



Coğrafya Dergisi

Journal of Geography

2024

SAYI/ ISSUE

49

e-ISSN 1305-2128



İSTANBUL
UNIVERSITY
PRESS



COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)
e-ISSN 1305-2128

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>



Dizinler / Indexing and Abstracting

ESCI (Emerging Sources Citation Index)

TÜBİTAK-ULAKBİM TR Dizin

DOAJ

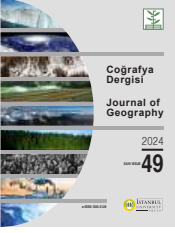
Erih Plus

SOBİAD

EBSCO Humanities Source

EBSCO Central & Eastern European Academic Source

Gale Cengage



COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)
e-ISSN 1305-2128

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>



Sahibi / Owner

Prof. Dr. Sevtap KADIOĞLU
İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, İstanbul, Türkiye
Istanbul University, Faculty of Letters, Istanbul, Türkiye

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Responsible Manager

Prof. Dr. Barbaros GÖNENÇİL,
İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye
Istanbul University, Department of Geography, Istanbul, Türkiye

Yazışma Adresi / Correspondence Address

İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü,
Ordu Caddesi No. 196, 34459 Laleli, İstanbul - Türkiye
Phone / Telefon: +90 (212) 455 57 00 / 15723
Fax / Faks: +90 (212) 512 21 40
e-mail: jgeography@istanbul.edu.tr
<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>
<https://dergipark.org.tr/en/pub/iucografya>

Yayıncı / Publisher

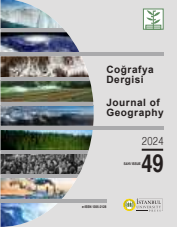
İstanbul Üniversitesi Yayınevi / Istanbul University Press
İstanbul Üniversitesi Merkez Kampüsü,
34452 Beyazıt, Fatih / İstanbul, Türkiye
Telefon / Phone: +90 (212) 440 00 00

Dergide yer alan yazılardan ve aktarılan görüşlerden yazarlar sorumludur.
Authors bear responsibility for the content of their published articles.

Yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.
The publication languages of the journal are Turkish and English.

Haziran ve Aralık aylarında, yılda iki sayı olarak yayımlanan uluslararası, hakemli, açık erişimli ve bilimsel bir dergidir.
This is a scholarly, international, peer-reviewed and open-access journal published biannually in June and December.

Yayın Türü / Publication Type: Yaygın Süreli / Periodical



COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)
e-ISSN 1305-2128

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>



DERGİ YAZI KURULU / EDITORIAL MANAGEMENT BOARD

Baş Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Barbaros GÖNENÇGİL – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – barbaros@istanbul.edu.tr

Baş Editör Yardımcısı / Co-Editor-in-Chief

Prof. Dr. Muzaffer BAKIRCI – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – mubak@istanbul.edu.tr

Yazı Kurulu Üyeleri / Editorial Management Board Members

Prof. Dr. Barbaros GÖNENÇGİL – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – barbaros@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. İsmet AKOVA – İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Beşeri Ve İktisadi Coğrafya Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye – ismetak@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Sedat AVCI – İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Türkiye Coğrafyası Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye – sedtavci@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Süheyla AKOVA – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – balova@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Ayşe Nur TİMOR – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – atimor@istanbul.edu.tr

Doç. Dr. Metin ÜNVER – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü, İstanbul, Türkiye – munver@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Muzaffer BAKIRCI – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – mubak@istanbul.edu.tr

Editorial Asistan / Editorial Assistant

Res. Assist. Bedirhan GÜRÇAY – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – bgurcay@istanbul.edu.tr

Publicity Manager

Res. Assist. Dr. Merve ZAYIM – İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye – mervez@istanbul.edu.tr

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Suna DOĞANER – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – sudogan@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Ayşe Nur TİMOR – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – atimor@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Muzaffer BAKIRCI – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – mubak@istanbul.edu.tr

Doç. Dr. T. Ahmet ERTEK – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – taertek@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Hasan ÖZDEMİR – Uludağ Üniversitesi, Fen - Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bursa, Türkiye – ozdemirh@uludag.edu.tr

Prof. Dr. Louis DUPONT – Sorbon Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Sorbon, Fransa – DUPONLOUIS@aol.com

Prof. Dr. Michael MEADOWS – Cape Town Üniversitesi, Çevre ve Coğrafi Bilimler Fakültesi, Çevre ve Coğrafya Bölümü, Cape Town, Güney Afrika – michael.meadows@uct.ac.za

Prof. Dr. Maria PARADISO – Benevento Sannio Üniversitesi, D.E.M.M. Bölümü, Benevento, İtalya – Maria.Paradiso@unimi.it

Prof. Dr. Vladimir KOLOSOV – Rus Bilimler Akademisi, Jeopolitik Araştırmalar Laboratuvarı, Moskova, Rusya – vladimirkolossov@rambler.ru

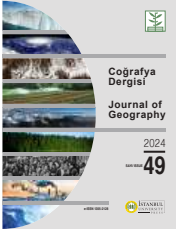
Prof. Dr. Rémy TREMBLAY – TELUQ University, Fen, İletişim ve İnsani Bilimler Bölümü, Montreal, Kanada – remy.tremblay@teluq.ca

Prof. Dr. Rubén C. LOIS GONZÁLEZ – Santiago de Compostela Üniversitesi, Coğrafya, Şehir ve Bölge Planlama, Santiago, İspanya – rubencamilo.lois@usc.es

Prof. Dr. Boian KOULOV – Bulgaristan Bilimler Akademisi, Ulusal Jeofizik, Jeodezi ve Coğrafya Enstitüsü, Sofya, Bulgaristan – bkoulov@geography.bas.bg

Prof. Dr. Tuncer DEMİR – Akdeniz Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Antalya, Türkiye – tuncerdemir@akdeniz.edu.tr

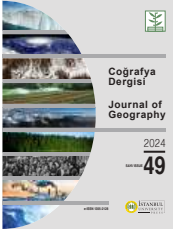
Prof. Dr. Tolga GÖRÜM – İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Katı Yer Bilimleri, İstanbul, Türkiye – tgorum@itu.edu.tr



İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

- Kırsal Alanda Kadınların Üretim ve Haneîçi Karar Süreçlerine Katılımı: Uşak İlyaslı Köyünde Fenomenolojik Bir Araştırma
Women's Participation in Production and Household Decision-making Processes in Rural Türkiye: Phenomenological Research in the Village of Ilyaslı in Uşak
Hakan ARSLAN, Rümeysa KORCAN1
- Analyzing Regional Factors Influencing Passenger, Aircraft Demand, and Freight Demand Using Penalized Geographically Weighted Regression Models
Cezalandırılmış Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Modellerini Kullanarak Yolcu, Uçak Talebi ve Yük Miktarını Etkileyen Bölgesel Faktörlerin Analizi
Semra TÜRKAN 19
- Vegetation history of Karacabey Longoz Forest and surrounding area during the last 250 years (Bursa, Türkiye)
Karacabey Longoz Ormanı ve çevresinin son 250 yıllık vejetasyon tarihi (Bursa, Türkiye)
Nurgül KARLIOĞLU KILIÇ, Rüya YILMAZ DAĞDEVİREN, Dilek AYKIR, Şakir FURAL, Serkan KÜRKER, Turhan DOĞAN, Yunus Emre MUTLU, Nurettin YAKUPOĞLU 31
- Evaluation of Parameters Affecting Earthquake Damage Using a GIS-based Random Forests Machine Learning Model: The Case of the 6 February 2023 Kahramanmaraş Earthquakes in Türkiye
Deprem Hasarını Etkileyen Parametrelerin CBS tabanlı Rastgele Ormanlar Makine Öğrenmesi Modeli Kullanılarak Değerlendirilmesi: Türkiye'de 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri Örneği
Emre ÖZŞAHİN, Mikayil ÖZTÜRK 43
- NDVI, NDBI ve UI Analizleriyle Yapılaşma Yoğunluğu Değişimi Analizi (1999-2022): Yıldırım İlçesi (Bursa) Örneği
Building Density Change Analysis with NDVI, NDBI and UI Analyzes (1999-2022): Yıldırım District (Bursa) Example
Ali ÜNVER, Zafer BAŞKAYA 65
- Evaluation of Potential Soil Erosion Areas in the Ladik Lake Basin via AHP and GIS Integration (Samsun, Türkiye)
Ladik Gölü Havzası'ndaki Potansiyel Toprak Erozyonu Alanlarının AHP ve CBS Entegrasyonu ile Değerlendirilmesi (Samsun, Türkiye)
Fatih OCAK, Muhammet BAHADIR 83
- Kültürel Turizmin Etkilerine İlişkin Bir Araştırma: Tirilye Örneği
A Research on the Impacts of Cultural Tourism: The Case of Tirilye
Büşra ÇİÇEKÇİ, Ayşe OKUYUCU 97



İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

- Arnavutköy'de (İstanbul) Afet ve Acil Durum Toplanma Alanlarının Afet Süreçlerinde Kullanılmaya Uygunluk Açısından Değerlendirilmesi
Evaluation of Disaster and Emergency Assembly Areas in Arnavutköy (Istanbul) for Suitability in Disaster Processes
Harun Reşit BAĞCI, Nur Seda ÇAĞIRIR, Serdar DEMİR 113
- Kocasu Çayı Deltasının Kıyı Çizgisi Değişim Hassasiyeti ve Geleceğe Dönük (2033 ve 2043) Kıyı Değişim Tahminleri
Shoreline Change Sensitivity in The Kocasu Stream Delta and The Future (2033 and 2043) Shore Change Predictions
S. Murat UZUN 135
- Ankara'nın Gölbaşı İlçesinde Yerşekilleri Üzerindeki Antropojenik Etkiler
Anthropogenic Effects on Landforms in Gölbaşı District of Ankara
Rumeysa KUMRAL, Öznur YAZICI 155
- Brain Drain from Turkey to the Usa and Europe: Historical Process and Current Trends
Türkiye'den ABD'ye ve Avrupa'ya Beyin Göçü Tarihsel Süreç ve Eğilimler
İbrahim Ethem AKYILDIZ 175
- İnsan Müdahalesi, İklim Değişikliği ve Toplumsal Sorunlar Sarmalında Yaşanan Çevre Felaketlerine Politik ve Ekolojik Bir Yaklaşım: Marmara Gölü (Manisa) Örneği
A Political and Ecological Approach to Environmental Disasters in the Vortex of Human Intervention, Climate Change, and Social Issues: The Case of Lake Marmara (Manisa)
Mehmet Kadri TEKİN, Orhan DENİZ 191
- Bilgi Üretimi ve Cinsiyet: Kadınların Coğrafi Bilgi Teknolojisi Deneyimleri Üzerinden Bir Okuma
Knowledge Production and Gender: A Reading of Women's Experiences with Geographic Information Technology
Güldane MİRİOĞLU KAVUK, Hatice TURUT 211
- Evaluation of Geomorphological Features of Çoraklı Landslide (Şavşat, Artvin, Türkiye)
Çoraklı Heyelanının Jeomorfolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi (Şavşat, Artvin, Türkiye)
Ergin CANPOLAT, Onur HALİS, Ferhat KESERCİ, Cihan BAYRAKDAR 225



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1421975

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Kırsal Alanda Kadınların Üretim ve Haneîçi Karar Süreçlerine Katılımı: Uşak İlyaslı Köyünde Fenomenolojik Bir Araştırma

Women's Participation in Production and Household Decision-making Processes in Rural Türkiye: Phenomenological Research in the Village of İlyaslı in Uşak

Hakan ARSLAN¹ , Rümeyza KORCAN² 

¹Uşak Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Uşak, Türkiye

²Şehir Plancısı, Uşak, Türkiye

ORCID: H.A. 0000-0003-2376-9253; R.K. 0009-0000-2320-4194

ÖZ

Bu çalışmanın amacı kırsal alanda yaşayan kadınların üretim ve karar süreçlerindeki rolünü kırsal kadının gözünden anlamaktır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi desenlerinden fenomenolojik yaklaşım tercih edilmiş ve betimleyici analiz uygulanmıştır. Fenomenolojik çalışmalar katılımcıların deneyimlerinin ortak anlamını keşfetmeye çalışır. Bu çalışmada da katılımcıların gündelik rutinlerinin bu çerçevede anlaşılması amaçlanmıştır. Araştırma Uşak merkez ilçeye bağlı ve Uşak Organize Sanayi bölgesine yakın İlyaslı köyünde gerçekleştirilmiş olup çalışmada kartopu örnekleme yöntemiyle belirlenen 12 katılımcı yer almıştır. Katılımcılarla görüşmeler, araştırmacılarca geliştirilmiş olan yarı-yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında belirlenen temalar, "hanelerin gelir kaynakları", "kadınların gündelik rutinleri ve üretim sürecindeki rolleri" ve "kadınların hane içi karar süreçlerindeki rolleri"dir. Araştırmanın temaları kapsamında ulaşılan ana bulgular arasında İlyaslı köyündeki hanelerin gelir kaynaklarının tarım ve hayvancılıktan uzaklaştığı ve sanayi işçiliğine kaydığı bulunmaktadır. Köy haneleri gelir kaynağını farklılaştırma imkanı bulduğunda tarım ve hayvancılık faaliyetlerini "geçimlik" düzeye indirmektedir. Bu faaliyetlerin sorumluluğuysa kadının üzerindedir. Ancak kırsal kadının üretim ve yeniden üretim süreçlerindeki rolü karar alma süreçlerine aynı oranda yansımamaktadır.

Anahtar kelimeler: Kırsal alan çalışmaları, Kadın emeği, Haneîçi karar süreçleri

ABSTRACT

The aim of this study is to understand the role of women in rural areas in the production and household decision-making processes from the perspective of rural women. In the research, the phenomenological approach and qualitative research method. Research was carried out in İlyaslı Village (close to the Organized Industrial Zone) in Uşak, and 12 participants were selected using the snowball sampling method. The researchers were develop the semi-structured interview form. The themes of the research are "income sources of households", "women's daily routines and their roles in production process" and "women's roles in household decision processes". The income sources of households in İlyaslı Village depend on industrial labor instead of agriculture and animal husbandry. When village households have the opportunity to differentiate income sources, they reduce agricultural and livestock activities to "livelihood" level. In the maintenance of these activities, the real burden is placed on women. However, the role of rural women in production and reproduction processes is not reflected in decision-making at the same rate.

Keywords: Rural studies, Women's labor, Household decision making processes

Submitted/Başvuru: 18.01.2024 • Revision Requested/Revizyon Talebi: 13.06.2024 • Last Revision Received/Son Revizyon: 14.06.2024 •

Accepted/Kabul: 09.07.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Hakan ARSLAN / hakan.arslan@usak.edu.tr

Citation/Atıf: Arslan, H., Korcan, R. (2024). Women's participation in production and household decision-making processes in rural Türkiye: phenomenological research in the village of İlyaslı in Uşak. *Coğrafya Dergisi*, 49, 1-17. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1421975>



EXTENDED ABSTRACT

The aim of this study is to understand the role of women in rural areas in the production and household decision-making processes from the perspective of rural women. In this study, descriptive analysis was performed, and the phenomenological approach was preferred. In phenomenological studies, the common meanings of participants' experiences with the phenomenon in question are investigated.

In this study, it is aimed to understand the daily routines of the participants within this framework. The research was carried out in Village of İlyaslı in Uşak, close to the Uşak Organized Industrial Zone, and 12 participants were identified using the snowball sampling method. The interviews with the participants were conducted using the semi-structured interview form developed by the researchers.

Three main research questions were created to guide the development, implementation, and analysis processes of the semi-structured interview form: 1. What are the sources of income for families living in rural areas? 2. How do women in rural areas perform their daily routines and their roles in the production processes? 3. What roles does rural women play in household decision-making processes?

The codes extracted from the interviews form the research categories. Categories are the sub-dimensions of 3 main themes ("Income sources of households", "Women's daily routines and their roles in production processes" and "Women's roles in household decision making processes").

