties of the central and eastern glaciers derived from glacier modelling.

Buzul	Buzul Uzunluğu (m)	Buzul Terminal Yüksekliği (m)	Buzul Başlangıç Yüksekliği (m)	AABR (1.56)	Alan (m <sup>2</sup> )
Geyik Orta Buzulu	150	2583 (±3)	2641 (±3)	2618	6000 (±300)
Geyik Doğu Buzulu	46	2574 (±4)	2645 (±4)	2621	2030(±100)
Geyik Ortalama	98	2578 (±4)	2643 (±4)	2619	8030(±480)



Şekil 7. Orta Buzulu'nun buzul yayılış modeli (a), Orta Buzulu'nun güncel arazi yüzeyinin şekilsel gösterimi (b).

Figure 7. Glacier extent model of the Middle Glacier (a), figural representation of the current land surface of the Middle Glacier (b).



Fotoğraf 3. Geyik Orta Buzulundaki döküntü örtüsünün altında yüzeylenen buzul alanlarının gösterimi.

Photo 3. Representation of the glacier areas surfaced under the debris cover on Geyik Middle Glacier.

Güncel uydu görüntülerinde, üzerinde yer alan ince moloz ve örtü malzemesinden dolayı Orta buzul alanının görünmesi veya tespit edilmesi oldukça zor olmuş yerinde arazi gözlemleri ile ince moloz örtüsü altında 4 farklı noktadan yüzeylendiği belirlenmiştir (Şekil 7; Fotoğraf 3). Bu buzul hattı takip edildiğinde ve termal kamera görüntüleri ve ortofotolar ile incelendiğinde buzul alanının şekil 7a'daki şekliyle yayılım gösterdiği ifade edilebilir.

#### 4.2. Topografik Analizler ve Uzaktan Algılama

Glasiyal sirkler ve sirk buzulları için, eğim derecesi aralığının buzulların gelişmelerinin optimum şartı olarak  $12^{\circ}$ -  $45^{\circ}$  aralığı olduğu, sirk tabanlarının  $<20^{\circ}$  ve sirk duvarının  $>33^{\circ}$  olduğu eğim dereceleri özdeştiği ifade edilmiştir (Evans ve Cox, 1974; Derbyshire ve Evans, 1976; Evans and Cox, 1995; Evans, 2006; Simoni, 2011). Sirklerin ve buzulun üzerinde yer aldığı topografyanın ortalama eğim değerinin  $45^{\circ}$  üstünde veya  $12^{\circ}$  altında bulunduğu durumlarda ise buzul morfolojisinden kaynaklı

olarak rotasyonel hareketinin olumsuz etkilenmesi nedeniyle sirk buzulların bu kesimlerde oluşmasının zor olduğu belirtilmiştir (Evans ve Cox, 1976; Evans ve Cox, 1995).

Geyik Dağı'nda yer alan sirk alanları ve yakın çevresinin eğim ve bakı özellikleri ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra buzulların yayılım alanlarını ile eğim ve bakı verileri ağırlıklı çakıştırma (Weighted Overlay) analizine tabi tutularak buzul alanının hangi eğim ve bakı alanında kaç km<sup>2</sup> alan kapladığı ortaya çıkarılmıştır. Yapılan eğim analizlerine göre belirtilen literatürel açıklamalara paralel olarak Orta Buzulu alanında toplam alanının %50'sinden fazlasının 18-30° aralığında, %35'inin ise 12-18° eğim aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Doğu Buzulu'nda da ise toplam buzul alanının %50'si 30-45° derecesi arasında yer alırken, %23'ü 18-30° eğim dereceleri arasında yer almıştır (Tablo 3).

Geyik Dağı'nda yer alan buzulların bakı intersect analizleri gerçekleştirilmiş ve hesaplama sonuçlarına bakıldığında buzul alanlarının tamamının kuzey bakılı alanlara geliştiği veya bu kesimde kaldığı belirlenmiştir. Orta Buzulu'nun 6000 m<sup>2</sup>'lik toplam alanının %67'si kuzey yönde gelişirken, %17'si kuzeydoğu yönde, %16'sı ise düz bir alanda yer almıştır. Orta Buzulu'nun diğer yönlerde gelişim göstermediği tamamen kuzey yöne geliştiği açıkça görülmektedir (Tablo 4). Doğu Buzulu'nun 2030 m<sup>2</sup>'lik toplam buzul alanının %79'u kuzey bakılı alanda, geriye kalanının önemli bir bölümü ise kuzeydoğu ve kuzeybatılı alanlarda yer almıştır. Bu bağlamda Orta ve Doğu buzulları hemen tamamen kuzey bakılı alanlarda yer almaktadır ve diğer yönlerde oldukça kapalı bir özellik gösteren sirk duvarları tarafından çevrelenmiştir.

Çalışma sahası içerisinde yer alan buzul alanlarının gelişim gösterdikleri veya korunaklı olarak kalabildikleri sirk çanaklarının topografik özelliklerini irdeleyebilmek adına kapalılık oranları ve gökyüzü görünürlük faktörleri incelenmiştir (Şekil 8). Yılın herhangi bir gününde sirk içerisindeki herhangi bir noktadan gökyüzünün hangi ölçüde görüldüğünü ifade eden bu faktör bir kesimin kapalılık oranını gösteren önemli parametrelerden biri olarak ifade edilebilir. 0-1 aralığındaki renk skalasında 0 görünürlüğün hiç olmadığı, 1 ise gökyüzünün görünürlüğün çok yüksek olduğunu belirtmektedir. Yapılan analizlere göre güncel buzulların yer aldığı sirk çanaklarının kapalılık oranların oldukça yüksek olduğu ve buna bağlı olarak gökyüzü görünürlük faktör-

rünün düşük olduğu görülmüştür. Geyik Dağı'nda yer alan buzul alanlarının gökyüzü görünürlük analizine bakıldığında her iki buzulunda bulunduğu kesimin gökyüzü görünürlük değerinin 0'a oldukça yakın olduğu görülmektedir (Şekil 8a). Bu durum ise esasen buzulun yerleştiği alanının oldukça kapalı bir havza içerisinde yer aldığı ve özellikle güneş radyasyonunda oldukça korunaklı bir kesimde yer aldığını göstermektedir.

Şekil 8b' de ise aynı bölgenin toplam güneş radyasyon verisi görülmektedir. Güneş geliş açısında bağlı olarak hangi bölgenin güneş radyasyonundan ne kadar etkilendiğini ifade eden görselde buzulların içerisinde yer aldığı sirk çanaklarının bölgenin en düşük toplam güneş radyasyonuna sahip olduğu görülmektedir (Şekil 8b). Bu durum temelde sirk çanaklarının yüksek eğim değerlerine sahip olması, kapalılık oranının fazla olması ile doğrudan ilişkilidir. Bu şartlar altında bölgede düşük güneş radyasyonu sıcaklık koşullarının sirk çanakları içerisinde daha düşük olmasına ve güneş radyasyonu ile özellikle yaz aylarında süblimasyon etkisi ile erimeye karşı önemli topografik koşulları meydana getirmektedir.

Topoğrafik analizler neticesinde güncel buzul alanlarının düşük güneş radyasyonu ve kapalılık oranlarının yüksek olmasına bağlı olarak kuzey ve güneyde yer alan kesimlerde sıcaklıkların arttığı sahalara nazaran düşük sıcaklık adası halindeki sahalardır. Lansad 8 termal uydu bantlarından elde edilen verilere göre sirkler ve hemen önündeki çukur alanlara karşılık gelen bu sahalara, topografik etkilerle güneşlenme potansiyeli düşük ve daha çok duldada kalma özelliğindedir. Yer Yüze Sıcaklığı tespitine yönelik yapılan çalışmalarla buzullaşma alanında 2013-2023 yılları arasındaki uydu verisinin alındığı günlerde sıcaklığın -3,68 °C (25/10/2023) ile 12,16 °C (04/09/2022) arasında değiştiği ve bu sahalarda her görüntüde en düşük sıcaklık değerlerine sahip olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Şekil 9). Eylül ayı verilerinde bu kesimdeki en düşük sıcaklık -1,69 °C (30/09/2014) iken eylül ayına ait diğer verilerde sıcaklık genellikle 7-9 °C'ler arasındadır.

Ekim ayına ait 3 adet görüntüde en düşük sıcaklık değerleri kaydedilmiştir. Ekim ayına ait bu görsellerde en düşük sıcaklık değerleri -3,68 ile 1,98 (03/10/2021) arasındadır. Saat 10:30 sularında yüzeyde kaydedilen bu sıcaklık değerlerinin gece boyunca olan ışıma ile daha da düşmesi olasılığı, buzulun varlığını sürdürmesinin temel nedeni olarak görülmektedir (Şekil 9).

**Tablo 3.** Geyik Dağı buzul- eğim intersect analiz sonuçları.

**Table 3.** Geyik Mountain glacier-slope intersect analysis results.

Geyik Dağı Buzul-Eğim İntersect Analizi								
Eğim Değerleri (°)	0-2	2-6	6-12	12-18	18-30	30-45	45-82	Toplam
Geyik Orta Buzulu (m <sup>2</sup> )	0	100	20	2100	3220	560	0	6000
Geyik Doğu Buzulu (m <sup>2</sup> )	0	24	14	100	474	998	420	2030
Toplam (m <sup>2</sup> )	0	124	34	2200	3694	1558	420	8030

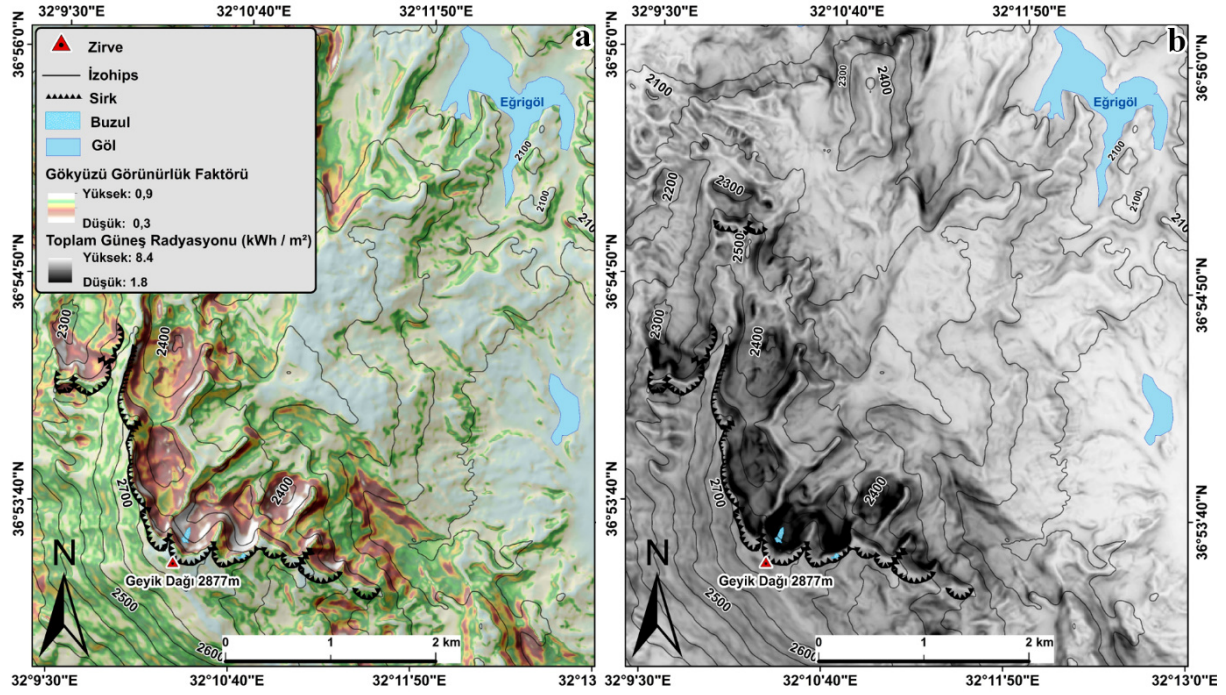
**Tablo 4.** Geyik Dağı buzul- bakı intersect analiz sonuçları.

**Table 4.** Geyik Mountain glacier- aspect intersect analysis results.

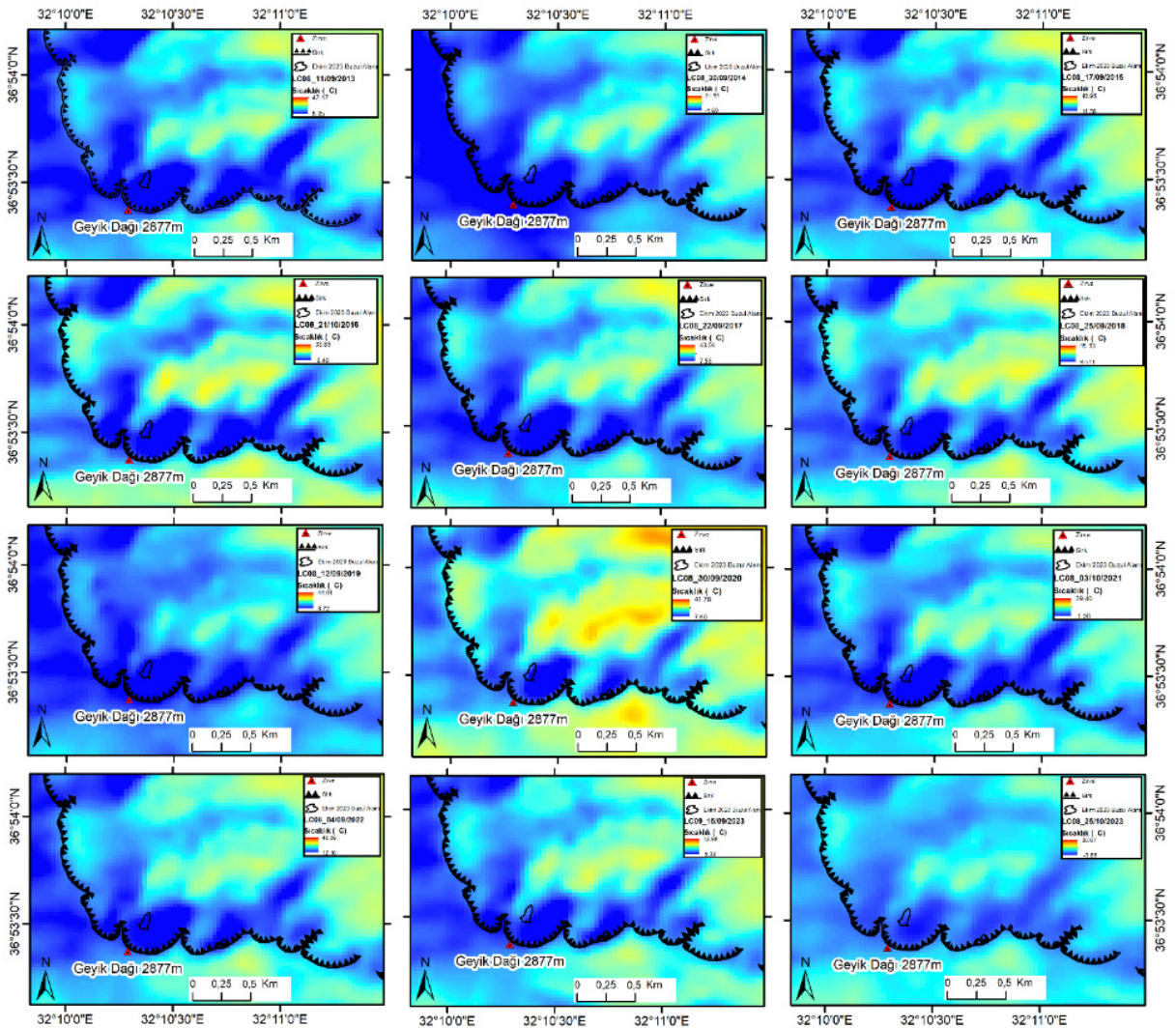
Geyik Dağı Buzul Bakı İntersect Analizi										
Bakı (Yön)	D	K	KD	D	GD	G	GB	B	KB	Toplam
Geyik Orta Buzulu (m <sup>2</sup> )	1000	4000	1000	0	0	0	0	0	0	6000
Geyik Doğu Buzulu (m <sup>2</sup> )	300	1600	10	0	0	0	0	0	120	2030
Toplam (m <sup>2</sup> )	1300	5600	1010	0	0	0	0	0	120	8030

#### 4.3. Sirk Morfometrisi

Geyik Dağı'nda 2010 yılına kadar güncel buzul barındıran 3 sirk bulunmaktadır (Şekil 2). Bu sirkler Batı, Orta ve Doğu sirkleri olarak adlandırılmıştır. Sirkler Geyik Dağı'nın en yüksek noktası olan Geyik Dağı Tepe (2877 m) kuzey ve kuzeydoğusunda gelişmişlerdir. Geyik Dağı'nda güncel buzul bulunan sirklerin morfometrik analizleri ve yorumları Evans and Cox, (1974, 1995), Evans (2006), Mîndrescu vd. (2010), Hughes vd. (2007) ve Simoni (2011), Barr ve Spagnolo, (2015) ve Spagnolo vd. (2017) tarafından izlenen yaklaşımlar çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Sirklerin morfometrik özellikleri boyutlar, yükselti, bakı (yön), eğim, iklim özellikleri açısından ayrı ayrı ele alınmıştır (Tablo 5).



Şekil 8. Geyik Dağı'nın gökyüzü görünürlük faktörü (a) ve toplam güneş radyasyon verileri (b).  
 Figure 8. Sky visibility factor (a) and total solar radiation data of Geyik Mountain (b).



Şekil 9. 2013-2023 tarihleri arasındaki eylül ve ekim ayları dönemlerine ait yer yüzeyi sıcaklık (YYS) haritaları.  
 Figure 9. Land surface temperature (LST) maps for the periods of September and October between 2013 and 2023.

**Tablo 5.** Geyik Dağı'nda buzul barındıran sirklerin Morfometrik özellikleri.**Table 5.** Morphometric characteristics of the glacier-containing cirques on Geyik Mountain.

Morfometrik Parametreler	Sirk		
	Batı	Orta	Doğu
Sirk Eşiği Yükseltisi (m)	2592	2576	2498
En Alçak Taban Yüksekliği (m)	2548	2554	2494
Ortalama Taban Yüksekliği (m)	2604	2582	2535
En Yüksek Taban Yüksekliği (m)	2660	2609	2575
Sirk Duvarı Yüksekliği (m)	2852	2866	2743
Ortalama Sirk Yüksekliği (m)	2700	2710	2618
En Yüksek Sirk Duvarı Yüksekliği (m)	2870	2875	2798
Orta Eksen Yüksekliği (H) (m)	304	312	249
Maksimum Taban Amplitüdü (m)	112	55	81
Sırttan Eşiğe Orta Eksen Uzunluğu (L) (m)	1070	716	451
Orta Eksene Dik Maksimum Genişlik(W) (m)	612	425	390
Orta Eksende Duvar Yüksekliği (m)	210	257	223
Uzunluk/ Genişlik Oranı	1,77	1,68	1,16
Uzunluk/Yükseklik Oranı	5,64	2,79	2,68
Sirk Çevre Uzunluğu (Perimeter) (m)	2.835	1.983	1433
Sirk Tabanı Alanı (km <sup>2</sup> )	0,118	0,049	0,025
Sirk Alanı (km <sup>2</sup> )	0,461	0,257	0,134
Dairesellik indeksi	0,72	0,82	0,82
Sirk Yönü (Ortalama) (°)	29	26	41
Relatif Sirk Yönü	KKD	KKD	KD
Sirk Ortalama Eğimi (°)	31	36	41
Ortalama Taban Eğimi (°)	8,1	7,1	20,8
Ortalama Sirk duvarı Eğimi (°)	38,3	54,7	42,5
Sirk Gelişim Aşaması	4	4	3

#### 4.3.1. Boyutlar

Sirklerin boyutlarındaki farklılıklar, konum, topografya, iklim, jeolojik yapı, litoloji ve tektonik gibi lokal faktörlere bağlı olarak meydana gelmektedir (Simoni, 2011). Derbyshire ve Evans (1976) Dünyanın farklı bölgelerinde yer alan sirklerin incelenmesi ve karşılaştırılmasıyla elde edilen ortalama değerlere göre, bir sirk yaklaşık 700 m uzunluğa, 250 m genişliğe ve 0,4 km<sup>2</sup> alana sahip olduğu ileri sürmüşlerdir.

Geyik Dağı'nda bulunan Batı Sirk 1070 m uzunlukla en uzun sirk durumundadır. Bunu, 716 m ile Orta sirk ve 451 m ile Doğu Sirk takip etmektedir (Tablo 5). Sirkler genişlik bakımından ele alındığında en geniş sirk 612 m ile Batı Sirk en geniş sirk durumunda olup, bunu, 425 m ile Orta Sirk ve 390 m ile Doğu Sirk izlemektedir. Uzunluk/genişlik oranları incelendiğinde Batı Sirk uzamış (elongated cirque) özelliği taşırken, Doğu Sirk nispeten dairesel bir geometriye daha yakın durmaktadır. Yine, sirkler alanları bakımından uzunluk ve genişlikte olduğu gibi en büyükten en küçüğe sırasıyla Batı (0,47 km<sup>2</sup>), Orta (0,26 km<sup>2</sup>) ve Doğu sirk (0,13 km<sup>2</sup>) olmak üzere bir sıralanış göstermektedir. Sirk taban alanları incelendiğinde, Batı Sirk 0,12 km<sup>2</sup> ile oransal büyük bir alana sahiptir ve sirk alanının yaklaşık ¼'ünü oluşturmaktadır. Orta Sirk 0,05 km<sup>2</sup>, Doğu Sirk ise 0,02 km<sup>2</sup> taban alanına sahiptir (Tablo 5). Geyik Dağı'nda bulunan sirk boyutları yukarıda ifade edilen değerler standardize sirk boyutları çerçevesinde (Derbyshire ve Evans, 1976) incelendiğinde, Batı Sirk standardize edilmiş sirk boyutları içinde olduğu, Orta ve Doğu Sirklerin ise uzunluk ve alan bakımından düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Geyik Dağı'nda, Doğu Sirk ve Orta Sirk 1,10, Batı Sirk ise 1,18 dairesellik oranına sahiptir. Dairesellik oranının 1'e yakın olduğu sirkler dairesel, 1 değerinden uzak olanlar dairesel görünümünden uzaklaşıp uzamış sirk (elongated cirque) görüntüsü kazanırlar (Tablo 5). Bu açıdan değerlendirildiğinde Doğu ve Orta Sirk daha dairesel değerlere sahipken,

Batı Sirk ise uzamış sirk görüntüsündedir.

#### 4.3.2. Yükselti

Sirkler, Geyik Dağı'nın en yüksek zirvesinin (2877 m) kuzeye bakan yamaçlarında yer alırlar. Sirklerin ortalama yükselteleri Batı Sirkte 2645 m, Orta Sirkte 2659 m ve Doğu Sirkte 2623 m olmak üzere birbirine yakın değerlerde bulunmaktadır. (Tablo 5). Sirklerin ortalama taban yükselteleri Batı ve Orta Sirklerde birbirine yakın değere sahipken (sırasıyla 2604 m ve 2582), Doğu Sirkte biraz daha alçak bir seviyededir (2535 m).

#### 4.3.3. Sirk duvar yüksekliği

Sirk tabanının üst yüksek noktası ile sirk duvarının en yüksek noktası arasındaki yükseklik farkı olan sirk duvarı yüksekliği Batı Sirk 210 m, Orta Sirk 266 m ve Doğu Sirk 223 m olarak ölçülmüştür (Tablo 5). Orta Sirkte duvar yüksekliğinin daha fazla olması gölge boyunun daha fazla uzamasına ve dolayısıyla buradaki buzulun varlığını sürdürmesi bakımından bir avantaj sağladığı ileri sürülebilir. Batı Sirkte duvar yüksekliğinin diğer iki sirke bir miktar daha az olması 2010 yılında bu sirkte içinde mevcut olan buzulun erime süreci açısından olumsuz bir durum oluşturmuştur.

#### 4.3.4. Yön

Geyik Dağı'nda yer alan 3 sirkte geliştiği yönler ACME yönü ile ortalama sirk yönleri (aspectmean) kapsamında otomatik olarak elde edilmiştir. Buna göre Batı Sirk 29° (Kuzey-kuzeydoğu), Orta Sirk 29° (Kuzey-kuzeydoğu) ve Doğu Sirk 41° (kuzeydoğu) yönlerinde gelişmişlerdir (Tablo 5). Kuzey yarımkürede sirkler baskın şekilde KKD yönünde gelişme eğilimi göstermektedir (Barr ve Spagnolo, 2015). Geyik Dağı'ndaki sirklerin ortalama yönleri ana hatları ile bu eğilim doğrultusunda olmuştur.

Geyik Dağı'nda yer alan sirklerin bakı özellikleri incelendiğinde, büyük bölümünün güneş ışınlarından daha az etkilenen ve gölge etkisinde kalan yönlerde geliştiği, dolayısı ile bakının belirleyici role sahip olduğu görülmektedir.

#### 4.3.5. Eğim

Glasiyal sirkler için, ortalama eğim aralığının 12°- 45°'de bulunduğunu, bununla birlikte ideal eğimin 20°-30° arasında olduğunu ve genellikle sirk tabanının <20° ve sirk duvarının >35° değerleri ile karakterize olduğunu ileri sürülmüştür (Evans ve Cox, 1974, 1995; Derbyshire ve Evans 1976; Evans, 2006). Derbyshire ve Evans (1976) ortalama eğim değerinin 45° üstünde veya 12° altında bulunan yüzeylerde, buzulun rotasyonel hareketi için gerekli eğim şartlarının oluşmamasından dolayı bu tür yerlerin glasiyal sirk olduğuna şüpheli ile bakılması gerektiğini belirtmişlerdir. Geyik Dağı'nda bulunan sirklerin ortalama eğim değerleri ACME araç kutusu kullanılarak elde edilmiştir. Ortalama eğim değerleri, Batı Sirk için 31°, Orta Sirk için 36° ve Doğu Sirk için 41° bulunmuştur (Tablo 5). Sirk tabanı eğimleri Batı Sirk için 8,1°, Orta Sirk için 7,1° ve Batı Sirk için 20,8° hesaplanmıştır. Sirk taban eğimleri Batı ve Orta Sirk birbirine yakın ve düşük değerler gösterirken, Doğu Sirk yüksek bir değere sahiptir. Sirk duvarı ortalama eğimleri ise, 54° ile



ile Orta Sirk en yüksek bulunurken, Batı ve Doğu Sirklerinde ise sırasıyla 43° ve 42° civarındadır. Sirklerin mevcut eğim değerleri, Derbyshire ve Evans (1976)'a tarafından belirlenen ve buzulların hareketi için gerekli olan eğim aralığında yer almaktadır. Bununla birlikte, Batı Sirk tabanında 6,6°, Orta Sirk tabanında ise 13°'yi bulan ters eğimler mevcuttur. Doğu Sirkte ise bariz bir ters eğim mevcut değildir.

2023 yılı itibarıyla, Orta sirkteki buzulun uzunluğu yaklaşık 155 m, Doğu Sirkindeki büyük buzulun uzunluğu 45 m, küçüğü 17 m'dir. Buzulların yüzey eğim hesapları yapılmış ve buna göre Orta Sirkte yer alan buzulun ortalama eğimi 21°, Doğu Sirkinde yer alan buzulların ortalama eğimi 34° olarak hesaplanmıştır. Buna göre güncel buzulların rotasyonel hareketi için gerekli olan >7° eğim değerine (Lewis, 1960; Barr ve Spagnolo, 2015) sahip oldukları belirlenmiştir. Güncel buzulların sirk tabanı ile sirk duvarı sınırında nispeten yüksek bir eğim aralığında varlıklarını sürdürdükleri görülmüştür.

## 5. Tartışma

Geyik Dağları 2500 m'yi aşan birçok zirveye sahip yüksek bir dağlık alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kesim SBM dönemi için yapılan çalışmalara göre Batı Toroslar içerisinde en büyük buzullaşma alanı olarak belirtilmiştir (Keserci, 2023). Ancak bu büyük ve eski buzul alanlarından günümüze jeomorfolojik izler kalmıştır. Tüm Batı Toroslar üzerinde günümüze kadar güncel buzulların varlığını ifade eden bir delil bulunmamıştır. Ancak yerel bir gezginin keşfi üzerinde yapılan arazi çalışmaları ve yerinde gözlemler neticesinde Geyik Dağları'nın en yüksek noktasını oluşturan 2877 m'lik zirvesi Geyik Dağı'nın kuzey bakılı alanlarındaki sirklerin içerisinde iki güncel buzulun varlığı teyit edilmiştir. Bu buzul alanının arazi çalışmaları, uydu görüntüleri ve termal kamera görüntüleri kullanılarak sınırları belirlenmiş ve buzul modellemesi gerçekleştirilmiştir. Modelleme sonuçlarına göre SBM dönemi buzul yayılış alanları uydu gözlemleri ile tespit edilen 2010 buzul yüzey alanı ile 2023 arazi gözlemleri ile tespit edilen buzul alanları karşılaştırılmış ve bu buzulların esasen SBM döneminde var olan ve geniş alanlara yayılan buzulları besleyen sirk buzullarının birer kalıntısı olduğu belirlenmiştir.

SBM dönemi maksimum buzul yayılışı sırasında 13 ( $\pm 0.780$ ) km<sup>2</sup> olan Eğri Göl buzullaşma alanı, günümüzde iki buzul alanının toplamında 0,00803 km<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. 2010 yılındaki uydu görüntülerine göre belirlenen buzul yüzey alanının ise 0,0445 km<sup>2</sup> olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda SBM dönemindeki toplam buzul alanının yalnızca 0,06'sı günümüze kadar kalabilmiştir. 2010 yılından 2023 yılına kadar yani 13 yıllık sürede ise buzulların %82'sinin eridiği görülmüştür. Küresel sıcaklıkların giderek arttığı bu dönemde önümüzdeki yıllarda buzulların tamamen ortadan kalkacağı da ifade edilebilir.

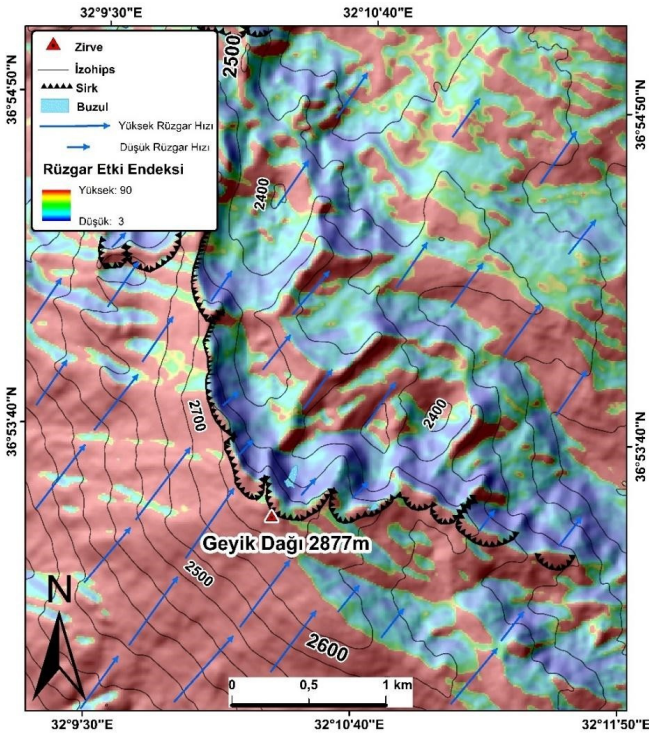
Geyik Dağı'nda yer alan buzulların ELA seviyelerinin ortalaması 2619 m olarak tespit edilmiştir. Geyik Dağları'nın güncel ELA seviyesinin 3000 ile 3500 m olarak ifade edildiği düşünülürse 2619 m'lik güncel ELA seviyesi oldukça dikkat çekici ve bilimsel anlamda oldukça önemli bir veri niteliği taşımaktadır. Bu ELA seviyesinin Geyik Dağları'nın tümünü ifade etmediği gibi sadece Geyik Tepesi'nin kuzeyinde yer alan iki buzulun ortalama değeri olarak düşünülmesi gerektiği de belirtilmelidir.

Batı Toroslar' da SBM buzullaşma dönemi dışında güncel buzullara rastlanılan Geyik Dağı bu noktada oldukça önemli ve dikkat çekicidir. 2500 m seviyelerinde buzulların varlığını hala sürdürebilmesi sıcaklık koşullarını veya iklim koşullarını modifiye eden topografik faktörlerle yakından ilişkilidir. Buzulların bulunduğu sirk çanakları yapılan analizler neticesinde hemen tamamen kuzey bakılı olduğu ve güncel buzulların ise tamamının kuzey bakılı alanlarda kaldığı tespit edilmiştir. Sirk çanaklarının güney ve diğer yönlere tamamen kapalı ve eğim derecesinin 45 dereceden fazla olması aynı zamanda sirk içerisinde yer alan buzulların güneş radyasyonundan önemli ölçüde korunduğu ve çevresinde göre kuvvetli mikroklima etkisi yarattığı belirlenmiştir. Bu durumda buzulların gerek sıcaklık şartları gerekse de süblimasyonla buzul erimesine karşı engel olarak buzulların günümüze değin kalabilmesinde oldukça önemli olmuştur.

Bu topografik yapının ortaya çıkmasında litolojik-stratigrafik yapının etkisi oldukça önemlidir. Çalışma sahasındaki sirklerin bulunduğu kesimde kireçtaşı formasyonun kalınlığı özellikle periglasyal dönemlerde derine karstik gelişime olanak sağlamıştır. Bu yapı ise özellikle Geyik Dağı zirve kesiminde buzul dönemlerine sirklere dönüşen uvala ve dikey mağara gelişimlerini desteklemiştir. Bu mekanizma buzulların bulunduğu sirk baş duvarlarının neredeyse 90 derecelik bir açığa sahip olmalarını da sağlamıştır.

Topografik yapı bakı ve eğim durumlarını ve dolayısı ile buzul alanları içerisinde düşen toplam güneş radyasyonunu, sıcaklığı ve rüzgâr etkisini doğrudan etkilemiştir. Bölgenin iklim özellikleri incelendiğinde Akdeniz Bölgesi'nin en fazla yağış alan kesimlerinden biri olan Geyik Dağları'nda özellikle sonbahar ve kış aylarında meydana gelen kuvvetli yağışların güneybatı yönlü rüzgarlar ile etkili olduğu görülmüştür. Bu durum ise sirklerin ve Geyik Dağları'nın uzanım doğrultusuna dik bir yapı sergilemektedir. Güney ve güneybatı yönlü rüzgarlar ile kuvvetli kar yağışları dağın güney ve zirve kesimlerinden süpürülerek buzulların içerisinde yer aldığı sirk çanaklarına birikmektedir. Bu durum rüzgârın etki ve şiddetine göre bazı durumlarda normalde yağın kardan daha fazla birikime neden olabilmektedir. İfade edilen mekanizma rüzgâr gölge endeksinde de açıkça görülmektedir (Şekil 10). Kuvvetli yağış dönemlerindeki hâkim rüzgâr yönü tespit edilerek oluşturulan rüzgâr gölge endeksinde bakıldığında Geyik Dağı'nın özellikle rüzgâra dik uzanan güney yamaçlarında rüzgârın hızı artmakta zirve düzlüğünden itibaren kuzey bakılı sirk çanaklarında ise oldukça düşmektedir (Şekil 10). Bu durum güney yamaçlardan ve zirveden rüzgâr ile süpürülen karın sirkler içerisinde biriktiğini göstermektedir. Bu durum halihazırda kuvvetli kış yağışlarında biriken karlara ilaveten rüzgâr etkisi ile buzulun daha fazla beslendiğinin bir göstergesidir.

Geyik Dağı'nda yer alan Orta Buzulu'nun dikkat çeken özelliklerinden biri de son zamanlarda buzulun üzerinde yer alan döküntü örtüsünün varlığıdır. Yapılan arazi çalışmasında buzulun üzerinde ince bir döküntü malzemesi tespit edilmiş bu malzemenin ortadan kalktığı yerlerde de buzulun yüzeylendiği görülmüştür. 2010 yılına ait uydu görüntülerine bakıldığında buzulun üzerinde döküntü örtüsü malzemesinin varlığı saptanamamıştır.



Şekil 10. Geyik Dağı rüzgâr gölge endeksi.

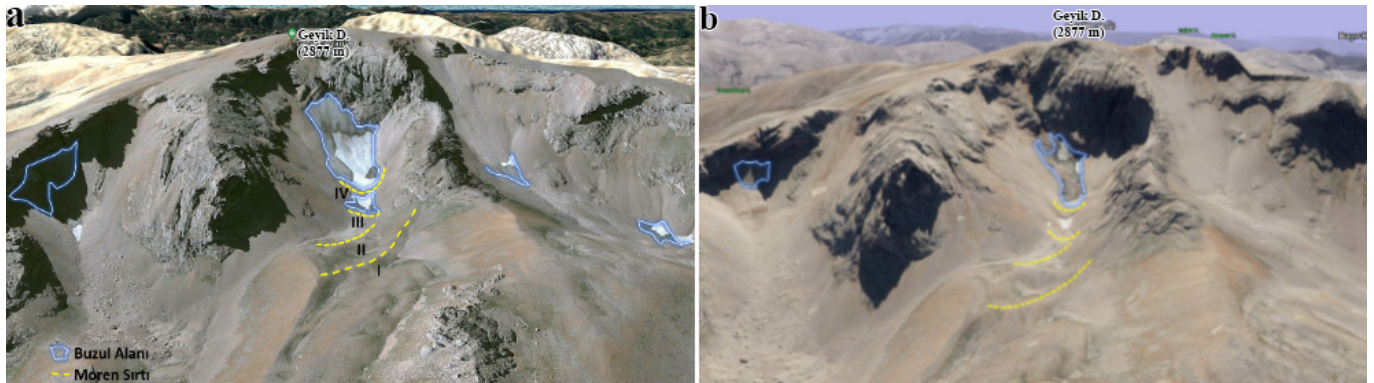
Figure 10. Geyik Mountain wind shadow index.

2010 yılından 2023 yılına kadar yapılan hesaplamalarda buzulun %50'den fazla küçüldüğü tespit edilmiştir. Döküntülü örtülü genellikle buzulun çevresinde meydana gelen fiziksel ve kimyasal ayrışma süreçlerinden kaynaklanmaktadır. Çeşitli boyutlardaki ayrışan malzeme yerçekimi etkisiyle buzulun üstüne taşınır (Anderson, 2000). Etkili süreçler arasında kaya düşmeleri, kaya çığları, moloz akışları, rüzgâr ve kar çığları yer almaktadır (Hambrey vd., 2008). Bu nedenle buzulun çevresindeki kayaçların iklim ve litoloji tarafından kontrol edilen ayrışma oranları ve çevresel topografi, buzulun üstündeki döküntünün ortaya çıkmasını kontrol eden temel faktörlerdir. Buzulun yanıl morenleri de başka bir döküntü malzeme kaynağını temsil etmektedir. Geyik Dağı'ndaki Orta Buzulu'nun yıldan yıla erimesine bağlı olarak buzulu çevreleyen yanıl morenler ve sirk duvarlarından gelen örtü malzemesi ile üzerinin kapatıldığı görülmüştür.

Buzulun kendi yatağı içerisinde yüzeyden erimesine bağlı olarak çevresine göre küçük ölçekli bir havza oluşturması, çevresindeki yükseltilerden yerçekimi etkisi ile döküntü malzemesinin bu-

zulun üzerinin örtülmesine neden olmuştur. Ancak ifade edildiği üzere bu durum 2010 yılında görülmemiş olup 2010 yılı öncesine ait uydu görüntülerinde yıllık karların varlığı nedeniyle saptanamamıştır. Bu durum temelde buzulun sürekli veya bir bölümünün döküntü örtülü buzul karakteri göstermediği buzulun erimesine ve küçülmesine bağlı olarak son dönemlerde döküntü örtülü karakter gösterdiği ifade edilmelidir. 06.09.2010 yılı uydu görüntüsü ve 24.08.2021 yılına ait HGM ortofoto görüntüsü karşılaştırıldığında 2010 yılında buzul üzerinde herhangi döküntü örtü malzemesi görünmezken 06.09.2021 yılında buzulun küçülmesine bağlı olarak küçük bir bölümün döküntü örtü malzemesi ile kaplandığı görülmektedir (Şekil 11). 11.08.2023 tarihi uydu görüntüleri ve arazi çalışmasının yapıldığı 4 Kasım 2023 tarihinde daha da küçülmüş olan buzulun önemli bir bölümü ince döküntü örtü malzemesi ile kaplanmıştır. Uydu görüntüleri ve arazi çalışmaları neticesinde Orta buzul alanının kuzeyinde daha yakın zamana ait olduğu düşünülen buzulun kütle kaybının ve küçüldüğünün bir diğer göstergesi olarak dört adet çekilme moreni de tespit edilmiştir (Şekil 11).

Bunun yanında buzul üzerindeki döküntü örtüsü, buzul kütle dengesinde önemli bir bileşendir ve buzun iklim değişikliğine tepkisini karmaşıktığı bilinmekle birlikte ilişki tam olarak anlaşılamamıştır. Döküntü örtüsünün alansal dağılışı, kalınlığı, bileşimi ve yağış miktarı gibi değişkenlere bağlı olarak buzul erimesini engelleyebilir ya da güçlendirebilir. Birçok çalışma, buzullar üzerindeki kalın döküntü örtüsünün erime hızlarını büyük ölçüde azaltabildiğini, dolayısıyla iklim değişikliğine tepkilerinin gecikmesine neden olduğunu göstermiştir (Benn ve Evans, 1998; Mattson, 2000; Pelto, 2000; Anderson ve Anderson, 2016). Bazı durumlarda ise döküntü örtüsünün ince ve süreksiz olduğu alanlarda ablyasyon oranlarının büyük oranda artmasına neden olmuştur (Nicholson ve Benn, 2006; Benn vd., 2012; Immerzeel vd., 2014). Belirtilen mekanizma nedeniyle son zamanlarda Orta Buzulu'nun süreksiz ve ince döküntü malzemesinin varlığı ile sirk çanaklarındaki düşük güneş radyasyonuna rağmen çevresine göre daha fazla ısı kazanması nedeniyle buzulun ablyasyonunu arttırdığı ifade edilebilir. Süreksiz ve ince örtü malzemesi, küçük ve orta ölçekli malzemelerinden meydana geldiği ve buzul örtüsüne göre daha koyu unsurlar barındırdığı için güneş radyasyonunu daha fazla absorbe etmektedir. Bu bağlamda çevresine göre fazla ısınan ve birkaç cm'lik kalınlığa sahip olan döküntü örtüsü, bünyesinde var olan ısıyı altındaki buzula iletmekte ve buzulun erimesine katkı sağlamaktadır. Buzuldaki 13 yıllık dönemdeki erime oranı göz önüne alındığında bu durum olasılığının yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 11. 06.09.2010 yılı Geyik Dağı uydu görüntüsü (Google Earth Pro) (a), 24.08.2021 yılı Geyik Dağı HGM ortofoto görüntüsü (b).

Figure 11. Geyik Mountain satellite image of 06.09.2010 (Google Earth Pro) (a), Geyik Mountain HGM orthophoto image of 24.08.2021 (b).

Tüm bu etken ve süreçlerin Geyik Dağı buzullarının bu yükselti seviyelerinde nispi olarak Anadolu Yarımadası'nın en sıcak bölgelerinden birinde yer alan Geyik Dağları'nda varlığını sürdürmesine etki ettiği ifade edilebilir. Buzul alanlarının hemen önlerinde yer alan çekilme morenleri ile yakın tarihlerde oluştuğu düşünülen yanal morenlerin ne zaman geliştiği ile alakalı bilgiler yapılacak olan yüzey tarihlendirme çalışmaları ile ortaya konabilir. Bu durum ise iklim değişikliği açısından en hassas noktalardan birinde yer alan Akdeniz Havzası ve Geyik Dağları'ndaki paleoiklimsel süreçleri anlama ve iklimin günümüze kadar nasıl ve hangi oranda değiştiğini belirleyebilmek açısından oldukça değerli olacaktır.

## 6. Sonuç

Bu çalışmanın iki temel odak noktası bulunmaktadır: Birincisi, Geyik Dağı buzullarının morfometrik (buzul ve sirk) özelliklerini belirlemektir. İkincisi ise Türkiye'nin en sıcak bölgelerinden biri olan Batı Toroslar'da, uygulanan yöntemler çerçevesinde iklimsel ve jeomorfolojik perspektifte güncel buzulların varlığını sürdürmesini neden sonuç ilişkisi içerisinde irdelemektir. Bu çalışma aynı zamanda bilimsel olarak Geyik Dağı'nda güncel bir buzulun varlığını tanımlayan ve doğrulayan bu türde bir ilk çalışmadır.

Güncel olarak tespit edilen Orta ve Doğu buzullarının toplam alanı  $8030 (\pm 480) \text{ m}^2$  olup ortalama uzunlukları 98 m olarak belirlenmiştir. ELA değerleri Orta Buzulu'nda 2618 m, Doğu Buzulu'nda ise 2621 m olarak tespit edilmiştir. SBM dönemi maksimum buzul yayılımı sırasında  $13 (\pm 0.780) \text{ km}^2$ , 2010 yılındaki uydu görüntülerine göre belirlenen buzul yüzey alanının ise  $44500 \text{ m}^2$  olduğu hesaplanmıştır. Bu bağlamda SBM dönemindeki toplam buzul alanının yalnızca 0,06'sı günümüze kadar kalabilmiştir. 2010 yılından 2023 yılına kadar yani 13 yıllık sürede ise buzulların %82'sinin eridiği görülmüştür. Geyik Dağı Orta Buzulu'nun önünde dört çekilme moren sırtı, buzulun geri çekildiğini göstermektedir. Geyik Dağı'nda yer alan buzullara bakı eğim intersect analizleri yapılarak topografik özellikleri irdelemiştir. Buna göre Geyik Orta Buzulu'nun toplam alanının %50'sinden fazlasının  $18-30^\circ$  aralığında, %35'inin ise  $12-18^\circ$  eğim aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Doğu Buzulu'nda ise toplam buzul alanının %50'si  $30-45^\circ$  derecesi arasında, %23'ü  $18-30^\circ$  eğim derecesi arasında yer aldığı görülmüştür. Geyik Dağı'nda yer alan buzulların bakı özelliklerine bakıldığında ise buzul alanlarının tamamının kuzey bakılı alanlara geliştiği veya bu kesimde kaldığı belirlenmiştir. Bu sirkler aynı zamanda eğim değerleri bakımından buzulların hareketi için gerekli olan eğim değerlerine sahiptirler. Yine, güncel buzulların rotasyonel hareketi için gerekli olan  $>7^\circ$  eğim değerleri buzul yüzeylerinde mevcuttur (Orta Sirkte  $21^\circ$  ve Doğu Sirkte  $34^\circ$ ).

Geyik Dağı'nın da üzerinde yer aldığı Geyik Dağları silsilesi kabaca kuzeybatı güneydoğu doğrultusunda uzanmaktadır. Sonbahar ve kış aylarında Akdeniz üzerinden güneybatı kuzeydoğu hareket rotası izleyen alçak basınç sistemlerine dik bir yapı sergilemektedir. Bu özelliği ile oklüzyon cephelerin oluşuma ve kuvvetli orografik etkiye maruz kalmaktadır. Bu özelliği ile Batı Toroslar üzerinde en fazla yağış alan kesimlerden biri olan Geyik Dağları özellikle kış ayları döneminde önemli miktarlarda kar birikimlerine sahip bir bölgedir. Tüm etkiler ile Orta ve Doğu

Sirklerinde yer alan buzulların varlığını korumalarında oldukça yüksek eğime sahip dik duvarlı ve yaklaşık 250 m yüksekliğe sahip sirk duvarlarının gölge etkisini arttırmaları etkili olmuştur. Ayrıca Orta ve Doğu Sirklerinde olduğu gibi dairesel-iyi kavilme gösteren sirklerde buzul gelişimini teşvik etmiştir.

Yapılan analizler neticesinde Geyik Dağı'nda yer alan buzulların yakın tarihler içerisinde eridiği tespit edilmiş olup günümüzde etkisini giderek attıran küresel ısınma nedeniyle önümüzdeki uzak olmayan yıllarda bu buzulların da tamamen ortadan kalacağı ifade edilmelidir.

**Çıkar Çatışması/Conflict of interest:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The authors declare that there is no conflict of interest.*

**Yazar katkısı/Author contribution:** Çalışma konsepti ve tasarımı C. B. tarafından yapılmıştır. F. K., G. G., M. B., E. C., Z. Ç. ve C. B. tarafından veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir. İlk yazım kısmı F. K., G. G., M. B., E. C. ve Z. Ç. tarafından yapıldı daha sonra C.B. tarafından okunmuş, en son gerekli düzeltmeler F. K., G. G., M. B., E. C., Z. Ç. ve C. B. tarafından yapılmıştır. *The study concept and design were made by C. B. Data were collected and evaluated by F. K., G. G., M. B., E. C., Z. Ç. and C. B. The first writing part was made by F. K., G. G., M. B., E. C. and Z. Ç. later read by C.B. the last necessary corrections were made F. K., G. G., M. B., E. C., Z. Ç. and C. B.*

**Teşekkür ve Katkı Belirtme:** Bu çalışmayı, 122Y360 proje numarasıyla destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'na teşekkür ederiz.

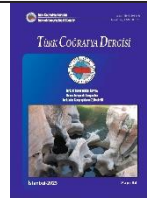
## Kaynakça

- Almazroui, M., Awad, A. M., Islam, M. N., Al-Khalaf, A. K. (2015). A climatological study: wet season cyclone tracks in the East Mediterranean region. *Theoretical and Applied Climatology*, 120, 351-365. <https://doi.org/10.1007/s00704-014-1178-z>
- Anderson, R. S. (2000). A model of ablation-dominated medial moraines and the generation of debris-mantled glacier snouts. *Journal of Glaciology*, 46(154), 459-469. DOI: <https://doi.org/10.3189/172756500781833025>
- Anderson, L. S., Anderson, R. S. (2016). Modeling debris-covered glaciers: response to steady debris deposition. *The Cryosphere*, 10(3), 1105-1124. <https://doi.org/10.5194/tc-10-1105-2016>
- Arkel, N. A. (1973). Die gegenwärtige Vergletscherung des Ararat. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie*, 9(1-2), 89-103.
- Arpat, E., Özgül, N. (1972). Geyikdağ'da kaya buzulları, Orta Toroslar. *MTA Dergisi*, 80, 30-35. <https://www.acarindex.com/pdf/acarindex-88896328.pdf>
- Barr, I.D., Spagnolo, M. (2015). Glacial cirques as palaeoenvironmental indicators: Their potential and limitations. *Earth-Science Reviews*, 151, 48-78. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2015.10.004>
- Bayrakdar, C. (2012). Akdağ Kütlesi'nde (Batı Toroslar) karstlaşma-buzul ilişkisinin jeomorfolojik analizi (Yayın no. 314839) [Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

- Bayrakdar, C., Cilgin, Z., Doker, M. F., Canpolat, E., (2015). Evidence of an active glacier in the Munzur Mountains, eastern Turkey. *Turkish Journal Of Earth Sciences*, 24(1), 56-71. DOI: 10.3906/yer-1403-7
- Bayrakdar C., Çilgin Z., Sarış, F. (2017). Karadağ'da Pleystosen buzullaşmaları, Batı Toroslar, Türkiye. *Türkiye Jeoloji Bülteni / Geological Bulletin of Turkey*, 60, 451-469. DOI:10.25288/tjb.360610.
- Bayrakdar, C. (2023). Kuşak Dağı'nda (Batı Toroslar) Kuvaterner buzullaşmaları ve eski buzulların morfometrisi. İstanbul University Press. DOI: 10.26650/B/PS12.2023.013
- Benn, D.I., Evans, D.J.A. (1998). *Glaciers and glaciation*. Arnold. <https://doi.org/10.4324/9780203785010>
- Bennet, M., Glasser, N. (2009). *Glacial Geology, Ice Sheets and Landforms*. Wiley-Blackwell.
- Benn, D. I., Bolch, T., Hands, K., Gulley, J., Luckman, A., Nicholson, L. I., Wiseman, S. (2012). Response of debris-covered glaciers in the Mount Everest region to recent warming, and implications for outburst flood hazards. *Earth-Science Reviews*, 114(1-2), 156-174. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2012.03.008>
- Birman, J.H. (1968). Glacial reconnaissance in Turkey. *Geological Society of America Bulletin*, 79, 1009-1026. [https://doi.org/10.1130/00167606\(1968\)79\[1009:GRIT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/00167606(1968)79[1009:GRIT]2.0.CO;2)
- Blumenthal, M. M. (1938). Der Erdchias-Dağ, 3916m. *Die Alpen*, 14(3), 82-87.
- Blumenthal, M.M. (1956). Die Vergletscherung des Ararat (Nordöstliche Türkei). *Geographica Helvetica*, 11(4), 263-264.
- Blumenthal, M.M. (1958). Vom Ağrı Dağ (Ararat) zum Kaçkar Dağ Bergfahrten innordostanatolischen Glanzlanden. *Die Alpen*, 34, 125-137.
- Çalışkan, O., Gürgen, G., Yılmaz, E., Yeşilyurt, S. (2012). Bolkar Dağları kuzeydoğusunun glasyal morfolojisi ve döküntüyle örtülü buzulları. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 890-911. <https://core.ac.uk/download/pdf/268072694.pdf>
- Çiner, A., Deynoux, M., Çörekcioğlu, E. (1999). Hummocky moraines in the Namaras and Susam valleys, central Taurids, SW Turkey. *Quaternary Science Reviews*, 18(4-5), 659-669. [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(98\)00103-6](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(98)00103-6)
- Çiner, A. (2003). Türkiye'nin güncel buzulları ve Geç Kuvaterner buzul çökelleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 1(46), 55-78. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjb/issue/28630/590866>
- Çiner, A., Sarıkaya, M.A., Yıldırım, C. (2015). Hummocky moraines of piedmont glaciers from Geyikdağ, Central Tauride Mountains, Turkey; insights from cosmogenic <sup>36</sup>Cl dating. *Quaternary Science Reviews*, 116, 44-56. DOI: /10.1016/j.quascirev.2015.03.017.
- Dede, V., Çiçek, İ., Uncu, L. (2015). Karçal Dağlarında kaya buzulu oluşumları. *Yerbilimleri*, 36(2), 61-80. <https://doi.org/10.17824/yrb.90910>
- Delannoy, J. J. Maire, R. (1983). Le Massif de Dedegöl dağ (Taurus Occidental, Turquie). *Recherches de geomorphologie glaciaire et karstique. Bulletin Association Geographe Français*, 491, 43-53. [https://www.persee.fr/doc/bagf\\_0004-5322\\_1983\\_num\\_60\\_491\\_5380](https://www.persee.fr/doc/bagf_0004-5322_1983_num_60_491_5380)
- Derbyshire, E., Evans, I.S. (1976). The climatic factor in cirque variation. In: Derbyshire, E. (Ed.), *Geomorphology and Climate*, John Wiley Sons, 447-494.
- Doğu, A. F., Somuncu, M., Çiçek, İ., Tunçel, H., Gürgen, G. (1993). Glacier landforms, yaylas and tourism on the Kaçkar Mountains. *Turkish Geography Bulletin Ankara University*, 2, 157-183. [http://tucaum.ankara.edu.tr/wpcontent/uploads/sites/280/2015/08/tucaum2\\_6.pdf](http://tucaum.ankara.edu.tr/wpcontent/uploads/sites/280/2015/08/tucaum2_6.pdf)
- Doğu, A. F., Çiçek, İ., Gürgen, G., Tunçel, H. (1996). Üçdoruk (Verçenik) Dağında buzul şekilleri, yaylalar ve turizm. *Ankara Üniversitesi, Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 5, 29-51. [http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2015/08/tucaum5\\_2.pdf](http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2015/08/tucaum5_2.pdf)
- Doğu, A. F., Gürgen, G., Tunçel, H., Çiçek, İ. (1997). Bulut-Altıparmak dağlarında buzul şekilleri, yaylalar ve turizm. *Ankara Üniversitesi, Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 6, 63-91. [http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2015/08/tucaum6\\_5.pdf](http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2015/08/tucaum6_5.pdf)
- Eriñç, S. (1949). Past and present glacial forms in Northeast Anatolian mountains. *Geologische Rundschau*, 37, 75-83.
- Eriñç, S. (1952). Glacial evidences of the climatic variations in Turkey. *Geografiska Annaler*, 34, 89-98. <https://doi.org/10.2307/520146>
- Eriñç, S. (1953). Van'dan Cilo Dağlarına. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 2 (3-4), 84-106.
- Eriñç, S. (1971). *Jeomorfoloji II (Genişletilmiş 2. Baskı)*. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Eriñç, S. (2001). *Jeomorfoloji II (Güncelleştirilmiş 3. Baskı)*. Der Yayınları.
- Evans, I.S., Cox, N. (1974). *Geomorphometry and Operational Definition of Cirques*, *Area*, 6 (2), 150 – 153. <https://www.jstor.org/stable/20000855>
- Evans, I.S., Cox, N. (1995). The Form of Glacial Cirques in the English Lake District, Cumbria, *Zeitschrift für Geomorphologie*. 39, 175-202. DOI: 10.1127/zfg/39/1995/175
- Evans, I.S. (2006). Allometric development of glacial cirque form: geological, relief and regional effects on the cirques of Wales. *Geomorphology*, 80 (3-4), 245-266. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.02.013>
- Evans, I. S., Çilgin, Z., Bayrakdar, C., Canpolat, E. (2021). The form, distribution and palaeoclimatic implications of cirques in southwest Turkey (Western Taurus). *Geomorphology*. 391. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2021.107885>
- Federici, P.R., Granger, D.E., Pappalardo, M., Ribolini, A., Spagnolo, M., Cyr, A.J. (2008). Exposure age dating and Equilibrium Line Altitude reconstruction of an Egesen moraine in the Maritime Alps, Italy. *Boreas*, 37, 245-253. <https://doi.org/10.1111/j.1502-3885.2007.00018.x>
- Flint, R.F. (1971). *Glacial and Quaternary geology*. John Wiley Press.
- Güner, Y., Emre, Ö. (1983). Erciyes Dağı'nda Pleystosen buzullaşması ve volkanizma ile ilişkisi. *Jeomorfoloji Dergisi*, 11, 23-34.
- Gürgen, G., Yeşilyurt, S., Çalışkan, O., Yılmaz, E. (2010a). Döküntü örtülü buzullar ve kaya buzulları. *Nature Sciences*, 5(2), 98-116. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/nwsanature/issue/10851/130551>
- Gürgen, G., Çalışkan, O., Yılmaz, E., Yeşilyurt, S. (2010b). Yedigöller platosu ve Emlî vadisinde (Aladağlar) döküntü örtülü buzullar. *E-Journal of New world Sciences Academy. NEWSSA*, 5(2), 98-116. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/112015>

- Gürgen, G. Yeşilyurt, S. (2012). Karçal Dağı buzulları (Artvin). *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 10 (1), 91-104. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aucbd/issue/44469/551196>
- Gürgen, G. (2015). Tatos gediği buzulu (Rize). *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 13 (2), 161-172. DOI: 10.1501/Cogbil\_0000000169
- Gürgen, G. (2016). Çınaçor buzulu (Tatos Dağları). *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 14 (1), 57-70. DOI: 10.1501/Cogbil\_0000000173
- Gürgen, G. (2019). Çatakaya Döküntü Örtülü Buzulu (Tatos Dağları). *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 17(1), 217-236. DOI: 10.33688/aucbd.536616
- Hambrey, M. J., Quincey, D. J., Glasser, N. F., Reynolds, J. M., Richardson, S. J., Clemmens, S. (2008). Sedimentological, geomorphological and dynamic context of debris-mantled glaciers, Mount Everest (Sagarmatha) region, Nepal. *Quaternary Science Reviews*, 27(25-26), 2361-2389. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2008.08.010>
- Hughes, P.D., Gibbard, P.L., Woodward, J.C. (2007). Geological controls on Pleistocene glaciation and cirque form in Greece. *Geomorphology*, 88 (3), 242-253. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.11.008>
- Hooke, R. L. (2019). *Principles of glacier mechanics*. Cambridge University Press.
- Imhof, B. (1956). Der Ararat. *Die Alpen*, 32(1), 1-14.
- Immerzeel, W. W., Kraaijenbrink, P. D., Shea, J. M., Shrestha, A. B., Pellicciotti, F., Bierkens, M. F., de Jong, S. M. (2014). High-resolution monitoring of Himalayan glacier dynamics using unmanned aerial vehicles. *Remote Sensing of Environment*, 150, 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.04.025>
- Karakhianian, A., Djrashian, R., Trifonov, V., Philip, H., Arakelian, S., Avagian, A. (2002). Holocene-historical volcanism and active faults as natural risk factors for Armenia and adjacent countries. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 113(1-2), 319-344. [https://doi.org/10.1016/S0377-0273\(01\)00264-5](https://doi.org/10.1016/S0377-0273(01)00264-5)
- Keserci, F. (2023). Batı Toroslar'daki Kuvaterner buzullaşmalarının gelişimi ve seyri üzerinde yerel topoğrafya ile iklim özelliklerinin rolü [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Kesici, O. (2005). Küresel ısınma çerçevesinde Süphan ve Cilo dağlarında buzul morfolojisi araştırmaları. TÜBİTAK proje raporu, No: 101Y131
- Kirkbride, M. P. (2011). Debris-covered glaciers. In *Encyclopedia of snow, ice and glaciers*. Springer, 190-192. [https://doi.org/10.1007/978-90-481-2642-2\\_622](https://doi.org/10.1007/978-90-481-2642-2_622)
- Klear, W. (1965). *Geomorphologische Untersuchungen in den Randgebirgen des VanSee (Ostanatolien)*. Zeitschrift für Geomorphologie, 9, 346-355.
- Krenek, L. (1932). Gletscher im pontischen Gebirge (Lazistan). *Zeitschrift für Gletscherkunde*, 20, 129-131.
- Kurter, A., Sungur, K. (1980). Present glaciation in Turkey, in *World Glacier Inventory, Proceedings of the workshop at Riederalp, Switzerland*. International Association of Hydrological Sciences, 126, 155-160.
- Kurter, A. (1991). Glaciers of Middle East and Africa-glaciers of Turkey. In: Williams RS, Ferrigno JG (eds) *Satellite Image Atlas of the World*. USGS Professional Paper, Denver, USA, United States Geological Survey, 1386-G-1, 1-30
- Lewis, W. V. (1960). The problem of cirque erosion. *Norwegian Cirque Glaciers: Royal Geographical Society Research Series*, 4, 97-100.
- Lukas, S. (2006). Morphostratigraphic principles in glacier reconstruction a perspective from the British Younger Dryas. *Progress in Physical Geography*, 30(6), 719-736. DOI: 10.1177/0309133306071955
- Mattson, L. E. (2000). The influence of a debris cover on the midsummer discharge of Dome Glacier, Canadian Rocky Mountains. IAHS-AISH publication, 25-33. DOI: <https://doi.org/10.3189/2015AoG70A971>
- Mayr, E., Hagg, W. (2019). Debris-Covered Glaciers. In: Heckmann, T., Morche, D. (Eds) *Geomorphology of Proglacial Systems. Geography of the Physical Environment*. Springer, Cham. DOI:10.1007/978-3-319-94184-4\_4
- Messerli, B. (1967). Die eiszeitliche und die gegenwärtige Vergletscherung in Mittelmeerraum. *Geographica Helvetica*, 22, 105-228. <https://doi.org/10.5194/gh-22-105-1967>
- Miles, K. E., Hubbard, B., Irvine-Fynn, T. D., Miles, E. S., Quincey, D. J., Rowan, A. V. (2020). Hydrology of debris-covered glaciers in High Mountain Asia. *Earth-Science Reviews*, 207, 103212. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103212>
- Mîndrescu, M., Evans, I. S., Cox, N. J. (2010). Climatic implications of cirque distribution in the Romanian Carpathians: palaeowind directions during glacial periods. *Journal of Quaternary Science*, 25(6), 875-888. <https://doi.org/10.1002/jqs.1363>
- Nazik, L., Tuncer, K. (2010). Türkiye karst morfolojisinin bölgesel özellikleri. *Türk Speleoloji Dergisi, Karst ve Mağara Araştırmaları*, 1(1), 7-19. [https://www.researchgate.net/publication/326770943\\_Turkiye\\_Karst\\_Morfolojisinin\\_Bolgesel\\_Ozellikleri](https://www.researchgate.net/publication/326770943_Turkiye_Karst_Morfolojisinin_Bolgesel_Ozellikleri)
- Nicholson, L., Benn, D. I. (2006). Calculating ice melt beneath a debris layer using meteorological data. *Journal of Glaciology*, 52(178), 463-470. <https://doi.org/10.3189/172756506781828584>
- Oien, R., Rea, B., Spagnolo, M., Barr, I., Bingham, R. (2022). Testing the area-altitude balance ratio (AABR) and accumulation-area ratio (AAR) methods of calculating glacier equilibrium-line altitudes. *J. Glaciol.* 68(268), 357-368. doi:10.1017/jog.2021.100.
- Özgül, N. (1976). Toroslar'ın bazı temel jeoloji özellikleri. *Bulletin of the Geological Society of Turkey*, 19, 65-78. [https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/4b2aeb2453bdada\\_ek.pdf?dergi=T%C3%9CRK%C3%20YE%20JEOLUJ%C3%20%20B%C3%9CLTEN%C3](https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/4b2aeb2453bdada_ek.pdf?dergi=T%C3%9CRK%C3%20YE%20JEOLUJ%C3%20%20B%C3%9CLTEN%C3)
- Pellitero, R., Rea, B.R., Spagnolo, M., Bakke, J., Hughes, P., Ivy-Ochs, S., Lukas, S., Ribolini, A. (2015). A GIS tool for automatic calculation of glacier equilibrium-line altitudes. *Computers and Geosciences*, 82, 55-62. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2015.05.005>
- Pellitero, R., Rea, B.R., Spagnolo, M., Bakke, J., Ivy-Ochs, S., Frew, C.R., Hughes, P., Ribolini, A., Lukas, S., Renssen, H. (2016). GlaRe, a GIS tool to reconstruct the 3D surface of paleoglaciers. *Computers and Geosciences*, 94, 77-85. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2016.06.008>
- Pelto, M. S. (2000). Mass balance of adjacent debris-covered and clean glacier ice in the North Cascades, Washington. *IAHS Publication*, 35-42. [https://www.researchgate.net/publication/267966629\\_Mass\\_balance\\_of\\_adjacent\\_debris-covered\\_and\\_clean\\_glacier\\_ice\\_in\\_the\\_North\\_Cascades\\_Washington](https://www.researchgate.net/publication/267966629_Mass_balance_of_adjacent_debris-covered_and_clean_glacier_ice_in_the_North_Cascades_Washington)