One of the main findings of the study is that women living in rural areas define themselves as "housewives" if they are not gainfully employed. However, housewifery boundaries have been expanded to include agricultural and animal husbandry activities. Even the women of İlyaslı Village, who worked as industrial workers, could not avoid such expanded household work. Although women sometimes complain, they view the household chores as "natural" in traditional gender roles. The women of İlyaslı village are aware that they have a heavy work load and that they do not have personal rights obtained through official working processes. However, they do not problematize this.

Due to the proximity of İlyaslı Village to industrial facilities, a part of the population works as industrial workers. Although the main source of income for this part of the population is not agricultural and animal husbandry activities, these activities are maintained at the "livelihood" level. This part of the population corresponds to the category of "village-legged proletarian", which can be peasant again during crises.

The findings show that the women of İlyaslı village are not sufficiently effective in household decision-making processes. Although women state that their spouses consult with them on many issues, their memories of the interview process reveal that the consultation at question is "symbolic" and means obedience to the decision taken by their spouses. The roles of women in the decision-making process consist of the approval of the decisions often taken by their husbands and "explained" to them. The expression of a participant summarizes how the process works: "My husband consults with me, but still does not give up what he knows" (K10). As a result, it is difficult to say that women's visibility in the agricultural production process reduces their dependence on husbands.

Improving the position of women in the household and in the social field is of importance that exceeds their limits. In addition to the production processes of women, efforts to strengthen participation in household decision-making processes have the potential to lead to comprehensive consequences, including the elimination of poverty and the expansion of human rights. In addition, the active participation of women in the household decision-making processes will contribute to equality and peace in the country as well as peace in the family.

1. GİRİŞ

Endüstri devrimi sonrasında üretim süreçlerinde yaşanan gelişmeler ve kentlerin kırsal alanlardan yoğun göç alması daha 1800’lü yılların ortalarından itibaren köylülüğü bir tartışma konusu haline getirdi. Gerek Marxist yaklaşımlarda (Marx, 1993; Engels, 1999; Lenin, 1975) gerekse de Weberian ya da Durkheimci bakış açıları köylülüğün çok uzun bir zaman almadan ortadan kalkacağı düşünülüyordu (Araghi, 1995). Nitekim daha sonraki küresel gözlemler aile çiftçiliğinin payının da tarihsel ölçekte sürekli bir biçimde azalmakta olduğunu ortaya koydu ve koymakta (Hobsbawn, 1995; Araghi, 1995; Bernstein, 2014). Ancak yine de, köylülüğün sanılandan daha dirençli çıkması ve dünyanın farklı coğrafyalarında varlığını sürdürmesi bu “gecikmeyi” açıklamaya yönelik teorilerin geliştirilmesine neden oldu. Kautsky’nin “Tarım Sorunu” [Die Agrarfrage / The Agrarian Question] (1988), Chayanov’un “Köylü Ekonomisi Teorisi” [The Theory of Peasant Economy] (1966) gibi kitaplarında yer alan kuramları, köylülük olgusunun devam etmesinin nedenleri üzerine fikirler ortaya koydu. Bu teoriler üzerine tartışmalar bir süreliğine durağanlaşsa da 1960’lardan itibaren yeniden alevlendi. Bu yıllarda gerek Kautsky’nin gerekse Chayanov’un kitaplarının İngilizceye çevrilmesinin ve büyük ilgi görmesinin arkasında köylülüğün halen tam olarak sona ermemiş olması yatıyordu. Bununla birlikte 1980’lerden itibaren köylülükle ilgili klasik tartışmalar bir kez daha sönümlenmeye başladı. Bunun nedeni geleneksel köylülüğün sona erdiği yönündeki kanıtların giderek artmasıydı. Önemli tarihçi Eric Hobsbawn (1995) ilk olarak 1994’de yayımladığı ve Türkçeye de “Kısa 20. Yüzyıl 1914-1991 Aşırıklar Çağı” olarak çevrilen kitabında, 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren “köylülüğün öldüğünü” ancak Avrupa ve Ortadoğu bölgesinde sadece bir “köylü kalesi” kaldığını, onun da Türkiye olduğunu belirtti. Dolayısıyla Türkiye, Hobsbawn’a göre, 1990’ların ortalarında halen köylülüğün sürdüğü bir bölgeydi. Nitekim söz konusu tarihlerde Türkiye’nin kırsal alanlarda yaşayan nüfusunun, sürekli bir düşüş halinde olmakla birlikte, halen önemini koruduğu görülmektedir. Ancak kırsal nüfusun ve tarımsal istihdam oranlarının azalması 2000’lerde daha da belirginleşmiştir. Köyler, giderek daha fazla yaşlıların ikamet ettiği, gençlerin ise yaşamak istemediği ve terk ettiği yerler haline gelmiştir (Öztürk, 2007; Arslan, 2016; Altıntaş vd., 2019). Bu demografik değişikliğin izlerini Avrupa kırsalında da takip eden ve kırsal nüfusun azalmaya, gençlerin özellikle de genç kadınların bu bölgelerden kaçışına vurgu yapan pek çok araştırmanın yayınlandığı görülmektedir (Camarero and Sampedro, 2016; Leibert, 2016; Baylina and Rodo-Zarate, 2020).

Bu sosyo-ekonomik ve demografik değişimler neticesinde belli bir nüfusu barındırmaya devam eden köylerin hane yapılarında ise önemli farklılaşmalar ortaya çıkmıştır. Köyde yaşamakla birlikte, gelir kaynağı büyük ölçüde emekli maaşı gibi tarım dışı olan, tarımsal faaliyetlerle hobi amaçlı olanlar dışında neredeyse hiç ilgilenmeyen yaşlı nüfus köylerde giderek artmaktadır. Bu durum köyleri “emekli köyleri”ne (Öztürk, 2007; Öztürk vd., 2018) dönüştürmektedir. Bunun yanı sıra, özellikle sanayi kuruluşlarına yakın bölgelerde bulunan köylerde genç ve orta yaşlı nüfusun da gelir kaynağı oransal olarak artan bir şekilde ücretli sanayi işçiliğine kaymaktadır. Metin Özuğurlu (2013) ekibiyle birlikte bir TÜBİTAK projesi olarak 10 ilin 24 köyünde yürüttüğü çalışmasında belirlediği köy hane tiplerinden birini “köy ayaklı proleter hane” şeklinde isimlendirmiştir. “Köy ayaklı proleter” kavramı, köyde yaşayan ve fabrikalarda çalışan ancak tarım dışı ücretli istihdam imkanlarının daralması durumunda tekrar köylüleşebilecek haneleri tanımlarlar (Özuğurlu, 2013). Özuğurlu’ya göre (2013) köyde yaşayan ancak tarım dışı ücretli işlerde istihdam edilen bu hane tipi köyün en yaygın ve türdeş kategorisini oluşturmaktadır. Özuğurlu’nun yaptığı çalışmada katılımcıların beyanlarına dayanarak ifade ettiği gibi “köyün gençlerinin yarısı” tarım dışı işlerde istihdam edilmekte ve 30 yaş altı nüfusun ana yönelimi de bu yönde olmaktadır. Çünkü düzenli bir ücret gelirine sahip olmanın statüsü daha yüksek görülür. Kırsal alanda statü ölçütü olarak “kız verme”dir. Özuğurlu’nun katılımcıları “sanayide çalışana kız verildiği”ni belirterek genç nüfusun yönelimini ortaya koymaktadırlar.

Türkiye’nin kırsal alanlarındaki yaşamı farklı yönleriyle ele alan çalışmalar Türkiye’de sosyolojinin gelişimiyle paralel bir seyir izlemiştir (Arslan, 2019). Türkiye’de sosyolojik alan araştırmalarının ilki kabul edilen Kurna Köyü Monografisi de, Mehmet Ali Şevki (1968) tarafından 1937 ve 1938 yıllarında üç makale halinde Siyasal İlimler Mecmuasında yayınlanmıştır. Gerek Mehmet Ali Şevki’nin söz konusu öncü çalışmasında gerekse daha sonra köylerde gerçekleştirilen çalışmalarda kırsal alanda kadının rolüne ve konumuna değinildiği görülmektedir Mehmet Ecevit (1993) kırsal alanda yaşayan kadınların küçük meta üretimi içerisindeki konumunu ele aldığı ve bu çerçevede Türkçe literatürün genel bir değerlendirmesini sunduğu makalesinde, Türkiye’nin kırsal alanlarını ele alan 3 büyük araştırma kategorisi belirler. Bunlardan birincisi “kırsal Türkiye üzerine çalışmalar” olarak isimlendirilir. Bu kategorideki köy monografileri daha çok Türkiye kırsalındaki geri kalmışlığı, değişimi, tarımsal yapının dönüşümünü, kültürel değişimi vs. ele alan etnolojik, sosyolojik, antropolojik çalışmalardır. İkinci büyük kategori, Türkiye’de kadının konumuna odaklanırken, konuyu kırsal-kentsel, geleneksel-modern gibi ikilikler içerisinde

ele almıştır. Kırsal alanda yaşayan kadın meselesine daha doğrudan odaklanan kategori ise üçüncü grubu oluşturmaktadır. Bu kategoride yer alan araştırmaların bir kısmı 1940'ların ve 1950'lerin monografi geleneğini takip eden antropologlar ve sosyologlar tarafından gerçekleştirilirken, bazıları farklı disiplinlerden araştırmacılar tarafından yürütülmüşlerdir. 1980'lerden sonra kadın araştırmalarına ilgideki artış, araştırmacıların kullandıkları kavramları ve bakış açılarını değiştirmelerini beraberinde getirirken yeni literatürün daha önceki dönemin monografik çalışmalarından da ayrışmasını sağlamıştır.

Bu çalışma Uşak il merkezine bağlı İlyaslı köyünde yürütülmüştür. İlyaslı Köyünün muhtarıyla yapılan görüşmeden (görüşme, 10.08.2023 tarihinde İlyaslı Köyünde gerçekleştirilmiştir) elde edilen bilgilere göre kesin olmamakla birlikte köyün kuruluş tarihi 17. yy'a kadar geri götürülebilmekte ve kökeni Karakeçili Yörüklerine dayanmaktadır. Kurtuluş Savaşı sırasında Yunanlılar tarafından neredeyse tamamen yakılmış olan köy zaman içerisinde yeniden kurulmuştur. Köylüler ağırlıklı olarak tarım ve hayvancılıkla ilgilenirken, ücretli tarım işçisi olarak da çalışmışlar ve pamuk toplamak için Manisa'ya, soğan toplamak için Sakarya'ya mevsimlik göçler yapmışlardır. Ayrıca işçi olarak yurtdışına da (özellikle Almanya'ya) yoğun göç vermişlerdir. Ancak Uşak Organize Sanayi Bölgesinin kurulmasıyla birlikte köyden göçler azalmış, hatta köy Uşak merkezden göç almaya başlamıştır. Katılımcılardan birinin ifadesi bu durumu açıklığa kavuşturmuştur: *“Bizim köyde göç olmuyor zaten, Organizede iş imkanı olduğu için. Hatta Uşak'ta duranlar bile köye geliyor”* (K11). Köyün nüfusu 2000 civarındadır. Yaz aylarında yurtdışından tatil için memleketine dönenlerle beraber nüfus 3000'e yaklaşmaktadır. İlyaslı Köyü, Uşak Merkez'e 27, Organize Sanayi Bölgesine ise yaklaşık 10 km uzaklıktadır. Köy, İzmir-Ankara yolu olarak da bilinen D300 Karayoluna yakın bir konumda bulunmakta olup kent merkeziyle İlyaslı köyü arasında her saat başı ulaşım sağlanmaktadır.

Uşak Organize Sanayi Bölgesine yakın konumda bulunan, bu nedenle de ücretli sanayi işçiliği imkanına sahip İlyaslı köyü istihdam açısından avantajlı bir konuma sahip olduğu için nüfusunu belli ölçüde korumayı başarmış ancak sözkonusu nüfusun ana geçim kaynağı tarım sektöründen uzaklaşmış ve hane tiplerinde de değişimler olmuştur. Bu araştırma, yakınına kurulan sanayi bölgesinin sosyo-ekonomik etkilerini hisseden bir köy nüfusu içerisinde “kırsal kadın”ın gündelik yaşamını anlamayı hedefleyen betimleyici bir çalışmadır. Bu bağlamda çalışmanın iki temel amacı bulunmaktadır: İlki, kırsal alanda yaşayan kadınların hane içi işbölümündeki ve tarımsal üretim

süreçlerindeki yerini; ikincisi de aile içi karar alım süreçlerindeki rolünü kırsal kadının gözünden anlamaktır.

1.1. Geleneksel cinsiyet ideolojisi ve kırsal kadının hane içi sorumlulukları

Endüstri devriminden itibaren bilim ve teknolojiye gelişmeler üretimden, tüketim, gündelik yaşamdan işbölümüne kadar her şeyi radikal bir değişime uğratmıştır. Gündüz Hoşgör ve Smits'e göre (2007) yapılan pek çok araştırmanın sonuçları, tarımsal teknolojilerdeki gelişmenin cinsiyete dayalı işbölümü açısından kırsal kadının aleyhine olduğunu göstermektedir. Brydon'a göre (1989) kırsal kesimdeki kadınların emek süreci hane içi işlerin yanısıra üretken çalışmayla da içerir ve bu iki etkinliğin bileşiminden oluşur. Cinsiyete dayalı işbölümü, hanehalkının hayatta kalması ve işgücünün yeniden üretilmesi için gerekli emeğin harcanmasında yükümlülüğü özel olarak kadınların üzerine yükler. Geleneksel cinsiyet ideolojisi kadınların gündelik hane içi “sorumluluklarını” doğal olarak görmektedir (Bock and Derksen, 2008). Bu tür bir işbölümü aynı toplumsal sınıfın üyeleri olmalarına rağmen kadınları erkekler karşısında daha dezavantajlı hale getirir (Mukherjee, 2021).

Dünya genelinde kırsal nüfus kent nüfusuna karşı bir düşüş eğiliminde olmakla birlikte kadınların tarımsal işgücü oranı erkeklere göre artış içerisinde. BM Tarım ve Gıda Örgütü (FAO) verilerine göre 1980-2010 yılları arasında erkeklerin tarımdaki payı %59,6'dan %57,9'a gerilerken, kadınların payı %40,4'ten %42,6'ya çıkmıştır (akt. Atay Avşar, 2013). Kadın emeğinin esnek ve ucuz olması toplumsal cinsiyet eşitsizlikleriyle de birleşince tarımın neredeyse kadın emeği üzerinden gerçekleşen bir faaliyet alanı haline geldiği görülmektedir (Arslan, 2022). Kadın emeğinin tarım alanındaki yaygın kullanımı “tarımın feminizasyonu” olarak adlandırılmaktadır (Pattnaik vd, 2018; Öksüz ve Özgür, 2021). Tarımın feminizasyonu iki şekilde anlaşılabilir. Bunlardan birincisi tarımda kadın emeğinin payının artmasını işaret ederken ikincisi daha geniş bir çerçevede kadının tarımsal üretim üzerindeki kontrolünün ve karar verici konumunun güçlenmesini işaret etmektedir (Pattnaik et al., 2018). Tarımın feminizasyonu kadının tarımsal alandaki görünürlüğünü arttırmakla birlikte, bunun gerçek bir “güçlenme”den ziyade kadının işyükünü arttırmanın ötesine pek geçemediğini iddia etmek mümkündür. Pattnaik vd.'nin (2018) Hindistan'da gerçekleştirdikleri bir çalışma kırsal kadının işyükü ve stresindeki artışın tarım sıkıntısını da kadınsallaştırdığını (feminization of agrarian distress) ortaya koymaktadır. Ayrıca bu süreçte kadının erkeğe bağımlılığı da devam etmektedir (Shah and Pattnaik, 2015'den akt. Cigerci Ulukan ve Ulukan, 2022).