- Planhol, X. (1953). Les formes glaciaires du Sandıras Dağ et la limite des neiges eternelles Quaternaires dans le so de Anatolie. *Compte Rendu Sommaire de la Societe Geologique de France*, 263- 265.
- Rea, B., Evans, D.J.A. (2007). Quantifying climate and glacier mass balance in north Norway during the Younger Dryas. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 246, 307–330. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2006.10.010>
- Rea, B.R. (2009). Defining modern day Area-Altitude Balance Ratios (AABRs) and their use in glacier-climate reconstructions. *Quaternary Science Reviews*, 28, 237–248. doi: 10.1016/j.quascirev.2008.10.011. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2008.10.011>
- Rickmer-Rickmers, W. (1900). Der Kartsch-Chal in Transkaukasien, *Zeitschrift des deutschen und österreichen Alpenvereins*, 31, 156-178.
- Rickmer-Rickmers, W., 1934. Lazistan and Acaristan, *The Geographical Journal*, 84(6), 465-478.
- Sarikaya, M. A., Çiner, A., Zreda, M. (2003). Erciyes volkanı Geç Kuvaterner buzul çökelleri. *Yerbilimleri*, 24(27),59-74. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yerbilimleri/issue/13623/165077>
- Sarikaya, M. A. (2011). Türkiye'nin güncel buzulları. İçinde Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistematik ve Bölgesel, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları, 6, 527-544. [https://www.researchgate.net/profile/Mehmet-Sarikaya-5/publication/259643340\\_Turkiye%27nin\\_guncel\\_buzullari/links/54c0aae00cf28a6324a32df6/Tuerkiyenin-guencel-buzullari.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mehmet-Sarikaya-5/publication/259643340_Turkiye%27nin_guncel_buzullari/links/54c0aae00cf28a6324a32df6/Tuerkiyenin-guencel-buzullari.pdf)
- Sarikaya, M. A., Ciner, A., Zreda, M. (2011). Quaternary glaciations of Turkey. In *Developments in Quaternary Sciences*. 15, 393-403. DOI: 10.1016/B978-0-444-53447-7.00030-1.
- Sarikaya, M. A. (2012). Recession of the ice cap on Mount Ağrı (Ararat), Turkey, from 1976 to 2011 and its climatic significance. *Journal of Asian Earth Sciences*, 46, 190-194.
- Sarikaya, M.A., Tekeli, A.E. (2014). Satellite Inventory of Glaciers in Turkey. İçinde Kargel, J., Leonard, G., Bishop, M., Käbb, A., Raup, B. (eds) *Global Land Ice Measurements from Space*, Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-79818-7\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-540-79818-7_21)<https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2011.12.009>
- Sarikaya, M.A., Çiner, A. (2015). Late Pleistocene glaciations and paleoclimate of Turkey. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 151, 107-127. DOI: 10.19111/bmre.35245
- Sarikaya, M. A., Ciner, A. (2017). Late Quaternary glaciations in the eastern Mediterranean. *Geological Society, London, Special Publications*, 433(1), 289-305. <https://doi.org/10.1144/SP433.4>
- Sarikaya, M.A., Çiner, A., Yılđırım, C. (2017). Cosmogenic <sup>36</sup>Cl glacial chronologies of the Late Quaternary glaciers on Mount Geyikdag in the eastern Mediterranean. *Quaternary Geochronology*, 39, 189–204. <https://doi.org/10.1016/j.quageo.2017.03.003>
- Simoni, S. (2011). Typological and Morphometric Characteristics of the Glacial Cirques in Doamnei River Basin (Făgăraş Massif). *Forum Geografic*, 10(1), 35-49. <https://www.proquest.com/docview/1519289873>
- Spagnolo, M., Pellitero, R., Barr, I. D., Ely, J. C., Pellicer, X. M., Rea, B. R. (2017). ACME, a GIS tool for automated cirque metric extraction. *Geomorphology*, 278, 280-286. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2016.11.018>
- Şenel, M., Dalkılıç, H., Gedik, İ., Serdaroglu, M., Metin, S., Esentürk, K., Özgül, N. (1998). Orta Toroslar'da Güzelsu koridoru ve kuzeyinin jeolojisi. *MTA Dergisi*, 120, 171-197. [https://dergi.mta.gov.tr/dosyalar/images/mtadergi/makaleler/tr/20150529113228\\_355\\_227b2ca5.pdf](https://dergi.mta.gov.tr/dosyalar/images/mtadergi/makaleler/tr/20150529113228_355_227b2ca5.pdf)
- Şimşek, M., Utlu, M., Poyraz, M., Öztürk, M. Z. (2019). Geyik Dağı kütlesinin yüzey karstı jeomorfolojisi ve kütle üzerindeki karst-buzul jeomorfolojisi ilişkisi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 28 (2), 97-110. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ecd/issue/50833/594465>
- Turan, A. (1990). Toroslar'da Hadım (Konya) ve güneybatısının jeolojisi, stratigrafisi ve tektonik gelişimi [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Turoğlu, H. (2011). Buzullar ve buzul jeomorfolojisi. Çantay.
- Yalçın, M. (2017). Ağrı Dağı Buzul Değişimlerinin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(4), 166-170. [https://fenbildergi.aku.edu.tr/wp-content/uploads/2017/11/2686\\_mustafayalcin-166-170.pdf](https://fenbildergi.aku.edu.tr/wp-content/uploads/2017/11/2686_mustafayalcin-166-170.pdf)
- Yavaşlı, D. D., Tucker, C. J., Melocik, K. A. (2015). Change in the glacier extent in Turkey during the Landsat Era. *Remote Sensing of Environment*, 163, 32-41. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.03.002>
- Yeşilyurt, S., Uğur, D., Kılar, H. (2013). Climate change and glacier retreat from 1955 to 2006 on Cilo Mountains, Southeast Anatolia, Turkey. *EGU General Assembly Conference Abstracts*. <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-8408.pdf>
- Zahno, C., Akçar, N., Yavuz, V., Kubik, P., Schlüchter, C. (2009). Surface exposure dating of Late Pleistocene glaciations at the Dedegöl Mountains (Lake Beyşehir, SW Turkey). *J. Quaternary Science*, 1016–1028. <https://doi.org/10.1002/jqs.1280>



# Osmaneli ilçe merkezinde kültürel miras değerlerin korunması ve turizme kazandırılması konusunda yapılabileceklerin belirlenmesi: kavramsal bir analiz<sup>1</sup>

*Determining potential actions for the preservation and utilization of cultural heritage values for tourism in the Osmaneli district center: a conceptual analysis<sup>2</sup>*

Raziye Coşkun<sup>a\*</sup>  Ayşe Okuyucu<sup>b</sup> 

<sup>a</sup> Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Bilecik, Türkiye.

<sup>b</sup> Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bilecik, Türkiye.

ORCID: R.C. 0000-0002-1786-3561; A.O. 0000-0002-4415-6520

## BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 10.12.2022

Kabul/Accepted: 21.08.2023

### Anahtar Kelimeler:

Kültürel miras

Kültürel mirasın

korunması

Turizm

Osmaneli

### Keywords:

Cultural Heritage

Protection of cultural

heritage

Tourism

Osmaneli

### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(R. Coşkun) raziyecoskun.95@gmail.com

DOI: 10.17211/tcd.1217231



### Atıf/Citation:

Coşkun, R., & Okuyucu, A. (2023). Osmaneli ilçe merkezinde kültürel miras değerlerin korunması ve turizme kazandırılması konusunda yapılabileceklerin belirlenmesi: kavramsal bir analiz. *Türk Coğrafya Dergisi*, (84), 219-232.

<https://doi.org/10.17211/tcd.1217231>

## ÖZ / ABSTRACT

Bu çalışmada Osmaneli ilçe merkezinde kültürel mirasın korunmasına ve turizme kazandırılmasına yönelik yapılabileceklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmada, kültür turizminde gelişme yakalamış olan Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'ta kültürel turizmin gelişmesine ilişkin yapılmış olan akademik çalışmalar incelenerek, Osmaneli'nde turizm ve koruma konusunda nelerin yapılabileceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, 21 ampirik çalışma analiz edilmiştir. Nitekim, 112 kavram/kavram seti, 13 kategori ve 4 tema oluşturulmuştur. Birinci tema "turizm çekicilikleri", ikinci tema "turizmin olumlu etkileri", üçüncü tema "turizmin olumsuz etkileri", dördüncü tema "turizmin gelişmesi için öneriler" olarak belirlenmiştir. Ortaya çıkan bulgulardan hareketle kapsamlı bir bakış açısı geliştirerek Osmaneli için bütünleştirici bir çerçeve oluşturulmaya çalışılmıştır. Osmaneli'nin iç turizmde adından başarıyla söz edilen bir kent durumuna gelebilmesi, ekonomik hayatının dönüşmesi ve canlanması ve kentin fiziksel olarak dönüşümüne girmesi için yapılan planlamaların yanı sıra turizm pazarlama stratejileri de oluşturulması gerekmektedir. Yerel yönetimlerin, üniversitelerin, sivil toplum kuruluşlarının ve yerel halkın iş birliği ile alana ilişkin tanıtım ve imaj çalışmaları yapılarak destinasyonun tanınırlığı artırılmalıdır. Osmaneli ilçesinin bütün doğal ve kültürel turizm potansiyeli belirlenerek alternatif turizm çeşitleri geliştirilmelidir.

*In this study, it is aimed to determine what can be done to protect the cultural heritage in Osmaneli and to bring it to tourism. Literature review method has been used in the study. The obtained findings has been by content analysis method. In the study, it is aimed to determine what can be done about tourism and protection in Osmaneli by examining the academic studies on the development of cultural tourism in Beypazarı, Safranbolu and Cumalıkızık, which have developed in cultural tourism. Within the scope of the study, 21 empirical studys have been analyzed. As a matter of fact, 112 concept/concept sets, 13 categories and 5 themes has been created. The first theme is "tourism attractions", the second theme is "positive effects of tourism", the third theme is "negative effects of tourism", the fourth theme is "suggestions for the development of tourism", and the fifth theme is "other types of tourism that can be developed". Based on the findings, a comprehensive perspective has been developed and an integrative framework for Osmaneli has been tried to be created. Become a city that mentions the name of Osmaneli succesfully in domestic tourism, economic revival and the transformation of life and the physical transformation of the city for tourism planning as well as needs to develop marketing strategies. There cognition of the destination should be increased by carrying out promotional and image studies related to the are a with the cooperation of local government, university, non-governmental organizations and local people. All natural and cultural tourism potential of Osmaneli district should be determined and alternative tourism types should be developed.*

<sup>1</sup> Bu çalışma Osmaneli (Lefke) Sempozyumu (Tarih-Kültür-Mimari)'nda Ayşe Okuyucu tarafından sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> This study was presented as an oral presentation by Ayşe Okuyucu at Osmaneli (Lefke) Symposium (History-Culture-Architecture).

## Extended Abstract

### Introduction

The protection of cultural heritage and the promotion of tourism have economic benefits such as stimulating local economic activities, job creation, prosperity and income level. In addition, the protection of the historical and cultural environment, the formation of conservation awareness have positive cultural effects such as increasing social and cultural opportunities for the people of the region. For this reason, many historical towns that have preserved their historical and cultural texture are developing well in cultural tourism today. For this reason, many historical towns that have preserved their historical and cultural texture are developing well in cultural tourism today. Osmaneli district of Bilecik Province has an important tourism potential in terms of historical residences, monumental structures, local culture, cultural tourism in the district center. In this study, it is aimed to determine what can be done to protect the cultural heritage and bring it to tourism in the Osmaneli district center. For this reason, empirical studies on the protection of cultural heritage and bringing it to tourism in Beypazarı, Safranbolu and Cumalıkızık, which are similar destinations to Osmaneli, have been examined and it has been tried to determine what should be done and what should not be done about tourism and conservation in Osmaneli.

### Data and Method

In the study, document analysis technique, which is one of the qualitative research methods, has been used. As a method of analysis, he used the content analysis technique. For the study, 21 empirical articles has been analyzed in depth by reading. As a result of the articles examined, the concepts were collected and a pool was created. Then, the articles has been revised again, the categories and themes were changed several times. As a matter of fact, 112 concepts/concept sets, 13 categories and 4 themes have been created. The first theme is "tourism attractions", the second theme is "positive effects of tourism", the third theme is "negative effects of tourism", the fourth theme is "suggestions for the development of tourism". The main attractions in Beypazarı, Safranbolu and Cumalıkızık are determined as traditional residences, historical cultural texture and natural beauties in the immediate vicinity. The high lights of the positive effects of tourism in these destinations are the increase in income of the local people, the increase in awareness of protecting natural and cultural heritage, and ensuring the preservation of natural and cultural attractions. In the negative effects of tourism, rent, transportation, service and consumption prices increase, deterioration of social morality (alcohol, drugs, crime, etc.) and the destruction of natural and historical structures has come to the fore. Beypazarı, Safranbolu, Cumalıkızık'ta and the main recommendations for the development of; tourism, pension issues in the development of traditional houses, infrastructure

and super structure completion, tourism and conservation awareness creation, promotion and long-term comprehensive plans and projects and has been identified as needs to be done. In addition to cultural tourism, the main types of tourism that can be developed in these destinations are nature-based tourism and health tourism.

### Results and Discussion

Based on the findings, an attempt has been made to create an integrative framework for Osmaneli by developing a comprehensive perspective. Based on the studies examined, studies should be carried out to determine all tourism attractions in Osmaneli, to increase the positive effects of tourism, to reduce the negative effects and to implement proposals for the development of tourism. As a matter of fact, a comprehensive plan should be made to protect the cultural heritage and bring it to tourism in Osmaneli. Become a city that mentions the name of Osmaneli successfully in domestic tourism, economic revival and the transformation of life and the physical transformation of the city for tourism planning as well as needs to develop marketing strategies. Tourism in Osmaneli should be seen as an important tool for local economic development. Promotion and image studies of the area should be carried out with the cooperation of local government, university, non-governmental organizations and local people. Tourist products sold in such destinations should be original, reflecting the traditionalism. For this reason, eating and drinking activities, clothing and clothing products and souvenirs in the area should reflect the tradition. By increasing the street sanitation and restoration works in the area, the residences should be re-functional and opened for use. Various events and festivals should be organized in the area and visitors should be allowed to come to the area, primarily in the immediate vicinity. By improving the transportation facilities of the area, routing signs should be used especially for visitors from outside the city. Osmaneli's entire tourism potential should be determined and integrated with each other. Rural, congress, health, gastronomy and nature-based tourism can be developed in the area.

### 1. Giriş

Turizmin gelişmesi, Endüstri Devrimi ile birlikte hız kazanmıştır. Turizmin günümüzdeki gelişme düzeyine ulaşmasında etkili olan bazı unsurlar vardır; boş zamanın artması, teknolojik gelişmeler, kentleşme, nüfus artışı, insan ömrünün uzaması, ücretli tatiller, sosyal güvenlik ve seyahat özgürlüğü (Kozak vd., 2020: 56). Günümüzde değişen yaşam şartlarının etkisiyle insanların turizmden beklenti ve talepleri de değişmektedir. Güneş, deniz ve kum üçlüsünden farklı olarak çeşitli arayışlar ortaya çıkmıştır. Nitekim geçmişte daha çok kıyılarda gelişen turizm, farklı turizm türlerinin gelişmesiyle birlikte iç kesimlere yayılmış ve iç kesimlerde alternatif turizm mekanlarının oluşmasına neden olmuştur. Doğal, tarihi ve kültürel yönden potansiyele sahip iç kesimlerdeki turizm alanlarında, turizmin



gelişmesiyle beraber mekansal değişiklikler olmakta, çevre ve kültürel yapıya olan etkileri artmaktadır (Özdemir & Kırvankıran, 2011: 3). Kültürel turizm de bu kapsamda ortaya çıkmış bir turizm türüdür.

Turizmde, tarihi-kültürel alanları ziyaret etmek önemli bir motivasyon kaynağı haline gelmiştir. Özellikle Avrupa’da kültürel turizm, tarihi-kültürel alanların yeniden yapılanmasını sağlarken, diğer yandan ekonomik anlamda önemli katkılar sağlamaktadır. 1960’larda ve 1970’lerde uluslararası seyahatlerde ve kültürel alanlara olan seyahatler giderek artmaya başlamıştır. 1980’lerde ise tarihi kültürel alanlara olan seyahatler 'kültürel turizm' etiketinin gelişmesine ve niş bir pazar oluşmasına yol açmıştır. 1990’ların başlarına gelindiğinde ise bu yeni pazar, tüm uluslararası turizm pazarının %37’sini oluşturmuştur. 1980 ve 1990’lar boyunca kültürel turizme olan ilgi artmıştır. 1990’ların başlarında kültürel turizmle ilgili yaşanan dönüşümle birlikte kültürel turizm çekicilikleri ve ürünleri sadece elit müşteriler için olmaktan çıkmış ve kitle turizm pazarına uyum sağlamak için yeni bir fırsat yakalamıştır (Okuyucu, 2019: 1923). Kültürel turizm; “kişilerin tamamen ya da kısmen bir toplumun, bölgenin, grubun ya da kuruluşun; tarihi, sanatsal, bilimsel özellikleri ya da yaşam biçimi ve miras sunumlarına motive olup bunları ziyaret etmesi”, şeklinde tanımlanmıştır (McKercher ve Cros: 2002: 4). Kültürel turizmde, çekicilikler, kaynaklar, kimlik ve hikayelerin iyi belirlenmesi ve kaynakların iyi bir şekilde planlanması ve yönetilmesi önem taşımaktadır (Richards, 2018: 18).

Kültürel turizmle ilgili yapılan akademik araştırmalar giderek artmaktadır. Bu çalışmada, Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık’taki kültürel mirasın korunması, turizme kazandırılması ve turizmin mevcut durumundan yola çıkarak Osmaneli destinasyonunda kültürel mirasın korunması ve turizme kazandırılması için neler yapılabileceği belirlenmeye çalışılmıştır. Nitekim Osmaneli, kültür turizminde önemli gelişmeler yakalamış olan Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık destinasyonlarına benzer bir destinasyondur. Bu destinasyonlardan Safranbolu ve Cumalıkızık UNESCO Dünya Miras Listesinde yer alırken, Beypazarı ise UNESCO Dünya Miras Geçici Listesinde yer almaktadır. Beypazarı ayrıca cittaslow statüsüne sahiptir. Kültürel turizm konusunda nitelikli olan bu destinasyonlarda yapılan araştırmalardan hareketle yapılan çalışma Osmaneli destinasyonu içinde faydalı olacaktır. Bu kapsamda literatürde Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık’ta kültürel mirasın korunması ve turizme kazandırılması konusunda yapılan çalışmalar analiz edilerek Osmaneli için kapsamlı bir çerçeve oluşturulmaya çalışılmıştır. Araştırma, birleştirici bir çalışma olması açısından önemlidir. Turizmin gelişmesi konusunda yapılan bu tür birleştirici çalışmalar benzer turizm destinasyonların gelişmesine katkı sağlayacaktır.

## 2. Literatür Taraması

### 2.1. Kültürel Miras ve Kültürel Turizm

Kültürel turizm, kültürel kaynaklar üzerine inşa edilmiş bir turizm türüdür ve çok sayıda kültürel unsurun toplamından meydana gelmektedir. Birçok turist farklı toplumların kültürlerini tanımak amacıyla seyahat etmektedir. Turistlerin bu farklı kültürleri tanımak için yaptıkları seyahat ve konaklamalara “kültürel turizm” adı verilmektedir (Uygur ve Baykan, 2007: 33). Kültürel turizm, yerel ekonomilerin kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Kültürel turizm; yerel ekonomik kalkınmayı tetikleyerek, gelir yaratma, istihdam yaratma gibi birçok yeniliğe öncülük ederek yerel ekonomiler üzerinde katalizör görevi görmektedir (Rogerson, 2002: 95). Ayrıca keşfedilmeyen maddi ve manevi değerlerin ortaya çıkmasını, bakım ve onarıma ihtiyaç duyanların belirlenerek sürdürülebilir şekilde korunmasını sağlamaktadır (Akbaş, 2020: 125).

Kültür, dinamik bir yapıya sahiptir bu nedenle kültürel turizm konu olan çekicilikler sürekli değişmekte ve artmaktadır. Kültürel turizm çekiciliklerinin tanımlanması ve sınıflandırılmasındaki güçlükler onların çoğunlukla turizm araştırmalarında, kültürel turizmin bütüncül bir bakış açısı ile değerlendirilememesine neden olmaktadır. Kültürel çekiciliklerin iyi bir şekilde tanımlanması, kategorize edilmesi turistik ürün geliştirme ve turizm hacminin artmasında faydalı olacaktır (Kozak vd., 2014: 42). Çekicilikler hem destinasyon gelişimi için kritik kaynaklar olduğundan, hem de ziyaretçiler için motivasyon kaynağı olduğundan turizm sisteminin merkezinde yer almaktadır. Fakat turizm çekiciliklerine ilişkin araştırmalar az sayıdadır (Leask, 2010: 155). Nitekim, çekicilikler bir destinasyonun ziyaret edilmesini sağlayan en önemli unsurlardan biridir (McKercher ve Cros: 2002: 101).

Kültürel miras, ziyaretçiler için en önemli çekiciliklerinden biridir. Kültürel miras, bir toplumun kimliği, kültürü, tarihi ile ilgili somut ve soyut değerlerin tümüdür. Tarihi kentler ve dokular, kültürel peyzajlar, anıtsal yapılar, arkeolojik alanlar gibi somut kültürel miras ile birlikte dil, gelenek, dans, müzik, ritüeller gibi somut olmayan kültürel değerlerde kültürel mirası oluşturmaktadır (Kuşçuoğlu ve Taş, 2017: 60). Dünya genelinde her yıl çok sayıda ziyaretçi kültürel miras alanlarını ziyaret etmektedir. Kültürel turizm çekicilikleri ile ilgili çeşitli çalışmalar olsa da kültürel turizm çekicilikleri kavramı ve bileşenleri hala oldukça karmaşık bir konudur (Loulanski, 2006; Leask, 2016). Kültürel miras, insanın yaşadığı tüm zamanlar boyunca oluşturduğu, biriktirdiği, geliştirerek, yeni sentezlerle zenginleştirdiği ve sürekliliğini sağlayarak kendinden sonraki nesillere aktardığı tüm bilgi, inanç ve davranışlar bütünü ile bu bütünün parçası olan nesnelere (Gümüştü, 2018: 108). Kültür ve Turizm Bakanlığının 2009 yılında yayınladığı rapora göre, somut kültürel miras; yapıları, tarihi mekanları ve anıtları içine alan ve gelecek nesle aktarılacak üzere korunması gereken eserlerdir. Arkeolojik, mimari, bilimsel-teknolojik eserler somut kültürel miras olarak düşünülmüşlerdir (Can, 2009: 1). Somut kültürel miras kadar somut olmayan kültürel miras değerleri de önemlidir.

Bu nedenle 17 Ekim 2003 yılında UNESCO 32. Genel Konferansı'nda Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi imzalanmıştır. Somut olmayan kültürel miras unsurları arasında sözlü gelenekler ve anlatımlar, gösteri sanatları, toplumsal uygulamalar ve ritüeller, doğa ve evrenle ilgili uygulamalar, el sanatları gelenekleri yer almaktadır (Türker ve Çelik, 2014: 83).

## 2.2. Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık Destinasyonları

Kültürel miras turizmi konusunda yapılan çalışmalar kültürel turizm destinasyonlarının derinlemesine incelenmesini sağlayarak hem çalışma yapılan destinasyonun hem de benzer destinasyonların gelişimine katkı sağlayabilir. Kültürel miras ve turizm ilişkili yapılan çalışmaların genellikle destinasyon odaklı olduğu görülmektedir. Çalışma kapsamında Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık destinasyonlarına ilişkin; kültürel miras değerlerin korunması ve turizme kazandırılması konusunda yapılan ampirik araştırmalar literatür taraması ile incelenmiştir. Bu kapsamda incelenen çalışmalar Tablo 1'de gösterilerek aşağıda kısaca değerlendirilmiştir.

Beypazarı'nda kültürel mirasın korunması ve turizme kazandırılması konusunda Uslu ve Kiper (2006), Çetin (2009), Özeltçi Eceral ve Altınkaya Özmen (2009), Akıanoğlu (2010), Türkan (2013), Kervankıran (2014) ve Öter ve Ünal (2017)'nin çalışmaları incelenmiştir. Uslu ve Kiper (2006) 2000'li yılların başında Beypazarı'nda turizmin gelişmeye başladığını ve Beypazarı'nın turizmin etkilerini doğrudan yaşayan bir ilçe haline geldiğini belirtmişlerdir. Çalışma kapsamında yerel halktan 130 kişiye anket uygulayarak; turizmin etkileri hakkındaki görüşleri değerlendirilmiştir. Çetin (2009) yine Beypazarı ilçe merkezinde yaşayan halkın turizmin etkilerine ilişkin algı ve tutumlarını 252 kişiye uyguladığı ankete göre değerlendirmiştir. Turizmin ilçe merkezinde yol açtığı yaşam biçimindeki değişimi, kira ve ulaşım vb. hizmetlerdeki artışa ilişkin bulgulara dikkat çekerek planlama konusunu vurgulamıştır. Özeltçi Eceral ve Altınkaya Özmen (2009), yerel ekonomik kalkınma perspektifinde ele aldığı Beypazarı örneğinde yerel halk ve işletmecilere anket uygulamıştır. Turizm bağlamında yerel değerlerin korunması, işbirlikçilik, girişimcilik ve kurumsal kapasitenin artırılmasının önemine dikkat çekmişlerdir. Akıanoğlu (2010), Beypazarı'nın doğal ve kültürel özelliklerini gözlem ve literatür taraması ile ortaya koymuştur. Çalışma da Beypazarı'nda kültür turizminin gelişmesi için öneriler oluşturulmuştur. Türkan (2013) Beypazarı'nın turizm potansiyelini ortaya koyarak turizmin gelişmesi için öneriler geliştirmiştir. Çalışma kapsamında Beypazarı'nın turizm faaliyetleri konusunda fırsatlarını ve tehditlerini belirlemek amacıyla SWOT analizi yapılmıştır. Kervankıran (2014) Beypazarı'nda yaşayan yerel halkın turizmin kültürel, ekonomik ve çevresel etkilerine yönelik algı ve tutumlarını değerlendirmiştir. Bu kapsamda yerel halka 285 anket uygulanmıştır.

Öter ve Ünal (2017) Beypazarı'nda bulunan somut olmayan kültürel miras unsurlarına dikkat çekmiştir. 2000'li yıllarla birlikte Beypazarı'nda turizmin gelişmeye başladığını ve yerel ekonomide kalkınmayı sağladığını belirtmişlerdir.

Safranbolu'da kültürel mirasın korunması ve turizme kazandırılması konusunda Özdemir (2011), Ceylan ve Somuncu (2016), Kara (2017), Bogenç ve Sabaz (2019), Özkan Altınöz (2019), Altay ve Aydın (2020) ve Uğur (2020)'nin çalışmaları incelenmiştir. Özdemir (2011) Safranbolu'nun kültürel miras turizm merkezlerinden biri haline geldiğini ve Beypazarı gibi destinasyonlara örnek olduğunu belirtmiştir. Safranbolu'da miras unsurlarının kültürel yanlarını ve koruma düşüncesini ön plana çıkarmayı amaçlamıştır. Ceylan ve Somuncu (2016) Safranbolu'da turizmin gelişimi konusunda yerel halkın görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma kapsamında Safranbolu'nun korunması ve sürdürülebilir turizm faaliyetleri için öneriler sunulmuştur. Kara (2017) Safranbolu'nun UNESCO Dünya Listesine alınmasının kentin imajına etkisini belirlemek amacıyla kenti ziyaret eden 250 ziyaretçiye anket uygulayarak görüşlerini değerlendirmiştir. UNESCO ile birlikte Safranbolu'nun ulusal ve uluslararası düzeyde tanınırlığı artmıştır. Bogenç ve Sabaz (2019) Safranbolu'da 15 kişi ile yönetim planı, koruma, kentsel peyzaj ve yaşam kalitesi gibi konulara odaklanarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında Safranbolu Alan Yönetim Planı temaları belirlenerek SWOT analizi gerçekleştirilmiştir. Özkan Altınöz (2019) Safranbolu'da folklorik değerlerin kentsel mimarinin gölgesinde kaldığını belirtmiştir. Çalışmada UNESCO marka kent imajının Safranbolu'nun folklorik sürdürülebilirliğine etkisi araştırılmıştır. Altay ve Aydın (2020) Safranbolu'da yaşayan yerel halkın turizme ilişkin algı ve tutumları yapılan 477 anket ile değerlendirilmiştir. Turizm faaliyetlerinin Safranbolu'nun kalkınmasını, tanıtımını, iş olanakları, yaşam kalitesinin yükselmesini, koruma bilincinin artmasını, çevrenin korunmasını sağladığı yönünde etkileri vurgulanmıştır. Uğur (2020) Safranbolu'da turizmin çevresel etkilerine ilişkin yerel halkın görüşlerini 255 anket ile değerlendirmiştir. Safranbolu'daki turizm faaliyetlerinin bölge ekonomisi için önemli olduğu görülmektedir.

Cumalıkızık'ta kültürel mirasın korunması ve turizme kazandırılması konusunda Akova (2006), Çetin (2010), Eren ve Aypek (2012), Demir ve Boz (2017), Ayazlar ve Kılıçalp (2018), Pekerşen, Güneş ve Seçuk (2019) ve Aktürk (2021)'in çalışmaları incelenmiştir. Akova (2006) Cumalıkızık'ta yaşayan yerel halkın turizme ilişkin algı ve tutumlarını 160 anket ile değerlendirmiştir. Çalışma kapsamında, Cumalıkızık destinasyonunda turizm başlangıç aşamasında olduğu için yerel halkın tutumu genellikle olumlu olarak belirlenmiştir. Çetin (2010) Cumalıkızık'ta yaşayan yerel halkın kültürel miras, kültürel turizm ve turizme ilişkin algı ve tutumlarını 182 anket ile değerlendirmiştir. Araştırmaya katılanların çoğunluğu yerel halkın turizmden yeterince faydalanmadığını düşünmektedir.

**Tablo 1.** İçerik Analizi Uygulanan Eserler**Table 1.** Content Analysis Applied Works

Referans	Yıl	Destinasyon	Yöntem ve Veri	Amaç	Ölçek
Uslu ve Kiper	2006	Beypazarı	Kantitatif/Anket 130 kişi	Yerel halkın turizmin etkisi hakkındaki farkındalığının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Beypazarı'nda yaşayan yerel halk
Çetin	2009	Beypazarı	Kantitatif/Anket 252 kişi	Yerel halkın turizmin etkilerini nasıl algıladığının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Beypazarı'nda yaşayan yerel halk
Özelçi Eceral ve Altinkaya Özmen	2009	Beypazarı	Kantitatif/Anket 50 kişi+ 40 kişi	Beypazarı'nda yaşanan turizm gelişmesinin dinamiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Beypazarı'nda yaşayan yerel halk ve işletmeciler
Aklanoğlu	2010	Beypazarı	Kalitativ/Gözlem , Doküman incelemesi	İlçedeki turizm potansiyeli ve sürdürülebilirliğinin tartışılması amaçlanmıştır.	Beypazarı ilçesi
Türkan	2013	Beypazarı	Kalitativ/İstatistiksel veriler, SWOT analizi	Beypazarı ilçesinin turizm potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Beypazarı ilçesi
Kervankıran	2014	Beypazarı	Kantitatif/Anket 285 kişi	Beypazarı ilçesinde turizmin gelişimi ve turizmin etkilerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.	Beypazarı'nda yaşayan yerel halk
Öter ve Ünal	2017	Beypazarı	Kalitativ/Durum analizi, Görüşme 8 kişi, İkincil veriler	Kültürel mirasın korunmasında turizmin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	İlgi grupları (turizm, kültür mirası, ekonomi, yerel ve mülki idare uzmanları)
Özdemir	2011	Safranbolu	Kalitativ/Görüşme, Literatür taraması	Safranbolu'da kültürel miras değerlerinin koruma bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır.	Safranbolu'da bulunan çeşitli gruplar
Ceylan ve Somuncu	2016	Safranbolu	Kalitativ/Görüşme 15 kişi, Gözlem, İkincil veriler	Turizm sorunlarının belirlenmesi ve paydaşların görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Safranbolu'da bulunan çeşitli paydaşlar
Kara	2017	Safranbolu	Kantitatif/Anket 250 kişi	Safranbolu'nun turizm destinasyon imajı üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Safranbolu'ya gelen ziyaretçiler
Bogenç ve Sabaz	2019	Safranbolu	Kalitativ/Görüşme 20 kişi	Safranbolu için Alan Yönetim Planı tema, hedef ve eylemlerini belirlemek amaçlanmıştır.	İlgi grupları (uzman grubu, yerel yönetimler, yerel halk)
Özkan Altınöz	2019	Safranbolu	Kalitativ/Görüşme	Safranbolu'nun folklorik değerleri ve UNESCO'nun folklorik sürdürülebilirliğe olan etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.	Safranbolu'da bulunan çeşitli sosyal gruplar
Altay ve Aydın	2020	Safranbolu	Kantitatif/Anket 477 kişi	Safranbolu'da yerel halkın turizme yaklaşımının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Safranbolu'da yaşayan yerel halk
Uğur	2020	Safranbolu	Kantitatif/Anket 255 kişi	Yerel halkın turizmin çevreye etkileri konusundaki algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Safranbolu'da yaşayan yerel halk
Akova	2006	Cumalıkızık	Kantitatif/Anket 160 kişi	Yerel halkın turizme ilişkin algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Cumalıkızık'ta yaşayan yerel halk
Çetin	2010	Cumalıkızık	Kantitatif/Anket 182 kişi	Yerel halkın turizme ilişkin algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Cumalıkızık'ta yaşayan yerel halk
Eren ve Aypek	2012	Cumalıkızık	Kantitatif/Anket 69 kişi	Yerel halkın turizme ilişkin tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Cumalıkızık'ta yaşayan yerel halk
Demir ve Boz	2017	Cumalıkızık	Kantitatif/Anket 30 kişi	Kırsal turizmin yerel halkın kalkınmasına olan katkısının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Turizm işletmecileri
Ayazlar ve Kılıçalp	2018	Cumalıkızık	Kalitativ/Görüşme 18 kişi	İşletmecilerin kırsal turizme yönelik tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Cumalıkızık'ta bulunan işletmeciler
Pekerşen, Güneş ve Seçuk	2019	Cumalıkızık	Kantitatif/Anket 169 kişi	Yerel halkın kültürel mirasın korunmasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Cumalıkızık'ta yaşayan yerel halk
Aktürk	2021	Cumalıkızık	Kalitativ/ Doküman incelemesi, alan çalışması	Kırsal mimariye ilişkin koruma sorunlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Cumalıkızık köyü ve çevresi

Eren ve Aypek (2012) yine Cumalıkızık'ta yaşayan yerel halkın turizmin gelişimine ilişkin görüşlerini 69 anket ile incelemiştir. Turizm ile birlikte yeni iş olanaklarının arttığına, çiftçilerin ürünlerinin satılmasının kolaylaştığına, çevre bilincinin arttığına, kültürün ve geleneklerin korunmasını sağladığına dikkat çekilmiştir. Demir ve Boz (2017) kırsal bir turizm destinasyonu olan Cumalıkızık köyünün mevcut durumunu tespit ederek, kırsal turizm faaliyetlerini belirlemiş ve bu faaliyetlerin yöre halkın kalkınmasına katkısını Cumalıkızık Köyü'nde çalışan 30 işletmeci ile görüşme yaparak incelemiştir. Çalışma kapsamında işletmecilerin çoğunun kadın olması bölgede turizm faaliyetlerinin kadınlara önemli ölçüde iş fırsatları sağladığı belirlenmiştir. Ayazlar ve Kılıçalp (2018) Cumalıkızık'ta bulunan işletmecilerin kırsal turizme ilişkin görüşlerini 18 görüşme yaparak değerlendirmiştir. Araştırma sonucunda ise işletmecilerin turizme karşı olumlu görüşte olduklarını belirlemişlerdir. Pekerşen, Güneş ve Seçuk (2019) Cumalıkızık Köyü'nde yaşayan yerel halkın kültürel miras turizmi ve kültürel mirasın korunmasına ilişkin görüşlerini 169 anket ile değerlendirmiştir. Yerel halkın turizmin olumlu ve olumsuz yönlerinin farkında olduğunu belirtmişlerdir. Aktürk (2021) kırsal koruma sorunlarını Cumalıkızık örneğinde incelemiştir. Cumalıkızık Köyü'nde kırsal koruma sorunlarının temelinde mimari sorunların olduğu belirlenmiştir.

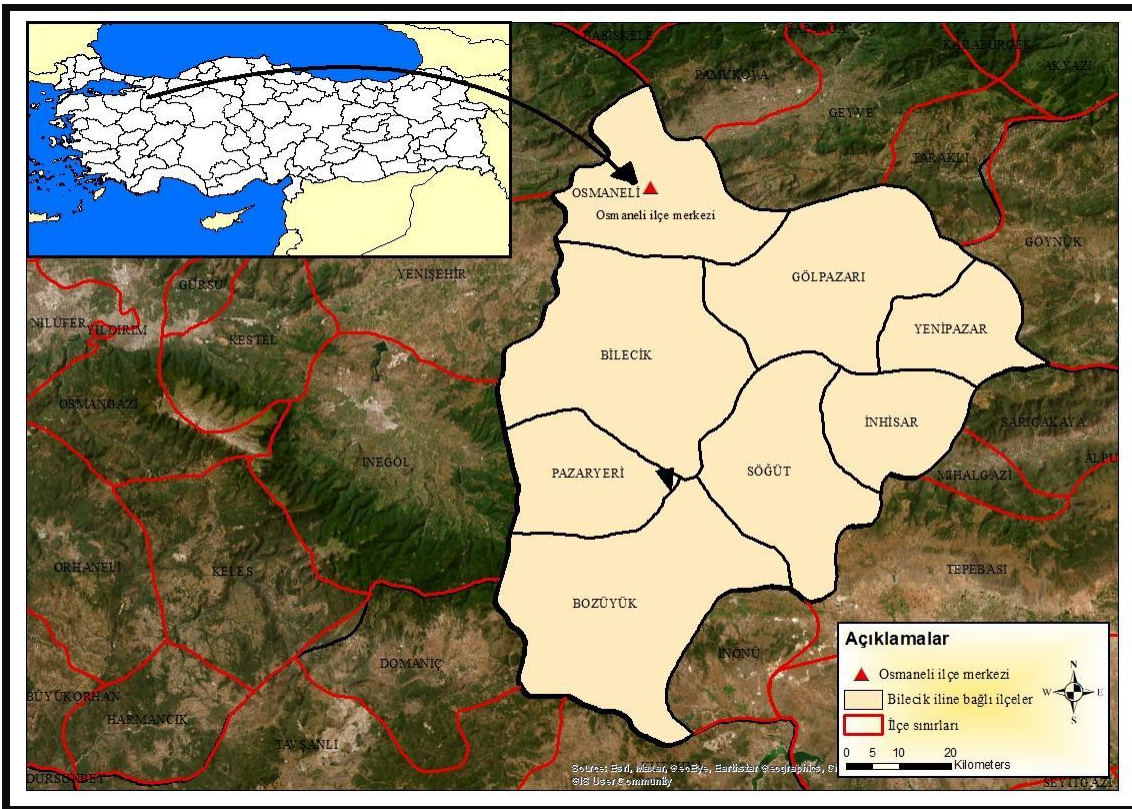
### 3. Araştırma Alanı

Osmaneli ilçesi, Marmara Bölgesi'nin Güney Marmara Bölümü'nde Bilecik il sınırları içerisinde yer almaktadır (Şekil 1).

İlçenin yüzölçümü 526 km<sup>2</sup>'dir. Osmaneli ilçesinde 27 köy yer almaktadır. 2021 nüfus verilerine göre ilçenin nüfusu 21497 kişidir (TÜİK).

Osmaneli, eski dönemde Bithynia bölgesinde bulunan bir köyü (Özgür, 1990: 104). Eskiden beri geçit bölgesinde bulunan Osmaneli ilçe sınırları içinde Romalılar ve Bizanslılara ait tarihi kalıntılar ve Tümülüsler Osmaneli'nin geçmişten bu yana bir yerleşme alanı olduğunun kanıtıdır (BEBKA, 2012). İstanbul-Eskişehir karayolu kenti ikiye ayırmaktadır; karayolunun güneyinde geleneksel konutlar yoğunlukta iken karayolunun kuzeyinde sonradan inşa edilen yerleşim bölgesi bulunmaktadır. 1970'lerden bugüne çevresindeki sanayi fabrikalarının artması, önemli karayolları üzerinde yer alması nedeniyle ilçenin önemi giderek artmaktadır (Karahan, 2017: 499).

Osmaneli tarihi, kültürel ve doğal çekicilikler açısından önemli bir turizm potansiyeline sahiptir. Osmaneli ilçesinin en önemli tarihi kültürel çekiciliklerinin başında geleneksel konutlar gelmektedir. Bu konutlar, özellikle 17. yüzyılda alandaki ipek böcekçiliği ve kozacılık faaliyetleri ile birlikte şekillenmiştir. İlçedeki geleneksel konutlar ekonomik nedenler, yangınlar ve şehirleşme gibi nedenlerden dolayı yeterince korunamamıştır. Özellikle ilçedeki büyük yangın nedeniyle çok sayıda konut yok olmuştur. Osmaneli ilçesinde, günümüzde yaklaşık 200 geleneksel konut bulunmaktadır. Genellikle 2-3 katlı olan evlerin hemen hepsi bahçelidir. 2006 yılında kentsel sit alanı ilan edilen bölgede geleneksel konutlar Camiicedid ve Camiikebir mahallelerinde yer almaktadır (Okuyucu, 2011: 58).



Şekil 1. Osmaneli Lokasyon Haritası

Figure 1. Osmaneli Location Map

Bir diğer önemli tarihi yapı ise Hagios Georgias Kilisesi'dir. Kilise İznik-Rum İmparatorluğu dönemine ait olan yapı 19. yüzyılda inşa edilmiştir. 1924 yılındaki mübadele sonrasında ise kilise atıl hale gelmiştir (Vatan, 2017: 194). Osmaneli ilçesinde bulunan en önemli tarihi kültürel yapılardan biri Rüstem Paşa Camisi'dir. Bu cami Kanuni Sultan Süleyman'ın damadı ve veziri Rüstem Paşa tarafından yaptırılmıştır. Bayraklı Dede Türbesi de ilçedeki önemli tarihi yapılardan biridir. Bu türbenin Osmaneli'nin fethi sırasında askerin bayraktarlığını yapmış olan kişiye ait olduğu düşünülmektedir. Türbe halk tarafından ziyaret edilerek yatır haline getirilmiştir (Uluengin ve Saatçi, 2009: 39). İlçede bulunan diğer önemli tarihi yapılar ise Hamide Hatun Cami, Hükümet Konağı, Gar Binası, Balaban İlköğretim Okulu, Çifte Hamam ve Mazlum Ağa Çeşmesi'dir (Okuyucu, 2011).

Osmaneli ilçesinde bulunan içmelerde sağlık turizmi açısından oldukça önemli bir turizm değeridir. Osmaneli Selçuk içmelerinin suyunun sıcaklığı 15-20 derece arasında olup sodyum klorür, sodyum bikarbonat, sodyum sülfatça zengindir. Mide, karaciğer, bağırsak ve idrar yolu hastalıklarında etkilidir (Vatan, 2017: 187). İlçede bulunan Oğulpaşa yaylası, doğal çekicilikler açısından önemli bir turizm kaynağıdır. Yaylada her yıl haziran ayında Oğulpaşa köyü geleneksel yayla şenlikleri düzenlenir ve bu şenliklerde güreşler yapılır (Çuhadar, 2019: 6). İlçede düzenlenen bir diğer etkinlik ise Alaca Karpuz Festivali'dir. Ağustos ayında yapılan festivalde İstanbul-Bilecik karayolu boyunca karpuz sergileri kurularak ziyaretçilere karpuz ikram edilmektedir (Çağlar, 2009: 57). Hıdırellez kutlamaları da ilçede 6 Mayıs'ta şenlik havasında kutlanan bir diğer etkinliktir (Okuyucu, 2011: 73).

#### 4. Materyal ve Yöntem

##### 4.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada; Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'ta kültürel miras değerlerin korunması ve turizme kazandırılması konusunda yapılan ampirik çalışmalar incelenerek, ortaya çıkan bulgulardan hareketle Osmaneli için bütünleştirici bir çerçeve oluşturmak amaçlanmıştır. Çalışma sınırlarını Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'ta kültürel miras değerlerin korunması, turizme kazandırılması ve turizmin etkileri konusunda yapılmış olan nitel ve nicel çalışmalar oluşturmaktadır. Literatür taraması, çoklu ampirik çalışmalardan elde edilen bulguları ve bakış açılarını bütünleştirerek, tek bir çalışmanın sahip olmadığı bir güçle araştırma problemlerini ele almaktadır. Ayrıca bu yöntemle yapılan bütünleştirici incelemelerde, literatürü ve bir konunun ana fikirlerini ve ilişkilerini eleştirel bir şekilde analiz etmek ve incelemek esastır (Snyder, 2019: 335).

##### 4.2. Veri Toplama Aracı

Çalışmada literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında literatür taraması için uygun dokümanları bulabilmek amacıyla anahtar kelimeler tespit edilmiştir.

Belirlenen anahtar kelime ve kelime grupları ile konuya ilişkin Türkçe literatür araştırılarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen dokümanların orijinalliği yazarlar tarafından değerlendirildikten sonra ortaya çıkan veriler analiz edilerek kavram, kategori ve temalar oluşturulmuştur. Literatür tarama süresince kullanılan anahtar kelimeler; "kültürel miras", "kültürel mirasın korunması", "kültürel turizm", "miras turizmi", "kültürel mirasın korunması ve turizm" "Beypazarı", "Safranbolu" ve "Cumalıkızık" şeklindedir. Konuya ilişkin Türkçe çalışmalar araştırma kapsamına dahil edilmiştir. Konuya ilişkin belirlenen anahtar kelimelerle 5 Nisan ile 30 Nisan 2022 tarihleri arasında online veri tabanlarında taramalar yapılmıştır. Taramalar sonucunda belirlenen anahtar kelimeler Türkçe olarak taratıldığında konuya ilişkin 127 adet doküman ortaya çıkmıştır. Arşivlenen bu çalışmaların, araştırmaya uygun olup olmadığını belirlemek için özet kısımları incelenmiştir. Elde edilen dokümanlardan içerik analizinde kullanılmak üzere 43 adeti çalışma değerlendirme için belirlenmiştir. Bu çalışmalar derinlemesine incelendikten sonra 21 adet makale çalışma kapsamına alınmıştır.

##### 4.3. Veri Analizi

Analiz yöntemi olarak ise içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Elde edilen dokümanlar ilk olarak gözden geçirilerek, içerikleri incelenmiştir. Ardından, 21 adet çalışmaya, derinlemesine içerik analizi uygulanmıştır. İncelenen çalışmalar neticesinde bir kavram havuzu oluşturulmuştur. Daha sonra, çalışmalar tekrardan gözden geçirilerek, kategoriler ve temalar birkaç kez değiştirilmiştir. Son olarak, 112 kavram/kavram seti, 13 kategori ve 4 tema oluşturulmuştur: (1) Turizm çekicilikleri, (2) Turizmin olumlu etkileri, (3) Turizmin olumsuz etkileri, (4) Turizmin gelişmesi için öneriler. Turizmin olumlu etkileri ve turizmin olumsuz etkileri temaları araştırma kapsamında incelenen çalışmaların yanı sıra Mathieson ve Wall'ın (1982) sınıflandırmalarından hareketle belirlenmiştir. Turizmin etkileri konusunda en kabul gören sınıflandırma Mathieson ve Wall'ın (1982)' çalışmaları olduğu için temaların oluşturulmasında da bu sınıflandırmadan yararlanılmıştır.

#### 5. Bulgular

Çalışmanın bu kısmında; Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'ta nicel (kantitatif) ve nitel (kalitatif) yöntemler kullanılarak yapılmış 21 ampirik araştırma makalesi kavramsal bir çerçevede analiz edilmiştir. Yöntem kısmında belirtilen beş tema sırasıyla bulgular kısmında değerlendirilecektir.

##### 5.1. Turizm Çekicilikleri (Tema 1)

Çalışma kapsamında ortaya çıkan ilk tema turizm çekicilikleri olmuştur. Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'a ilişkin incelenen ampirik araştırmalarda turizmin korumayı sağladığı, turizmin ise çekiciliklere bağlı olarak gelişme gösterdiği vurgulanmaktadır.

Bu temanın oluşturulmasındaki diğer amaç; Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'ta kültürel turizm çekiciliklerinin belirlenerek, Osmaneli'ndeki turizm çekicilikleri ile karşılaştırılarak Osmaneli için önerilebilecek kültürel turizm çekiciliklerini belirlemektir. Turizm çekicilikleri teması 10 kavramla değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda üç farklı alanda ortaya çıkan en önemli turizm çekiciliklerinin geleneksel konutlar ve tarihi-kültürel doku olduğu belirlenmiştir. Alana yönelik değerlendirmeler kapsamında turizm çekicilikleri temasında Beypazarı'nda geleneksel konutlar, tarihi-kültürel doku ve yakın çevredeki doğal güzellikler (yaylalar, vadi, mağara), Safranbolu ve Cumalıkızık'ta geleneksel konutlar ve tarihi-kültürel doku kavramları öne çıkmıştır (Tablo 2).

### 5.2. Turizmin Olumlu Etkileri (Tema 2)

Çalışmada ortaya çıkan ikinci tema turizmin olumlu etkileridir. Bu temanın ve tema 3'ün oluşturulmasındaki amaç, Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'ta turizmin yol açtığı olumlu ve olumsuz etkilerin belirlenerek, Osmaneli'ndeki turizm planlamasında dikkat edilmesi gereken hususların belirlenmesidir. Bu temada 31 kavram seti belirlenmiş olup, bu kavramlar ekonomik, sosyo-kültürel ve çevresel etkiler olarak üç kategoriye ayrılmıştır. Olumlu ekonomik etkiler kategorisinde, her üç destinasyonda da öne çıkan ifade yerel halkın geliri artmıştır ifadesidir. Sosyo-kültürel etkiler kategorisinde, ortaya çıkan en önemli ifade doğal ve kültürel özelliklerin korunması bilinci artmıştır ifadesi olmuştur. Çevresel etkiler kategorisinde ise, öne çıkan ifade, doğal ve kültürel çekiciliklerin korunmasını sağlamaktadır ifadesidir. İncelenen ampirik çalışmalara göre; turizmin Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık üzerinde yarattığı başlıca olumlu etkiler Tablo 3'te verilmiştir.

### 5.3. Turizmin Olumsuz Etkileri (Tema 3)

Çalışmada ortaya çıkan üçüncü tema turizmin olumsuz etkileridir. İncelenen ampirik çalışmalara göre; bu tema 3 kategori ve 15 kavram seti olarak belirlenmiştir (Tablo 4). Olumsuz ekonomik etkiler kategorisinde, fiyat artışları en önemli etki olarak ortaya çıkmıştır. Olumsuz sosyo-kültürel etkiler kategorisinde, toplumsal ahlakı bozmaktadır (alkol, uyuşturucu, suç vb.) ifadesi öne çıkmıştır. Olumsuz çevresel etkiler kategorisinde ise, doğal ve tarihi yapılar tahrip edilmektedir ve trafik ve park sorununa neden olmuştur ifadeleri en önemli kavramlar olarak ortaya çıkmıştır.

### 5.4. Turizmin Geliştirilmesi İçin Öneriler (Tema 4)

Araştırma kapsamında önemli olan bir diğer konu, incelenen kültürel turizm destinasyonlarında turizmin geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmaların neler olduğunun ve bu çalışmalardan hareketle önerilerin belirlenmesidir. Bu destinasyonlarda kültürel turizmin geliştirilebilmesi için yapılmış olan çalışmaların neler olduğunun belirlenmesi, Osmaneli'nde yapılacak ve yapılması gereken çalışmalar için önemli katkılar sağlayabilir. Bu kapsamda oluşturulan dördüncü tema "turizmin geliştirilebilmesi için öneri ve çalışmalar" temasıdır. İncelenen ampirik çalışmalarda, yapılan kodlamalara göre bu tema, 6 farklı kategoriye ve 56 kavram setine ayrılmıştır. İncelenen çalışmalara göre; Safranbolu, Beypazarı ve Cumalıkızık'ta turizmin geliştirilmesi için yapılan başlıca öneri ve çalışmalar; konutlara ilişkin, çevreye ilişkin, korumaya ilişkin, turizmin pazarlanması, yönetime ilişkin ve geliştirilebilecek diğer turizm türlerine ilişkin olmuştur. İlk kategori olan "konutlara ilişkin öneriler" temasında geleneksel konutlarda pansiyonculuğun geliştirilmesi önerisi öne çıkmıştır. "Çevreye ilişkin öneriler" temasında altyapı ve üst yapının tamamlanması önerisi en önemli öneri olarak ortaya çıkmıştır.

**Tablo 2.** Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'ta turizm çekiciliklerine ilişkin kavramlar

**Table 2.** Concepts of tourism attractions in Beypazarı, Safranbolu and Cumalıkızık

Turizm çekicilikleri	Beypazarı	Safranbolu	Cumalıkızık
Geleneksel konutlar	7	7	3
Tarihi-kültürel doku	7	7	3
Yakın çevredeki doğal güzellikler (yaylalar, vadi, mağara vb.)	7	4	2
Dini yapılar	5	4	1
Termal tesisler (otel, villa, hamam, kaplıca, hastane, sauna, rehabilitasyon merkezi vb.)	4	4	1
Yöresel yemekler ve tatlar	4	2	2
Geleneksel el sanatları	6	1	1
Müzeler	3	-	2
Yerel etkinlikler	4	-	1
Zengin tarımsal doku	3	-	1

**Tablo 3.** Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'ta turizmin yarattığı başlıca olumlu etkilere ilişkin kavram seti ve kategoriler**Table 3.** Concept set and categories related to the main positive impacts of tourism in Beypazarı, Safranbolu and Cumalıkızık

Olumlu Etkiler	Beypazarı	Safranbolu	Cumalıkızık
<b>Ekonomik Etkiler</b>			
Yerel halkın geliri artmıştır	5	5	5
İş imkanları artmıştır	5	2	5
Tezgah ve stantlar açılmıştır	4	-	2
Sponsorluklar ve yatırımlar artmıştır	2	2	-
Diğer sektörler gelişmiştir	3	-	-
Yerel halkın banka mevduatı artmıştır	1	-	-
<b>Sosyo-Kültürel Etkiler</b>			
Doğal ve kültürel özelliklerin korunması bilinci artmıştır	5	3	3
Kültürel etkinlikler (festival, yarışma vb.) artmıştır	5	1	3
Kadınların iş hayatında etkinliği artmıştır	6	-	2
Yaşam kalitesi iyileşmiştir	4	1	2
Geleneksel kıyafet ve kumaşların kullanımı artmıştır	4	-	2
El sanatları canlanmıştır	6	-	-
Yörenin kültürel olarak tanınması artmıştır	4	1	1
Yöresel yemekler ve tatların gelişimi artmıştır	4	-	1
İlçenin prestijine olan katkı artmıştır	2	3	-
İnsanların karşılıklı kültürel etkileşimi artmıştır	2	-	2
İlçeye göç artmıştır (nüfus artmıştır)	4	-	-
Merkezi yönetim, yerel yönetim, üniversite, sivil toplum kuruluşları ve yerli halkın işbirliği artmıştır	3	-	1
Sağlık, eğitim ve kültürel ihtiyaçların gelişmesine katkı sağlamıştır	3	1	-
Yerel kültürel dil canlanmıştır	3	-	-
İlçeden dışarıya olan göçler azalmıştır	2	-	-
Yabancı dil öğrenme isteği artmıştır	-	1	-
Konut sahipliliği artmıştır	1	-	-
Kültürel varlıklar için patent alınması artmıştır	1	-	-
<b>Çevresel Etkiler</b>			
Doğal ve kültürel çekiciliklerin korunması sağlanmıştır	3	3	2
Konutların restorasyon çalışmaları artmıştır	6	1	-
Konutların yeniden işlevlendirilerek kullanımı artmıştır	5	-	2
Otel, pansiyon gibi konaklama tesisleri artmıştır	4	-	1
Ulaşım ve altyapı hizmetlerine katkı sağlamıştır	2	3	-
Müzelerin sayısı artmıştır	2	-	1
Restoran, kafe gibi yeme içme tesisleri artmıştır	3	-	-

“Çevreye ilişkin öneriler” temasında altyapı ve üst yapının tamamlanması önerisi en önemli öneri olarak ortaya çıkmıştır. “Korumaya ilişkin öneriler” kategorisinde, turizm ve koruma bilincinin oluşturulması önerisi en önemli öneri olarak tespit edilmiştir. “Turizmin pazarlanmasına ilişkin öneriler” kategorisinde tanıtım önerisi öne çıkmıştır. “Yönetime ilişkin önerilerde” ise uzun vadeli ve geniş tabanlı planların yapılması gerektiği önerisi en önemli öneri olarak ortaya çıkmıştır. “Geliştirilebilecek diğer turizm türlerine ilişkin öneriler” kategorisinde öne çıkan önerme doğaya dayalı turizm olmuştur. Safranbolu, Beypazarı ve Cumalıkızık her ne kadar bir kültür turizmi destinasyonu olarak gelişme yakalamışsa da her birinin çevresinde doğal, kırsal, tarımsal, termal ve festival vb. gibi

etkinlik temelli çekicilikler mevcuttur. Safranbolu, Beypazarı ve Cumalıkızık'ta en fazla doğaya dayalı turizm ve termal turizmin geliştirilebileceği belirlenmiştir (Tablo 5). Türkan (2013: 15-20) Beypazarı'nda 17 adet yayla bulunduğunu ve bunların rekreasyon, trekking, doğa yürüyüşü gibi çeşitli doğa sporları, manzara seyri, fotoğrafçılık açısından kullanıldığını belirtmiştir. Ayrıca; termal tesislerde, otel, apart otel, yüzme havuzlu villalar, hastane, rehabilitasyon merkezi, aquapark, futbol, voleybol ve basketbol sahalarının faaliyete geçirilmekte olduğunu belirtmiştir. Temizkan ve Yıldız (2020: 2543), Cumalıkızık'ı kültürel turizm çekiciliklerinin yanı sıra sahip olduğu birçok değerle yoğun kullanım unsurları bulunan kırsal turizm merkezi olarak belirtmişlerdir (Tablo 5).

**Tablo 4.** Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'ta turizmin yarattığı başlıca olumsuz etkilere ilişkin kavram seti ve kategoriler**Table 4.** Concept set and categories related to the main negative impacts of tourism in Beypazarı, Safranbolu and Cumalıkızık

Olumsuz Etkiler	Beypazarı	Safranbolu	Cumalıkızık
<b>Ekonomik Etki</b>			
Fiyatların artmasına neden olmuştur	3	-	1
Yerel ve küçük esnafın zorda kalmasına neden olmuştur	1	1	-
Turizm hafta içine ve tüm yıla yayılamamıştır	1	1	-
Diğer sektörlerin gerilemesine neden olmuştur	1	-	-
<b>Sosyo-Kültürel Etki</b>			
Toplumsal ahlakın bozulmasına neden olmuştur (alkol, uyuşturucu suç vb.)	1	1	2
Yerel kimliğin kaybolmasına neden olmuştur	2	-	1
Gelenek ve göreneklerin yozlaşmasına neden olmuştur	2	-	1
Geleneksel kıyafetlerin değişmesine neden olmuştur	1	-	-
Yöresel yiyeceklerin özgünlüğünün kaybolmasına neden olmuştur	1	-	-
<b>Çevresel Etki</b>			
Doğal ve tarihi yapılar tahrip edilmesine neden olmuştur	2	1	2
Trafik ve park sorununa neden olmuştur	-	2	2
Kalabalık ve gürültü sorununa neden olmuştur	1	1	1
Çöp ve çevre temizliği sorununa neden olmuştur	1	1	1
Plansız gelişimin artmasına neden olmuştur	1	-	1

**Tablo 5:** Beypazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'ta turizmin geliştirilmesi için öneri ve çalışmalara ilişkin kavram seti ve kategoriler**Table 5.** Concept set and categories for proposals and studies for the development of tourism in Beypazarı, Safranbolu and Cumalıkızık

Öneriler	Beypazarı	Safranbolu	Cumalıkızık
<b>Konutlara İlişkin Öneriler</b>			
Geleneksel konutlarda pansiyonculuğun geliştirilmesi	1	1	1
Konutların bahçe kullanımlarının geliştirilmesi	-	-	1
Konutların işlev değiştirmesi	1	-	-
<b>Çevreye İlişkin Öneriler</b>			
Altyapı ve üstyapının tamamlanması	4	2	5
Hizmet kalitesinin artırılması ve mevcut tesislerin iyileştirilmesi	4	1	1
Çevre düzenlemesi, temizlenmesi, ağaçlandırması vs.	1	1	2
Donatı elemanlarına geleneksel görünüm verilmesi	1	1	1
<b>Korumaya İlişkin Öneriler</b>			
Turizm ve koruma bilincinin oluşturulması	5	3	5
Restorasyon çalışmalarının artırılması	2	3	3
Doğal ve kültürel yapının tahribatının önlenerek sürdürülebilir koruma sağlanması	2	2	3
Koruma-kullanma dengesinin sağlanması	1	3	-
Yerleşimdeki özgün kimliğin korunması	1	1	2
Eğitim ve araştırmaların artırılması	-	-	1
Tarihi eserlere ait bilgi ve belgelerin elektronik kopyalarının erişilebilir olması	-	1	-
Çeşitli disiplinlerden uzmanların bir arada bulunduğu, tarihi konutların korunması ve yaşatılması için dernek ve vakıfların kurulması	1	-	-
Yangın riskinin engellenmesi	-	-	1
<b>Turizmin Pazarlanmasına İlişkin Öneriler</b>			
Tanıtımın artırılması	4	1	4
Farklı turizm değerlerini kapsayan bir turizm planlamasının yapılması (Kültür, kaplıca, kırsal, doğa turizmi vs.)	5	3	-
Konaklama tesislerinin artırılması	3	1	1
Kentin çeşitli yerlerine tur ve gezilerin artırılması	2	2	-
Turizm etkinliklerinin günübirlik olmaktan çıkarılması	1	3	-
Ürün kalitesinin artırılması	3	-	-
Festival ve etkinliklerin canlandırılması	2	1	-



Halk eğitimde geleneksel el sanatları kursları açılması	-	-	2
Destinasyonun markalaşması	1	1	-
Yabancı dil öğreniminin arttırılması	1	-	1
İşinde uzman kişilerin işe alınması	1	1	-
Üniversitelerin turizmle ilgili bölümlerinde öğrenci yetiştirilerek, yöredeki tesislerde çalışmasının sağlanması	1	-	1
Taşıma kapasitesi aşılmaması	-	1	1
Turizmin bütün yıla yayılması	1	-	-
Paket turlara dahil olunması	1	-	-
Kadınlara daha fazla iş olanağı verilmesi	1	-	-
Satılan gıda ürünlerinin standardizasyon ve hijyen eksikliği sorunlarının önlenmesi	1	-	-
Tezgah ve stantlar açılması	-	-	1
El işi ve yöresel ürünlerle çeşitli fuarlara katılımın desteklenmesi	1	-	-
Kısa süreli dinlenme mekanları oluşturulması	-	1	-
<b>Yönetime İlişkin Öneriler</b>			
Uzun vadeli ve geniş tabanlı planların yapılması	3	4	4
Merkezi yönetim, yerel yönetim, üniversite, sivil toplum kuruluşları ve yerli halkın işbirliği yapması (tüm paydaşlar)	1	2	5
Yerel halkın turizmde aktif yer alması	2	1	4
Turizmin geliştirilebilmesi için maddi destek verilmesi	2	2	1
Yöre halkına eğitimlerin verilmesi	2	1	1
Kurum ve kuruluşlar arasındaki koordinasyonun sağlanması, yetki karmaşasının giderilmesi, paydaşlarla iletişim sorununun çözülmesi	2	1	1
Organizasyonun iyi olması	2	-	-
Seminer, konferans ve panellerin düzenlenmesi	1	-	1
Devletin işletmelere ve yerel halka destek vermesi	-	-	2
<b>Geliştirilebilecek Diğer Turizm Türlerine İlişkin Öneriler</b>			
Doğaya dayalı turizm (trekking, dağ bisikleti, mağara turizmi, ekoturizm, av turizmi, kampçılık)	5	3	-
Sağlık turizmi	7	1	-
Kırsal turizm	3	-	3
Yayla turizmi	3	1	-
Kongre turizmi	2	1	-
Kayak turizmi	2	1	-
Tarımsal turizm	2	1	-
İnanç turizmi	2	-	-
Gastronomi turizmi	1	-	-

## 6.Sonuç ve Öneriler

Turizm, tüm dünyada kırsal alanlarda ve miras alanlarda giderek yaygınlaşmaktadır. Özellikle metropollere yakın, kırsal dokusu ve miras dokusunu korumakta olan otantik alanlarda turizm hızla gelişmektedir. Turizmin gelişmesi, bir yandan kırsal ve miras alanlar için ekonomik ve koruma bağlamında fırsatlar sunarken, diğer yandan bu gibi otantik alanların dönüşerek kentsel alanlara benzemesine yol açmaktadır. Oysa kültürel miras yapıları, doğal peyzaj, yemek kültürü, el sanatları, yöre halkının yaşam biçimi sahip oldukları özgün kimlik nedeniyle çekicilik yaratmaktadır. Turizmin geliştirilmesi sürecinde bu doğal ve kültürel öğelerin ticarileşmesi ve kimliksizleşmesinin önüne geçilmesi yapılacak doğru planlama süreci ile ilişkilidir (Uslu ve Kiper, 2006). Sürdürülebilir turizm ve miras ilişkisinin sağlanması ancak turizmdeki, yerel halk, tur operatörleri, yerel yöneticiler ile koruma ve turizmle ilişkili çeşitli kurum ve

kuruluşların gibi çeşitli paydaşların bir arada ve koordineli çalışmaları ile sağlanabilir (Butler vd., 1999).