Kadınların tarımsal faaliyetlerindeki ana rollerine rağmen üretim süreçlerinde yarattıkları değer çoğu zaman ekonomik hesapta yer almadığı için kadınlar ücretsiz hane içi işgücü olarak tanımlanırlar (Özdemir vd., 2019). Sadece kırsal alanda değil, aynı zamanda kentlerde yaşayan kadınların hane içindeki faaliyetleri de “karşılıksız”, “görünmeyen” emek kategorisi içerisinde yer alır. Kadınların hane içinde harcadığı emeğin “görünmez” olmasının arkasında onun doğallaştırılmış olması, miktarının belirlenememesi ve karşılıksız olması yatar. Doğallaştırılmış olması, hane içi işleri yürütme konusunda kadınların doğal bir yeteneğinin bulunması yönündeki düşünceyle ilişkilidir. Ev işlerinin belirlenmiş, standartlaştırılmış saatlerinin olmaması ve iş zamanı ile çalışma zamanının iç içe geçmesi miktarının belirlenememesini beraberini getirmektedir. Karşılıksız olması ise evde yapılan işlere harcanan emeğin ekonomik bir getirisinin tanımlanmamış olmasıdır (Acar Savran, 2008). Bu durum, kırsal alanda yaşayan kadınlar sözkonusu olduğunda, hane içi tanımının genişlemesini gözler önüne serer ve tarla/bahçe işleri, hayvan bakımı gibi faaliyetleri de kapsar.

Kadının ekonomik katkısının görünmez hale gelmesi/getirilmesi, hane içi ilişkilerde bir hiyerarşi oluşumuna veya geleneksel olarak oluşmuş olan hiyerarşinin sürdürülmesine katkı yapar. Kırsal alanda yaşayan kadınların üretim süreçlerinde tutkuyla yer almalarına ve tarımsal üretimdeki kilit rollerine (Tsegaye vd., 2012) rağmen, yayımlanan istatistiklerde de yeterince yer almamaktadır. Dünyanın her tarafında özellikle de gelişmekte olan ülkelerde kırsal alandaki kadınların işgücündeki oranı düşük hesaplanmasına karşın gerçekte kadın emeği tarımsal süreçlerin başlıca unsurudur (Arıkan, 1988). Türkiye’de kırsal alanda yaşayan kadınların işgücüne katılım düzeyiyle ilgili geniş bir literatür bulunmaktadır (Özbay, 1982, 2015, 2019; Kandiyoti, 1990; Ecevit, 1999; Üçeçam Karagel, 2010; Gönüllü Atakan, 2014; Eroğlu, 2014; Yasan Ataseven vd., 2014; Kutlar, 2014; Oğuz vd., 2014).

1.2. Kırsal kadının hane içi karar alım süreçlerine katılımı

Kadınların (kırsal veya kentsel) karar alım süreçlerindeki rolünün güçlenmesi sadece hane içi ilişkiler açısından önemli değildir; Birleşik Krallık Uluslararası Kalkınma Departmanının yayınladığı bir raporda (DFID, 2000) kadınların karar süreçlerine katılımının, geniş bir şekilde ele alındığı ve dünyadaki yoksulluğun ortadan kaldırılması ve insan haklarının desteklenmesi için temel bir koşul olarak kabul edildiği görülmektedir (Kabir & Jahan, 2013).

Bu çalışmanın ana amaçları arasında yer alan kırsal alanda yaşayan kadınların aile içi karar süreçlerine katılımını konu alan araştırmalar ise özellikle 1990’lı yıllardan itibaren artış göstermiştir. Türkiye’nin farklı bölgelerinde yer alan köylerde gerçekleştirilmiş araştırmalarda elde edilen ortak bulguların başında hane içi otoritenin şüpheye yer bırakmayacak şekilde erkekte olduğudur (Merter, 1990; Hablemitoğlu, 1996; Kantar, 1996; Yıldırak vd., 2003; Kızılaslan ve Ymanoğlu, 2010; Oruç Büyükbay ve Gözener, 2011; Rad vd., 2012; Kutlar vd., 2013; Yılmaz vd., 2019). Kadınlar, aile işletmelerinin sessiz ortakları olmaktadır (Rad vd., 2012).

Bununla birlikte bazı araştırmalarda kadının karar süreçlerinde nispeten daha etkili olduğu konular da tespit edilmiştir: ev ve giyim eşyaları ile temizlik malzemelerinin alınması, yiyecek ihtiyacının belirlenmesi (Hablemitoğlu, 1996; Kızılaslan ve Ymanoğlu, 2010; Rad, 2012; Yılmaz vd., 2019); hane içi tüketim için üretilen sebzelerle ilgili kararlar (Kantar, 1996); çocuklar ve onların eğitimi vs. (Kızılaslan & Ymanoğlu, 2010; Rad vd., 2012; Oruç Büyükbay ve Gözener, 2011).

Ekonomik ve sosyal süreçlerle ilgili kararlar ise ağırlıklı olarak erkekler tarafından alınmaktadır. Bu durumun kaynağında geleneksel cinsiyet rollerinin yanısıra erkeğin hane gelirinin sahibi olarak algılanması da yatar. Merter’in (1990) çalışmasında “hane reisleri”nin yıllık gelirlerinin artması ile karar süreçlerindeki gücünün artması arasında ilişki ortaya konmuştur. Aynı şekilde kadınların sosyo-ekonomik durumu ile aile içindeki konumlarının yükselmesi arasında bağ tespit eden araştırmalar da vardır (Kutlar vd., 2013). Bununla birlikte zaman zaman erkeklerin eşlerine danışması sözkonusu olsa da “danışma süreci” daha çok “bilgilendirme” niteliği göstermektedir (Kantar, 1996). Kadınlar karar alım süreçlerinde “karar veren” değil “katılan” rolünü oynamakta ve böylelikle “aile huzurunu korumaktadırlar” (Kutlar, 2013). Yıldırak vd.’nin (2003) Türkiye’deki gezici ve geçici kadın tarım işçilerinin çalışma ve yaşam koşullarını inceledikleri araştırmalarındaki tespitleri de erkeğin mutlak otoritesinin sürdüğünü gösterirken, erkeklerin karar alımlarında eşine danışsa bile bu durumun hane dışına yansıtılmadığını saptamaktadır. Bu durum bir yandan karar alım süreçlerinde kadının rolünü tespit etmek bakımından araştırmacıları zorlarken öte yandan kırsal toplumun geleneksel değer yargılarının değişmesini de geciktirmektedir.

Yukarıda örneklendirilen ve konuyla ilgili olarak Türkiye’de yapılmış olan araştırmaların ağırlıklı olarak üretim süreçlerinde kadının rolünü incelediği görülmektedir. Araştırmalardan çıkan sonuçlar kırsal alanda yaşayan kadınların tarımsal üretim

süreçlerinde oldukça aktif olmalarına rağmen aile içi karar mekanizmalarında yeterince yer almadıklarını ortaya koymaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, Uşak Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 27.07.2023 tarihli, E-89784354-050.99-154651 sayılı belge numarasıyla onay almıştır.”

Bu çalışma kırsal alanda yaşayan kadınların hane içi üretim ve karar alma süreçlerindeki rollerini, kırsal kadının gözünden anlamayı amaçlayan betimleyici bir çalışmadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma deseni olarak da “fenomenoloji” seçilmiştir. Fenomenolojik çalışmalarda bir olay, deneyim ya da durumun derinlemesine incelenmesi amaçlanır (Eroğlu ve Bektaş, 2016) ve katılımcıların sözkonusu fenomenle ilgili yaşanmış deneyimlerinin ortak anlamı keşfedilmeye çalışılır (Creswell, 2021).

Çalışmada kullanılan veri toplama formu araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olup yarı-yapılandırılmış görüşme formu niteliği taşımaktadır. Yarı-yapılandırılmış görüşme formunun geliştirilmesi, uygulanması ve toplanan verilerin analiz sürecine rehberlik etmek üzere üç ana araştırma sorusu oluşturulmuştur: 1. Kırsal alanda yaşayan ailelerin gelir kaynakları nelerdir?; 2. Kırsal alanda yaşayan kadınların gündelik rutinleri ve üretim sürecindeki rolleri nasıl şekillenmektedir?; 3. Kırsal alanda yaşayan kadınların hane içi karar alım süreçlerindeki rolleri nedir?

Üç ana araştırma sorusu da, görüşmeler süresince sondalama sorularıyla genişletilmiştir. İlk soru gelir getirici faaliyetler ile hane üyeleri arasındaki eşleşmeyi ortaya çıkarmaya çalışırken; ikinci soru kadınların hane içi iş yüklerini, ücret karşılığı çalışma deneyimlerini, tarım ve hayvancılığa ilişkin faaliyetlerini de içerecek şekilde genişletilmiş ve üçüncü soru ile kadınların hane içindeki farklı karar konularıyla ilgili deneyimlerini paylaşmaları talep edilmiştir.

Belirlenen üç ana araştırma sorusu “hanelerin gelir kaynakları”, “kadınların gündelik rutinleri ve üretim sürecindeki rolleri” ve “kadınların hane içi karar süreçlerindeki rolleri” şeklinde çalışmanın temaları olarak belirlenmiştir. Temalar araştırmaların amacına ve ana sorularına göre belirlenen ifadeler olarak değerlendirilebilir (Arslan, 2022). Temaların altboyutlarını oluşturan kategoriler katılımcıların ifadelerinden çıkarılan kodları bir araya getirir. Saldana (2019) kategorileri benzer

kodların oluşturduğu aileler olarak tanımlamaktadır. Kod ise dilsel ya da görsel verileri “betimlemek amacıyla sembolik olarak kullanılan özetleyici, çarpıcı, özü yansıtan ve/veya çağrışımsal nitelikteki bir sözcük ya da kısa bir ifade”dir (Saldana, 2019).

Nitel çalışmalarda olduğu gibi nitel çalışmalarda da araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği oldukça önemlidir. Bununla birlikte nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik tespiti oldukça zordur (Guba and Lincoln, 1989). Hem nicel hem de nitel araştırmalarda geçerlik, geliştirilen ölçme aracının gerçekten ölçmek istenen olguyu ölçüp ölçmediğiyle ilgili bir konudur. Bu nedenle veri toplama aracının geliştirilmesi sürecinde araştırmacının konuyla ilgili önceki tecrübeleri, literatür taramasına gösterdiği özen ve uzman görüşünden yararlanması araştırmanın geçerliğinin artırılmasına katkı sağlamaktadır. Güvenirlik ise tutarlık veya sağlamlık olarak da ifade edilir ve aynı şeyin aynı koşullar altında yinelenmesine veya tekrar oluştuğuna işaret eder (Neuman, 2012). Ancak nitel çalışmaların güvenilirliği nicel araştırmalardan farklı bir içerik taşır. Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik yerine “inandırıcılık” ifadesinin kullanılması gerektiğini belirten yaklaşımlar vardır. Araştırmalarda inanırılığı arttırmak için kullanılan yöntemlerden biri uzman incelemesidir (Başkale, 2016). Araştırma yöntemleri ve araştırma konusu hakkında uzmanlaşmış kişilerden alınacak destek araştırmanın güvenilirliğini arttırmayı sağlar.

Bu çalışmada araştırmacılarından birinin kırsal alanla ilgili daha önceki akademik çalışmalarının yanısıra alanında uzman üç akademisyenden yarı-yapılandırılmış görüşme formu ile ilgili görüş alması ve uzmanların önerileri doğrultusunda düzenlemelere gitmesi formun geçerliğini ve güvenilirliğini arttıran unsurlardır. Verilerin yorumlanması sürecinde de uzman görüşlerinden yararlanılmıştır.

Araştırmaya 19-65 yaş aralığında 12 kadın katılmıştır. Çalışma Uşak İli Merkez ilçesine bağlı olan İlyaslı köyünde yaşayan ve araştırmaya gönüllü olarak katılan kadınlarla sınırlandırılmıştır. Kartopu örnekleme yöntemi kullanılmış ve katılımcılarla iletişim kurma konusunda aslen İlyaslı olan bir üniversite öğrencisinden destek alınmıştır. Görüşmeler 15-35 dakika aralığında tamamlanmış ve katılımcıların onayıyla dijital olarak kaydedilmiştir. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1’de gösterilmektedir.

Katılımcılarla yapılan derinlemesine görüşmeler betimleyici analize tabi tutulmuştur. Araştırmacılar kayıtları defalarca

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri
Table 1. Demographic features of the participants

Katılımcılar	Yaş	Medeni Hali	Doğduğu Yer	Evlendiği Yaş	Eğitim Durumu	Mesleği	Çocuk Sayısı
K1	65	Evli	İlyaslı Köyü	16	İlkokul	Ev hanımı (ve hayvan bakımı)	2
K2	19	Bekar	Uşak Merkez	-	Lise	Üniversite sınavlarına hazırlanıyor. Annesi Organize Sanayi bölgesinde işçi	-
K3	41	Evli	Çukurağıl Köyü (Uşak)	17	İlkokul	Ev hanımı (ve hayvan bakımı)	2
K4	54	Evli	İlyaslı Köyü	19	İlkokul	Ev hanımı (ve hayvan bakımı)	2
K5	44	Evli	İlyaslı Köyü	17	İlkokul	Ev hanımı (ve hayvan bakımı)	2
K6	51	Evli	İlyaslı Köyü	20	İlkokul	Ev hanımı (ve hayvan bakımı)	3
K7	50	Evli	İlyaslı Köyü	24	İlkokul	Ev hanımı (ve hayvan bakımı)	4
K8	35	Evli	İlyaslı Köyü	20	İlkokul	(bir ara ücretli olarak organize de çalışmış)	2
K9	38	Evli	İlyaslı Köyü	Belirtmedi	İlkokul	Organize sanayi bölgesinde işçi olarak çalışıyor. Organize sanayi bölgesinde işçi (meydancı) olarak çalışıyor. İşten dönünce hayvanlarla ilgileniyor.	3
K10	46	Evli	İlyaslı Köyü	21	İlkokul	Organize Sanayi bölgesinde işçi (mutfakta) çalışıyor.	3
K11	25	Bekar	Uşak Merkez	-	Lise	Komşunun çocuğuna bakıyor, el işi yapıyor.	-
K12	36	Evli	Ağrı	18	İlkokul	Ev hanımı (ve hayvan bakımı)	3

dinleyerek kodlar çıkarmış ve ilişkili ifadeler bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Birbirine yakın ifadeler ise çalışmanın temaları altında sınıflandırılmıştır. Temalar, “Bulgular” başlığı altındaki ana başlıkları oluştururken katılımcı ifadelerinden çıkarılan kodların bir bölümü de altbaşlıklar olarak kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Bu başlık altında araştırmanın ana soruları çerçevesinde belirlenmiş olan temalar “Hanelerin Gelir Kaynakları”, “Kadınların Gündelik Rutinleri ve Üretim Sürecindeki Roller” ve “Kadınların Haneîçi Karar Süreçlerindeki Roller” şeklinde başlıklar halinde sunulmaktadır. Her temanın altında katılımcıların ifadelerinden çıkarılan kodlar yer almaktadır.

Tablo 2. Hanelerin gelir kaynakları teması: Kategoriler ve kodlar
Table 2. The theme of Income sources of households: Categories and codes

Kategoriler	Kodlar
“sanayi işçiliği”	“Evet, sanayimiz var”
“emeklilik”	“beyim de emekli ben de emekliyim gelir kaynağımız oradan geliyor”
“geçim kaynağı olarak tarım ve hayvancılıktan uzaklaşma”	“köyde kalkınmak zoraldı. Önceden iyiydik”
“geçimlik üretim”	“yiyeceğimiz kadarını üretiyoruz”
	“Sütümüzün fazla gelenini sütçüler alıyor”
“köyün ekonomik avantajı”	“Uşak’ta adım attığın her yer para ama köy yeri öyle değil”

Ayrıca birbiriyle ilişkili kodların oluşturduğu kategoriler de kodlar ile birlikte tablolştırılmıştır (Bkz. Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4).

3.1. Hanelerin Gelir Kaynakları

İlyaslı Köyü tarım ve hayvancılığın yapılmakta olduğu ancak organize sanayi bölgesinin açılmasıyla tarımsal faaliyetlerin geri plana düştüğü bir köydür. Katılımcılarla yapılan görüşmelerde gelirini sadece tarım ve hayvancılıktan elde eden aileye rastlanmamıştır. Katılımcıların yarısında (12 haneden 6’sı) hane içinden en az bir kişi organize sanayide işçi olarak çalışmaktadır. Kadınların da 5’i (biri eski bir sanayi çalışanı) organize sanayi işçisidir.

“Evet, sanayimiz var”

İlyaslı köyünün Uşak Organize Sanayi Bölgesine yakınlığı (yaklaşık 10 km) köyde yaşayanlar için istihdam imkanı yaratmıştır. Araştırmaya katılan kadınlardan üçü halihazırda Organize Sanayi bölgesinde işçi olarak çalışmaktadır. Ayrıca bekar olan ve ailesiyle birlikte yaşayan 19 yaşındaki bir katılımcının da annesi sanayi işçisi olarak çalışmaya devam etmektedir. Dolayısıyla görüşülen 12 haneden dördünde kadınlar aktif olarak sanayi işçiliği yapmaktadırlar. Bunlara ek olarak bir katılımcı da daha önce sanayide işçi olarak çalıştığını ama daha sonra işten ayrıldığını belirtmiştir. Özetle, biri geçmişte olmak

üzere görüşülen 12 hanenin 5'inde kadınların sanayi işçiliği tecrübesi vardır. 12 hanenin dördünde ise erkekler sanayi işçisidir. Organize sanayideki işletmelerle yoğun bir istihdam ilişkisi kurmak bir aidiyet duygusunun gelişimine de katkı sağladığı söylenebilir: “Evet sanayimiz var” (K9).

İstihdam imkanının yanısıra çalışma alanlarına ve Uşak kent merkezine sürekli ve sık aralıklarla ulaşım olanağı da köy sakinlerinin yaşamı üzerinde oldukça belirleyici bir etki yaratmıştır.

“Her saat başı olsun arabalarımız var, Uşak’a gidilebiliyor, merkeze. 10-15 dakikada sanayiye gidebiliyoruz, organize. Ondan dolayı çok iyiyiz. Ama benim mesela Gediz tarafından arkadaşlarım var işe gelen. Sabah altıda kalkıp erkenden servise binmek zorunda. Yani ben mesela altıda yeni kalkmış oluyorum” (K9).

Köyde ilkokul ve ortaokul düzeyinde eğitim kurumlarının bulunması da köy nüfusunun belli ölçüler içerisinde korunmasına yardımcı olmaktadır.

“Beyim de emekli, ben de emekliyim. Gelir kaynağımız oradan geliyor”

Hanelerin temel gelir kaynakları arasında sanayi işçiliğinin yanısıra emekli maaşları önemli yer tutmaktadır. Katılımcıların yarısından fazlası (12 haneden 7’si) hane içerisinde en az bir kişi emeklinin bulunduğunu belirtmiştir.

“Gelir kaynağımız hem çiftçilik var, hem emekliyiz. Beyim de emekli, ben de emekliyim. Gelir kaynağımız oradan geliyor” (K1).

Kırsal alanda başat istihdam alanı olduğu düşünülen tarım ve hayvancılık ise bir katılımcının belirttiği gibi “yan gelir” olarak belirmiştir: “Babam emekli, o var. Yan gelir olarak tarım ve hayvancılık yapıyoruz” (K11).

“köyde kalkınmak zoraldı. Önceden iyiydik”

Köylülerin tarım ve hayvancılığı artık temel geçim kaynağı olarak görmekten önemli ölçüde vazgeçtiklerini söylemek mümkündür. Bir katılımcının ifadeleri bunun temel nedenlerinin girdi fiyatlarındaki artış ve devlet desteğinin yetersizliği olduğunu göstermektedir.

“(son zamanlarda) çok zorlanıyoruz... Belki köyde birçok kişi zorlanıyordur. Çünkü yem fiyatı arttı, gübre fiyatı arttı.

Köyde gençlerin durması için ya da benim kalkınmam için ben tarlamı ekmeliydim, işlemeliydim ki, oradan kaldırmalıydim, hayvanımı yedirmeliyim, sütümü, mesela ineğimi, danamı beslemeliydim. Belki daha rahat yaşayabilirdim.... Devlet destek veriyor. Şimdi, mesela aç şimdi bir kanalı. Devlet, ‘biz’ diyor, ‘kuraklık parası verdik, mazot parası verdik, gübre parası verdik’. Verdin ama kime verdin? Tarlası olana verdi. Tapulu tarlası var adamın ya. Ama ben senin yerini kiraliyorum, ıcarlıyorum. Ben kiracıyım, sen tarla sahibisin, Parayı Sen alıyorsun, bana bir şey kalmıyor... biz kiracıyız. Adam, ‘bu sene vermeyeceğim, tarlamdan çık’ dedi mesela, çıktın. Yani... köyde kalkınmak zoraldı. Önceden iyiydik” (K5).

Katılımcının bu ifadesinden tarım ve hayvancılık için verilen devlet desteğinin üreticiye değil, mal sahibine yönelik olduğundan yakındığı ortaya çıkmaktadır.

“...yiyeceğimiz kadarını... ürettiyoruz”

Bununla birlikte ailelerin tarım ve hayvancılıkla bağlarını tamamen kestikleri söylenemez. 12 katılımcının tamamı “geçimlik” olarak tanımlanabilecek ölçeklerde tarla/bahçe tarımı ve hayvancılıkla ilgilenmektedirler. Tarlada yetiştirdikleri tahılları daha çok hayvanları için yem olarak kullanırlarken, bahçelerinde domates, biber, patlıcan gibi ürünleri kendileri tüketmektedirler. Üretilen sütün ise kendi ihtiyaçlarından artan kısımlarını satmakta ve aile bütçesine ek gelir temin etmektedirler.

“Tarımdan işte, arpa, buğday. Yiyeceğimiz kadarını, hayvanınızın yiyeceği kadarını ürettiyoruz... Hayvandan da süt, peynir, yağını ürettiyoruz. Yiyeceğimizi alıyoruz, yoğurdumuzu alıyoruz. Sütümüzün fazla gelenini sütçüler alıyor... Onları satıyoruz. Oradan Paramızı alıyoruz” (K5).

“Uşak’ta adım attığın her yer para ama köy yeri öyle değil”

Yapılan görüşmelerde katılımcılar köyde yaşamaktan memnun olduklarını sıklıkla dile getirmişlerdir. Herkesin birbirini tanıması, akrabalık ve komşuluk ilişkilerinin samimiyeti, yardımlaşma, temiz hava gibi faktörlerin yanında köyün ekonomik avantajları da sözkonusu memnuniyetin en önemli gerekçelerinden birini oluşturmaktadır.

“... ev kirası yok ondan sonra... yiyeceğini, içeceğini çıkarıyorsun. soğanını kendin dikiyorsun, kendin çıkarıyorsun. Benim yerim olmazsa, senin yerine dikiyorum, 2 kilo soğan mesela, onu çıkarıyorsun. 4 dönüm buğday ekıyoruz kendi yiyeceğimizi çıkarıyoruz. 4 maldan yiyeceğimizi çıkarıyoruz. Bir parça olsa mesela şurada, kendi yeşilliğimizi çıkarıyoruz” (K6).

“Ev kirası Uşak’a göre çok düşük, daha rahat yaşıyorum. Eşim, dostum var, gidebileceğim yerler var... Uşak’ta adım attığın heryer para ama köy yeri öyle değil” (K8).

Katılımcılar köy yaşamının yetersizliklerini de dile getirmektedirler.

“(Köyün) olumsuz yönleri, doğalgazdan falan yararlanamıyoruz. Market az olduğu için market seçeneğimiz yok. Alışverişte de öyle. Çok bir seçeneğimiz yok” (K10).

3.2. Kadınların Gündelik Rutinleri ve Üretim Sürecindeki Roller

Kadınların gündelik deneyimlerinin, kentte veya kırsal alanda farketmeksizin, erkeklerden farklılaştığı basit bir gözlemle dahi saptanabilecek bir gerçekliktir. Geleneksel cinsiyet rolleri, kadınları evde, işyerinde, toplumda birden fazla sorumluluğu bir arada yürütmeye zorluyor (Rad vd., 2012). Kadınların sözkonusu sorumluluk kapsamı kırsal alan ölçeğinde incelendiğinde ise kadınların kentteki rutinlerinden bazı noktalarda ayrıştığını ve bir hayli de ağırlaştığını gözlemlemek mümkündür.

Bu araştırma kapsamında İlyaslı köyünde yaşayan katılımcı kadınların ifadelerinin deşifre edilmesi sonrası gündelik rutinler ve üretim sürecindeki roller başlığı altında değerlendirilebilecek kodların beş kategori altında sınıflandırılacağı düşünülmüştür (Bkz. Tablo 3).

“Ev hanımıyım”

Katılımcıların organize sanayi bölgesindeki işletmelerde çalışan dördü (birinin annesi) ve bekar olan ikisi dışında tamamı kendilerini “ev hanımı” olarak tanımlasa da gündelik rutinlerinin büyük bir çeşitlilik içerdiği, günün erken saatlerinde başladığı ve

sıkı bir tempoyu beraberinde getirdiği görülmektedir.

“Günlük hayatımı anlatayım sana. Sabah kalkıyorum, namazımı kılıyorum. Ondan sonra hayvanlara bakmaya gidiyorum. 2 saat falan hayvanlarla uğraşıyorum. Bir buçuk, iki saat. Ondan sonra çıkıyoruz kahvaltımızı yapıyoruz. İşçimi (organize sanayide işçi olarak çalışan eşinden söz ediyorum) gönderiyorum önce zaten. Öğrencileri (çocuklarından söz ediyorum) gönderiyorum ... Evimin işleri, aş, bulaşık, ondan sonra neyse... Tarlaya da giderim işim olduğu zaman” (K7).

K7 no’lu katılımcının ifadeleri kırsal alanda yaşayan kadının, kısaca “ev hanımlığı” olarak adlandırılan “konum”unun geniş faaliyet çerçevesini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla kırsal kadının “ev hanımlığı”, ev sınırlarını bir hayli aşan bir düzlemde gerçekleşmektedir.

“Ev hanımlığı aslında çok kolay gibi gözüküyor. Aslında zor. İş hayatı ondan daha basit” (K8).

“Tarladaki iş genelde beklemiyor”

Kadınların ev sınırları içerisindeki işyükünün ikinci plana düştüğü durumlarla da sıklıkla karşılaşmaktadır. Hayvan bakımı gündelik rutinin en önemli ve ihmal edilemez parçalarından birini oluşturmaktadır. Bir diğer ihmal edilemeyen faaliyet alanı ise tarla/bahçe işleridir. Tarla işleri yoğunlaştığı zamanlarda iş yoğunluğunun arttığı ve ekmek yapımı dahil diğer işlerin beklemeye bırakıldığı belirtilmektedir.

“Tarla işleri olduğu zaman, genelde zaten yazın oluyor, mesela ekmek yapma durumunda ev hanımı birkaç gün daha erteleyebiliyor, kadınlar işlerini. Genelde tarlaya gidip geliyorlar. Ekmek sonra da yapısın denebiliyor. Tarladaki iş genelde beklemiyor” (K2).

Tablo 3. Kadınların gündelik rutinleri ve üretim sürecindeki rolleri teması: Kategoriler ve kodlar
Table 3. The theme of women's daily routines and their roles in the production process: Categories and codes

Kategoriler	Kodlar
“ev hanımlığı”	“ev hanımıyım”
“ev işinin sürekliliği”	“İşe gidiyorum... geldiğim zaman kaldığım yerden tekrar aynı” “...tabi ev hanımlığı aslında çok kolay gibi gözüküyor. Aslında zor. İş hayatı ondan daha basit”
“tarla/bahçe işi”	“Tarladaki iş genelde beklemiyor” “Şimdi biçerdöver var tarlada, bana gerek yok” “kadınlar erkeklerden daha fazla çalışıyor, tarımda da”
“hayvan bakımı”	“Saat sabah altı buçukta kalkıyorum, 7’ye kadar hayvanlara bakıyorum, işe gidiyorum” “Hayvanların altını temizleyip atarken zorlanırım. Ama onları yapıyorum gene yapmak zorundayım”
“ücretsiz işgücü”	“Kadının sigortası yok mesela”

“Şimdi biçerdöver var tarlada, bana gerek yok”

Tarla işlerinde kadınların rolü bulunmakla birlikte tarımda teknolojinin yaygınlaşmasıyla bu yükün azalmış olduğu dile getirilmektedir. İki katılımcının ifadesi, kadının tarla işlerindeki yükünün nasıl değiştiğine iyi bir örnektir:

“(tarlada çalışmaya) gitmiyorum. Yani, eskisi kadar gitmiyorum. Önceden çok gidiyordum da, önceden herşeyi elimizle yapıyorduk. Şimdi biçerdöver var tarlada, bana gerek yok” (K4).

“Önceki kadar değil. Şimdi her şeyi makine gücü olduğu için çok fazla ihtiyaç duyulmuyor. Ama iş olduğu zamanda da gidiyorum tabii ki” (K3).

“İşe gidiyorum... geldiğim zaman kaldığım yerden tekrar aynı”

Hane dışında ücretli çalışıyor olmak dahi kadınların hane içindeki iş yükünü azaltmıyor.

“Saat sabah altı buçukta kalkıyorum, 7’ye kadar hayvanlara bakıyorum, işe gidiyorum, 5’e kadar çalışıyorum. Beşten sonra geldiğim zaman kaldığım yerden tekrar aynı” (K9).

Eşi ve kendisi organize sanayide bir fabrika da çalışan bir katılımcı evdeki işyükünün de kendi üzerinde olduğunu dile getirmektedir.

“...ev hanımlığı... zor. İş hayatı ondan daha basit. 8 saat işini yapıp geliyorsun, bir erkek açısından, gelince evde oturabiliyorsun. Ama bir kadın öyle değil, ne dedim sabah kalkıyorum, 9 a kadar dinleniyorum, ondan sonra karnımı doyurup evin işine geçiyorum. Çamaşır, bulaşık ve bunlar akşama yemek yiyeceği için yemeklerini yapıyorum. Oturmadan üzerimi değiştirip, kahvemi içip işe gidiyorum. 8 saat sonra geliyorum ondan sonra yatağa ertesi gün yine aynı” (K8).

“Kadının sigortası yok mesela”

Kırsal alanda yaşayan kadınların günlük rutini içerisinde hane içi yeniden üretimin yanısıra gelir getirici faaliyetler de yer almaktadır. Bu süreçte hanenin üyeleri olarak da kabul edilen hayvanların bakımı önemli yer tutmaktadır.

“Hayvanların sütünü sağıyorum, hayvanları yetiştiriyorum, onlara bakıyorum” (K3)

“Zor gelen yönleri çok var... güç gerektiren şeylerde

zorlanırım. Hayvanların altını temizleyip atarken zorlanırım. Ama onları yapıyorum gene yapmak zorundayım” (K7).

Katılımcıların ifadeleri kadınların organize sanayideki işletmelerde ücret karşılığı çalışıyor olmalarının dahi tarım ve hayvancılık faaliyetlerinden uzak kalamadıklarını göstermektedir. Ailesiyle birlikte yaşayan 24 yaşındaki bekar bir katılımcının ise *“komşunun çocuğuna bakarak ve el işi yaparak”* (K11) aile gelirine katkıda bulunmaya çalıştığı görülmektedir. Ailesiyle birlikte yaşayan 19 yaşındaki bekar bir başka katılımcı da (K2) üniversite sınavlarına hazırlandığını ancak ev işlerinde annesine yardımcı olduğunu (annesi aynı zamanda organize sanayide ücretli olarak çalışıyor) ve hayvan bakımını üstlendiğini belirtmektedir.