Bey pazarı, Cumalıkızık ve Safranbolu destinasyonları Osmaneli ile benzer özellikler gösteren destinasyonlardır. Bu bağlamda bu araştırmada Bey pazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık'taki turizm destinasyonlarının gelişiminden yola çıkarak Osmaneli'nde turizmin gelişmesi için turizm faaliyetlerinin nasıl planlanması ve yönetilmesi gerektiği belirlenmeye çalışılmıştır. Nitekim Osmaneli içerisinde barındırdığı doğal, tarihi ve kültürel değerler ile diğer somut olmayan kültürel miras değerleri bakımından yerel yönetimlerin turizmi geliştirmeye çalıştıkları bir alandır (Okuyucu, 2012: 39). Bu kapsamda; Bey pazarı, Safranbolu ve Cumalıkızık destinasyonlarında kültürel mirasın korunması ve turizme kazandırılması konusunda yapılan 21 ampirik çalışma incelenmiştir. Bu turizm destinasyonlarında

yapılan çalışmalarda ortaya çıkan bulgulardan hareketle yeni gelişen bir turizm destinasyonu olan Osmaneli’nde neler yapılabileceği konusunda bir çerçeve oluşturmak amaçlanmıştır. Çalışmaların derinlemesine incelenmesi sonucunda 4 tema ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan ilk tema “çekicilikler” temasıdır. Üç destinasyon içinde en önemli turizm çekiciliklerinin geleneksel konutlar ve tarihi-kültürel doku olduğu belirlenmiştir. İkinci ve üçüncü tema Mathieson ve Wall’ın (1982) sınıflandırmalarına göre kategorilere ayrılmıştır. İkinci tema “turizmin olumlu etkileri” üçüncü tema ise “turizmin olumsuz etkileri” temasıdır. Her iki temada da üç kategori oluşturulmuştur. “Turizmin olumlu etkileri” temasında, olumlu ekonomik etkiler kategorisinde her üç alanda da öne çıkan ifade yerel halkın geliri artmıştır ifadesi olmuştur. Sosyo-kültürel etkiler kategorisinde ise ortaya çıkan en önemli ifade doğal ve kültürel özelliklerin korunması bilinci artmıştır ifadesidir. Çevresel etkiler kategorisinde ise öne çıkan ifade, doğal ve kültürel çekiciliklerin korunması sağlanmıştır ifadesi olmuştur. Üçüncü tema olan “turizmin olumsuz etkileri” temasına göre, olumsuz ekonomik etkiler kategorisinde; fiyatların artması en önemli etki olarak ortaya çıkmıştır. Olumsuz sosyo-kültürel etkiler kategorisinde toplumsal ahlaki bozmaktadır (alkol, uyuşturucu, suç vb.) kavramları öne çıkmıştır. Olumsuz çevresel etkiler kategorisinde ise doğal ve tarihi yapılar tahrip edilmektedir ifadesi en önemli kavram olarak ortaya çıkmıştır. Dördüncü tema “turizmin geliştirilmesi için öneriler” olarak belirlenmiştir. Safranbolu, Beypazarı ve Cumalıkızık’ta turizmin geliştirilmesi için yapılan başlıca öneriler; konutlara ilişkin, çevreye ilişkin, korumaya ilişkin, turizmin pazarlanmasına ilişkin, yönetime ilişkin ve geliştirilebilecek diğer turizm türlerine ilişkin olmuştur.

Osmaneli sahip olduğu kültürel ve doğal değerler ile turizmin üç “a”sından biri olan çekiciliklere sahiptir. Ancak erişim ve konaklama kolaylıkları bakımından da gelişme göstermesi gerekmektedir. Osmaneli’nde geliştirilecek turizm faaliyetleri bir yandan ekonomik kalkınmayı hedeflemeli, diğer yandan kültürel ve doğal peyzajın korunması ve yenilenmesini içermelidir. Inskeep (1991), sürdürülebilir turizm stratejisi olarak; turizm ve çevre kaynaklarının kullanılarak ekonomik kalkınmaya katkı sağlaması, gelişmede sektör ve bireyler arasında eşitlik sağlama, yerel halkın yaşam standartlarının yükseltilmesi, gelen ziyaretçilere en üst düzeyde hizmet sağlanması ve çevresel kaliteden ödün vermeme gibi kriterler belirtmektedir. Osmaneli’nde turizm yerel ekonomik kalkınma için önemli bir araç olarak görülmelidir. Bu bağlamda, yerel ekonomik kalkınmada turizmin canlandırılabilmesi için öncelikle paydaş görüşleri alınarak geleceğe yönelik stratejik hedefler konulmalıdır. İlçedeki doğal ve kültürel potansiyel iyi bir şekilde analiz edilerek envanter çalışması yapılmalıdır. Yerel ekonomik kalkınmada bütünleşik yaklaşım önem arz etmektedir. Bu nedenle tarım, turizm vb. gibi bütünleşik vizyon, hedef, alt hedefler belirlenerek proje ve eylem planları geliştirilmelidir. Belirlenecek hedeflerde öncelik ve maliyetlerin

de belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu süreçte kısa, orta ve uzun vadede gerçekleştirilebilecek hedefler belirlenerek uygulamalar gerçekleştirilmelidir. Proje ve stratejilerin ne kadar gerçekleştiği, etkileri vb. ölçülmesi için bunların belli aralıklarla gözden geçirilmesi ve izlenmesi önem arz etmektedir. Osmaneli’nin iç turizmde adından söz ettirebilen bir destinasyon haline gelebilmesi, ekonomik hayatının dönüşmesi ve canlanması ve kentin fiziksel olarak dönüşümüne girme için, yapılan planlamaların yanı sıra turizm pazarlama stratejileri de oluşturması gerekmektedir. Yerel yönetim, üniversite, sivil toplum kuruluşları ve yerli halkın işbirliği ile alanın tanıtım ve imaj çalışmaları yapılmalıdır. Bu tür destinasyonlarda satılan turistik ürünler gelenekselliği yansıtarak özgün olmalıdır. Bu nedenle alandaki yeme-içme faaliyetleri, giyim kuşam ürünleri ve hediyelik eşyalar gelenekselliği yansıtmalıdır. Alandaki sokak sağıklaştırma ve restorasyon çalışmaları arttırılarak konutlar yeniden işlevlendirilerek kullanıma açılmalıdır. Osmaneli ilçe merkezinde çeşitli etkinlikler ve festivaller düzenlenerek öncelikle yakın çevre olmak üzere ziyaretçilerin alana gelmesi sağlanmalıdır. Alanın ulaşım olanakları geliştirilerek özellikle şehir dışından gelen ziyaretçiler için yönlendirme tabelaları kullanılmalıdır. Destinasyona gelen ziyaretçilerin daha uzun süre alanda kalmasını sağlayabilmek için alternatif turizmler geliştirilmelidir. Nitekim alanda; kırsal, kongre, termal ve gastronomi turizmi gibi turizm faaliyetleri kültürel turizmle entegre bir şekilde geliştirilebilecek başlıca turizm türleridir.

**Çıkar çatışması/Conflict of interest:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The authors declare that there is no conflict of interest.*

**Yazar Katkısı/Author contribution:** Çalışma tasarımı ve konsepti A.O tarafından yapılmıştır. A.O. literatür taraması ve harita çiziminde katkıda bulunmuştur. Veriler R.C. tarafından toplanmış, analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. İlk yazım kısmı A.O. tarafından yapılmış ardından metin R.C. tarafından geliştirilmiştir. Son okuma ve düzeltmeler A.O ve R.C. tarafından yapılmıştır. *The working concept and design was made by A.O. A.O. contributed to literature review and map drawing. The data were collected, analyzed and interpreted by R.C. The first writing part was done by A.O. and then the text was developed by R.C. Final reading and corrections were made by A.O. and R.C.*

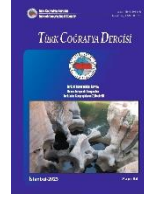
#### Kaynakça

- Akbaş, F. (2020). Sürdürülebilir turizm perspektifinden kültürel miras turizminin Sardes antik kenti özelinde değerlendirilmesi. *Kafdağı*, 5 (1), 121-138. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kafdagi/issue/55306/739495>
- Aklanoğlu, F. (2010). Geleneksel yerleşmelerde kültür turizmi: Beypazarı örneği. *Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi*, 2010, 10 (2): 125-136. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kastorman/issue/17237/180080>

- Akova, O. (2006). Yerel halkın turizmin etkilerini algılamalarına ve tutumlarına yönelik bir araştırma. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 1(2), 77-109. <https://dergipark.org.tr/en/pub/akademikincelemeler/issue/1558/19165>
- Aktürk, İ. (2021). Kırsal alanlarda koruma sorunları: Bursa Cumalıkızık köyü örneği. *JENAS Journal of Environmental and Natural Studies*, 3(2), 214-223. <https://doi.org/10.53472/jenas.904033>
- Altay, T. ve Aydın, F. (2020). Yerel halkın turizme yaklaşımı: Safranbolu örneği. *Türk Coğrafya Dergisi*, (75), 81-94. <https://doi.org/10.17211/tcd.714040>
- Ayazlar, R. A. ve Kılıçalp, M. (2018). Kırsal turizmde işletmelerin rolü: Cumalıkızık örneği. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 415-430. <https://doi.org/10.26468/trakyasobed.403385>
- BEBKA, (2012). *Osmaneli*. [https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/198/osmaneli-ilce-raporu\\_1568788150.pdf](https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/198/osmaneli-ilce-raporu_1568788150.pdf)
- Bogenç, Ç. ve Sabaz, M. (2019). Dünya miras alanı Safranbolu'nun alan yönetim planının geliştirilmesi sürecinde; tema, hedef ve eylemlerin belirlenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 1526-1544. <https://doi.org/10.15869/itobiad.486557>
- Butler, R. At all, (1999). *Conclusion: the sustainability of tourism and recreation in rural areas. Tourism and recreation in rural areas*. (Eds.) by Butler, R., C. Michael Halland John Jenkins. (pp: 249-258) John WileyandSons Ltd.
- Can, M. (2009). *Kültürel miras ve müzecilik (Çalışma Raporu)*. Kültür ve Turizm Bakanlığı
- Ceylan, S. ve Somuncu, M. (2016). Kültür turizmi alanlarında turizmin çeşitlendirilmesine eleştirel bir bakış: Safranbolu UNESCO dünya miras alanı. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 53-64. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tdtad/issue/21282/228459>
- Çağlar, N. (2009). *Osmaneli (Iefke) kültür varlıklarının turizme kazandırılması için bir örnek çalışma* (Tez No. 284824) [Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Çetin, T. (2009). Beypazarı'nda turist-yerli halk etkileşimi ve turizmin sosyal, kültürel ve ekonomik etkileri. *Türk Dünyası İncelemeleri Dergisi*, IX(1), 15-32. <https://dergipark.org.tr/en/pub/egetdid/issue/34429/380344>
- Çetin, T. (2010). Cumalıkızık köyünde kültürel miras ve turizm algısı. *Milli Folklor Dergisi*, 11(87), 181-190. <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=32d56c40-f7a1-4429-ac84-68c44e260465%40redis>
- Çuhadar, Y. (2019). SWOT analizi ile Osmaneli İlçesi'nin kırsal turizm potansiyelinin değerlendirilmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(4), 1-10. <http://aksarayiibd.aksaray.edu.tr/en/download/article-file/917617>
- Demir, B. ve Boz, İ. (2017). Bursa ili Yıldırım ilçesi Cumalıkızık köyünde kırsal turizm çalışmalarının kırsal kalkınma açısından değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 10(1), 50-55. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tabad/issue/35725/398435>
- Eren, A. ve Aypek, N. (2012). Kırsal turizm bölgesinde yerel halkın turizmin gelişimine karşı tutumları: Cumalıkızık köyü örneği. *International Journal of Social and Economic Sciences*, 2(2), 43-47. <https://www.ijses.org/index.php/ijses/article/view/77>
- Gümüşçü, O. (2018). Tarihi Coğrafya ve Kültürel Miras. *Erdem Dergisi*, (75), 99-120. <https://doi.org/10.32704/erdem.496740>
- Inskeep, E. (1991). *Tourism Planning: An integrated and sustainable approach*. Van nostrandreinhold.
- Kara, G. (2017). Kültürel mirasın turizm amaçlı kullanılmasında turist taleplerinin belirlenmesi: Safranbolu örneği. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 40-50. <https://dergipark.org.tr/en/pub/turksosbilder/issue/32182/371466>
- Karahan, E. E. (2017). Geleneksel ve günümüz konutunda sürdürülebilirlik ve yaşam alışkanlıkları: Osmaneli örneği. *Megaron*, 12(3), 97-510. DOI: [10.5505/megaron.2017.27037](https://doi.org/10.5505/megaron.2017.27037)
- Kervankıran, İ. (2014). Beypazarı / Ankara örneğinde turizmin ekonomik, toplumsal ve çevresel etkilerine yerel halkın yaklaşımı. *SDÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (31), 133-153. <https://dergipark.org.tr/en/pub/sufesosbil/issue/11406/136176>
- Kozak, N., Kozak, M. A. ve Kozak, M. (2014). *Genel Turizm İlkeler-Kavramlar*. Detay Yayınları.
- Kozak, N., Kozak, M. A. ve Kozak, M. (2020). *Genel Turizm İlkeler-Kavramlar*. Detay Yayınları.
- Kuşçuoğlu, G.Ö. & Taş, M. (2017). Sürdürülebilir kültürel miras yönetimi. *Yalvaç Akademi Dergisi*, 2(1),58-67. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yalvac/issue/32621/3347>

91

- Leask, A. (2010). Progress in visitor attraction research: Towards more effective management. *Tourism management*, (31), 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.09.004>
- Leask, A. (2016). Visitor attraction management: A critical review of research 2009-2014. *Tourism management*, (57), 334–361. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.06.015>
- Loulanski, T. (2006). Revising the concept for cultural heritage: The argument for a functional approach. *International Journal of Cultural Property*, (13), 207–233. <https://doi.org/10.1017/S0940739106060085>
- Mathieson, A. and Wall, G. (1982). *Tourism: economic, physical and social impacts*. London: Longman.
- Mckercher, B. And Cros, H. (2002). *Cultural tourism the partnership between tourism and cultural heritage management*. The Haworth Hospitality Press.
- Okuyucu, A. (2011). *Osmaneli ilçe merkezinde kültürel mirasın korunması ve turizm amaçlı kullanımına yönelik bir araştırma* (Tez No. 302092) [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Okuyucu, A. (2019). *Türkiye’de kültürel turizm çekiciliklerinin mekânsal dağılışı*. İçinde Eyüp Artvinli (Ed.), *II. Uluslararası Coğrafya Eğitim Kongresi Bildiriler Kitabı*, (ss.1921-1937). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Öter, Z. ve Ünal, E. (2017). Somut olmayan kültürel mirasın Beypazarı turizm destinasyonunda yerel ekonomiye katkıları. *International Journal of Contemporary Tourism Research*, 1, 26-37. <https://www.academia.edu/92997352/>
- Özdemir, M. ve Kervankıran, İ. (2011). Turizm ve turizmin etkileri konusunda yerel halkın yaklaşımlarının belirlenmesi: Afyonkarahisar örneği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (24), 1-25. <https://dergipark.org.tr/en/pub/marucog/issue/471/3829>
- Özdemir, Ü. (2011). Safranbolu’nun kültürel miras kaynakları ve korunması. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 16(26), 129-142. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunidcd/issue/2454/31259>
- Özelçi Eceral, T. ve Altınkaya Özmen, C. (2009). Beypazarı’nda turizm gelişimi ve yerel ekonomik kalkınma. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 46-74. <https://dergipark.org.tr/en/pub/esad/issue/6053/81382>
- Özgür, E.M. (1990). *Bilecik Coğrafyası* (Tez No. 17114) [Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Özkan Altınöz, M. (2019). Safranbolu’da kültürel miras, müze kent alımlaması ve kentin folklorik sürdürülebilirliği. *Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches*, 8(2), 1214-1225. <https://doi.org/10.15869/itobiad.522663>
- Pekerşen, Y., Güneş, E. ve Seçuk, B. (2019). Kültürel miras turizmi değerlerinin korunması ve sürdürülebilirliği kapsamında yerel halkın tutumu: Cumalıkızık örneği. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 350-368. <https://tutad.org/index.php/tutad/article/view/74>
- Richards, G. (2018). Cultural tourism: A review of recent research and trends. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 36, 12-21. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2018.03.005>
- Rogerson, M. (2002). *Tourism-led local economic development: The South african experience*. Urban Forum, (13), 95-119.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 104, 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Temizkan, S. P. ve Yıldız, E. (2020). Yöresel ne kadar yöresel? Cumalıkızık örneği. *Journal Of Tourism And Gastronomy Studies*, 8(4), 2541-2564. DOI: [10.21325/jotags.2020.726](https://doi.org/10.21325/jotags.2020.726)
- TÜİK, (2022). Osmaneli Nüfusu. Türkiye İstatistik Kurumu., <https://www.tuik.gov.tr/>
- Türkan, O. (2013). Beypazarı ilçesinin turizm potansiyeli ve turizm faaliyetlerine yönelik öneriler. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, (32), 12-25. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esef/issue/28787/308061>
- Türker, A. ve Çelik, İ. (2014). Somut olmayan kültürel miras unsurlarının turistik ürün olarak geliştirilmesine yönelik alternatif öneriler. *Yeni Fikir Dergisi*, 6(12), 80-90. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yenifikirjournal/issue/61745/923130>
- Uğur, İ., (2020). Yerel halkın turizmin çevresel etkileri konusundaki beklenti ve algılarının belirlenmesi. *Anasay*, (12), 165-182. <https://doi.org/10.33404/anasay.717913>
- Uluengin, B., Saatçi, S. (2009). *Osmaneli ve geleneksel evleri*. Kerkük Vakfı Yayınları.
- Uslu, A. ve Kiper, T. (2006). Turizmin kültürel miras üzerine etkileri: Beypazarı/Ankara örneğinde yerel halkın farkındalığı. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(3), 305-314. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jotaf/issue/19056/201551>
- Uygur, M. S. ve Baykan, E. (2007). Kültür Turizmi ve Turizmin Kültürel Varlıklar Üzerindeki Etkileri. *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2), 30-49. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gaziticaretturizm/issue/49894/639550>
- Vatan, A. (2017). Bilecik ilinin turizm envanteri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(53), 183-205. DOI: [10.16992/ASOS.12661](https://doi.org/10.16992/ASOS.12661)



# Doğu Akdeniz hidrokarbon kaynakları, deniz yetki alanları ve sınır anlaşmazlıkları üzerine jeopolitik bir değerlendirme<sup>1</sup>

## A geopolitical assessment on Eastern Mediterranean hydrocarbon resources, maritime jurisdiction and boundary disputes<sup>2</sup>

Cihad Denizli<sup>a\*</sup>  Hamza Akengin<sup>b</sup>  Ali Karaca<sup>c</sup> 

<sup>a</sup> İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye.

<sup>b</sup> Marmara Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye.

<sup>c</sup> Marmara Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Tarih Bölümü, İstanbul, Türkiye.

ORCID: C.D. 0000-0003-2188-192x; H.A. 0000-0002-0626-3819; A.K. 0000-0001-9882-9164

### BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 31.05.2023

Kabul/Accepted: 21.08.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Jeopolitik

Doğu Akdeniz

Hidrokarbon

Münhasır ekonomik

bölge sınırları

#### Keywords:

Geopolitics

Eastern Mediterranean

Hydrocarbon

Exclusive economic zone

border

#### \*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(C. Denizli) denizlichad@gmail.com

DOI: 10.17211/tcd.1308226



#### Atf/Citation:

Denizli, C., Akengin, H., & Karaca, A. (2023).

Doğu Akdeniz hidrokarbon yatakları, deniz

yetki alanları ve sınır anlaşmazlıkları

üzerine jeopolitik bir değerlendirme. *Türk*

*Coğrafya Dergisi*, (84), 233-247.

<https://doi.org/10.17211/tcd.1308226>

### ÖZ / ABSTRACT

Akdeniz, tarihi çağlardan beri pek çok uygarlığın hâkim olmak için güç mücadelesinde bulunduğu önemli bir merkez üssü olmuştur. Stratejik bir konuma sahip olan Akdeniz, doğu ve batı medeniyetlerini birbirlerine yaklaştıran, doğu ve batı ticaretini yönlendiren ve içerisinde birçok deniz eklentisi ile önemli su yolları bulunan küçük bir okyanusa benzemektedir. 21. yy. başlarında, Akdeniz'in doğusunda keşfi yapılan hidrokarbon (petrol-doğal gaz bileşimleri) kaynakları bölgenin daha önce sahip olduğu jeopolitik niteliklerine yeni ve çok önemli bir faktör daha eklemiştir. Hidrokarbon politikası olarak adlandıracağımız bu faktör, Doğu Akdeniz'e kıyısı olan devletleri tarihi, siyasi ve mali yapıları gereği birbirleriyle MEB (Münhasır Ekonomik Bölge) sınır anlaşmaları yapmalarına sebep olmuştur. Bunun yanı sıra küresel ölçekte faaliyet gösteren enerji şirketleri miktarı henüz miktarı tam olarak belli olmayan hidrokarbon rezervlerini aramak için kendi aralarında rekabete girmişlerdir. Bazı devletler kendi deniz alanlarından daha fazla kazanım elde etmek için diğer kıyı devletlerinin deniz yetki alanlarını kısıtlayıcı anlaşmalar yaparak bölgede gerilimi arttırmıştır. Bu durum günümüzde Doğu Akdeniz'de, deniz yetki alanları anlaşmazlığı sorununu ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmanın amacı Doğu Akdeniz Havzası'nda, imzalanan MEB sınırlarını ve uyumsuzluklarını, elde ettiğimiz ulusal ve uluslararası verilerden yola çıkarak coğrafi bir perspektifte inceleyip çözüm önerileri sunmaktır. Doğu Akdeniz'in batimetri altlığı GEBSO (General Bathymetric Chart of the Oceans) dan alınarak Arc Map 10.4 programı ile yenilenmiştir. Bununla birlikte çalışmanın diğer hedefi, araştırma sahasının tam olarak neresi olduğu ve bu sınırlara yönelik anlaşmazlıkları ortaya çıkaran sebeplerin neler olduğunu haritalar üzerinde göstermektir. Elde edilen bulgulara göre Doğu Akdeniz'deki anlaşmazlıkları tetikleyen iki farklı harita mevcuttur. Bunlardan birisi AB'nin savunduğu 'Sevilla Üniversitesi Haritası' diğeri ise 'Mavi Vatan (İstanbul Üniversitesi)' haritalarıdır. Bu anlaşmazlıkların ortadan kaldırılması için her devletin kendi aralarında diyalog kurarak coğrafyanın hakkaniyet ilkesine dayalı bir şekilde anlaşmalar yapması sonucuna varılmıştır.

*The Mediterranean has been a significant epicenter where many civilizations have struggled for power since ancient times. The Mediterranean which has a strategic location, resembles a small ocean that brings the eastern and western civilizations closer to each other, directs the eastern and western trade and contains several sea extensions and substantial waterways. Early 21st century, Hydrocarbon (petrol and natural gas combinations) resources were discovered and this situation added essential and incoming factors to geopolitical features of research region. This factor, which we call the hydrocarbon policy, has caused the states which have border the Eastern Mediterranean to conclude border agreements with the EEZ (Exclusive Economic Zone) in accordance with their historical, political and financial structures. In addition, global energy companies have competition among themselves in search of hydrocarbon reserves despite the unclear amount of source. Some states have enhanced tension by making agreements that restrict the maritime jurisdiction areas of other coastal states in order to gain more from their own maritime areas.*

<sup>1</sup> Bu çalışma birinci yazarın "Doğu Akdeniz Hidrokarbonları Üzerine Jeopolitik Bir Değerlendirme" adlı yüksek lisans tezinden faydalanılarak üretilmiştir. UCEK 2022 Karabük Üniversitesinde özet bölümü sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> This study was produced using the first author's master's thesis titled "A Geopolitical Assessment on Eastern Mediterranean Hydrocarbons". The summary section of UCEK 2022 Karabük University was presented as an oral presentation.

*This condition has revealed the problem of maritime jurisdiction disputes in the Eastern Mediterranean region. The aim of this study is to examine and offer a solution to the signed EEZ borders and their incompatibilities in Eastern Mediterranean Basin from a geographical perspective, based on the obtained national and international data. The bathymetry base of the Eastern Mediterranean was taken from GEBSO (General Bathymetric Chart of the Oceans and rejuvenated by ArcMap 10.4 program. Besides, the other goal of the study is to display the research area and the reasons related to disagreement towards borders by maps. According to findings, there are two different maps that trigger the conflicts in the Eastern Mediterranean. One of them is the 'University Map of Sevilla' which the EU advocates and the other is the 'Blue Homeland' (Istanbul University) maps. In order to eliminate these agreements, it was concluded that each state should establish communication among themselves and sign agreements based on the principle of equity of geography.*

## Extended Abstract

### Introduction

It is known that the rate of oil and natural gas consumption in the global fossil fuel energy balance is increasing. Another well-known fact is that fossil fuel reserves with used. However, ongoing technology and knowledge have made it necessary to find new fossil fuel reserve areas. In recent years, with the advancing of technology, drilling activities in deep sea bowls have become possible. It has been likely to extract hydrocarbon reserves from these deep-sea basins. For the last two decades, thanks to the techniques mentioned, the Eastern Mediterranean basin is one of the regions where exploration and drilling activities have been carried out. As a result of the seismic exploration and drilling activities handled in the Eastern Mediterranean, a new geopolitical situation has emerged in the region. Due to detection of the presence of substantial hydrocarbon resources, region has suddenly become a regional and global attraction center for the states that have a coast on the Eastern Mediterranean. The newly found reserves caused the signing of Exclusive Economic Zone (EEZ) agreements between the states and the emergence of border disputes in maritime jurisdictions. The most comprehensive survey to date in the Eastern Mediterranean was carried out by the US Geological Survey (USGS) in 2010. The Herodotus Basin, the Nile Cone (Fan), and the Levant Continental Rim Basim have been extensively studied. As a result of these studies, the Eastern Mediterranean Basin has become the pivotal point of international energy companies such as Total, ENI, BP and SHELL. In its statement, the USGS identified approximately 3.45 trillion m<sup>3</sup> (122 Tcf) of recoverable natural gas and approximately 1.7 billion barrels of recoverable oil assets in the Levant Basin, located between the Island of Cyprus and Israel. It is stated that there is 6.3 trillion m<sup>3</sup> (223 Tcf) of recoverable natural gas and 1.8 billion barrels of recoverable oil in the Nile Basin (Balkaş, 2019). It is also stated that there are 3.5 trillion m<sup>3</sup> of recoverable natural gas reserves in the fields south and southeast of Crete Island. Today, Greece's determination of EEZ border between the south of Crete Island and the Libyan mainland as the midline has opened up the sharing of natural gas resources here (Çelik& Çetinoğlu, 2019b). In 2015, Egypt's Zorh field, which has more reserves than any borehole drilled so far off the Nile Cone, was recorded as the largest discovery at 850 m<sup>3</sup>. In 2018, the Southern EEZ border, which was declared unilaterally on behalf of the Island, and the Levant, located in the southeast of the island, discovered two natural gas fields, Colypso and Glaucus-1 in 2019, during the research conducted with the Noble Energy company (Hava, 2020).

It stated that the Aphrodite parcel, located in the south of the island, has 5 to 8 trillion m<sup>3</sup> of recoverable natural gas assets, according to Noble Energy.

Thus, every state in the region requires to gain more parcels from the Eastern Mediterranean Basin and aims to reach more hydrocarbon resources by signing agreements that will protect their own interests. In this direction, it call for expanding its maritime jurisdiction areas by making agreements with the Greek Cypriot Administration of Cyprus-Egypt in 2003, the Greek Administration of Cyprus-Lebanon in 2007, and the southern Cyprus-Israel in 2010. Turkey, on the other hand, took steps to protect its maritime jurisdiction areas by making an EEZ delimitation with the TRNC in 2011 and the Libyan National Reconciliation government in 2019, in response to these agreements of the Greek Cypriot Administration. In 2020, another EEZ delimitation was made between Greece and Egypt. With these EEZ restrictions, a community of states consisting of two different blocks was formed in the basin. While the states forming the first block were on the axis of the Greek Cypriot Administration of Cyprus, Greece, Israel, Lebanon and Egypt, the second block was established on the axis of Turkey, TRNC and Libya. In this study, the determination of the Eastern Mediterranean hydrocarbon resources and the problem of maritime jurisdiction areas, which cause conflicts between states, whose direct or indirect relevance to the resources in the region, has been evaluated from a historical, political and geopolitical point of view. The literature of study consists of national and international documents, publications and statistical data and map taken from these publications that determine the borders of the EEZ drawn by the states bordering the basin. The maps and figures were taken from the Eastern Mediterranean's bathymetry base GEBSO (General Bathymetric Chart of the Oceans) and discussed from a geographical perspective with the Arc Map 10.4 program. The importance of the study is to display on the maps where exactly the research area is and what are the reasons for the disagreements about these borders. According to the results, there are two different maps that triggered the conflicts in the Eastern Mediterranean. One of them is 'University Map of Sevilla', which the EU advocates and the other is the 'Blue Homeland (Istanbul University)' map. In order to eliminate these disagreements, it was concluded that each state should establish a communication with each other and make agreements based on the principle of equity of geography.

### Material and Method

Agreements on the Eastern Mediterranean EEZ borders are determined by agreements made by two or more states on the

basis of reciprocal coasts (midline) and diagonal lines. The study was shaped by the literature analysis and the correlation of the current data obtained. The literature of the study consists of national and international documents, publications and statistical data and maps taken from these publications, which determine the borders of the EEZ drawn by the states bordering the basin. The maps and figures were taken from the Eastern Mediterranean's bathymetry base GEBSO (General Bathymetric Chart of the Oceans) and discussed from a geographical perspective and displayed on the Arc Map 10.4 program.