Kadınlar üretim süreçlerindeki rollerine rağmen ekonomik bir güvenceye ve çalışmadan kaynaklı özlük haklarına sahip olmamalarının bir eksiklik olduğunu belirtmektedirler.

“Erkek de tabii ki çalışıyor. Kadından da daha fazla çalıştığı oluyor ama sonuçta erkek, mesela benim kendi eşim açısından konuşuyorum, sabah gidiyor 7’de. 8 saat Organizede çalışıyor. Tamam 8 saat ayakta çalışıyor. Ama kadın, mesela evdeki hayvanlarına bakıyor; ondan sonra temizliğiymiş, yemeğiymiş, bulaştığıymış. Yani kadının sigortası yok. Mesela benim şu anda bayram ikramiyem yok, bayram tatilim yok, kendi başımıza tatilimiz yok. Ha tamam eşinin şeyinden yararlanıyor. O da tek başına yemiyor yemeği, benimle yiyor ama...” (K5).

İlyaslı köyünde yaşayan kadınların gündelik rutinelere genel olarak bakıldığında yoğun bir temponun hakim olduğu, hane sınırlarının içi kadar dışını da kapsayan geniş bir düzlemde yaşandığı, yeniden üretim kadar ücret getiren faaliyetleri de içerebildiği, buna karşın ücretli çalışanın *“kazandığı hak”*lara sahip olunamamasının kadınlarca yeterince sorunsallaştırılmadığı görülmektedir.

3.3. Kadınların Hane içi Karar Süreçlerindeki Roller

Kırsal alanda yaşayan kadınların hane içi karar alım süreçlerindeki rolü, hane gelirinin harcanması, dayanıklı tüketim mallarının alınması, arazi alım-satımı, üretim-pazarlama süreci, yaşam tercihi, çocuklarla ilgili kararlar açısından incelenmiştir. Katılımcıların ifadeleri genellikle *“birlikte karar alırız”* (K1), *“ortak karar alırız”* (K12) şeklinde olsa da, karar süreçlerine ilişkin anekdotlar tam bir ortaklaşmanın ortaya çıkmayabildiğini göstermektedir.

Tablo 4. Kadınların hane içi karar süreçlerindeki rolleri teması:

Kategoriler ve kodlar

Table 4. The theme of women's role in household decision processes: Categories and codes

Kategoriler	Kodlar
"karar gücünün ekonomik gerekçesi"	"para bende, söz bende"
"sembolik danışma"	"(eşim) 'çocuklarım için harcayacağım paramı' dedi"
	"(eşim fikrimi) sorar ama genelde kendi fikrini kullanır"
	"yani kendini bana izah etti"
"üretim süreçlerinde karar"	"(Kadınlar fikir) vermedir. Çünkü kadınlar daha fazla üretiyor, her şeyi daha iyi biliyor"
"aile bütçesinin harcanmasında karar"	"seçimi eşim yaptı... (fikrim) alınmadı"
	"Bizim fikrimiz pek fazla alınmaz. Canı ne istedi, onu alır, o"
"çocuklarla ilgili süreçlerde karar"	"(çocuklarla ilgili olarak) benim görüşlerim dikkate alınır. Ben çok müdahale ederim"
	"benimki daha fazla alınır çocuklar üzerinde"
	"babası hayır diyor; ben evet diyorum. O yüzden çalışacak, mesela"
"kadının yaşam tercihi"	"aslında ben çalışmaya gitmek istiyorum ama göndermiyorlar, beni"
	"(köyde yaşamak) eşimin tercihi... 'sen git ben gitmem' diyor"
"karar süreçleri açısından baba evi-koca evi"	"senin bir mevkın, merteben oluyor, en azından. Kadından baba evi-koca evi" sın, eşsin, annesin"
	"eşimin yanındayken tabii, daha iyi daha rahatım"

"Para bende, söz bende gibi"

Katılımcılar, aile bütçesinin kullanılmasıyla ilgili kararların genellikle ortak bir şekilde alındığını ifade etmektedirler. Bununla birlikte bekar ve ailesiyle birlikte yaşayan 19 yaşındaki bir katılımcı "Genelde ortak oluyor ama babamın sözü daha baskın oluyor" diyerek kendi gözlemini aktarıyor. Söz hakkının babasında olmasının nedenini ise "gelir kaynağının sahibi olduğu için onun sözü daha çok geçiyor. Para bende, söz bende gibi" (K2) şeklinde açıklıyor. Ekonomik gücü elinde bulunduranın, bu gücünü karar mekanizmalarında da kullanması üzerine bir başka örnek ise, diğer bir katılımcının şahitliğidir.

"Kadına değer verilmiyor, o bir gerçek. Benim çevremde de var, öyle. Mesela, adamın eşi diyor ki mesela, 'şunu yapayım'. Adam, 'sen karışma, benim kazancıma karışamazsın, sen benim işime burnunu sokma' (diyor). Benim kulağımla duyduklarım da var, yakınım da da, Ama ben, tabii ki de bizde, şu an eşimle öyle bir sıkıntımız yok. Ama var mı, var. Ben karşıyım ama" (K5).

Aile bütçesinin değerlendirilmesi kapsamında değerlendirilen dayanıklı tüketim mallarının satın alınması sürecinde de etkili olan tarafın genellikle erkekler olduğu dile getirilmiştir. Dayanıklı tüketim mallarını içeren buzdolabı, çamaşır makinesi, bilgisayar, mobilya gibi evde kullanılan eşyaların alım sürecinde kadınların erkeklere göre daha fazla söz hakkı olduğu yönündeki

beklentilere rağmen hanelerin bir bölümünde kadınlara danışılmadığı tespit edilmiştir. Bir katılımcı "bizim fikrimiz pek fazla alınmaz. Canı ne istedi, onu alır, o (eşinden söz ediyor)" (K1) diyerek; bir başkası ise "seçimi eşim yaptı... (fikrim) alınmadı" (K6) diyerek ev eşyalarının temini sürecinde dışarıda kaldıklarını belirtmektedirler. Bazı katılımcılar ise fikirlerinin sorulmasına rağmen son kararda etkili olmadıklarını vurgulamaktadırlar: "(Eşim fikrimi) sorar ama genelde kendi fikrini kullanır" (K7).

"Yani kendini bana izah etti"

Aile bütçesinin değerlendirilmesiyle ilgili bir başka konu da arazi alım-satımıyla ilgilidir. Katılımcılarla yapılan görüşmelerde arazi alım-satımıyla ilgili durumların sıklıkla yaşanmadığı ancak yaşanması durumunda kararın "ortak bir şekilde verileceği dile getirilmektedir. Ancak katılımcılardan birinin ifadesi, bir arazi alımıyla ilgili eşler arasında fikir uyuşmazlığı ortaya çıkması durumunda nasıl bir sonuçla karşılaşılabilirdiğini örneklemektedir.

"Mesela, ben arazi almak istiyordum, bir ara. Alalım, dedik. Borçlu alacaktık... Biraz birikimimiz vardı, 'alalım' dedim. Almak istemedi, eşim. 'Çocuklarım için harcayacağım paramı', dedi. Araziye vermek istemedi. Onun kararı geçti, benim kararım geçmedi yani" (K7).

Bir başka örnek ise eşinin karar alırken kendisine danıştığını ve bundan çok memnun olduğunu ifade eden bir katılımcının bir arazi satın alma durumunda eşiyle girdiği diyalogu yorumlama biçimidir.

"Ya şöyle oldu eşime bir yerde bir arsa satılıyormuş' alalım mı' dedim. 'Ben alamam' dedi, hani 'birikimim yok, durumum yok' dedi. Yani kendini bana izah etti" (K8).

K8 numaralı katılımcının görüşme süresince sıklıkla dile getirdiği "eşimle ortak karar veriyoruz" şeklindeki ifadesinin hakiki bir "ortaklaşma"dan çok katılımcının da kullandığı ifadeyle, eşinin vermiş olduğu kararı "izah etmesi" anlamına geldiği ve "sembolik" bir danışma niteliğine sahip olduğu görülmektedir. Kararı alanın yaptığı "izahat" karar sürecinin eşit bir tarafı olma talebinin yerine geçmiştir ve yeterli olarak algılanmaktadır.

Gerek K7 gerekse K8 numaralı katılımcıların, eşlerinin aile bütçesinden söz ederken "çocuklarım için harcayacağım paramı", "birikimim yok, durumum yok" ifadelerini kullanmış olmaları da hane bütçesinin "sahibi" oldukları yönünde bir değerlendirmeye yol açmaktadır.

“Kadınlar erkeklerden daha fazla çalışıyor; tarımda da”

Katılımcıların tamamı için geçerli olmasa da, bazılarının karar süreçlerinde etkili oldukları konu tarlada/bahçede üretilecek ürün çeşididir. Katılımcılar, kadınların tarımsal üretim sürecinde fikir vermeleri gerektiğini belirtmektedirler: *“(Kadınlar fikir) vermelidir”* (K5, K9, K10). Karar sürecinde yer almaları yönündeki görüşlerinin gerekçesini ise kadınların üretim sürecindeki rollerine vurgu yaparak açıklamaktadırlar:

“Çünkü kadınlar daha fazla üretiyor, her şeyi daha iyi biliyor. Bahçe yapıyorsun, kadınlar yapıyor. Adam bir şey yapılacak oluyor, yine kadınlar yapıyor. Nohuda gidiyor, her şeyi kadınlar yapıyor” (K9).

“Kadınlar erkeklerden daha fazla çalışıyor; tarımda da. Tabii ki vermelidir” (K5).

“Şöyle desem yani, erkekler mesela, olur olmaz onu ekeceğim, diyeceğim; olacak mı olmayacak mı çok bilmiyorlar. İlla karışıyorlar. Genelde kadınlar yapıyor. Bir fikrimizin olması lazım yani” (K10).

“Babası, ‘hayır’ diyor; ben ‘evet’ diyorum. O yüzden çalışacak mesela”

Kadınların karar alımlarında etkili oldukları bir başka husus ise çocuklarla ilgili olanlardır. Diğer karar konularında olduğu gibi çocuklarla ilgili kararlarda da eşleriyle birlikte, ortak karar alımına vurgu yapsalar da katılımcılardan bazıları *“benim görüşlerim dikkate alınır. Ben çok müdahale ederim”* (K5), *“benimki daha fazla alınır çocukların üzerinde”* (K8), *“benim fikirlerim dikkate fazlasıyla alınır”* (K10), *“(görüşlerim) fazlasıyla dikkate alınır”* (K12) şeklindeki cevaplarla karar alımlarında eşlerinden daha etkili olduklarını dile getirmektedirler. Buna karşılık eşinin daha etkili olduğunu söyleyen çıkmamıştır. Katılımcıların verdikleri anekdotlardan bazıları da çocuklarla ilgili karar alım süreçlerindeki etkilerini göstermektedir.

“Mesela benim büyük kızım var, çalışmak istiyor. Babası, ‘hayır’ diyor; ben ‘evet’ diyorum. O yüzden çalışacak mesela” (K10).

“Oğlumu okula kaydettirecektik. Benim istemediğim bir okuldu. Oraya kayıt yaptırmadık, mesela” (K12).

“Ama o bana sen git ben gitmem diyor”

Katılımcılara köyde yaşamaktan memnun olup olmadıkları da sorulmuştur. Katılımcıların tamamı, genellikle ekonomik sebepler sunarak köyde yaşamaktan memnun olduklarını ifade etmektedirler. Bununla birlikte iki katılımcı köyde yaşama kararıyla ilgili eşleriyle farklı fıkirlere sahip olmalarına rağmen kararın eşlerinin istediği yönde belirginleştiğini dile getirmişlerdir.

Bir katılımcının köyde yaşam tercihi ile ilgili bir anısı bu durumu örneklemektedir. İlyaslı köyü doğumlu olan katılımcı, daha sonra Uşak merkezde yaşamaya başlamış ancak gelin olarak köye geri dönmüştür. Evlendikten sonra köyde yaşamak niyetinde olmadığını ancak eşinin tercihiyle, köye yerleştiğini ifade etmektedir: *“Hayır mecbur bırakılarak gelmedik ama eşim gelmek istedi ben de geldim”* (K8).

Bir başka katılımcı ise köyde veya kentte yaşamaya yönelik olarak eşinin köyde yaşamaktan yana olduğunu ve bu konuda kendisine söz hakkı düşmediğini ifade etmiştir:

“(köyde yaşamak) eşimin tercihi... Eşim Köyü seviyor daha çok, hiç istemedi, en başından itibaren. Hala da istemiyor. Mesela ben, ‘bazen’ diyorum, ‘yaşlandığımız zaman bir şey yapamayacak olduğumuzda Uşak’a gidelim’ diye. ‘Doğalgazlı, rahat yaşarız’ diye. Ama o bana ‘sen git ben gitmem’ diyor” (K3).

“Aslında ben çalışmaya gitmek istiyorum ama göndermiyorlar beni”

Karar alım süreçlerinde hep eşiyile birlikte karar aldıklarını söyleyen 41 yaşında ve iki çocuk sahibi bir katılımcının hane dışındaki çalışma talebi ev işleri, çocuk bakımı, yorgunluk gibi gerekçelerle, eşi tarafından kabul görmüyor.

“Aslında ben çalışmaya gitmek istiyorum ama göndermiyorlar beni. ‘Yapamazsın, ev iş işleri var’. Çocuklarımız da büyüdü artık gitmek istiyorum ama eşim müsaade etmiyor, ‘yorulursun, yapamazsın’ diye” (K3).

“Senin bir mevkin, merteben oluyor, en azından. Kadınsın, eşsin, annesin”

Katılımcıların evlilik öncesi ve sonrası karar alımlarına etkisine ilişkin sorular sorulduğunda, verdikleri cevaplar evlilikle beraber karar süreçlerinde daha etkili oldukları yönündedir.

“Evlenmeden önce, nerede kuzum, böyle babanın, ananın evinde konuşup da, şimdiki gençler gibi değildik ki biz... Elbette ki, o gününe göre çok çok iyiyim. Hem karar verme açım var hem de dediğim gibi senin fikrin alınıyor. Sana değer veriliyor en azından. Senin bir mevkin, merteben oluyor, en azından. Kadınsın, eşsin, annesin... Evveli burada kızlara fazla değer yoktu” (K5).

“Ya ne kadar olsa bizim yani 20 sene oldu benim evleneli, 20 sene önce bu kadar soru sorulmuyordu. Yani babamın evindeyken de istediğin bir şey olsa söyleyebiliyorum ama eşimin yanındaiken tabii daha iyi daha rahatım” (K12).

“Erkeklerin hep ben, ben olması....bencil olması”

Katılımcılar kendilerinin aile içerisindeki kararlara katılımıyla ilgili olarak genellikle eşleriyle eşit bir düzeyde oldukları yönünde değerlendirmelerde bulunsalar da, etraftan duydukları ve şahit olduklarını anlatarak, aslında kadınların fikirlerinin pek fazla dikkate alınmadığı yönünde yorumlar yapmaktadırlar.

Örneğin, eşi gibi kendisi de organize sanayide ücret karşılığı çalışarak ekonomik katkı sağlayan bir katılımcı kararları eşiyle birlikte aldıklarını ancak bunun yaygın olmadığını dile getirmektedir.

“Ben kendi açımdan söyleyeyim. Hani ben başkalarını bilemem. Başka yerde duyuyorum. Kadınların fikri öyle çok alınan bir şey değil. Mesela 10 evin belki birinde alınıyordur ama benim eşim bana bir şey yapacağı zaman soruyor. Ondan da çok memnunum” (K8).

Yukarıda alıntıladığımız K5 numaralı katılımcının, ekonomik imkanlar kendi elinde olduğu için erkeğin eşine söz hakkı tanımadığı yönündeki şahitliği de buna bir örnek oluşturmaktadır.

Katılımcılardan biri eşlerin karar mekanizmalarında yeteri kadar dikkate alınmamasını erkeklerin bencilliğine bağlamaktadır: “(kadınların sözlerinin) yüzde yirmisi dinlenir, yani... (bunun nedeni) erkelerin hep ben, ben olması....bencil olması” (K10).

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye’de 1950’lerden itibaren kırsal nüfusun hızlı bir düşüş eğilimine girdiği ve kentsel alanlara doğru büyük bir göç hareketinin yaşandığı görülmektedir (Akşit, 1985; İçduygu ve

Sirkeci, 1999; Köymen, 2008). Günümüze geldiğimizde köylerin ıssılaşmış, neredeyse sadece yaşlıların yaşamaya devam ettiği yerleşim alanları haline geldiği pek çok araştırmada ortaya konulmuştur (Güler vd., 2015; Arslan, 2016). Köyde yaşamaya devam edenlerin en önemli gelir kalemlerinin başında “emekli maaşı” gelmekte olup köyler “emekli köyleri”ne (Öztürk, 2007; Öztürk vd., 2018) dönüşmektedir. Bunun en önemli nedenleri arasında kırsal alanlarda yürütülen tarımsal faaliyetlerin yeterli kazanç sağlayamaması, üretime yeterli destek verilmemesi ve alternatif istihdam olanaklarının zayıf kalmasıdır. İlyaslı köyü ise nüfusunu önemli ölçüde korumak bir yana, katılımcıların değerlendirmelerine göre bir “tersine göç” hikayesi için örnek de oluşturmaktadır. Köyün yakınında konumlanmış olan Uşak Organize Sanayi Bölgesinde iş imkanı bulan köy sakinleri köyde yaşamaya devam etme kararlılığını korumakta, bununla birlikte geçimlerini tarımsal işlerin dışında temellendirmektedirler. Bu anlamda Özuğurlu’nun (2013) kullandığı kavramsal ifadeyle “köy ayaklı proleter” kategorisi bu köyde genişlemiştir. Köyde yaşamını devam ettiren ancak tarım dışı işlerde (sanayide) çalışan bu kesim, Özuğurlu’ya göre (2013) istihdam imkanlarının daraldığı kriz dönemlerinde tekrar köylüleşebilecek haneleri tanımlamaktadır. Katılımcıların ifadeleri de “geçimlik” düzeyde de olsa gerek tarla/bahçe tarımı gerekse hayvancılık yapılmaya devam edildiğini göstermiştir. Hanehalkının (ve hanenin bir parçası kabul edilen hayvanların) ihtiyaçlarının fazlası ise haneye ek gelir sağlamak için satılmaktadır.

Köyde yaşama tercihini güçlendiren bir başka unsur ise ulaşım imkanları ve yaşamın ucuzluğudur. Organize sanayi bölgesindeki işyerlerine gidiş ve dönüşün işyeri servisleri aracılığıyla olmasının yanısıra Uşak kent merkezine saat başı minibüs bulunması da köy yaşamının muhtemel dezavantajını ortadan kaldırmıştır. Katılımcıların kent merkeziyle karşılaştırmalı olarak aktardıkları gibi köyde yaşam maliyetleri de görece olarak oldukça düşüktür.

Kırsal alandaki faaliyetler incelendiğinde kadının tarımsal süreçlerdeki rolünün arttığı ve “tarımın feminizasyonu” denilen sürecin belirgin olduğu görülmektedir. Bu durumun kadınların tarımsal alandaki görünürliğini arttırmakla birlikte harcadıkları hane içi emeğin “görünmez” niteliğini değiştirdiği söylenemez. Kadınlar hane içerisinde gerçekleştirdikleri işlerin üstlerinde olduğunu belirtmekte, bunu doğal bir düzen olarak görmek ve buna eleştiri getirmemektedirler. Bununla birlikte, doğallaştırılmış olan hane içi emeğinin çamaşır, bulaşık, yaşlı bakımı vs.’nin ötesine geçtiğini kırsal alanda yaşayan kadınların “normal”leri uyarınca hayvan bakımı ve tarla/bahçe işlerini de içerdiği görülmektedir.

Organize sanayi bölgesindeki işletmelerde ücretli olarak çalışmayan kadınların kendilerini yerleştirdikleri “ev hanımlığı konumu”, geleneksel cinsiyet ideolojisinin de “gereği” olarak, haneçi faaliyetlerinin yanında tarla, bahçe, hayvan bakımı gibi işlere harcadıkları emeklerinin “görünmezliği”ni katmerleştiren, emeklerinin üstünü örten bir örtü gibi görünmektedir. Bu “ev sınırlarını aşan” faaliyetler “ev hanımları”nın gündelik yaşamının doğal bir parçası olarak algılanmakta ve katılımcılar da, bazı zorluklardan bahsetseler bile, bunu doğal görmekte ve kanıksamaktadırlar. Hatta çoğunlukla ücret karşılığı çalışan kadınlar da bu rutin faaliyetleri içselleştirmişlerdir. Bir yandan ücretli sanayi işçiliği yapan öte yandan hayvan bakımından ve bahçe işlerinden sorumlu olan katılımcılar buna örnektir. Bununla birlikte kendini “*ev hanımı*” olarak tanımlayan bir katılımcının (K5), tüm genişlemiş haneçi işleri yüklenmesine rağmen ücretli çalışmada sahip olunan sigorta, ikramiye, tatil gibi özlük haklarından mahrum olması nedeniyle hissettiği eksikliği dile getirmesi dikkat çekicidir. Ancak katılımcı bu çıkışını, ücretli çalışan eşinin sahip olduğu özlük hakları beraber kullanıyor olmalarını da hatırlatarak, kendi içinde bir uzlaşıya döndürmekte ve bu durumu tam anlamıyla sorunsallaştırmamaktadır. Özüğurlu’nun çalışması da (2013) bu tür bir bakış açısının sadece kadınları değil, geçimini tarımla sağlayan küçük aile işletmelerinin erkeklerini de kapsadığına dikkat çeker. Küçük ölçekli bir köylü, oğlunun “*bu tarlalar bana borçlu*” şeklindeki ifadesini dile getirmiştir. Özüğurlu’ya göre bu durum özellikle genç kuşak köylülerin “*ücretsiz aile işçisi*” olarak emeği ödenmemiş bir tür “*gizli işçilik*” içinde olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmanın odaklandığı ikinci ana konu kadınların haneçi karar süreçlerine katılımıdır. Türkiye’nin farklı kırsal alanlarında yürütülmüş ve kadınların karar alım süreçlerine katılımlarını ele alan araştırmalar, bazı konularda kadınlara daha fazla söz hakkı düşse de, genellikle yeterli güce sahip olmadıklarını ortaya koymuşlardır (Merter, 1990; Hablemitoğlu, 1996; Kantar, 1996; Ceyhan vd., 2001; Yıldırak vd., 2003; Kızılaslan ve Yamaoğlu, 2010; Oruç Büyükbay ve Gözener, 2011; Rad vd., 2012; Yılmaz vd., 2019).

Bu araştırmada katılımcı olarak yer alan kadınlar genel olarak karar alma süreçlerinde eşlerinin kendilerine danıştığı yönünde değerlendirmeler yapmaktadırlar. Bununla birlikte sözkonusu danışma sürecinin karar değişikliğine yol açtığını ifade etmek çok zordur. Kadınların kararların alınma sürecindeki etkisini hakiki bir “ortaklaşma” olarak düşünmek yerine “sembolik” bir süreç olarak nitelemek daha uygun görünmektedir. Eşinin karar alma aşamalarında kendisine danışmasından memnun olduğunu ifade eden katılımcıların bu süreçteki rolleri

ağırlıklı olarak eşi tarafından alınmış ve “izah edilmiş” olan kararın onaylanması şeklinde gerçekleşmektedir. Bu durumu daha doğrudan ifade eden bir katılımcının sözü, sürecin nasıl işlediğini özetlemektedir: “*Eşim yine bana danışır ama yine de bildiğinden vazgeçmez*” (K10). Sonuç olarak kadınların tarımsal alandaki görünürlüğü artmasının hane içindeki erkeğe bağımlılığı azalttığını ileri sürmek zordur. Hindistan’da yapılan bir çalışmada da, bu görünürliğe rağmen erkeğe bağımlılığın devam ettiği saptanmıştır (Shah ve Pattnaik, 2015’den akt. Cığerci Ulukan ve Ulukan, 2022).

Erkeklerin karar alım süreçlerindeki güçlü konumunun özellikle aile bütçesinin harcanmasıyla ilgili konuları içerdiği söylenebilir. Araştırma kapsamında katılımcılarla yapılan görüşmelerde ortaya çıkan bu bulgu başka araştırmalarda da (Merter, 1990) tespit edilmiştir. Ancak bunlarla sınırlı değildir. Kadınların gerek aile yaşamının sürdürüleceği yer (köy/kent) gerekse ücret karşılığı çalışma tercihleri konusunda da erkeklerin son söz hakkına sahip oldukları görülmektedir.

Tarımsal üretim ve çocuklarla ilgili konularda ise kadınların daha büyük bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Katılımcı kadınların ifadeleri tarlaya/bahçeye hangi ürünün ekileceği ve nasıl işleneceğiyle ilgili olarak özgüvenlerin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Kendilerini erkeklerle kıyaslayan katılımcıların, bu konularda erkeklerden daha iyi olduklarını iddia ettikleri görülür. Buradaki önemli ayrım noktası tarımın “geçimlik” olarak yapılıyor olmasıdır. Üretim kapsamının hane içi ihtiyaçların karşılanması boyutunda olması ve ana yönelim ticari kazanç sağlamak olmaması, bu alanın kadınların hakimiyetine terk edilmesini beraberinde getirmiş ve erkekler kendilerini bu sorumluluk alanının dışında konumlandırmışlardır.

Erkeklerin, kendilerini eşlerine nazaran daha dışarıda tuttıkları başka bir alan da çocuklarla (özellikle çocukların eğitimi) ile ilgili konulardır. Katılımcı kadınlar, çocuklarla ilgili kararlara “müdahale ettiklerini ve etkili olduklarını belirtmektedirler.

Katılımcı kadınlarla görüşmelerden çıkan bir başka önemli sonuç da evlilik sonrası karar güçlerinin arttığına yönelik değerlendirmeleridir. Evliliğin kendilerini bir “kadın”, bir “eş”, bir “anne” yaparak bir “mevki”, “mertebe”, “saygınlık” kazandırdığını ve hane içindeki değerlerini arttırdığını belirtmektedirler.

Türkiye’deki gezici ve geçici kadın tarım işçilerinin çalışma ve yaşam koşullarının incelendiği bir araştırmadaki (Yıldırak

vd., 2003) tespitler de erkeğin mutlak otoritesinin sürdüğünü gösterirken, erkeklerin karar alımlarında eşine danışsa bile bu durumun hane dışına yansıtılmadığını saptamaktadır. Bu durum bir yandan karar alım süreçlerinde kadının rolünü tespit etmek bakımından araştırmacıları zorlarken öte yandan kırsal toplumun geleneksel değer yargılarının değişmesini de geciktirmektedir.

Sonuç olarak kırsal alanda yaşayan kadınların işyüklerinin ve sorumluluk alanların çok geniş olmasına rağmen gerek hane içi gerekse de daha geniş kamusal alan içerisinde hakkaniyetli bir şekilde değerlendirilmekten uzak olduğunu söylemek mümkündür. Kadınların hane içinde ve toplumsal alanda konumlarının iyileştirilmesinin kendi sınırlarını da aşan bir öneme sahip olduğunun da unutulmaması gerekir. Kadınların üretim süreçlerinin yanında hane içi karar süreçlerine de katılımının güçlendirilmesine yönelik çabalar, DFID Raporunun da (2000) vurguladığı gibi yoksulluğun ortadan kaldırılması ve insan haklarının genişlemesi dahil geniş kapsamlı sonuçlara yol açabilecek potansiyel bir güce sahiptir. Bunun yanında kadınların karar süreçlerine aktif katılımının aile için huzurun yanısıra ülkedeki eşitlik ve barışa da katkı sağlayacağı dile getirilmektedir (Sultana, 2011).

4.1. Araştırmanın Sınırlılıkları ve Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler

Bu çalışma, literatüre yapmaya çalıştığı katkının yanısıra bazı sınırlılıklara da sahiptir. İlk olarak yöntemle dair sınırlılıktan söz edilmelidir. Araştırmada nitel araştırma yönteminin kullanılmış olması bulguların genellenebilmesini engellemektedir. İkinci olarak yine ilk konuyla bağlantılı bir şekilde bulguların Uşak merkeze bağlı İlyaslı köyünde toplandığını ve İlyaslı'nın özgül konumunun neticesi olduğunu belirtmek gerekmektedir.

Bundan sonra yapılacak araştırmalarda nitel yöntemin yanısıra nicel yöntem de kullanılarak karma bir araştırma deseninin tercih edilmesi ve elde edilecek verilerin birbirleriyle ilişkili olarak analiz edilmesi fayda sağlayabilir. İkinci olarak yapılacak çalışmalarda saha araştırması İlyaslı'dan farklı özelliklere sahip köylerde gerçekleştirilebilir. Örneğin sanayi alanlarına ve diğer istihdam imkanlarına uzak köylerde kadınların üretim ve karar süreçlerine ne ölçüde dahil oldukları incelenebilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- H.A., R.K.; Veri Toplama- H.A., R.K.; Veri Analizi/Yorumlama- H.A., R.K.; Yazı Taslağı- H.A., R.K.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- H.A., R.K.; Son Onay ve Sorumluluk- H.A., R.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- H.A., R.K.; Data Acquisition- H.A., R.K.; Data Analysis/Interpretation- H.A., R.K.; Drafting Manuscript- H.A., R.K.; Critical Revision of Manuscript- H.A., R.K.; Final Approval and Accountability- H.A., R.K.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support.

REFERENCES / KAYNAKÇA

- Acar-Savran, G. (2008). *Kadının görünmeyen emeği* (1. bs.). İstanbul: Yordam Kitap.
- Akışit, B. (1985). *Köy, kasaba ve kentlerde toplumsal değişme: Toplum, siyaset ve kültür dönüşümleri üzerine araştırma yazıları* (1. bs.). Ankara: Turhan Kitabevi.
- Altıntaş, G., Altıntaş, A., Bektaş, H., Çakmak, E., Oruç, E., Kızılaslan, H. & Birol, D. (2019). Effects of young farmer project support on the tendency of young farmers to stay in agriculture: Case of TR83 Region, Turkey, *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(10): 1682–1693.
- Araghi, F. (1995). Global depeasantization: 1945-1990. *Socio Q*, 36: 337-368.
- Arıkan, G. (1988). Kırsal kesimde kadın olmak. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 5 (2): 1-16.
- Arslan, H. (2016). Köy sakinlerinin gelecekte beklenenlerinde köyün yeri Çankırı Ünür köyü örneği. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 471-496.
- Arslan, H. (2022). Uşak kentinin markalaşması ve tarhana. D. Onsekiz (Ed.) *Markalaşma Vizyonu Uşak Kenti* (s. 261-278). Ankara: Gece Yayınları.
- Arslan, H. (2019). *Türkiye’de kır sosyolojisi araştırmaları*. Ankara: Siyasal Yayınları.
- Atay-Avşar, T. (2013). *Kırsal alanda kadınların cinsiyete dayalı işgücüne katılımlarının toplumsal değişim açısından ele alınması: Antakya (Hatay) kent merkezine yakın iki farklı köy araştırması*. (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Baylina, M., & Rodo-Zarate, M. (2020). Youth, activism and new rurality: A feminist approach. *Journal of Rural Studies*, 79: 189-196.
- Bernstein, H. (2014). *Tarımsal değişimin sınıfsal dinamikleri* (1. bs.). İstanbul: Yordam Kitap.
- Bock, B. B. & Derksen, P. (2008). Barriers to women’s participation in rural policy making. In A. Morell & B. B. Bock (Eds.), *Gender Regimes, Citizen Participation and Rural Restructuring*. (pp. 263–281). Amsterdam: Elsevier.