### Findings and Results

It is known that one of the most important problems of modern-day is the increasing energy requirement. While increasing the rate of use of renewable resources within the global energy balance sheet, Other conducted studies aimed at enriching the fossil or hydrocarbon resources reserves continue intensively. The increase in demand for hydrocarbon resources with each passing day paves the way for intense activity both to benefit from existing resources and to find new reserves. While it results in alliances between states related to potential hydrocarbon reserve areas in terms of discovering, extracting and using the resources, it also paves the way for the emergence of new tension between states with conflicts of interest. The exploration of hydrocarbon resources and the drilling activities made have revealed that the Eastern Mediterranean is an important reserve area in terms of both natural gas and oil reserves. Therefore, the existence and richness of possible hydrocarbon in the Eastern Mediterranean have paved the way for conflicts of interest, EEZ agreements and sharing of maritime jurisdiction areas among the states in the region to benefit from these resources. In this context, the remarkable results regarding the use, sharing and border disputes of the Eastern Mediterranean hydrocarbon resources and recommendations based on these results are as follows: 1- The Republic of Cyprus, which was established as a bi-communal state in the 1960 treaties on the island of Cyprus, located in the center of the Eastern Mediterranean, was transformed into an administrative structure based on the Greek Cypriot Administration after the 'de facto' situation created by the 1974 Cyprus Peace Operation. With the support and efforts of Greek Cypriot Administration into the EU, according to the maritime jurisdiction area and water sharing map (Sevilla Map) prepared by the EU countries for the Mediterranean in 2007, the Greek Cypriot Administration has taken steps to represent the Island of Cyprus. With the EEZ boundaries of the Island of Cyprus, showing the south and southeast of the Island of Cyprus within the boundaries of the EEZ, the Turkish Cypriot People (or TRNC) in this process, and Turkey, which is the guarantor for the protection of the rights of the Turkish Cypriot and the Greek Cypriot Administration has led to disagreements over the protection of their rights. For the solution to this problem, it should be implemented in line with the common interests of the Greek Cypriot Administration and TRNC, with the fairness of the interests of guarantor states, Turkey, Greece and England, in the Cyprus Island continental shelf or EEZ. Otherwise, the uncertainty between the Greek Cypriot Administration, Greece, TRNC and Turkey and their involvement in the problem in their international community and the power struggles in the Eastern Mediterranean and the

tension they have created will continue. 2- Russia's policy towards the natural gas supply, especially against the European countries that reacted to the military operation launched by Russia against Ukraine, led to the emergence of a problem regarding energy supply in the European states, which depended heavily on Russia in terms of natural gas, known to be prepared. It is understood that the wealthy hydrocarbon resources proven in the Eastern Mediterranean can be a short-term alternative to the energy supply of Europe. Presumably, Turkey's exploration and drilling activities for hydrocarbon resources and Turkey's Blue Homeland policy strengthen the possibility that it will play a key role in meeting Europe's energy needs from the Eastern Mediterranean. Therefore, it seems possible that the sharing of hydrocarbon resources in the Eastern Mediterranean basin, taking into account all stakeholders in the region, in an equitable manner, will make the Mediterranean basin both an "energy center" and a "peace basin". 3- In the Eastern Mediterranean; It is seen that Egypt and Turkey have more authority according to the midline basis between the southern coast of Anatolia and the northern coasts of the African mainland. With the agreements made by the Greek Cypriot Administration in the EEZ regions, it has the right to speak in the maritime jurisdiction areas of Egypt and Turkey in the Eastern Mediterranean, causing these two states to lose significant maritime jurisdiction areas. In addition, Greece, in the Eastern Mediterranean with Egypt, showed Crete and Rhodes islands as the mainland, and according to the EEZ border agreement with Egypt, both Turkey and Egypt had rights in the maritime jurisdiction areas. While all these developments were taking place, it prepared the ground for making an EEZ delimitation between the Greek Cypriot Administration and Greece for the EEZ delimitation with a group of islands such as Rhodes and Meis (The Dodecanese Island), which are very close to Crete in the west of the Island of Cyprus. According to this potential border, Turkey's maritime jurisdiction areas were limited to the Antalya, Mersin and İskenderun gulfs, giving signals of attempts to imprison Turkey in the Anatolian Peninsula. It should be noted that this potential border draft that confines Turkey to the Anatolian Peninsula is exactly the same as the "Map of Sevilla" drafts prepared at the University of Sevilla in Spain in 2007. Turkey responded to the Sevilla Map with the "Blue Homeland" map prepared by Cihat Yaycı and published by Istanbul University in 2020. For the benefit of the states in the region, the borders should be redefined by taking into account the border conflicts determined on these maps. GASC, which is in the position of an EU member representing the Republic of Cyprus, will want to further develop its maritime jurisdiction areas in the Eastern Mediterranean by continuing the border disputes with the support of Greece and the support of EU membership. 4- Considering the Eastern Mediterranean hydrocarbon reserves as a significant issue and it is predicted that if Egypt and Turkey come to an agreement among themselves, the share of other giants from this reserve will decrease and eventually the number of states causing regional crisis may decrease. For this, it is necessary to reduce the tension between Turkey and Egypt, taking into account the use of the Eastern Mediterranean hydrocarbon resources by Turkey and Egypt and the power that this will create in the international arena.

5- There are disagreements about the borders of the EEZ with Lebanon, which is located on the Levant continent, with Syria in the North and Israel in the south. Lebanon wants to take back the southern lands occupied by Israel and expand its maritime jurisdiction. It is seen that the EEZ border, which Lebanon signed with the Greek Cypriot Administration, coincides with the EEZ borders that Israel signed with the Greek Cypriot Administration. At the same time, Israel carries out hydrocarbon exploration activities in the Gaza Strip, which belongs to Palestine. This problem should be resolved by giving shares of the Levant Basin states from the extracted hydrocarbons according to their coastal lengths or hydrocarbon dependency, other than the midline or diagonal line basis.

## 1. Giriş

Sanayi devrimi ile başlayan şehirleşme süreci bir taraftan dünya nüfusunun hızla artmasına zemin hazırlarken bir taraftan da fabrikalar için temel hammadde kaynağı olan maden kömürünü dünya üzerinde tek enerji kaynağı olarak stratejik bir madde haline getirmiştir. Ancak zaman içerisinde maden kömürüne alternatif bir enerji kaynağı olarak bulunan petrol ve doğal gaz çok yaygın olarak dünya üzerinde kullanılmıştır. Bu iki yeni enerji kaynağı, fabrikalarda makinelerin çalıştırılması, konutların ve işyerlerinin ısıtılmasının yanı sıra yaygın bir şekilde ulaşım aracında kullanılması dünya üzerinde yeni bir enerji dönüşüm sürecini beraberinde getirmiştir. Özellikle petrol ve doğal gaz talebi bir taraftan artarken bu kaynakların kullanımı ile rezervlerin azalması veya tükenmesi dünya ekonomisi için önemli bir sorunu haline gelmiştir. Küresel fosil yakıt enerji bilançosu içinde petrol ve doğal gaz tüketiminin oranının arttığı bilinmektedir. Bilinen bir başka gerçek ise fosil yakıt rezervlerinin kullanımla birlikte azalma eğiliminde olduğudur. Ancak gelişen teknoloji ve bilgi birikimi yeni fosil yakıt rezerv sahalarının bulunmasını zaruri hale getirmiştir. 2014 verilerine göre, küresel ölçekte açılan petrol ve doğal gaz kuyuları gibi hidrokarbon kaynaklarının çıkarıldığı bölgeler incelendiğinde söz konusu üretimin yaklaşık %83'ü büyük ölçüde karasal alanlarda, geri kalan %17'si (Özdemir, 2016a) ise derin denizlerde açılmıştır. Son yıllarda teknolojinin gelişmesi ile derin deniz çanaklarında sondaj faaliyetleri yapılabilir hale getirmiştir. Varlığı tespit edilen hidrokarbon rezervleri bu derin deniz çanaklarından çıkarılabilmesi mümkün olmuştur. Söz konusu bu gelişmeler ile son yarım yüzyılda, Alaska, Meksika Körfezi ve Kuzey Denizi (Ponting, 2008) gibi dünyanın değişik bölgelerinde sondaj ve çıkarım faaliyetlerinin yaygınlaştığı dikkat çekmektedir. Son yirmi yıldır ise bahsedilen teknikler sayesinde, arama ve sondaj faaliyetlerinin yapıldığı bölgelerden biri de Doğu Akdeniz havzası olmuştur. Doğu Akdeniz'de, yapılan sismik arama ve sondaj faaliyetleri sonunda, zengin hidrokarbon kaynaklarının varlığının tespiti ile bölgede yeni bir jeopolitik durum ortaya çıkmış ve Doğu Akdeniz'e kıyısı olan veya bu bölgeyi menfaat alanı olarak gören devletler için bölge birdenbire bölgesel gerekse küresel cazibe merkezi olmuştur.

Şöyle ki AB ülkeleri 2015 yılı verilerine göre toplam gaz ithalatının %85'lik kısmının yaklaşık %42'sini Rusya'dan karşılamaktaydı (Ruble, 2017). 2014 yılında başlayan Ukrayna-Rusya savaşında Rusya'nın Ukrayna topraklarını işgal etmesi sonucunda Ukrayna tarafında yer alan birlik Rusya'nın Ukrayna topraklarından çekilmemesi üzerine ekonomik ambargo uygulamıştır. Bunun üzerine Rusya, AB ülkelerinin aldığı bu tutumunu kırmak için AB'nin, Rusya'ya olan enerji bağımlılığını kullanarak tehdit etmiştir. Enerji kaynaklarına alternatif arayan AB ülkeleri, uluslararası şirketlerini birlik üyesi olan GKRY adına bölgeye araştırma yapmak üzere gönderirken bulunan hidrokarbon rezervleriyle Rusya'ya olan enerji bağımlılığına alternatif oluşturmayı amaçlamıştır. Dolaylı olarak AB ülkeleri, ABD, Rusya ve İngiltere gibi ülkelerin bölgede araştırma faaliyetleri yaptığı ve bunları petrol ve doğal gaz şirketleriyle gerçekleştirdiği bilinmektedir. Doğrudan ilgilenen devletler ise bölgeye kıyısı veya sınırı olan devletlerdir ve bunlar Türkiye, Mısır, Yunanistan, Lübnan, Suriye, İsrail, Filistin, Libya ve Kıbrıs<sup>3</sup>'tür. 2010'da İsrail, Levant Kıta Kenarı<sup>4</sup> açıklarında 510 milyar m<sup>3</sup> ile Doğu Akdeniz havzalarında ilk kayda değer hidrokarbon yatağını bulmuştur. 2015'e gelindiğinde ise Levant Kıta Kenarının komşu havzası olan Mısır'ın Nil Konisi açıklarında 850 milyar m<sup>3</sup> ile kayda değer en yüksek keşif yapılmıştır (İstikbal & Boyraz, 2019; Prontera & Ruszel, 2017). Bu durum Doğu Akdeniz'e kıyısı bulunan devletlerin hidrokarbon arama faaliyetlerinin artmasına sebep olmuştur. Araştırmalar sonucu yeni bulunan rezervler devletler arasında Münhasır Ekonomik Bölge (MEB) antlaşmalarının imzalanmasına ve deniz yetki alanlarında sınır anlaşmazlıklarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Her devlet Doğu Akdeniz Havza'larından daha fazla parsel kazanımı elde etmek istemekte ve kendi çıkarlarını koruyacak anlaşmalar imzalayarak daha fazla hidrokarbon kaynaklarına ulaşmayı hedeflemiştir. Bu doğrultuda 2003'te GKRY-Mısır, 2007'de GKRY-Lübnan, 2010'da ise GKRY-İsrail ile anlaşmalar yaparak deniz yetki alanlarını genişletmek istemiştir. Türkiye ise GKRY'nin bu anlaşmalarına karşılık olarak 2011'de KKTC ile 2019 ise Libya Ulusal Mutabakat hükümetiyle MEB sınırlandırması yaparak deniz yetki sahalarını korumak için adımlar atmıştır. 2020'de ise Yunanistan ve Mısır arasında bir MEB sınırlandırılması daha yapılmıştır. Yapılan bu MEB sınırlandırmalarıyla havza da iki farklı bloktan oluşan devletler topluluğu meydana gelmiştir. İlk bloğu oluşturan devletler GKRY, Yunanistan, İsrail, Lübnan ve Mısır ekseninde iken, ikinci blok Türkiye, KKTC ve Libya ekseninde kurulmuştur. Bu çalışmada Doğu Akdeniz hidrokarbon kaynaklarının tespiti ile bölgedeki kaynaklar üzerinde doğrudan veya dolaylı ilgisi devletler arasında ihtilafa neden olan deniz yetki alanları sorunu tarihi, siyasi ve jeopolitik olarak coğrafi bir bakış açısıyla değerlendirilmiştir.

## 2. Çalışma Alanı

Kuzey Afrika, Güney Avrupa ve Asya kıtaları arasında yer alan Akdeniz kapladığı alan itibarıyla dünyanın en büyük üçüncü denizidir.

<sup>3</sup> 1960 anlaşmalarına göre Kıbrıs Cumhuriyeti Rum ve Türklerden oluşan iki toplumlu bir devlettir. Rumların Kıbrıs'ta Türkleri yok sayma ve Yunanistan'a dahil etme çabalarının sonucu Türkiye Cumhuriyeti'nin gerçekleştirdiği 1974 Kıbrıs Barış Harekâtı sonrası 'de facto' yapı olarak 'KKTC' kurulmuştur. Türkiye'nin Kıbrıs'a yaptığı askerî harekâtı kabul etmeyen, bu harekât sonunda fiili olarak kurulan KKTC'ni tanımayan Birleşmiş Milletler Kıbrıs Adasının güneyinde yaşayan Rumları Kıbrıs Cumhuriyeti'nin Birleşmiş Milletlerdeki temsilcisi olarak tanımaktadır.

<sup>4</sup> Levant Kıta Kenarı: Doğu Akdeniz için kullanılan bir terimdir. İngilizce ve Fransızcadan kaynağını alan bu terim Suriye, İsrail (Filistin) ve Lübnan gibi devletler için kullanılmıştır. Bu devletlerin Doğu Akdeniz Havzası açıklarındaki su havzası için kullanılmaktadır.



Toplam alanı 970 bin mil<sup>2</sup> (2.5 milyon km<sup>2</sup>) ile 23 farklı devlete kıyısı olan büyük bir denizdir (Çelik & Çetinoğlu, 2019a; Kılıçaslan, 2019). Üç tarafı kıtalarla çevrili olan bu iç deniz; dünyanın en önemli geçiş güzergahlarından biridir. Avrupa, Afrika ve Asya kıtalarıyla çevrili olan Akdeniz, bu kıtalar üzerinde önemli bir ticaret ve ulaşım merkezidir. Akdeniz batıda Cebelitarık Boğazı ile Atlantik Okyanusu'na, doğuda Süveyş Kanalı ile Kızıldeniz üzerinden Afrika ve Asya kıtalarını ayıran Babülmendep Boğazı aracılığıyla Umman Denizi'ne ve oradan da Doğu ve Güneydoğu Asya devletlerinin hinterlandına erişmektedir. Coğrafi özelliklerine göre bölge sınırları 3 bölüme ayrılmıştır. Bunlar, Cebelitarık ve Malta Adası'na kadar Batı Akdeniz, Malta ile 27. DM arasında kalan saha Orta Akdeniz, 27. DM ve doğusunda kalan saha Doğu Akdeniz'dir (Kılıçaslan, 2019). Araştırma sahası "Doğu Akdeniz Hidrokarbonlarının Paylaşımı Sorununu" ilgilendiren sınırlar Girit Adasının tam ortasından geçen ve Mısır ile Libya topraklarını ikiye ayıran 25 doğu meridyeni (DM) doğusunda kalan denizel havzadır (Şekil 1). Bu sınırların tespitinde Türk Deniz Kuvvetlerinden emekli Tümamiral Cihat Yayıncı'nın, 2021 yılında Marmara Üniversitesinde verdiği konferans esnasında tespit edilmiştir. Buna göre GEBSO'dan alınan altlık ile çalışma sahası Arc Map 10.4 sisteminde boylam değerleri verilerek çizilmiştir.

Bu sınırlar içerisinde yer alan devletlerin bazıları uluslararası platformda tanınmış, bazıları ise bölgesel çatışmalar neticesinde kendi bağımsızlıklarını kazanmış veya uluslararası platformlarda kabul görmemiş devletlerdir. Türkiye ve Mısır bu denizel havzada karşılıklı olarak (ortay hat) kıyısı bulunan iki önemli devlettir. Yunanistan ve Libya ise birer Doğu Akdeniz devleti olmasına rağmen 25 DM'i doğu sınırlarında çok az kıyı sınırı bulunmaktadır. Bir Ada devleti olan Güney Kıbrıs Rum Yönetimi (GKRY) ise Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) ile Kıbrıs Adası'nda 25 DM'nin tam merkezinde bulunmaktadır.

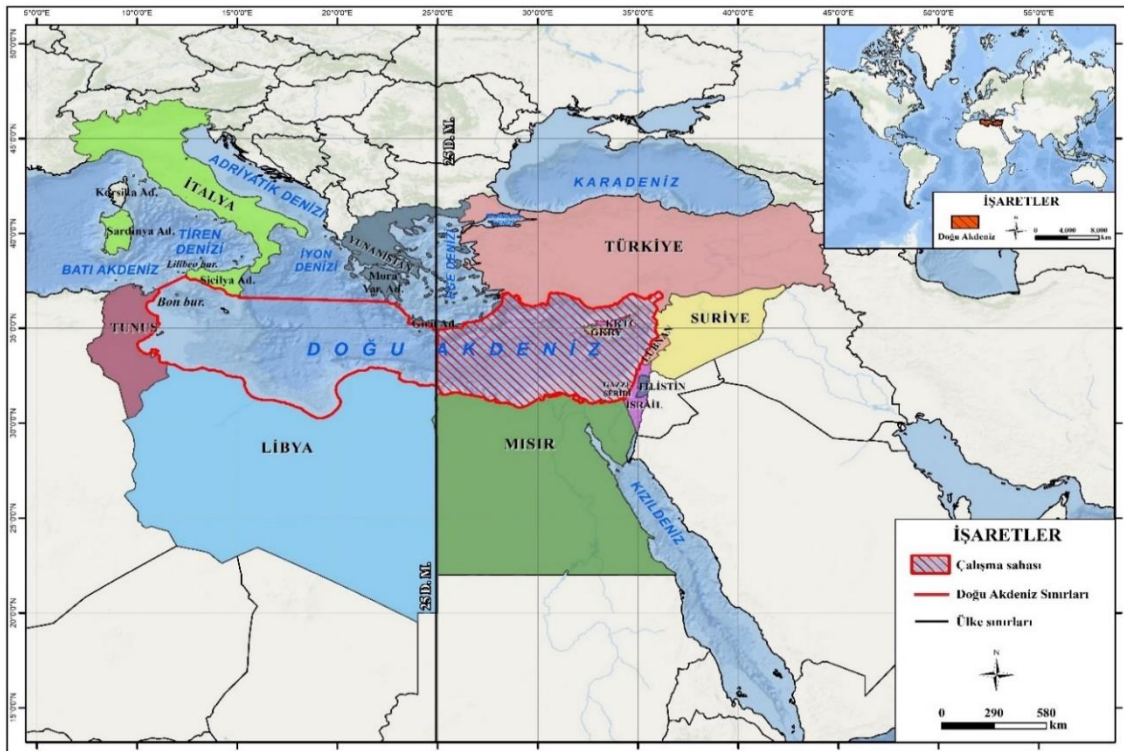
Kıbrıs Adası'nda önemli iki askeri üssü bulunan (Ağrotur ve Dikelya gibi.) İngiltere ülke sınırları bölge dışarında olmasına rağmen bölgede söz hakkı elde etme potansiyeline sahiptir. Bölge'nin diğer ülkeler ise Levant Kıta kenarında yer alan İsrail, Filistin (Gazze Şeridi), Lübnan ve Suriye'dir.

### 3. Veri ve Yöntem

Doğu Akdeniz MEB sınırlarına yönelik anlaşmalar karşılıklı kıyılar (ortay hat) ve çaprazlama (diyagonal hat) esasına göre iki ya da daha fazla devletin yaptıkları anlaşmalarla belirlenmiştir. Çalışmanın literatür analizi ve daha sonra elde edilen güncel verilerin karşılıklı ilişkilendirilmesiyle şekillenmiştir. Çalışmanın literatürünü havzaya kıyısı olan devletlerin çizdiği MEB sınırlarını belirleyen ulusal ve uluslararası dokümanlar, yayınlar ve bu yayınlardan alınan istatistikî veriler ve haritalar oluşturmaktadır. Elde edilen harita ve şekiller, Doğu Akdeniz'in batimetri altlığı GEBSO (General Batymetric Chart of the Oceans) dan alınarak Arc Map 10.4 programı ile coğrafi bir perspektifte ele alınmıştır.

### 4. Bulgular

1960'larda Doğu Akdeniz'de ilk hidrokarbon arama faaliyetleri Türkiye'nin öncülüğünde kendi kıta sahanlığı sınırları içerisinde başlamıştır. Özellikle bu araştırmalara ek olarak 1974-2019 yılları arasında İskenderun ve Mersin körfezleri civarında elde edilen sismik veriler ışığında toplamda 15 adet test etme amaçlı sondaj çalışması yapılmıştır (Özdemir vd., 2020). Mersin ve İskenderun Körfez'leri açıklarında yapılan çalışmalarda henüz kayda değer hidrokarbon emaresine rastlanmamıştır. 1974 öncesinde, Rum basını kaynaklı haberlerde GKRY'nin de hidrokarbon arama faaliyetlerinde bulunduğu belirmiştir. Bu haberlere göre, Kıbrıs Adası'nın batısındaki Kormacı Burnu ile doğusunda bulunan Zafer Burnu arasındaki sahada pek çok ülkeye arama izni vermiştir.



Şekil 1. Araştırma Sahası Lokasyon Haritası (Denizli, 2022).

Figure 1. Research Site Location Map (Denizli, 2022).

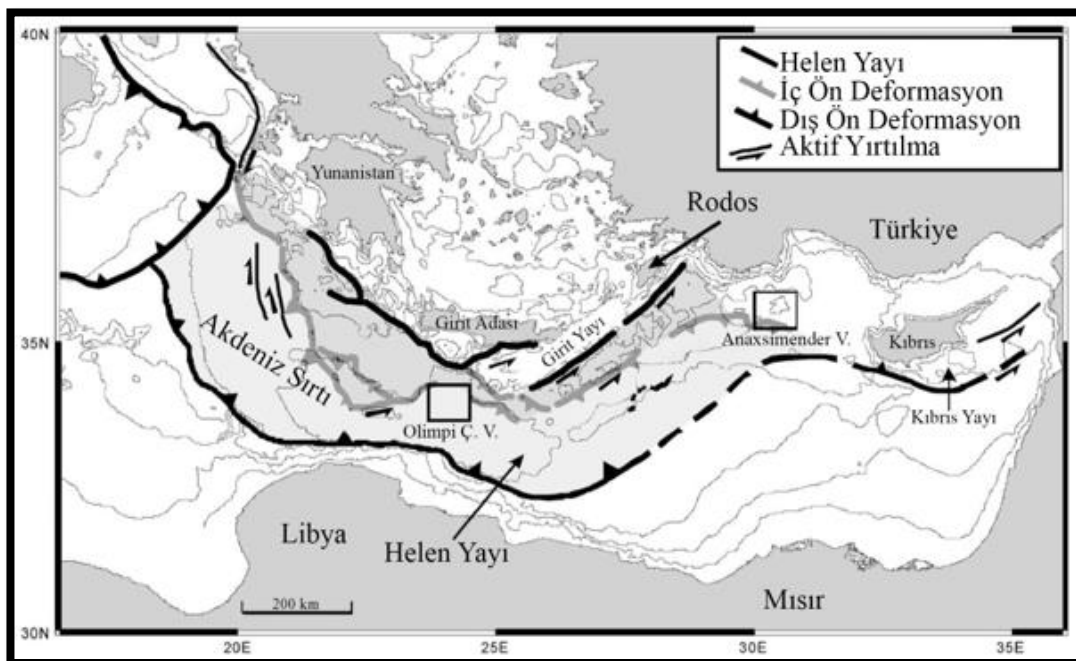
1986'da ise Rum Yönetimi yabancı şirketlerle hidrokarbon aramaları için görüşmeler yapmıştır (Şahin, 2019b). İsrail'in, 1990'dan itibaren Levant Kıta Kenarında yaptığı sismik ve sondajlama çalışmaları 2000'li yıllarda sonuç vermiştir. 2009 yılına gelindiğinde ise Levant havzasındaki çalışmalarına devam eden İsrail, Tamar sahasında 509 milyar m<sup>3</sup>'lük büyük bir doğal gaz rezervi keşfetmiştir (Prontera & Ruszel, 2017). 1998-1999'da Olimpi ve Anaximender (Şekil 2) gibi 2 büyük çamur volkanı üzerinde (Haese vd., 2006) Fransız ve Hollandalı firmaların (MEDINAUT-MEDINETH)(Olu-Le Roy vd., 2004) iş birliğinde ilk hidrokarbon arama faaliyetleri başlamıştır. Doğu Akdeniz'de günümüze gelinceye kadar en kapsamlı araştırmalar 2010'da ABD Jeolojik Araştırmalar Dairesi (USGS) tarafından yapılmıştır. Heredot Havzası, Nil Konisi (Yelpazesi), Levant Kıta Kenarı Havzası kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır (Şekil 3). Bu araştırmalar neticesinde Doğu Akdeniz Havzaları Total, ENI, BP ve SHELL gibi uluslararası enerji şirketlerinin odak noktası haline gelmiştir. USGS yapmış olduğu açıklamada Kıbrıs Adası ve İsrail arasında yer alan Levant Havza'da yaklaşık 3,45 trilyon m<sup>3</sup> (122 Tcf), kurtarılabılır doğal gaz ve yaklaşık 1,7 milyar varil kurtarılabılır petrol varlığı tespit etmiştir. Nil Havzasında ise 6,3 trilyon m<sup>3</sup> (223 Tcf) kurtarılabılır doğal gaz ve 1,8 milyar varil kurtarılabılır petrol olduğu belirtilmiştir (Balkaş, 2019). Ayrıca Girit Adasının güneyinde ve güneydoğusundaki sahalarda 3,5 trilyon m<sup>3</sup> kurtarılabılır doğal gaz rezervi olduğunu belirtmiştir. Bugün Yunanistan'ın Girit Adasının güneyini Libya anakarası ile ortay hat olarak MEB sınırı belirlemesi burada yer alan doğal gaz kaynaklarının paylaşımını tartışmaya açmıştır (Çelik & Çetinoğlu, 2019b).

2015'te Nil Konisi açıklarında şimdiye kadar açılan sondaj kuyularının hepsinden fazla rezerve sahip olan Mısır'ın Zorh sahası 849 m<sup>3</sup> ile en büyük keşif olarak kayıtlara geçmiştir. 2018'de GKRY, ada adına tek taraflı ilan ettiği güney MEB sınırı ve güney doğusunda yer alan Levant Kıta Kenarında, Noble Energy şirketiyle yaptığı araştırmalarda Calypso ve 2019'da ise Glaucus-1 adlı iki doğal gaz sahası keşfetmiştir (Hava, 2020).

Adanın güneyinde bulunan Afrodit parselinde, Noble Energy'e göre 5 ile 8 trilyon m<sup>3</sup> kurtarılabılır doğal gaz varlığı olduğunu belirtmiştir. Bu da en yüksek kapasitede kurtarılabılır doğal gazın Kıbrıs Adasının güneyinde bulunduğunu ve buraların Türk-Rum ihtilafı alanlarına denk geldiği bilinmektedir. Tüm bu veriler ışığında Doğu Akdeniz'de toplamda 21 trilyon m<sup>3</sup> kurtarılabılır doğal gaz bulunduğu ve yaklaşık yarısı kadarda kurtarılabılır petrol olduğu anlaşılmaktadır. Dünya genelinde toplamda tespit edilen 191 trilyon m<sup>3</sup> olan doğal gaz rezervi ile (Şahin, 2019) oranladığında küresel doğal gaz rezervinin %10'a yakınının doğu Akdeniz havzasında yer aldığı anlaşılmaktadır. 21 trilyon m<sup>3</sup> kurtarılabılır doğal gazın tamamının çıkarılması durumunda bölgesel ihtiyacın karşılanabileceği görülmektedir.

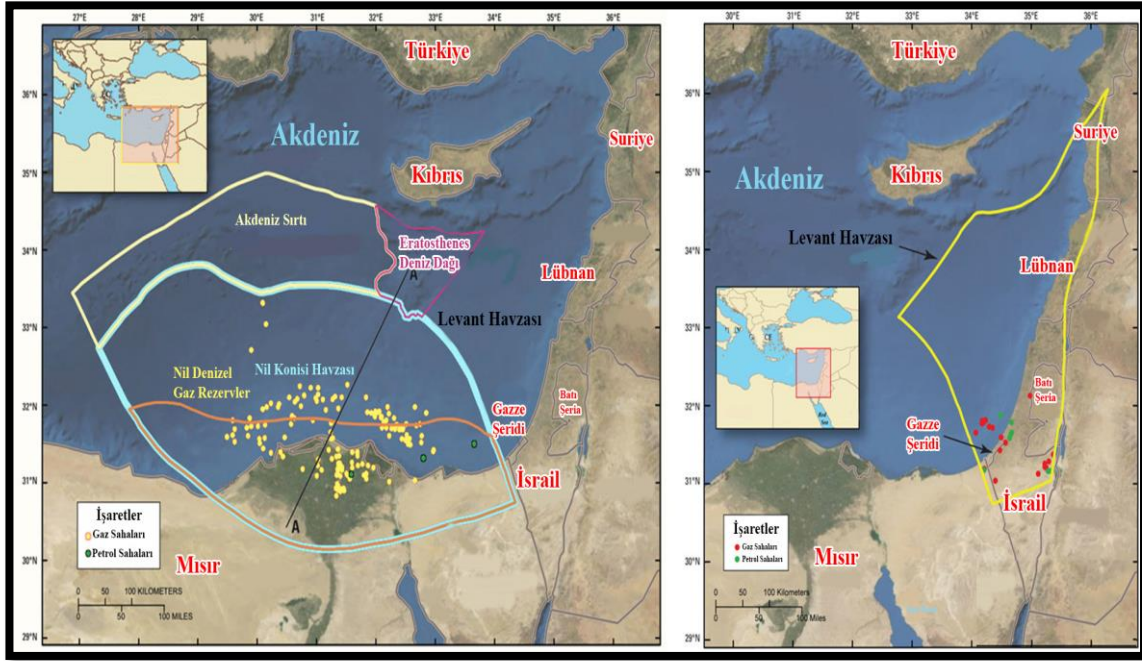
#### 4.1. Doğu Akdeniz'deki Günümüz Sorunları

2000'li yılların başlarında Doğu Akdeniz'e kıyısı bulunan ülkelerden İsrail ve Mısır'ın Akdeniz kıyılarında hidrokarbon kaynaklarının varlığının anlaşılması ile bölgede menfaati olduğunu düşünen devletler arasında Münhasır Ekonomik Bölge (MEB) sınırlarının belirlenmesi konusunda anlaşmazlıklar ortaya çıkmasına yol açmıştır. Kıbrıs Rum Yönetimi, Kıbrıs Adası'nın tek hâkimi gibi davranarak adanın güney ve doğu havzalarında karşılıklı kıyıları olan Lübnan, İsrail ve Mısır gibi devletlerle anlaşmalar yapmıştır. Bu süreçlere Kıbrıs adasının kuzeyinde bulunan ve 'de facto' yönetimi olarak kabul edilen Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti dahil edilmemiştir. Doğu Akdeniz'deki hidrokarbon kaynakları ile ilgili bu sorunlar yaşanırken Rum Yönetimi, 2004'te Avrupa Birliği'ne (AB) kabul edilmiştir. Böylece Avrupa Birliği Doğu Akdeniz hidrokarbon sahaları ile ilgili sürece dahil olmuştur. AB 2007 yılında İspanya'nın Sevilla Üniversitesinde hazırlanan Akdeniz Deniz Yetki Alanları Haritasını yayınlamıştır (Suárez De Vivero & Rodríguez Mateos, 2002). GKRY ise AB'nin kabul ettiği Akdeniz Deniz Yetki Alanları Haritasını baz alarak, AB'nin de desteğiyle bazı devletlerle MEB anlaşmaları imzalamıştır (Şekil 4).



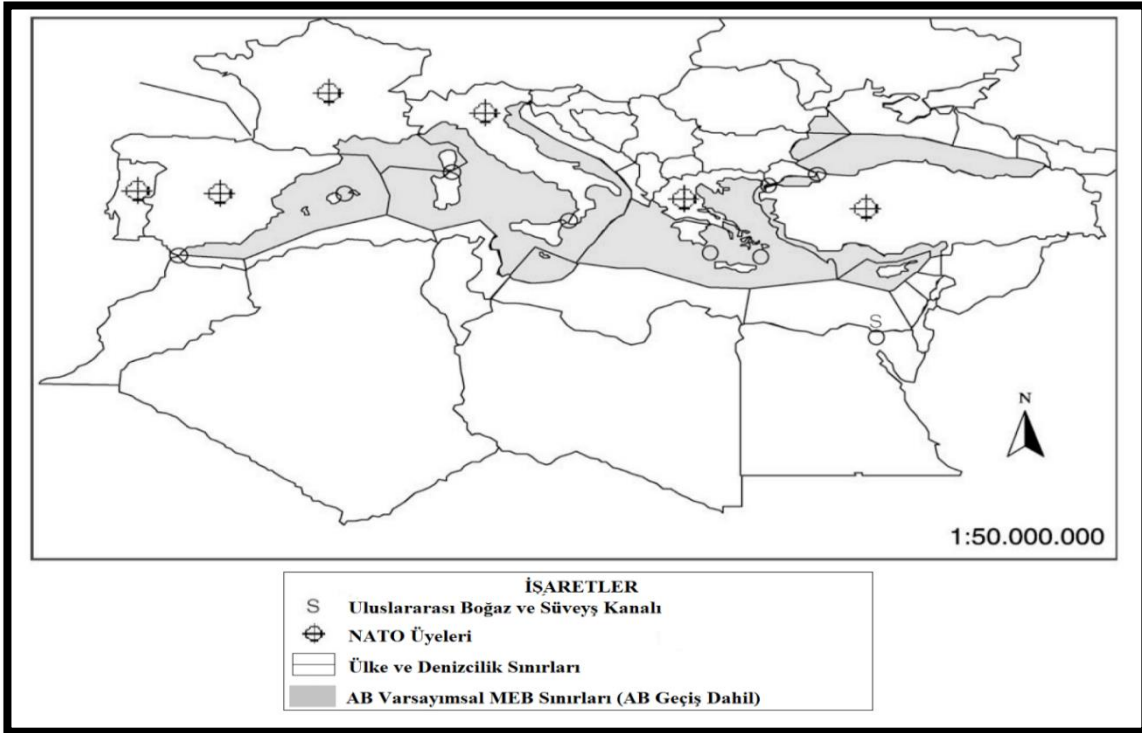
Şekil 2. Akdeniz Sirtı ve Girit Yayı İçerisinde Yer Alan, Olimpi ve Anaximender Çamur Volkanları Lokasyonu (Haese vd., 2006).