- Brydon, L. & Chant, S. (1989). *Women in the third world: Gender issues in rural and urban areas* (1. Printing). Rutgers University Press. New Jersey.
- Camarero, L. & Sampedro, R. (2016). Exploring female over-migration in rural Spain- employment, care giving and mobility. In *Women and migration in rural Europe: Labour Markets, Representations and Policies* (pp. 189-208). London: Palgrave Macmillan.
- Ceyhan, V., Goldey, P., Ediz, D. ve Özkan, B. (2001). Sebze tarımında çalışan kadınların sosyo-ekonomik özellikleri. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 1-2: 14-26.
- Chayanov, A. V. (1966). *The theory of peasant economy* (1. Printing.), In D. Thorner; B. Kerblay, & REF Smith (Eds.). Illinois: Homewood.
- Cigerci Ulukan, N. ve Ulukan, U. (2022). Doğu Karadeniz tarımında kadın: Hanehalkı anketlerinin söyle(me)dikleri. *Fiscaoeconomia* 6 (2): 726-742.
- Creswell, J. W. (2021). *Nitel araştırma yöntemleri* (6. bs.). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- DFID (2000). *Report on Poverty Elimination and the Empowerment of Women*. UK: Stairway Communications.
- Ecevit, M. (1993). Rural women and the small peasant economy. *Turkish Public Administration Annual* 17-19: 87-99.
- Ecevit, M. (1999). *Kırsal Türkiye'nin değişim dinamikleri Gökçeören köyü monografisi*. Ankara: Kültür Bakanlığı.
- Engels, F. (1999 [1850]). *Köylüler savaşı*. Ankara: Sol Yayınları.
- Eroğlu, D. (2014). Kırsal aile işletmelerinin sürdürülebilirliğinde toplumsal cinsiyet etkileri: Bolu, Kars, Tekirdağ ve Şanlıurfa örnekleri. *Ulusal Aile Çiftçiliği Sempozyumu*, 30-31 Ekim 2014, (s. 194-198), Ankara, Türkiye.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi* 4(3): 43-67.
- Gönüllü Atakan, A. (2014). *Women's changing experiences with patriarchy during rural transformation of Turkey: a case study in a central Anatolian town Avanos*. (Doktora Tezi). ODTÜ, Ankara.
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation* (1. Printing.). Newbury Park: Sage.
- Güler, Z.; Özsel, D. ve Güler, N. (2015). Arafta kalan yaşlılar: kırdan kente göçün yaşlılara etkisi. *Sosyoloji Konferansları*, 52 (2015-2): 685-713.
- Gündüz-Hoşgör, A. ve Smits, J. (2006). The status of rural women in Turkey: What is the role of regional differences. <https://repository.ubn.ru.nl/bitstream/handle/2066/74922/74922.pdf>, (Erişim tarihi: 14.07.2023).
- Hablemitoğlu, Ş. (1996). *Kırsal ailede kadının iş modelleri ve kararlara katılımı*. (Doktora Tezi). AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hobsbawm, E. J. (1995). *Age of extremes the short twentieth century 1914-1991* (2. Printing). London: Abacus.
- İçduygu, A., ve Sirkeci, İ. (1999). Cumhuriyet dönemi Türkiye'sinde göç hareketleri. In O. Baydar (Ed.) *75. Yılda Köyden Şehirlere* (s. 249-268), İstanbul: Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı Yayınları.
- Kabir, S. M. S., & Jahan, A. K. M. S. (2013). Household decision making process of rural women in Bangladesh. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 10: 69-78.
- Kandiyoti D. (1990). Rural transformation in Turkey and its implications for women's status. In F. Özbay (Ed.) *Women Family and Social Change In Turkey* (s. 91-104) Bangkok: Unesco.
- Kantar, M. (1996). *Adana ve İçel dağ köylerinde yaşayan kırsal kadınların toplumsal yaşamdaki rolleri ve bu rollerle ilgili geleceğe yönelik beklentileri*, (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kautsky, K. (1988). *The Agrarian question* (1. Printing.). London: Zwan Publications.
- Köymen, O. (2008). *Kapitalizm ve köylülük ağalar, üretkenler, patronlar* (1. bs.). İstanbul: Yordam Kitap.
- Kutlar, İ. (2014). Örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde kadınların işgücüne katılımının aile çiftçiliği açısından önemi: Antalya ili örneği. *Ulusal Aile Çiftçiliği Sempozyumu*, 30-31 Ekim 2014, (s. 207-212), Ankara, Türkiye.
- Kutlar, İ.; Kızılay, H. ve Turhanogulları, Z. (2013). Kırsal alanda kadınların işgücüne ve kararlara katılımını etkileyen sosyoekonomik faktörlerin belirlenmesi: Burdur ili örneği. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26 (1): 27-32.
- Leibert, T. (2016). She leaves, he stays? Sex-selective migration in rural East Germany. *Journal of Rural Studies* 43: 267-279
- Lenin, V. İ. (1975 [1936]). *İşçi ve köylü ittifakı* (2. bs.). Ankara: Sol Yayınları.
- Marx, K. (1993 [1852]). *Louis Bonapart'ın 18. brumier'i* (2. bs.). İstanbul: Yorum Yayınları.
- Merter, F. (1990). *1950-1988 yılları arasında köy ailesinde meydana gelen değişimler (Malatya örneği)* (1. bs.). Ankara: Başbakanlık Aile Araştırma Kurumu Başkanlığı.
- Mukherjee, A. (2021). Gender. In A. H. Akram-Lodhi, K. Dietz, B. Engels & B. M. McKay (Eds.) *Critical Agrarian Studies*, (pp. 120-130). UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- Neuman, W. L. (2012). *Toplumsal araştırma yöntemleri: Nicel ve nitel yaklaşımlar* (5. bs.). Ankara: Yayınodası.
- Oğuz, C.; Kan, A. ve Kan, M. (2014). Aile çiftçiliğinde bahçe tarımında kadınların rolü: Yaylacık köyü örneği. *Ulusal Aile Çiftçiliği Sempozyumu*, 30-31 Ekim 2014, (s. 213-223). Ankara, Türkiye.
- Oruç Büyükbay, E. ve Gözener, B. (2011). Kırsal alanda çocuk eğitiminde anne faktörü ve annenin eğitim düzeyi ile çocuk eğitiminin ilişkisi: Tokat örneği. *Toplumsal Gelişimde Türk ve Japon Kadınının Eğitimi*. (s.360-375). Pozitif Matbaa, Ankara.
- Öksüz, M., ve Özgür, E. M. (2021). Emeğin Etnikleşmesi ve feminizasyonu: Çay tarımında kadın ve Gürcü emeği. *Coğrafya Dergisi*, (43): 55-75.
- Özbay, F. (1982). Türkiye'de kırsal/kentsel kesimde eğitimin kadınlar üzerine etkisi. N. Abadan Unat (Der.) *Türk Toplumunda Kadın içinde* (s. 191-219). Ankara: Türk Sosyal Bilimler Derneği.
- Özbay, F. (2015). *Dünden bugüne aile, kent ve nüfus* (1. bs.). İstanbul: İletişim Yayınları.

- Özbay, F. (2019). *Kadın emeği* (1. bs.). İstanbul: İletişim Yayınları.
- Özdemir, G., Yılmaz, E., Unakıtan, G., Yılmaz, İ. ve Keskin, G. (2017). Kırsal kadının geleneksel gıda üretimi ve pazarlama istekliliği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (3): 66-72.
- Öztürk, M. (2007). *Agriculture, peasantry, and poverty in Turkey in the neo-liberal age*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
- Öztürk, M., Topaloğlu, B., Hilton, A., ve Jongerden, J. (2018). Rural–urban mobilities in Turkey: socio-spatial perspectives on migration and return movements. *Journal of Balkan and Near Eastern Studies*, 20 (5): 513-530.
- Özüğurlu, M. (2013). *Küçük köylülüğe sermaye kaparı* (1. bs.). Ankara: Nota Bene Yayınları.
- Pattanaik, I., Lahiri-Dutt, K., Lockie, S., and Pritchard, B. (2018). The feminization of agriculture or the feminization of agrarian distress? Tracking the trajectory of women in agriculture in India. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 23 (1): 138-155.
- Rad, S.; Çelik Ateş, H.; Delioğlu, Ş.; Polatöz, S. ve Özçömlekçi, G. (2012). Participation of rural women in sustainable development-demographical and socio-economic determinants. *Sustainable Development*, 20: 71-84.
- Saldana, J. (2019). *Nitel araştırmacılar için kodlama el kitabı* (1. bs.). Ankara: Pegem Yayınları.
- Sultana, A. M. (2011). Factors effect on women autonomy and decision-making power within the household in rural communities. *Journal of Applied Sciences Research*, 7 (1): 18-22.
- Şevki, M. A. (1968). *Osmanlı tarihinin sosyal bilimle açıklanması* (1. bs.). İstanbul: Elif Yayınları.
- Tsegaye, D., Dessalegn, T., Yimam, A., and Kefale, M. (2012). Extent of rural women participation and decision making in seed production activities. *Global Advanced Research Journal of Agricultural Science*, 1 (7): 186-190.
- Üçerçam Karagel, D. (2010). Türkiye kırsalında tarımda çalışan kadın nüfus (1990-2000). *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3 (13): 254-267.
- Yasan Ataseven, Z.; Gül, U.; Taşkaya Top, B.; Yavuz, G. G.; Ataseven, Y. ve Canik, F. (2014). Doğu Karadeniz bölgesinde çay yetiştiriciliği yapan aile işletmelerinde kadının rolü. *Ulusal Aile Çiftçiliği Sempozyumu*, 30-31 Ekim 2014, s. 224-229, Ankara, Türkiye.
- Yıldırak, N.; Gülçubuk, B.; Gün, S.; Olhan, E. ve Kılıç, M. (2003). *Türkiye’de gezici ve geçici kadın tarım işçilerinin çalışma ve yaşam koşulları ve sorunları*. Ankara: TARIM-İŞ Yayınları.
- Yılmaz, E., Özdemir, G., Oraman, Y., Unakıtan, G., ve Konyalı, S. (2019). Tarımsal üretimde kadınların karar alma süreçlerine katılımı ve kooperatiflerden beklentileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (1): 71-81.



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1426209

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Analyzing Regional Factors Influencing Passenger, Aircraft Demand, and Freight Demand Using Penalized Geographically Weighted Regression Models

Cezalandırılmış Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Modellerini Kullanarak Yolcu, Uçak Talebi ve Yük Miktarını Etkileyen Bölgesel Faktörlerin Analizi

Semra TÜRKAN¹ ¹Hacettepe University, Department of Statistics, Ankara, Türkiye

ORCID: S.T.0000-0002-4236-2021

ABSTRACT

Airline passenger demand, aircraft demand, and cargo volume are among the most critical factors in the economic decision-making processes of airlines and airport management. Regional factors affecting airline passenger demand, aircraft demand and cargo volume can be divided into two main groups: socio-economic factors and air transport-related factors. This study has two main objectives: First, it emphasizes that when dealing with regional data and encountering local multicollinearity between variables, penalized models are more appropriate; second, to investigate whether the number of passengers, number of aircraft, and cargo volume are related to regional socioeconomic indicators. For this purpose, regional indicators from 48 provinces were obtained from TÜİK (Turkish Statistical Institute), including statistics on air transport and economic indicators. Based on the model performance criteria, Geographically Weighted Lasso Regression was determined as the most suitable model for data analysis. The findings reveal that the most important factor affecting passenger, aircraft, and cargo demand is exports, which is an indicator of regional economic growth.

Keywords: Penalized geographically weighted regression, local multicollinearity, airline statistics

ÖZ

Havayolu yolcu talebi, uçak talebi ve yük hacmi, havayolu şirketlerinin ve havalimanı yönetiminin ekonomik karar alma süreçlerinde en kritik faktörler arasında yer almaktadır. Havayolu yolcu talebini, uçak talebini ve yük hacmini etkileyen bölgesel faktörler iki ana gruba ayrılabilir: sosyo-ekonomik faktörler ve havayolu taşımacılığı faktörleri. Bu çalışmanın iki temel amacı vardır: Birincisi, bölgesel veriler olduğunda ve değişkenler arasında lokal çoklu bağlantı ile karşılaşıldığında cezalandırılmış modellerin kullanılmasının daha uygun olduğunu vurgulamak; ikinci olarak yolcu sayısı, uçak sayısı ve yük hacminin bölgesel sosyo-ekonomik göstergelerle ilişkili olup olmadığını araştırmak. Bu amaçla TÜİK'ten bölgesel göstergeler kullanılarak 48 şehire ilişkin havayolu istatistikleri ve ekonomik göstergeler elde edilmiştir. Model performans kriterlerine göre Coğrafi Ağırlıklı Lasso Regresyonu, verilerin analizi için en uygun model olarak belirlenmiştir. Bu çalışmanın bulguları, yolcu talebini, uçak talebini ve yük hacmini etkileyen en önemli faktörün bölgesel ekonomik büyümenin bir göstergesi olan ihracaatın olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Cezalandırılmış coğrafi ağırlıklı regresyon, lokal çoklu bağlantı, havayolu istatistikleri

Submitted/Başvuru: 26. 01.2024 • Accepted/Kabul: 01.10.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Semra TÜRKAN / sturkan@hacettepe.edu.tr

Citation/Atıf: Türkan, S. (2024). Analyzing regional factors influencing passenger, aircraft demand, and freight demand using penalized geographically weighted regression models. *Coğrafya Dergisi*, 49, 19-30. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1426209>



1. INTRODUCTION

The common goal of all countries in the world is to prevent poverty by developing economies, industries, and trade. In order to achieve this, one of the most important tools that initiate common commercial relations and bring cultures together is the transportation sector, especially air transportation. By combining different geographies, air transportation facilitates the transportation of people and products and develops the regions in which the airports are located in terms of import and export and adds dynamism to those regions (Airline Industry Report, 2019). Hence, developments in airport service networks contribute to countries' economic growth and regional development. This creates direct and indirect economic effects in many sectors. Increasing employment, leading development plans, providing an important tax resource to the state, attracting foreign investors, and supporting sustainable economic growth are among the economic effects of the sector that can be considered important (Altuntaş and Kılıç, 2021).

In the aviation industry, as in many other industries, it is of great importance to read and analyze the data and, as a result, to predict how such data will be used in the future. Aviation authorities and operators attach great importance to measuring demand in terms of passengers and traffic or preventing capacity inadequacies through forecasts and simulations. Because demand for airline passengers is one of the most important factors in economic decision-making processes in airlines and airport management. Factors affecting airline passenger demand can be handled under two main headings: socioeconomic variables (population, GDP, per capita income, social structure, education, being a center of attraction, political events, government regulations) and airline transport variables (ticket price, flight time, comfort, confidence) (Taneja, 1971). It is important for airports to determine how there will be a change in passenger and freight transportation in line with socioeconomic data over the years (Tanyel et al., 2010). Socioeconomic development causes changes in individuals' transportation habits.

This study aimed to investigate how socio-economic indicators affect the number of passengers, aircraft, and freight in Turkey. For this purpose, data on passengers, aircraft, and freight and selected socioeconomic indicators related to provinces with active airports in Turkey were obtained from the Turkstat website. While selecting socioeconomic indicators, previous studies in this field were also taken into account. Studies on airports generally focus on efficiency and productivity, and the role of location information is also crucial in airport

studies. Therefore, the location and spatial effects of airports need to be considered when examining airport benchmarking and development policies. When analyzing data using geographical units (cities, countries, states, regions, etc.), it should be investigated whether neighboring units have spatial effects on each other. It is assumed that geographical units that are close to each other will affect each other. When analyzing data in geographical units, spatial models that take into account spatial effects are used (Lewandowska, 2018). Geographically Weighted Regression (GWR) is a commonly used spatial statistical method that explores spatial diversity by establishing different regression models for each observation location.