Figure 2. Location of Olympiad and Anaximender Mud Volcanoes in the Mediterranean Ridge and Cretan Arc (Haese et al., 2006).



Şekil 3. Akdeniz Hidrokarbon Havzaları Sınırları (Denizli, 2022).

Figure 3. Boundaries of Mediterranean Hydrocarbon Basins (Denizli, 2022).



Şekil 4. AB'nin Sevilla Üniversitesi Haritası (Suárez De Vivero & Rodríguez Mateos, 2002, alınarak düzenlenmiştir).

Figure 4. University of Sevilla Map of the EU (Edited from Suárez De Vivero & Rodríguez Mateos, 2002).

GKRY 17 Şubat 2003'te Mısır, Ocak 2007'de Lübnan, Aralık 2010'da ise İsrail ile Doğu Akdeniz yetki alanlarını paylaşmak için MEB sınırlandırması yapmıştır. GKRY'nin, Kıbrıs Adası'nda garantörü olan Yunanistan ise bu soruna ortak olmak için 25 DM doğusunda anakarası bulunmamasına karşın Girit, Rodos ve Meis adalarını bir anakara olarak göstererek sorunun bir diğer parçası olmuştur.

Uluslararası deniz hukuku anlaşmaları gereği adaların birer anakara gibi deniz yetki sahası olmadığı bilinmesine karşın bu hamlesiyle Türkiye'yi daha önce Ege denizinde engellediği gibi

Doğu Akdeniz'de de Antalya ve İskenderun körfezleriyle sınırlandırmak istemiştir. Bunun üzerine Türkiye, 2011 yılında KKTC ve son olarak da 27 Kasım 2019'da Libya Ulusal Mutabakat Hükümetiyle Dolmabahçe Mutabakatı ile MEB anlaşmalarını imzalamıştır. Yunanistan ise 24 Aralık 2020'de Türkiye'nin Libya MEB anlaşmasına karşılık Mısır ile Girit ve Rodos adaları ortay hatları kabul edilerek MEB (Şekil 9) sınırlandırması yapmıştır. Yapılan bu anlaşmalar sonucunda Doğu Akdeniz'de iki farklı blok oluşmuştur. Bu bloğun biri Türkiye, KKTC ve Libya oluştururken, ikinci bloğu ise Yunanistan, GKRY, Mısır, Lübnan ve İsrail oluşturmuştur.

#### 4.1.1. Doğu Akdeniz hidrokarbonlarını taşıma ve pazarlama sorunu

Doğu Akdeniz havzasında zengin ve çıkarılabilir hidrokarbon kaynaklarının keşfi ile bir taraftan bu kaynakların paylaşımı, bir taraftan da üretilecek doğal gaz veya petrolün pazarlara nasıl ve hangi güzergahtan nakledileceği sorusu gündeme gelmiştir. AB ülkelerinin desteklediği projeye göre Levant, Nil ve Herodot sahalarında bulunan hidrokarbonların çoğu derin deniz altından boru hatlarıyla bir ayağı Kıbrıs diğer ayağı Girit oradan da Yunanistan anakarası ile İtalya'yı birbirine bağlayan Poseidon Projesiyle birleşerek Doğu Avrupa'ya ulaştırılması hedeflenmiştir (Kısacık, 2019). Bu güzergahta bulunan boru hattı 1200 km'si denizaltında, 500 km karada olmakla birlikte yaklaşık 1700 km'dir (Şekil 5) (Ruble, 2017). Doğu Akdeniz'de ihtilafli iki farklı MEB sınırından geçmesi tasarlanan EAST MED projesi (Şekil 5) komşu devletler arasında Türkiye-İsrail "Mavi Marmara" gerilimi, yine Türkiye'nin İsrail'e karşı Filistin'in haklarını savunması, Türkiye-Yunanistan Ege Adaları ve kıta sahanlığı problemi, Türkiye-Yunanistan arasındaki Kıbrıs Sorunu ve Ege'de Kıta Sahanlığı tartışmaları İsrail-Lübnan ve İsrail-Suriye arasındaki deniz yetki alanları problemleri gibi siyasal zorlukların yanında ekonomik ve alt yapı eksiklikleri nedeniyle bir türlü uygulamaya konulamamıştır. Levant ve Afrodit sahalarında çıkarılacak doğal gazın taşınması için düşünülen en ideal ve maliyetinin en az olduğu (Austvik & Rzayeva, 2017) kabul edilen güzergâh Anadolu Yarımadası üzerinden geçmektedir. Bu proje daha önceden kullanılan ve alt yapı çalışmaları eksiksiz olan Bakü, Tiflis ve Ceyhan (BTC) ile birleştirilerek Trans Anadolu Doğal gaz Boru Hattı (TANAP) (Eran vd., 2014) üzerinden Avrupa'ya ya da Mavi Akım (Güney Gaz Koridoru) yolu ile Ankara-Arnautluk hattı üzerinden Avrupa'ya gönderilmesi düşünülmektedir (Şekil 5) (Kısacık, 2019).

İsrail, daha önce Mısır ile Sina Yarımadası üzerinde yaşadığı enerji problemlerini yaşamamak adına güney bölgesinden enerji sevkiyatı düşünmemektedir (Antreasyan, 2013; Shaffer, 2011).

Bunun için güvenilir bir ülke olan enerji taşımacılığında dünya üzerinde stratejik ve jeopolitik avantajı bulunan Türkiye ile yakın ilişkiler kurmak istemektedir. Bu aynı zamanda Türkiye'nin Avrupa'daki pazarlara nakliye ve satış açısından önemli bir enerji transit devleti ve gaz merkezi olma istediğini daha çok arttıracaktır (Winrow, 2016). Bir doğal gaz ihracat ülkesi olan Türkiye'nin altyapısının yeterli olması özellikle bölgede bulunan alternatifler arasında Ceyhan Limanı'nın ön plana çıkmasını sağlamıştır. Siyasi ve ticari faktörler, İsrail'i tercih ettiği gaz ihracat seçeneklerinin karışımı olarak Kıbrıs merkezli bir LNG (Sıvılaştırılmış Doğal gaz) terminali ya da en son tercih Mısır'da bulunan İdku ve Dimyat LNG tesisinin yanı sıra özellikle Türkiye'ye giden bir boru hattı seçmeye sevk etmektedir. İsrail doğal gaz ihracatından elde ettiği gelirle (muhtemel 10-15 milyar dolar) (Bener, 2019) desteklenirse Kıbrıs merkezli finansmanı ve doğal gaz enerji akışını ve yaşanan belirsizlikleri kontrol altına almış olacaktır (Bryza, 2013). Mayıs 2017'de İsrail-Türkiye arasında ilk adım olarak atılan "Türk Akım" iki ülke arasında önceden beri devam eden siyasal anlaşmazlıklar yüzünden halen daha bir sonuca ulaşamamıştır (Nurieva, 2017). İsrail cumhurbaşkanı İzak Herzog'un 2022 Nisan ayında Türkiye ziyareti ve ardından 25 Mayıs 2022'de Türkiye adına Dışişleri Bakanı Mevlüt Çavuşoğlu, Kudüs'teki Yad Vaslem Dünya Holokost Anma Merkezi'ni, Merkez'in başkanı Dani Doyan ile ziyareti ile iki devlet arasındaki ilişkileri yeniden yapılandırma aşamasında olduklarını göstermektedir (Hacaloğlu & Çolak, 2022). İki devlet tekrardan karşılıklı olarak büyükelçi atayacağını beyan etmesi Doğu Akdeniz hidrokarbonlarının geleceği açısından atılan önemli adımlardan biri haline gelmiştir.

#### 4.2. Doğu Akdeniz MEB Antlaşmaları ve Devletler Arasında Oluşan Sınırlar

##### 4.2.1. Türkiye, KKTC ve Yunanistan, GKRY arasındaki meb sınırları ve anlaşmazlıklar

Türkiye, KKTC ile olan garantörlüğü Yunanistan'ın ise GKRY ile olan garantörlüğü 1960 yılında Kıbrıs'ın Britanya Krallığından bağımsızlığını alarak, Kıbrıs Cumhuriyeti'nin kurulmasına imkân veren anlaşmalara dayanmaktadır.

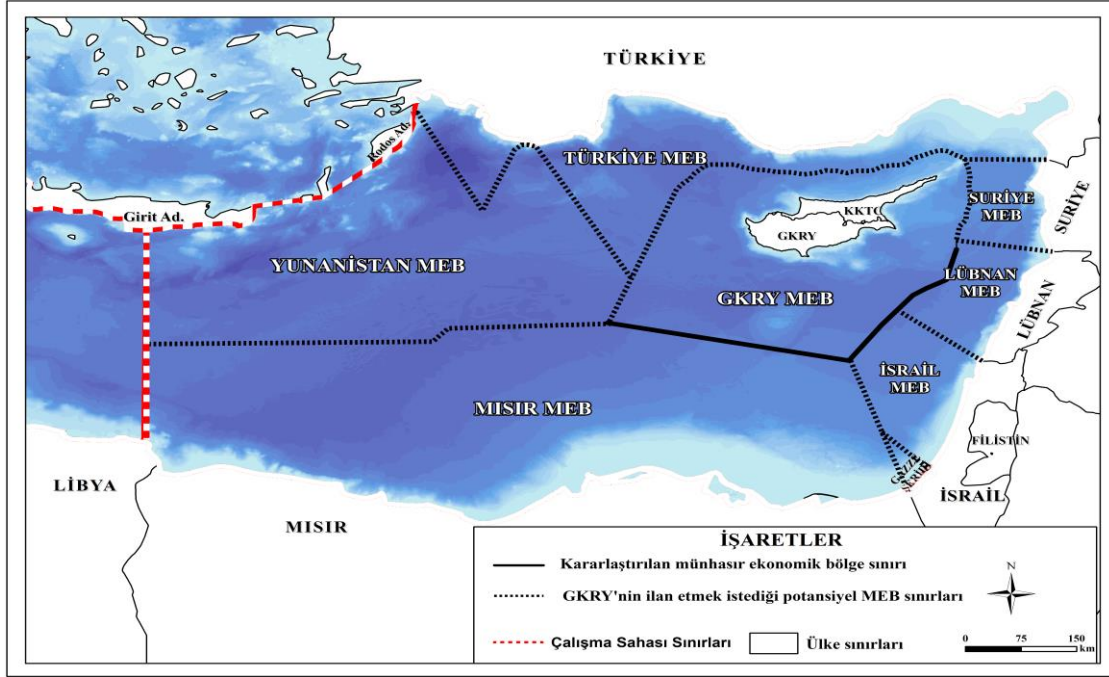


Şekil 5. Afrodit ve Levant Sahalarında Elde Edilen Doğal Gaz Taşıma Güzergahları (EASTMED-TANAP) (Harunoğulları, 2020b).

Figure 5. Natural Gas Transportation Routes Obtained from the Aphrodite and Levant Fields (EASTMED-TANAP) (Harunoğulları, 2020b).

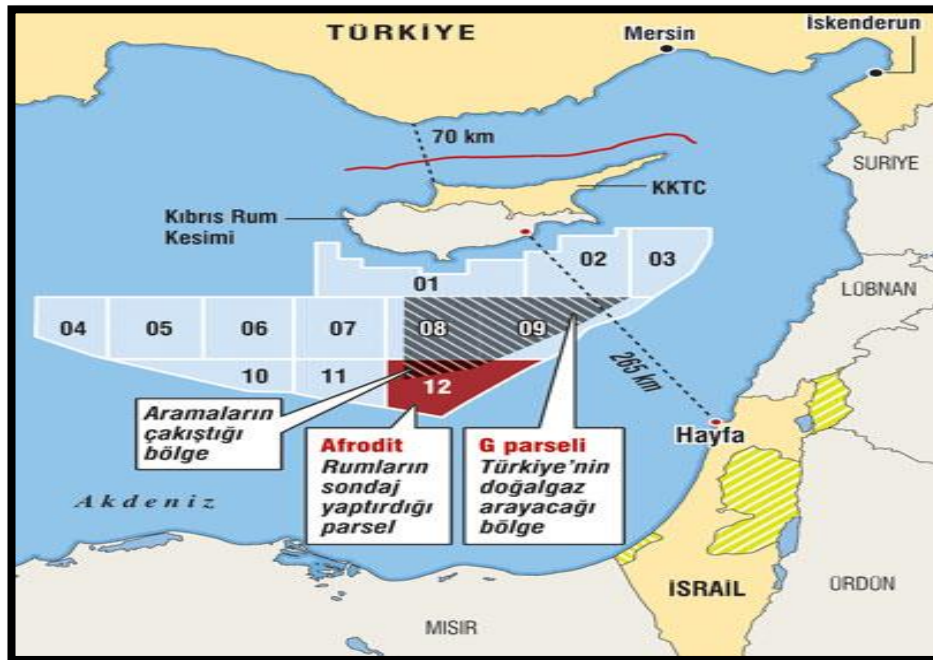
2004 yılında GKRY'nin AB üyeliğine kabulü ile Kıbrıs Adası hakkında tüm yetkiyi kendinde toplamaya çalışmıştır (Muhsin, 2015). Bu doğrultuda önce Şubat 2003'te Mısır ile bir MEB sınırlandırması yapmıştır. Bilahare Kıbrıs Adasının güney doğusunda yani Levant Kıta Kenarı arasında bulunan ülkelerden Lübnan ile Ocak 2007'de, İsrail ile Aralık 2010'da MEB anlaşmaları imzalamıştır (Şekil 6). GKRY bu anlaşmalar sonucunda Mısır, Lübnan ve İsrail arasında bulunan havzalarda 13 blok ruhsatlı parsel ilan etmiştir (Yorgancıoğlu, 2017). Türkiye'nin hak iddia ettiği 8. 9. ve 12. parseller, Mısır ile anakaralar esasına göre belirlemiş olduğu ortay hat ile uyumsuzluk göstermiştir (Şekil 7).

Aynı zaman da KKTC'nin Ada'da yer alan durumunu görmezden gelerek tüm Kıbrıs Adası adına kararlar almış Türkiye'nin MEB sınır potansiyelini ve KKTC için garantör bir ülke olmasını da yok saymıştır. 2007 yılında hazırlanan "AB SEVİLLA HARİTASI" GKRY'nin MEB sınırlarını belirlemesinde anahtar rol oynamış ve GKRY, Sevilla haritasını esas alarak hukuki bir zemin oluşturmayı hedeflemiştir. Ancak Türkiye yapılan bu haritaya karşı bir hamlede bulunarak Cihat Yayıncı'nın (Şekil 8) "İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ (MAVİ VATAN)" (Marshall, 2021; Yayıncı, 2012) haritasını yayınlamış ve GKRY, Yunanistan ve AB ülkelerine karşı hem Türkiye'nin hem de garantör olduğu Kıbrıs Türk halkının haklarını koruyacağını mesajını vermiştir.



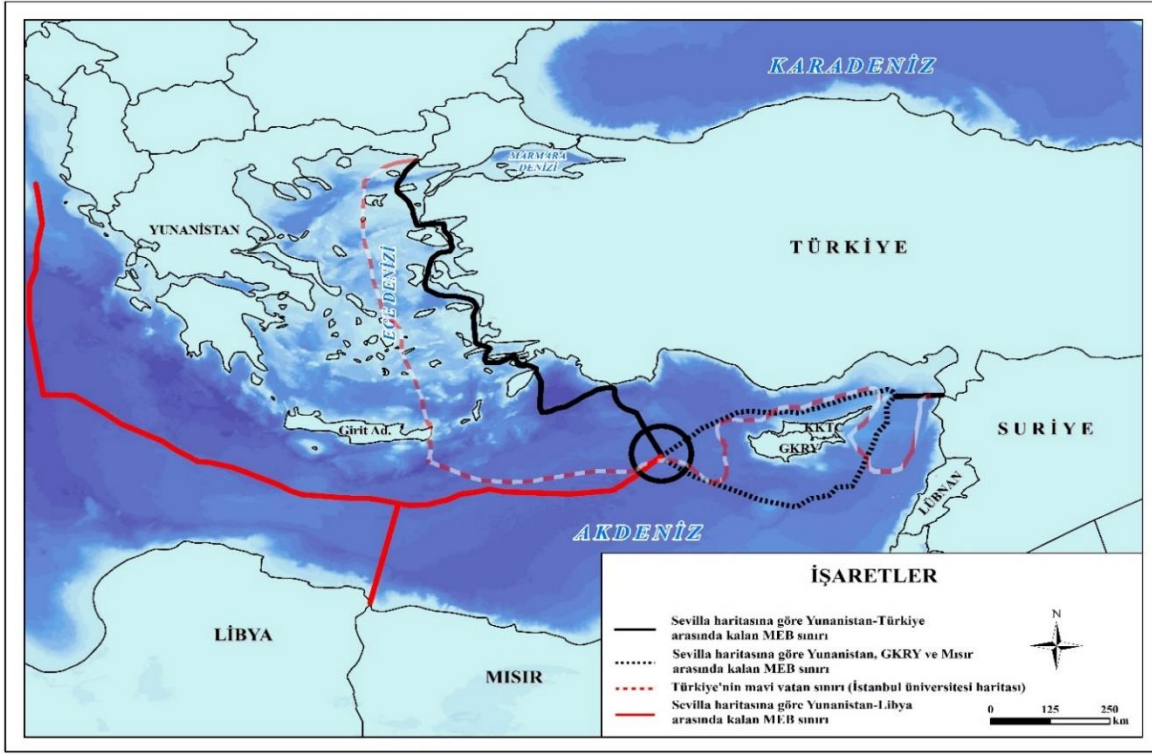
Şekil 6. GKRY'nin MEB Sınırları ve Potansiyel Sınırları (Şahin, 2019, alınarak düzenlenmiştir).

Figure 6. EEZ Boundaries and Potential Boundaries of the Greek Cypriot Administration (Edited by Şahin, 2019).



Şekil 7. 12. Parsel için GKRY'nin Sondaj Yaptırdığı Parseller (Denizli, 2022).

Figure 7. Parcels Drilled by Greek Cypriot Administration for the 12th Parcel (Denizli, 2022).



**Şekil 8.** Sevilla Haritası ile Türkiye'nin hak ve menfaat alanlarının belirlendiği Mavi Vatan Haritasına göre GKRY-Türkiye MEB Sınırları Arasındaki Uyuşmazlıklar (Denizli, 2022).

**Figure 8.** Disputes between Greek Cypriot Administration and Turkish EEZ boundaries according to the Sevilla Map and the Blue Homeland Map, Where the rights and interests of Turkey are determined (Denizli, 2022).

GKRY'nin tek tarafı olarak yapmış olduğu ikili anlaşmalar Türkiye'nin kıta sahanlığını ve MEB alanlarını tehdit etmektedir. Bir yandan İsrail'e daha yakın olarak kendi lehine bir güç dengesi kurmak isteyen GKRY'nin yapılan tüm anlaşmaların merkezinde olma amacı güttüğü anlaşılmaktadır (Gözügüzelli, 2019; Şahin, 2019). Yunanistan ise Girit Adasıyla Libya'nın, Rodos ve Meis adalarıyla ise Türkiye'nin MEB sınırlarına girmek istemektedir. Özellikle AB Sevilla haritası, GKRY ve Yunanistan'a göre; Türkiye, Ege'de bir kara devleti gibi çizilen sınırlarına ek olarak Doğu Akdeniz'de ise birkaç körfezden ibaret bir devlet olarak gösterilmiştir. Türkiye ise Mavi Vatan haritasına göre Ege Denizindeki MEB sınırını, Yunanistan ve Türkiye anakaralarının kesiştiği ortay hatta göre belirlerken, Doğu Akdeniz sınırını da Libya ile 2019 yılında belirlenen diyagonal hat ve Kuzey Afrika anakarası ortay hat esasına göre sınırlandırmıştır.

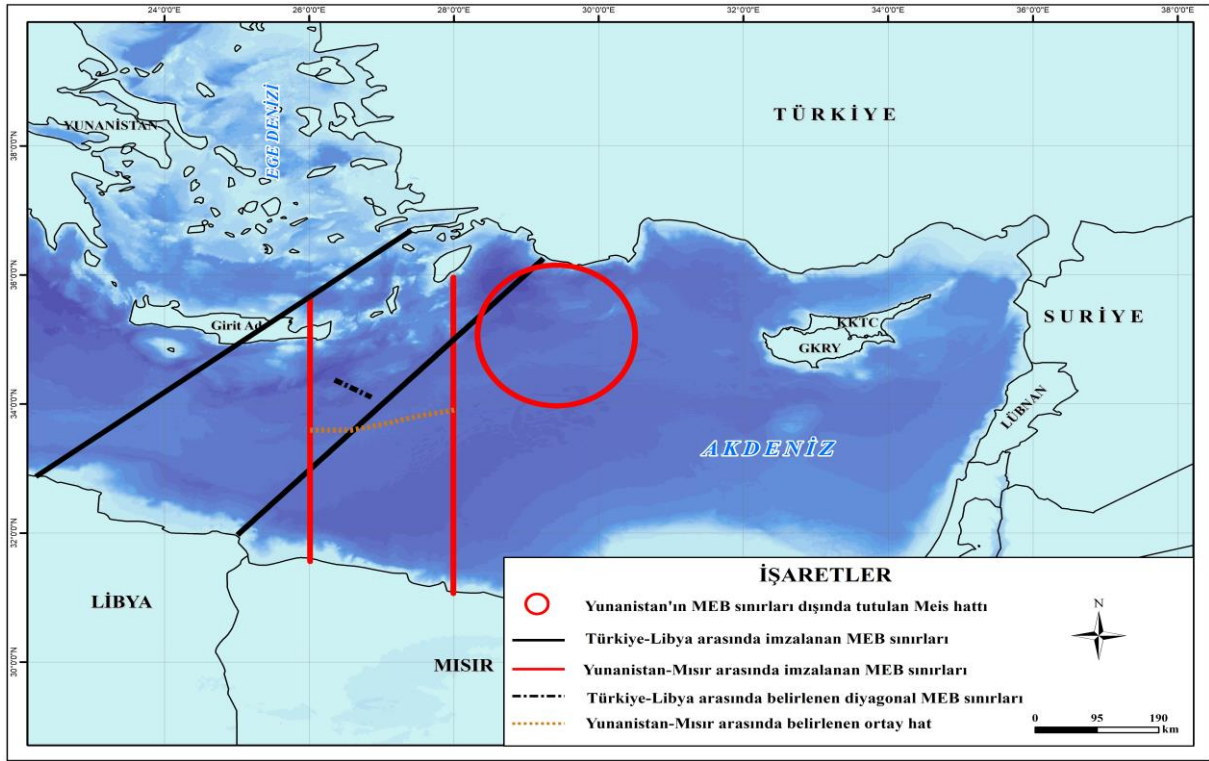
#### 4.2.2. Türkiye, Libya ve Yunanistan, Mısır arasındaki meb sınırları ve anlaşmazlıklar

Türkiye, Kuzey Afrika anakarasını baz alarak ortay hatlar (Şekil 9) esasına göre belirlemiş olduğu MEB sınırı için Mısır ile henüz bir anlaşma imzalamamıştır. Türkiye'nin belirlediği ortay hat Mısır kıyılarıyla sınırlı olduğu için Doğu Akdeniz hidrokarbon paylaşımında Mısır'ın Türkiye karşıtı tutumu ve Türkiye haricindeki devletlerle MEB sınırlandırma anlaşmaları imzalaması Doğu Akdeniz havzasında bulunan parsellerin daha fazla devlet tarafından bölünmesine yol açmıştır. Şöyle ki; Yunanistan Rodos ve Teke Yarımadasının ucunda Türk kıta sahanlığına çok yakın bir konumda yer alan Meis adası (Şekil 9, Kırmızı Çember) ile Doğu Akdeniz'e burnunu sokmak istemiştir.

Ancak Yunanistan ve Mısır arasında imzalanan MEB sınırlandırmasına göre Mısır, Meis Adasını bu sınırlandırmada devre dışı bırakarak Rodos ve Girit adalarına göre belirlenen ortay hattı tercih etmiştir.

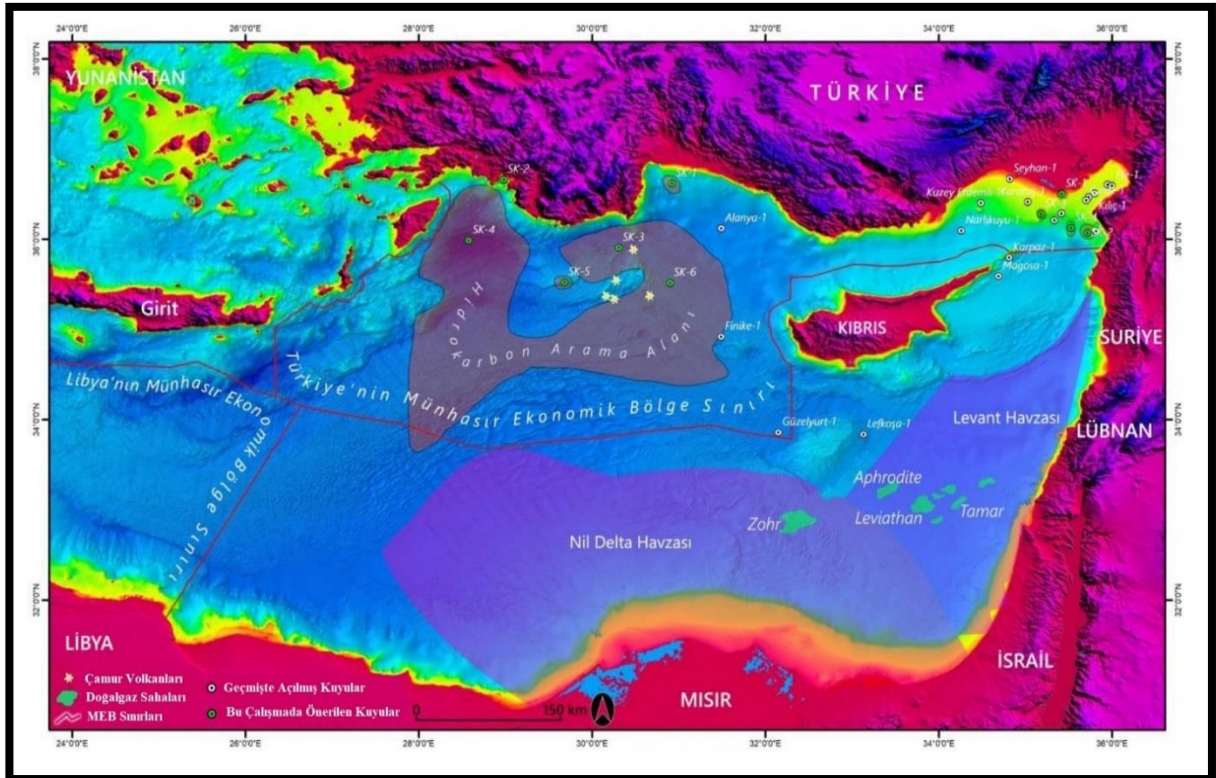
Bu da ileride Türkiye'nin de Mısır ile MEB anlaşmaları için masaya oturabileceği ihtimalini gündeme getirmiştir. GKRY ise Kıbrıs Adası'nın tek yetki sahibi gibi davranarak adayı bir anakara olarak göstermiş ve Mısır ile ortay hatlar esasına göre anlaşma imzalamıştır. Meis ve Girit gibi adalarla Yunanistan Mısır ile MEB sınırlandırma anlaşması için zemin oluşturmak ve anlaşma yapmak istemiştir. Öte yandan Uluslararası Adalet Divanı kararına göre anakaranın doğal sınırları içindeki adaların kıta sahanlığına ya da münhasır ekonomik bölge haklarının olmadığı tescil edilmiştir (Gönenggil, 2021). Bunun üzerine Türkiye 27 Kasım 2019'da BM tarafından tanınan Libya Ulusal Mutabakat Hükümeti Başkanı Sarraj ile Türkiye Cumhurbaşkanı Erdoğan'ın Dolmabahçe Sarayında imzalamış olduğu, Dolmabahçe Mutabakatı ve MEB sınırları Birleşmiş Milletlere onaylatılmış böylece; Yunanistan, GKRY ve Mısır'a Akdeniz'deki hak ve menfaatlerin korunması için gerekli tedbirlerin alınacağını ilan edilmiştir (Şekil 10).

Türkiye ile Libya arasında Doğu Akdeniz'de yapılan deniz yetki alanları sınırlandırma anlaşması ile Girit Adası'nın güneyinden geçen hat ile Yunanistan Doğu Akdeniz sınırları dışında bırakılmıştır (Gürdeniz, 2020). Belirlenen bölgede bulunan petrol ve doğal gaz gibi hidrokarbon oluşumları arama hakkı ve sondaj faaliyetleri Libya ve Türkiye arasında meşrulaşmıştır.



Şekil 9. Yunanistan-Mısır, Türkiye-Libya Anlaşmaları Sonucunda Doğu Akdeniz MEB Sınırları İhtilafı (Denizli, 2022).

Figure 9. Eastern Mediterranean EEZ Boundaries Dispute as a result of Greece-Egypt, Turkey-Libya Agreements (Denizli, 2022).



Şekil 10. Dolmabahçe Mutabakatına Göre Türkiye-Libya Diyagonal Hattı Göre Belirlenen MEB Sınırı (Özdemir vd., 2020).

Figure 10. The EEZ Boundary Determined According to the Türkiye-Libya Diagonal Line According to the Dolmabahçe Consensus (Özdemir et al., 2020).

Libya ve Türkiye arasındaki anlaşmaya karşı bir hamle olarak Yunanistan ise 2005'ten beri ikili görüşmeler yaptığı Mısır ile 6 Ağustos 2020'de iş birliği yaparak deniz yetki alanlarını sınırlandırma anlaşmasına esas teşkil edecek Yunanistan-Mısır MEB sınırları belirlenmiştir. Tüm bu gelişmeler yaşanırken başta

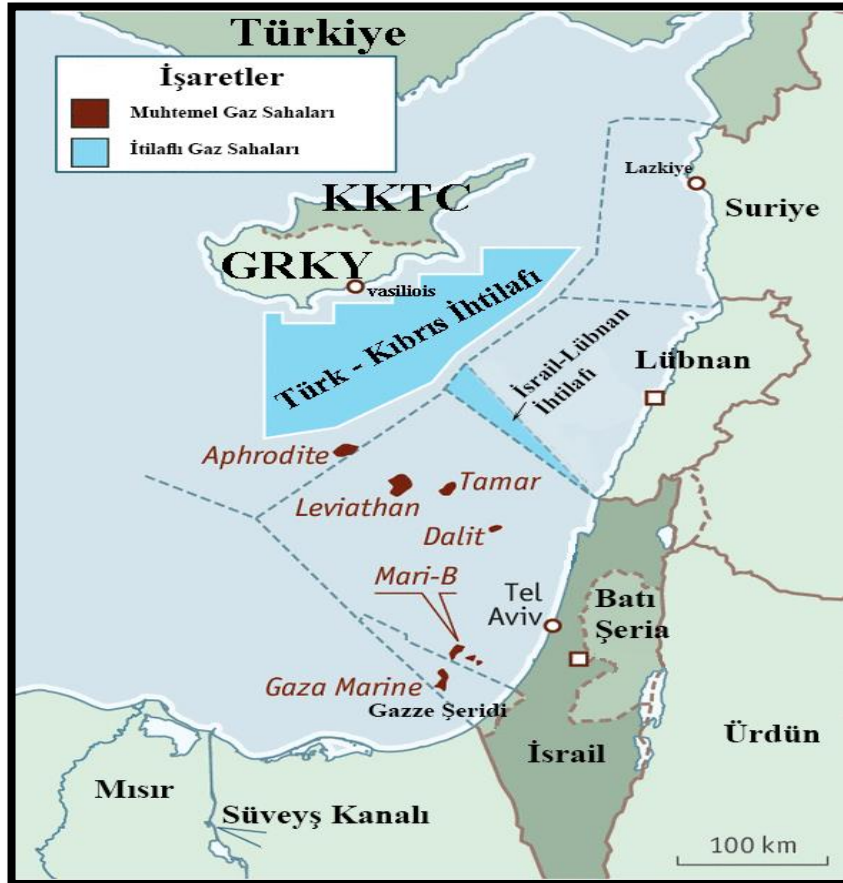
Mısır ve Türkiye, Doğu Akdeniz deniz yetki alanlarından kayıplar vermiştir. Mısır, Türkiye ile anlaşarak daha fazla deniz yetki alanına sahip olmasına rağmen GKRY ve Yunanistan ile anlaşmalar yaparak sadece Türkiye'ye değil kendi deniz yetki alanlarında da büyük kayıplara neden olmuştur.

#### 4.2.3. İsrail, Filistin ve Lübnan arasında bulunan meb sınırları ve anlaşmazlıklar

I. Dünya Savaşını sona erdiren Mondros Mütarekesi'nin imzalandığı 30 Ekim 1918 tarihine kadar Osmanlı hakimiyeti altında bulunan Lübnan ve Filistin toprakları 1916 yılında Britanya Krallığı ve Fransa arasında imzalanan Sykes-Picot anlaşmasına istinaden (Akengin, 2019; Akengin & Yaşar, 2019) Fransız ve İngiliz hakimiyetine girmiştir. Bu anlaşmadan bir yıl sonra 1917'de Balfour Deklarasyonu (Turan, 2003) ile İsrail Devleti'nin kuruluş süreci başlamıştır. 1947 yılında BM'de Filistin bölgesinde Musevi devletinin kurulmasına zemin hazırlayacak Yahudiler ve bölgede yaşayan Araplar arasında toprak paylaşımı oylamasından sonra İsrail devletinin kuruluşu BM kararı ile kabul edilmiştir. 1948'de ise büyük bir göç dalgası ile günümüzdeki coğrafi sınırları içerisinde yani Filistin sınırlarında küçük kantonlara yerleştirilerek ellerinde bulunan toprakları haricinde bulunan toprakları satın alarak veya işgal ederek sahip oldukları alanı genişletmişlerdir (William, 2008). 1948'den itibaren İngiliz ve ABD desteğini arkasına alan Yahudiler, Filistin topraklarını savunmak ve bölgede bir Yahudi devleti kurdukmak istemeyen Araplarla savaşmış bu savaşları bölgede Yahudi devletinin kurulmasını teşvik eden batılı devletlerin desteği ile Arap Devletlerine karşı yapılan savaşları kazanmıştır. Nihayetinde bölgesinde en çok savaştığı devlet olan Mısır ile 1978'de imzalanan Camp David anlaşması (Turan, 2003) ile tanınarak bulunduğu bölgede meşruyet kazanmıştır. Lübnan ise Sykes-Picot anlaşmasında Fransa'ya bırakılan topraklar üzerinde 1920'de San Remo Konferansına göre Suriye ile Büyük Lübnan Devleti adıyla kurulmuştur (Kurt, 2020).

1926'da cumhuriyet ilan eden Lübnan, 1941'de ise bağımsız olmuştur. Nihayetinde ise Fransa, Lübnan topraklarından 1946 yılı itibariyle kademeli olarak çekilmiştir. Lübnan ilk yıllarında Ortadoğu'nun en karışık dini yapısına sahip olmakla beraber en zengin ve refah sahibi ülkesi haline gelmiştir. İlerleyen yıllarda güney sınırında meydana gelen İsrail-Filistin savaşı bölgede bulunan refahı kırmaya başladı. Filistin Kurtuluş Örgütü (FKÖ), İsrail'e karşı savaşı kaybederek Lübnan'ın güney sınırına yerleşince İsrail savaşı Lübnan toprakları üzerinden yönetmeye başlamıştır. 1976'da Lübnan'da başlayan iç savaş ülke ekonomisine ağır bir darbe vurmuştur. İsrail, 1982'de Lübnan'ın başkenti Beyrut'u kuşatmış, Fransız, ABD ve İtalyan askerlerinin Lübnan'a yardıma gelmesiyle kuşatmayı kaldırmak zorunda kalmıştır (William, 2008). 2000'li yıllarda bölgede İsrail tarafından keşfi yapılan hidrokarbon yatakları petrol ve doğal gaz gibi enerji kaynaklarının keşfi ile Lübnan'da harekete geçmiştir. Lübnan 2002-2013 yılları arasında Petroleum GeoServices (PGS) isimli jeofizik şirketi ile yapmış olduğu iş birliği ile kendi deniz yetki alanlarında arama faaliyetlerine başlamıştır. Lübnan'ın güney bölgesinde halen daha süren İsrail işgali ve aşılamanayan deniz yetki alanları sorunu yer almaktadır (Şekil 11).

Lübnan; 2007'de GKRY ile imzaladığı MEB sınırları ile, GKRY'nin 2010'da İsrail ile imzaladığı MEB sınırları arasında (yaklaşık 860 km<sup>2</sup>) sınırının çakışması nedeniyle bu anlaşmaya itiraz etmiştir. ABD yapılan bu itirazlar sonucunda araya girse de bu sorunu çözememiştir (Erol, 2019). Lübnan Doğu Akdeniz'de Levant Kıta Kenarında bulunan yetki alanlarını 10 parselde bölmüştür (Harunoğulları, 2020a).



Şekil 11. Lübnan-İsrail ve Filistin Arasında Yer Alan İhtilafı Hidrokarbon Sahası (Antreasyan, 2013; Nurieva, 2017, alınarak düzenlenmiştir).

Figure 11. The Disputed Hydrocarbon Field Between Lebanon-Israel and Palestine (Edited based on Antreasyan, 2013; Nurieva, 2017).



30 Nisan 2013'te ilk deniz ruhsatlandırma ihalesini "1, 4, 8, 9 ve 10" numaralı sahalara açmış, 46 şirket ihaleye katılmış ancak Lübnan'daki iç siyaset tartışmaları ve hükümet bunalımları ruhsatlandırma ve ihale sürecini olumsuz etkilemiş, sondaj faaliyetlerinin gecikmesine neden olmuştur. 2018'de sonuçlanan ruhsatlandırma ile İsrail ile ihtilafli olan 4 ve 9 numaralı parseller Fransız Total şirketine geri kalan parseller ise Rus Novotek ve İtalyan ENİ şirketlerine ruhsatlandırılmıştır (Shaffer, 2011). 2019'da Lübnan ordusu güney karasularını yaklaşık 1430 km<sup>2</sup> artıracak şekilde İsrail'le deniz sınırlarında bir değişiklik yapılmasını önermiştir. Lübnan Kuzey'de Suriye ve güneyde ise İsrail'le MEB sınırlarını henüz belirleyememiştir. Sadece 2007 yılında GKRY ile batı sınırını koruma altına alabilmiştir. Kuzeyde Suriye'de meydana gelen iç karışıklık, güneyde ise İsrail tarafından işgal edilmiş toprakları bulunan Lübnan, kendi belirlemiş olduğu potansiyel sınırları koruma altına alabilmek için BM'ye şikâyet ederek çözüm arayışlarında bulunmuştur. Aynı zamanda Doğu Akdeniz'de Levant Kıta Kenarında İsrail-Mısır kıyıları arasında 41 km uzunluğunda Akdeniz'e kıyısı olan Gazze Şeridi açıklarında keşfedilen "Gazze Marina" hidrokarbon sahasında İsrail tek taraflı olarak arama faaliyetlerini sürdürmektedir.

## 5. Sonuç ve Öneriler

Genel bir değerlendirme yapıldığında, günümüz dünyasının en önemli sorunlarından birinin artan enerji ihtiyacının karşılanması olduğu bilinmektedir. Küresel enerji sorununun çözülmesi için küresel enerji bilançosu içerisinde bir taraftan yenilenebilir kaynakların kullanım oranının artırılmasına yönelik faaliyetler artarken, bir taraftan da birincil enerji kaynağı durumunda olan fosil veya hidrokarbon kaynakları rezervlerini zenginleştirmeye yönelik faaliyetlerin yoğun bir şekilde devam ettiği bilinmektedir. Hidrokarbon kaynaklarına olan talebin her geçen gün artması hem mevcut kaynaklardan faydalanma ve hem de yeni rezervlerin araştırılması ve keşfi yeni yatırımlar yapılmasına zemin hazırlamaktadır. Muhtemel hidrokarbon rezerv alanları ile ilgili olan devletler arasında bu kaynakları keşfetme, çıkarma ve kullanma konusunda bir taraftan ittifaklar yapılırken, bir taraftan da çıkar çatışması olan devletler arasında Doğu Akdeniz hidrokarbon kaynaklarının paylaşımı üzerinden yeni anlaşmazlık ve muhtemel çatışma noktaları ortaya çıkmaktadır. Hidrokarbon kaynaklarının araştırılmasına yönelik sondaj faaliyetleri ve yapılan keşifler, Doğu Akdeniz'in hem doğal gaz ve hem de petrol rezervleri bakımından önemli bir rezerv sahası olduğunu ortaya çıkarmıştır. Dolayısı ile Doğu Akdeniz'de muhtemel hidrokarbon kaynaklarının varlığı ve zenginliği bölgedeki devletler arasında bu kaynaklardan faydalanma konusunda, MEB anlaşmaları, deniz yetki alanlarının paylaşımı, menfaat alanı çatışmalarına zemin hazırlamıştır. Bu çerçevede, Doğu Akdeniz hidrokarbon kaynaklarının kullanımı, paylaşımı ve sınır ihtilafı ile ilgili dikkati çeken sonuçlar ve bu sonuçlardan hareketle öneriler şu şekildedir:

- 1- Doğu Akdeniz'in merkezinde yer alan Kıbrıs Adası'nda 1960 anlaşmaları ile iki toplumlu bir devlet olarak kurulmuş olan Kıbrıs Cumhuriyeti, 1974 Kıbrıs Barış Harekâtının ortaya çıkardığı fiili durumdan sonra GKRY'ne dayalı bir idari yapıya dönüştürülmüştür. Yunanistan'ın desteği ve çabaları ile GKRY, Kıbrıs Cumhuriyeti adı altında AB'ye girmiş ve AB ülkeleri

tarafından desteklenmiştir.

GKRY, AB'ye girmesi ile AB ülkeleri tarafından, 2007'de Akdeniz için hazırlanan deniz yetki alanı ve su paylaşım haritasına göre (Sevilla Haritası), GKRY'nin Kıbrıs Adasını temsilen adımlar atmasına sebep olmuştur. Kıbrıs Adası'nın MEB sınırlandırmaları ile Kıbrıs Adası'nın güney ve güneydoğusunu MEB sınırları içerisinde göstermesi, bu süreçte yok sayılan Kuzey Kıbrıs Türk Halkı (veya KKTC) ile Kıbrıs Türklerinin, haklarının korunması konusunda garantör olan Türkiye ile GKRY arasında Kıbrıs Türk Halkının, anlaşmalardan doğan haklarının korunması konusunda anlaşmazlık çıkmasına neden olmuştur. Bu sorunun çözümü için garantör devletler olan Türkiye, Yunanistan ve İngiltere'nin, Kıbrıs Adası kıta sahanlığı veya MEB alanlarındaki menfaat alanlarının hakkaniyet ölçüsü ile Kıbrıs Rum Yönetimi ile KKTC'nin ortak menfaatleri doğrultusunda hayata geçirilmelidir. Aksi durumda GKRY, Yunanistan, KKTC ve Türkiye arasındaki belirsizlik ve soruna uluslararası toplumlarında dahil olması ile Doğu Akdeniz'deki güç mücadeleleri ve bunu ortaya çıkardığı gerginlik devam edecektir.

- 2- Rusya'nın, Ukrayna'ya başlattığı askeri harekatta tepki gösteren Avrupa ülkelerine karşı Rusya'nın özellikle doğal gaz temini ile ilgili uyguladığı politika, doğal gaz bakımından önemli ölçüde Rusya'ya bağlı olan Avrupa devletlerinde enerji temini ile ilgili bir sorun/sorunlar ortaya çıkarmıştır. Doğu Akdeniz'de ispatlanmış zengin hidrokarbon kaynakları Avrupa'nın enerji güvenliğine alternatif bir saha olabileceği anlaşılmaktadır. Hem muhtemelen Türkiye'nin hidrokarbon kaynaklarına yönelik arama ve sondaj faaliyetleri, hem Türkiye'nin Mavi Vatan politikası, Doğu Akdeniz'den Avrupa'nın enerji ihtiyacının karşılanmasında anahtar bir rol üstlenmesi ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Dolayısı ile Doğu Akdeniz havzasındaki hidrokarbon kaynaklarından paylaşımının bölgedeki bütün paydaşları dikkate alınarak hakkaniyet ölçüsünde paylaşılması Akdeniz havzasını hem "enerji merkezi" hem de bir "barış havzası" haline getirmesi mümkün görünmektedir.
- 3- Doğu Akdeniz'de; Anadolu'nun güney kıyıları ile Afrika anakarasının kuzey kıyıları arasında belirlenen ortay hat esasına göre Mısır ve Türkiye'nin daha fazla yetkiye sahip olduğu görülmektedir. GKRY'nin, MEB bölgelerinde yaptığı anlaşmalarla Doğu Akdeniz'de, Mısır ve Türkiye'nin sahip olduğu deniz yetki alanlarında söz hakkına sahip olarak bu iki devletin önemli ölçüde deniz yetki alanı kaybetmesine neden olmuştur. Ayrıca Yunanistan, Mısır ile Doğu Akdeniz'de, Girit ve Rodos adalarını anakara gibi göstererek Mısır ile yaptığı MEB sınırları anlaşmasına göre hem Türkiye hem de Mısır deniz yetki alanlarında hak sahibi olmuştur. Tüm bu gelişmeler yaşanırken, Kıbrıs Adası'nın batısındaki Girit ile çok yakın olan Rodos ve Meis gibi adalar grubu (On İki Adalar) ile MEB sınırlandırması için GKRY ile Yunanistan arasında MEB sınırlandırması yapmak için zemin hazırlamıştır. Bu potansiyel sınıra göre Türkiye'nin deniz yetki alanları Antalya, Mersin ve İskenderun körfezleriyle sınırlandırılarak Türkiye'yi, Anadolu Yarımada'sına hapseden girişimlerinin sinyallerini vermişlerdir. Türkiye'yi, Anadolu Yarımada'sına hapseden bu potansiyel sınır taslağının, 2007'de İspanya'daki Sevilla Üniversitesinde

hazırlanan "Sevilla Haritası" taslaklarıyla birebir aynı olduğu dikkatlerden kaçmamaktadır. Türkiye ise Sevilla Haritasına, Cihat Yayıncı'nın hazırladığı ve İstanbul Üniversitesinin 2020 yılında yayınladığı "Mavi Vatan" haritasıyla karşılık vermiştir. Bölgedeki devletlerin menfaati için bu haritalarda belirlenen sınır çakışmaları dikkate alınarak sınırlar yeniden belirlenmelidir. Kıbrıs Cumhuriyeti'ni temsilen AB üyesi pozisyonunda olan GKRY, Yunanistan'ında desteği ve AB üyeliğinin desteği ile sınır anlaşmazlıklarını devam ettirerek, Doğu Akdeniz'de deniz yetki alanlarını daha fazla geliştirmek isteyecektir.

- 4- Doğu Akdeniz hidrokarbon rezervlerini büyük bir pasta olarak düşünüldüğünde, Mısır ve Türkiye'nin kendi aralarında anlaşmaları halinde diğer devlerin bu pasta diliminden alacakları payın azalacağı ve nihayetinde bölgesel krize neden olan devlet sayısının azalabileceği öngörülmektedir. Bunun için Türkiye ve Mısır'ın başta Doğu Akdeniz hidrokarbon kaynaklarının kullanımı ve bunun uluslararası arenada ortaya çıkaracağı güç dikkate alınarak Türkiye ve Mısır arasındaki gerginliğin azaltılması gerekmektedir.
- 5- Levant kıta kenarında yer alan Lübnan, kuzeyde Suriye ve güneyinde ise İsrail ile MEB sınırları konusunda anlaşmazlıklar yaşanmaktadır. Lübnan, İsrail'in işgal etmiş olduğu güney topraklarını geri almak ve deniz yetki alanlarını genişletmek istemektedir. Lübnan'ın, GKRY ile imzalanmış olduğu MEB sınırı ile İsrail'in, GKRY ile imzaladığı MEB sınırlarının çakıştığı görülmektedir. Aynı zamanda Filistin'e ait olan Gazze Şeridi açıklarında İsrail hidrokarbon arama faaliyetleri yapmaktadır. Bu sorun Levant Havza devletlerinin bir araya gelerek çıkarılan hidrokarbonlardan ortay hat ya da diyagonal hat esas dışında kıyı uzunluklarına göre ya da hidrokarbon bağımlılığına göre pay verilmesi yoluyla aralarındaki anlaşmazlık çözümlenmelidir.

**Çıkar Çatışması/Conflict of interest:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder. *The authors declare that there is no conflict of interest.*

**Veri Erişebilirliği/Data:** Doğu Akdeniz'in harita altlığı GEBSO (General Bathymetric Chart of the Oceans) tarafından [https://www.gebco.net/data\\_and\\_products/gridded\\_bathymetry\\_data/](https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/) bağlantısı ile alınmıştır. *The map base of the Eastern Mediterranean is by GEBSO (General Bathymetric Chart of the Oceans).* by [https://www.gebco.net/data\\_and\\_products/gridded\\_bathymetry\\_data/](https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/) retrieved from the link.

**Yazar Katkısı/Author contribution:** Çalışma konsepti ve katkısı C.D. ve H. A. tarafından yapılmıştır. C.D. tarafından veriler toplanmış C.D., H.A. ve A.K. tarafından yorumlanmıştır. İlk yazım kısmı C.D. tarafından yapıldıktan sonra H.A. ve A.K. tarafından okunmuştur. En son gerekli düzenlemeler C.D. ve H.A. tarafından yapılmıştır. *Study concept and contribution by C.D. and H. A. Data were collected by C. D., H. A. and A. K. commented by. The latest necessary regulations C. D. and H. A. made my.*

## Kaynakça

- Akengin, H. (2019). *Siyasi coğrafya, insan ve mekân yönetimi* (2. Baskı). Pegem Akademi.
- Akengin, H., & Yaşar, A. (2019). Siyasi coğrafya literatürü üzerine bir değerlendirme. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 17(34), 421–439.
- Antreasyan, A. (2013). Gas finds in the eastern Mediterranean: Gaza, Israel, and other conflicts. *Journal of Palestine Studies*, 42(3), 29–47. <https://doi.org/10.1525/jps.2013.42.3.29>
- Austvik, O. G., & Rzayeva, G. (2017). Turkey in the geopolitics of energy. *Energy Policy*, 107, 539–547. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.05.008>
- Balkaş, Ö. (2019). Doğu Akdeniz'de doğal gaz keşifleri, pazarlama senaryoları, enerji güvenliği ve jeopolitika. *Academia*, 0(1), 1–38.
- Bener, C. E. (2019). Doğu Akdeniz'de Yunanistan'ın deniz yetki alanları ve sınırlandırmaları. İçinde Çomak, H., & Şeker, Ş, B. (Eds.), *Akdeniz Jeopolitiği* (1. Baskı) (ss. 187–249). Nobel Yayıncılık.
- Bryza, M. J. (2013). An Israel-Turkey natural gas pipeline: Interconnection of commercial and geopolitical logic. *Oxford Institute for Energy Studies*, 93, 10–12.
- Çelik, H., & Çetinoğlu, H. (2019a). Akdeniz'de deniz yetki alanları ve deniz yetki alanlarının hukuki statüsü. İçinde Çomak, H., & Şeker, Ş, B. (Eds.), *Akdeniz Jeopolitiği* (1. Baskı) (ss. 135–153). Nobel Yayıncılık.
- Çelik, H., & Çetinoğlu, H. (2019b). Akdeniz'e kıyıdaş ülkeler arasında kıta sahanlığı ve münhasır ekonomik bölge sorunları. İçinde Çomak, H., & Şeker, Ş, B. (Eds.), *Akdeniz Jeopolitiği* (1. Baskı) (ss. 1251–1263). Nobel Yayıncılık.
- Denizli, C. (2022). *Doğu Akdeniz Hidrokarbonları Üzerine Jeopolitik Bir Değerlendirme* (Tez No. 730802) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü]. Yök Tez Merkezi.
- Eran, O., Vardi, D., & Cohen, I. (2014). Political feasibility of Israeli natural gas exports to Turkey. *Institute for National Security Studies Memorandum*, 4(18), 375–392.
- Erol, E. (2019). Doğu Akdeniz'e kıyıdaş devletlerin hidrokarbon çalışmaları ve bölgesel güvenliğe etkileri. Çomak, H., & Şeker, Ş, B. (Eds.), *Akdeniz Jeopolitiği* (1. Baskı) (ss. 1365–1382). Nobel Yayıncılık.
- Gönençgil, B. (2021). Doğu Akdeniz ve Ege Denizinde deniz yetki alanı tartışmalarının coğrafi perspektifte değerlendirilmesi. İçinde Ak, M., Alkan, H., Ünver, M. (Eds.), *Coğrafya, Tarih ve Uluslararası Hukuk Boyutlarıyla Küresel ve Bölgesel Denklemede Ege ve Doğu Akdeniz* (ss. 11–30). İstanbul University Press. <https://doi.org/10.26650/b/ss46.2021.008.02>
- Gözgüzelli, E. (2019). Doğu Akdeniz'de Hidrokarbon Faaliyetleri ve Projeler. *ORSAM*, (229), 3-13.

- Gürdeniz, C. (2020). *Mavi vatan'ın güney cephesi, Doğu Akdeniz* (2. Baskı). Pankuş Yayınları.
- Hacaloğlu, H., & Çolak, U. (2022, Ağustos 22). *Türkiye İsrail yakınlaşması neden şimdi?* VOA Haber. <https://www.voaturkce.com/a/turkiye-israil-yakinlasmasi-neden-simdi/6711395.html>
- Haese, R. R., Hensen, C., & De Lange, G. J. (2006). Pore water geochemistry of eastern Mediterranean mud volcanoes: Implications for fluid transport and fluid origin. *Marine Geology*, 225(1-4), 191-208. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2005.09.001>
- Harunoğulları, M. (2020a). Eastern Mediterranean energy basin: International conflict and competition on the region. In *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, (Vol. 42), 455-481.
- Harunoğulları, M. (2020b). Türkiye'nin enerji jeopolitiği. *Mukaddime*, 1(11), 177-211. <https://doi.org/10.19059/mukaddime.550689>
- Hava, T. H. (2020). Doğu Akdeniz'deki doğal gaz rezervlerinin ekonomik ve güvenlik boyutuyla Türkiye açısından değerlendirmesi. *Güv. Str. Derg*, 16(35), 675-706. <https://doi.org/10.17752/guvenlikstrti.807021>
- İstikbal, D., & Boyraz, H. M. (2019). Doğu Akdeniz enerji kaynaklarına ekonomi-politik bir yaklaşım. *Kıbrıs Araştırmaları ve İncelemeleri Dergisi*, 3(5), 69-86.
- Kılıçarslan, E. (2019). Libya'nın Akdeniz bölge politikası ve siyasal iletişim bağlamında yeni jeopolitik dengeler. İçinde Çomak, H., & Şeker, Ş. B. (Eds.), *Akdeniz Jeopolitiği* (1. Baskı). Nobel Yayıncılık.
- Kısacık, S. (2019). 21. yüzyılda Avrupa Birliği'nin enerji güvenliği politikaları bağlamında Akdeniz Bölgesi'nin önemini anlamak. İçinde Çomak, H., & Şeker, Ş. B. (Eds.), *Akdeniz Jeopolitiği* (1. Baskı) (ss. 1101-1127). Nobel Yayıncılık.
- Kurt, H. (2020). *Orta Doğu ve Kuzey Afrikanın Siyasi Coğrafyası* (1. Baskı). Erkam Yayınları.
- Marshall, T. (2021). Turkey. In Elliott & Thompson (Eds.), *The power of geography: Ten maps that reveal the future of our world*. 1. Baskı (ss. 188-218).
- Nurieva, G. (2017). Natural gas factor in Israil-Turkey-Russia "Energy Triangle." *Türkiye Ortadoğu Çalışmaları Dergisi*, 4(1), 105-105. <https://doi.org/10.26513/tocd.306752>
- Olu-Le Roy, K., Sibuet, M., Fiala-Médioni, A., Gofas, S., Salas, C., Mariotti, A., Foucher, J. P., & Woodside, J. (2004). Cold seep communities in the deep eastern Mediterranean Sea: composition, symbiosis and spatial distribution on mud volcanoes. *Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 51(12), 1915-1936. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2004.07.004>
- Özdemir, A. (2016). *Türkiye'nin keşfedilebilir petrol ve doğalgaz yatakları-1.1-* 417.
- Özdemir, A., Palabıyık, Y., & Karataş, A. (2020). Türkiye denizlerinin petrol ve doğalgaz potansiyeli, gelecek hidrokarbon arama faaliyetleri için hedef alanlar ve sondaj lokasyonları. İçinde Neşeli, S. (Ed.), *Enerji Araştırmaları* (ss. 53-91). İKSAD Yayınevi.
- Ponting, C. (2008). *Dünyanın yeşil tarihi-çevre ve büyük uygarlıkların çöküşü* (A. B. Sander. Çev.) (3. Baskı). Biltur Basım Yayın.
- Prontera, A., & Ruszel, M. (2017). Energy security in the eastern mediterranean. *Middle East Policy*, 24(3), 145-162. <https://doi.org/10.1111/mepo.12296>
- Ruble, I. (2017). European Union energy supply security: The benefits of natural gas imports from the Eastern Mediterranean. *Energy Policy*, 105, 341-353. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.03.010>
- Shaffer, B. (2011). Israel-New natural gas producer in the Mediterranean. *Energy Policy*, 39(9), 5379-5387. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.05.026>
- Suárez De Vivero, J. L., & Rodríguez Mateos, J. C. (2002). The Mediterranean and Black Sea: Regional integration and maritime nationalism. *Marine Policy*, 26(5), 383-401. [https://doi.org/10.1016/S0308-597X\(02\)00020-9](https://doi.org/10.1016/S0308-597X(02)00020-9)
- Şahin, G. (2019). Uluslararası ilişkiler teorileri açısından Akdeniz güvenlik ve istikrar süreci. İçinde H. Çomak & Ş. B. Şeker (Eds.), *Akdeniz Jeopolitiği* (1. Baskı) (ss. 327-338). Nobel Yayıncılık.
- Şahin, İ. (2019). Doğu Akdeniz'de Enerji Çatışması ve İş birliği. *ORSAM*, (3), 1-52.
- Turan, Ş. (2003). LEVANT, Avrupa literatüründe X. yüzyıldan başlayarak Akdeniz'in doğu kıyılarındaki ülkelere verilen ad. *Türkiye Diyanet Vakfı, İslam Ansiklopedisi*, 27, 145-147.
- William, L. C. (2008). *Modern Ortadoğu Tarihi* (M. Harmancı, Çev.) (1. Baskı). Agora Kitaplığı.
- Winrow, G. M. (2016). The anatomy of a possible pipeline: The case of Turkey and Leviathan and gas politics in the Eastern Mediterranean. *Journal of Balkan and Near Eastern Studies*, 18(5), 431-447. <https://doi.org/10.1080/19448953.2016.1196012>
- Yaycı, C. (2012). Doğu Akdeniz'de deniz yetki alanlarının paylaşılması sorunu ve Türkiye. *Bilge Strateji*, 6(4), 1-70.
- Yıldız Muhsin, A. (2015). Türkiye'nin Doğu Akdeniz'i Güvenlikleştirilmesi. *Barış Araştırmaları ve Çatışma Çözümleri Dergisi*, 3(1), 1-25.
- Yorgancıoğlu, Ç. (2017). Kıbrıs müzakereleri ekseninde, Doğu Akdeniz'de enerji boyutuna bakış. *Academia*, 0(1), 1-17.

# TÜRK COĞRAFYA DERGİSİ

## TURKISH GEOGRAPHICAL REVIEW

Sayı/Volume 84, Aralık/December 2023



### İçindekiler / Contents

Editörden.....	1-6
<u>Araştırma Makaleleri/Research Articles</u>	
Nuri YAVAN, Ceyda KURTAR ANLI	Tüketim mekânları ve üçüncü yerlerin analizinde yeni bir kavram ve çerçeve önerisi: "Mekânyer" A new concept and framework proposal for analyzing consumption spaces and third places: "Spaceplace".....7-26
Selahattin POLAT, İsmail EGE, Efekan ÖZKAN	İçmeler Kanyonu (Marmaris/Muğla) akarsu yatak çukurlarının jeomorfosit potansiyeli ve turizmde değerlendirilmesi Geomorphosite potential of İçmeler Canyon (Marmaris/Mugla) river potholes and their evaluation in tourism.....27-40
Barış DURMUŞ, İhsan BULUT	Batı Akdeniz'deki ekstrem kuraklık şartlarının SPEI yöntemiyle belirlenmesi Determination of Extreme Drought Conditions in the Western Mediterranean by SPEI Method.....41-52
Ercan VURAL, Mehmet Sait ŞAHİNALP	Şanlıurfa şehrinde yaşanan partikül madde kirliliğinin topografik ve iklimik faktörler etkisinde in celenmesi Investigation of particulate matter pollution in Şanlıurfa city under the influence of topographic and climatic factors.....53-66
İmren KUŞÇU, Hasan ÖZDEMİR	Taşkın duyarlılık analizinde kullanılan parametreler üzerine bir değerlendirme An evaluation on the parameters used in flood susceptibility analysis.....67-83
Emre ELBAŞI, Hasan ÖZDEMİR	Akım gözlem istasyonu bulunmayan havzalarda taşkın debisi tahmini: Doğu Karadeniz Örneği Extreme flow estimation in ungauged basins: Case of Eastern Black Sea..... 85-96
Muhammet TOPUZ, Nurgül KARLIOĞLU KILIÇ, Rüya YILMAZ DAĞDEVİREN, Murat KARABULLUT	The vegetation history of Lake Gâvur and surrounding areas during the last 4400 years BP (Kahramanmaraş, Türkiye) Gâvur Gölü ve çevresinin son 4400 yıllık vejetasyon tarihi (Kahramanmaraş, Türkiye)..... 97-103
Şevki DANACIOĞLU	Arazi Örtüşü/Kullanımı haritalamasında farklı makine öğrenmesi algoritmalarının değerlendirilmesi: İzmir ili örneği Evaluation of different machine learning algorithms for Land Cover and Land Use mapping: A case study of Izmir province..... 105-117
Nurullah TAN, Canan KOÇ, Devrim Türkan KEJANLI	Cizre (Şırnak) Konak Mahallesi toplu konutlarının sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmesi Evaluation of Cizre (Şırnak) Konak Neighborhood Mass Housing in the Context of Sustainability..... 119-132
Fatma Altın, Kadir Tuncer	Çeltikçi Polye Sistemi Havzasında (Burdur) polyelerin jeomorfolojik özellikleri ve karstik evrimi Geomorphological features and karst development of poljes in the basin of the Çeltikçi Polje System (Burdur).....133-151
Hatice TURUT	Aşırı metalaşma çağında kimliğini ve belleğini arayan kentler: İznik Tarihi Kent Merkezi örneği Cities searching for their identity and memory in the era of extreme commodification: Case of iznik Historical City Center..... 153-166
Faruk AYLAR, Halil İbrahim ZEYBEK, Selçuk ALEMDAĞ, Eren YÜRÜDÜR, İsmail BAYRAM, Musa ALTUN	Bir jeomorfosit olarak Aktepe Traverten Köprüsü'nün oluşumu ve jeoturizm potansiyeli Formation and geotourism potential of Aktepe Travertine Bridge as a geomorphosite..... 167-186
Elif BAŞCI, İsmail KERVANKIRAN	Kutsal mekânın dönüşümü: Göbekli Tepe örneği Transformation of the sacred space: The case of Göbekli Tepe..... 187-198
Ferhat KESERCİ, Gülan GÜNGÖR, Mahsum BOZDOĞAN, Ergin CANPOLAT, Zeynel ÇILGIN, Cihan BAYRAKDAR	Geyik Dağı güncel buzulları ve morfometrik özellikleri Current Glaciers and Morphometric Characteristics of Mount Geyik.....199-217
<u>Derleme Makaleleri/ Review Articles</u>	
Raziye COŞKUN, Ayşe OKUYUCU	Osmaneli ilçe merkezinde kültürel miras değerlerin korunması ve turizme kazandırılması konusundaki yapılabileceklerin belirlenmesi: kavramsal bir analiz Determining potential actions for the preservation and utilization of cultural heritage values for tourism in the Osmaneli district center: a conceptual analysis.....219-232
Cihad DENİZLİ, Hamza AKENGİN, Ali KARACA	Doğu Akdeniz hidrokarbon kaynakları, deniz yetki alanları ve sınır anlaşmazlıkları üzerine jeopolitik bir değerlendirme A geopolitical assessment on Eastern Mediterranean hydrocarbon resources, maritime jurisdiction and boundary disputes..... 233-247