The airport data were previously analyzed by different models in the literature. There are several spatial studies on airport data and its determinants. Tanyel et al. (2010) examined the relation between passenger and freight demand and the change in the number of aircraft to Adnan Menderes Airport with various socioeconomic factors, such as the number of cars, number of trucks, length of highway, import, export, electricity consumption, number of hospital beds, number of students, number of accidents, and number of injured in accidents. Baikgaki and Daw (2013) modeled the determinants (income, population, GDP, household consumption, expenditures, ticket prices, crude oil prices, employment) of passenger demand in South Africa by multiple regression analysis. Valdes (2015) examined airline demand in 32 middle-income countries with panel models; used GDP, income, net foreign direct investment, consumer price index, transportation fees, real exchange rate, jet fuel prices, and total number of seats offered by low-cost carriers. Efendigil and Eminler (2017) analyzed the number of passengers arriving at Istanbul Atatürk Airport by considering 20 destinations and 16 airlines by using regression and artificial neural networks. Factors affecting the number of passengers are import, export, national income per capita, number of seats, flight frequency, distance, population, airline type, airline characteristics, and tourism statistics. Chen et al. (2017) used spatial econometric models to analyze the cost function using the latitude and longitude data of Chinese airports between 2002 and 2012. Choo (2018) investigated the effect of immigration on demand for air transport in Canada. The variables included in the analysis in this study are population, GDP per capita, distance, and visa requirements. Panel data models revealed that immigration was the main determinant of arrivals in Canada. Maheshwari et al. (2018) conducted demand modeling using machine learning techniques for the first 30 airports in the US domestic air transport network. The variables used in this study are the distance between airports, the population of the cities with the

relevant airports, and income per capita in the relevant cities. Zhang et al. (2019) investigated the influences of urbanization and other factors on airport CO₂ emissions in China using LR and GWR models. Kiracı and Yasar (2020) analyzed the factors that determine the operational performance of airline companies between 1990 and 2017 using a panel data model. He et al. (2021) used GWR, GWL, and Ada-GWL to detect the relationship between station ridership and factors such as the number of restaurants, hotels, etc. within 500 m Pedestrian Catchment Areas (PCA), residents, and percentage of households with 2 or more vehicles. Alnıpak and Kale (2021) investigated the socio-economic factors of airline passenger demand in 23 European countries using a two-stage system generalized moment estimation estimator. Tirtha et al. (2022) used a linear mixed model to analyze the impact of COVID-19 on monthly air passenger departures. Das et al. (2022) used multiple regression models to determine factors such as population, economic status, distance, and travel time, existing major airports, and tertiary education hubs affecting demand for routes connecting individual airport pairs.

In this study, spatial effects are considered because the data of provinces with airports are examined. In addition, socioeconomic variables can often be related to each other. In this case, multicollinearity arises. Hence, penalized GWR models are chosen to detect the relationship between socioeconomic indicators and the number of passengers, aircraft, and amount of freight. Regarding the literature, no previous study has used penalized geographically weighted models to detect relations between socioeconomic variables and the

number of passengers, aircraft, and amount of freight in Turkey. This study has two main aims: Its primary purpose is to emphasize that it is more appropriate to use penalized models when there are regional data and multicollinearity between variables; The second main purpose is to investigate whether the number of passengers, aircraft, and the amount of freight have a relationship with regional socioeconomic indicators. In this way, it will be possible to identify which socioeconomic indicators are more effective in different regions. Hence, spatial regression models, such as Geographically Weighted Ridge Regression (GWRR) and Geographically Weighted Lasso Regression (GWL), are used to detect the socioeconomic factors affecting the number of passengers, aircraft, and amount of freight. This study was conducted using 2019 statistical data for 48 airports in Turkey.

2. Data Description and mEthodology

2.1. Aviation Industry in Turkey

In Turkey, during 2003, civil air transportation activities have developed very rapidly due to liberal aviation policies. In the last ten years (2010-2019), Flight traffic has grown by a factor of 1.68, the passenger number has increased by a factor of 2.02, and the cargo volume has surged by a factor of 2.81. In this study, 2019 aviation data were used.

In 2019, domestic traffic decreased by 11.5% to 99 946 572, and international traffic increased by 11.1% to 108 427 124 passengers. In this way, the total passenger traffic in 2019 was

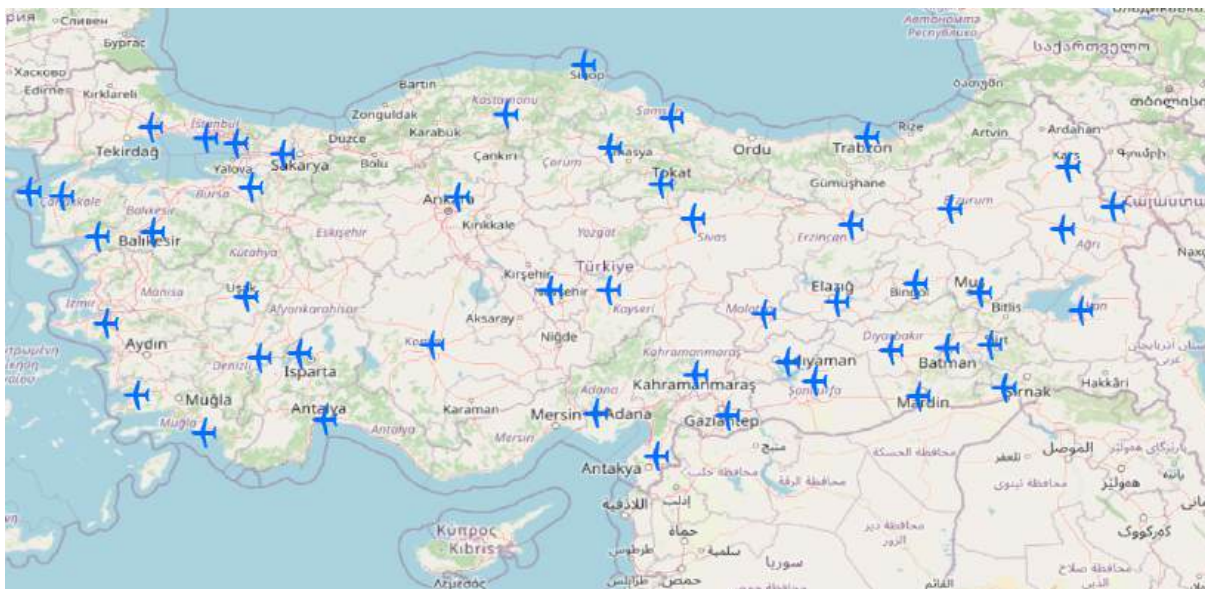


Figure 1. Airports Open to Civil Air Traffic in Turkey (Source: www.dhmi.gov.tr)

208 911 338 passengers, including direct transit (537,642) (Airline Industry Report, 2019).

In 2019, the number of aircraft was 716 523, an increase of 10% compared to 2018. The number of commercial aircraft was 1,339,301 in 2018. In 2019, it was 1 308 970 with a decrease of 2.3%. The amount of domestic commercial air was 718 482 in 2018. In 2019, the number was 623,580, representing a decrease in 13.2% (Airline Industry Report, 2019).

The increase in passenger traffic in our country has begun to reflect the total cargo traffic in the last few years. In 2019, freight traffic; 833 768 tons in domestic lines and 3 256 399 tons in international lines, 4 090 168 tons, an increase of 6,1% compared to 2018. In 2019, 65 667 tons in domestic lines and 1 456 737 tons in international lines, a total of 1 522 404 tons, an increase of 9.6% compared to 2018 (Airline Industry Report, 2019).

Turkey's map regarding Turkish Civil Air Traffic Open Airports was obtained, as shown in Figure 1:

2.2. Data Description

Passenger demand is a crucial driving factor behind the advancement of air transportation. From this point of view, modeling passenger demand holds utmost significance as a core function of airline management and represents a critical concern within the air-transport industry (Srisaeng et al., 2015). Demand modeling is generally conducted at airport or regional levels. The factors affecting demand in the modeling studies include population, education ect. as socio-demographic factors, income, unemployment rate, GDP etc. as socio-economic factors, and the number of trade centers, tourist attractions etc. as built environment factors (Tirtha et al., 2022).

In this study, airport passenger demand is handled at the airport level. The data on airports actively operating in Turkey were examined. The socio-economic indicators of the provinces where the airports are located are considered as factors affecting the number of passengers, number of aircraft, and amount of freight. The socio-economic indicators related to the provinces were determined according to the literature.

The data used in this study were obtained from the Turkish Statistical Institute (TURKSTAT). In this study, the data from 48 airports in Turkey for 2019 were analyzed using penalized GWR models. The variables used in the analysis, variable abbreviations,

Table 1. Variables, variable abbreviations and sources of data

Dependent Variables	Variable Abbreviations	Source of Data
Number of Passengers	PSN	TURKSTAT
Number of Planes	PLN	TURKSTAT
Freight (Tonne)	F	TURKSTAT
Independent Variables		
Imports (1000 TL)	IM	TURKSTAT
Exports (1000 TL)	EX	TURKSTAT
Number of Highway Accidents	HAN	TURKSTAT
Death Toll in Accidents	DTN	TURKSTAT
Number of Cars	CN	TURKSTAT

and institutions from which the variables were obtained are given in Table 1:

The descriptive statistics for all variables are presented in Table 2.

Table 2. Descriptive statistics of variables

Dependent Variables	Min.	Mean	Median	Max.	Standart Deviation
PSN	27475	2912430	522761	38315932	7739842
PLN	279	35453	3120	598254	119483.4
F	198	24584	4683	334207	67048.49
Independent Variables					
IM	575	14112313	135051	419732000	62757491
EX	1127	4927214	271877	85636418	17046311
HAN	222	3515	2489	16737	3622
DTN	18	72.82	71	161	36
CN	7	120	131	264	67

This summary statistics is based on the variables' values before pre-processing. The preprocessing step of variables included scaling because of the different scales of variables. Scaling variables helps in making an explicit analysis and improving the stability and performance of regression models (Pourmohammadi et al., 2021).

2.3. Methodology

Linear regression (LR) is used to describe the relationship between dependent and independent(s) variables. The regression model is defined as follows:

$$y_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i; i = 1, \dots, n \quad k = 1, \dots, p \quad (1)$$

where y_i is value of the i -th response variable, x_{ik} is the value of the k -th independent variable for the i -th observation, β_0 is constant term and β_k is the k -th estimated regression coefficient and ε_i is error term with $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$. The regression model in (1) is expressed in matrix form as follows:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (2)$$

where y is an $n \times 1$ vector of the dependent variable, X is an $n \times p$ matrix of independent variables, β is $p \times 1$ vector of unknown parameters and ε is $n \times 1$ vector of errors.

In practice, the relationships between variables may vary geographically. Local linear regression, known as Geographically Weighted Regression (GWR), is used to examine the relationships between variables that vary geographically. GWR models use a weight matrix that depends on the proximity between observation regions. This means that the closer a region then the weight will be even greater. Unlike global regression models, GWR enables local variations in the estimation of coefficients (Lewandowska, 2018; Millo and Piras, 2012). The GWR model is expressed as follows:

$$y_i = \beta_{0(u_i, v_i)} + \sum_{k=1}^p \beta_{k(u_i, v_i)} x_{ik} + \varepsilon_i \quad (3)$$

where (u_i, v_i) is the coordinate location of i . The estimator for each location is

$$\beta = [X'W_{(u_i, v_i)}X]^{-1} X'W_{(u_i, v_i)}y$$

where

$$W_{(u_i, v_i)} = \text{diag}[W_{1(u_i, v_i)}, \dots, W_{n(u_i, v_i)}]$$

where is the weight matrix for each location using an exponential kernel function with

$$w_{j(u_i, v_i)} = \exp\left(\frac{d_{j(u_i, v_i)}}{b}\right)$$

where $d_{j(u_i, v_i)}$ is Euclidian the distance between location i and location j , and b is the optimal bandwidth.

Before applying GWR, Moran's I index, which is an indicator of whether or not spatial effects exist in the data, should be calculated. The combination of statistically significant p -values and positive z -values indicates a clustered spatial pattern, whereas significant p -values and negative z -values indicate a scattered spatial pattern (Pan et al., 2019; Chioni et al., 2020). Moran's I index is stated below:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j}} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Multicollinearity is a situation where one or more linear correlations between the variables of a regression model. In the presence of multicollinearity, the parameter estimation of linear regression (LR) exhibits a large variance. This problem is also valid for the GWR model. Hence, the model is less appropriate for local multicollinearity (Saputro et al., 2021). To detect local multicollinearity in GWR, the local variance inflation factor (VIF) and local condition index (CI) are used. The local VIF and CI values are

$$VIF_k(u_i, v_i) = \frac{1}{1 - R_k^2(u_i, v_i)}$$

$$CI_i = \sqrt{\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_i}}$$

where $R_k(u_i, v_i)$ is coefficient of determination of x_k and $\lambda_{\max}$ is the largest eigenvalue of k variables and λ_i is the eigenvalue of the i th variable (Wheeler, 2007). Local VIF values indicate local multicollinearity values greater than 5 or 10. The variables with a local CI greater than 30 have local multicollinearity.

To solve the local multicollinearity problem, penalized GWR regression, such as geographically weighted ridge regression (GWRR) or geographically weighted lasso regression (GWL), might be used. The formula used to estimate the GWRR coefficients is

$$\beta = [X'W_{(u_i, v_i)}X + \lambda I]^{-1} X'W_{(u_i, v_i)}y$$

The ridge parameter λ is determined using generalized cross validation.

The first step of the algorithm for estimating the GWL coefficients is to estimate ridge parameter λ and kernel weight bandwidth value b using generalized cross validation. After determining these values, for each location i , $W_{(u_i, v_i)}$ is calculated. Then, obtain $XW = W^{1/2}(u_i, v_i) X$ and $y_w = W^{1/2}(u_i, v_i) y$. Finally, the least-angle regression (LARS) algorithm was used to solve LASSO. Detailed information about the procedure of the LARS algorithm can be found in the literature (Wheeler, 2009).

We compare the estimates of the LR, GWR, GWRR, and GWL models by evaluating the root mean square error (RMSE), root mean square prediction error (RMSPE), Akaike Information Criteria (AIC), Corrected Akaike Information Criteria (AICc), and coefficient of determination (R^2):

$$R^2 = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(\hat{y}_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}} \right]^2$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}}$$

$$RMSPE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right)^2}$$

$$AIC = n \ln(MSE) + 2p$$

$$AICc = n \ln(MSE) + 2p + \frac{2(p+1)(p+2)}{(n-p-2)}$$

where p is the number of variables.

The most suitable model for the data had the highest R^2 and the lowest values for RMSE, RMSPE AIC, and AICc.

3. RESULTS

The global Moran's I is a measure of spatial autocorrelation. Moran's I value for the variables are given in Table 3. A Moran's I statistic greater than 0.3 indicates strong spatial correlation. According to these results, the DTN and CN variables exhibit strong spatial correlation. In addition, the variables that have the lowest (and statistically significant) Moran's I statistic values are PSN, PLN, F, IM, EX, and HAN. As a result, there are spatial relationships among airports (He et al., 2021).

Table 3. Values of Moran's I statistics

Dependent Variables	Moran's Statistic I:	p-value
PSN	0.112	0.039*
PLN	0.119	0.028*
F	0.144	0.007*
Independent Variables		
IM	0.064	0.026*
EX	0.253	0.000*
HAN	0.201	0.003*
DTN	0.365	0.000*
CN	0.812	0.000*

The local VIF and CI values were also used to detect the local multicollinearity in the GWR models. A summary of the local VIF values is presented in Table 4. When examining the local VIF values in Table 4, it is observed that the local VIF values are greater than 10 in five locations, indicating the presence of local multicollinearity.

Table 4. Summary of variance inflation factor (VIF) values

Variable	Min.	Median	Max.	VIF >10
IM	1.709	4.122	209.353	3
EX	1.068	1.093	169.390	2
HAN	1.305	2.829	8.645	0
DTN	1.746	2.497	2.807	0
CN	1.814	2.896	3.321	0

The map of local CI values is shown in Figure 2. As shown in Figure 2, for the 12 locations, the local CI values were greater than 30. This means that there is strong local multicollinearity between the variables. Therefore, penalized GWR models should be used to analyze the data.

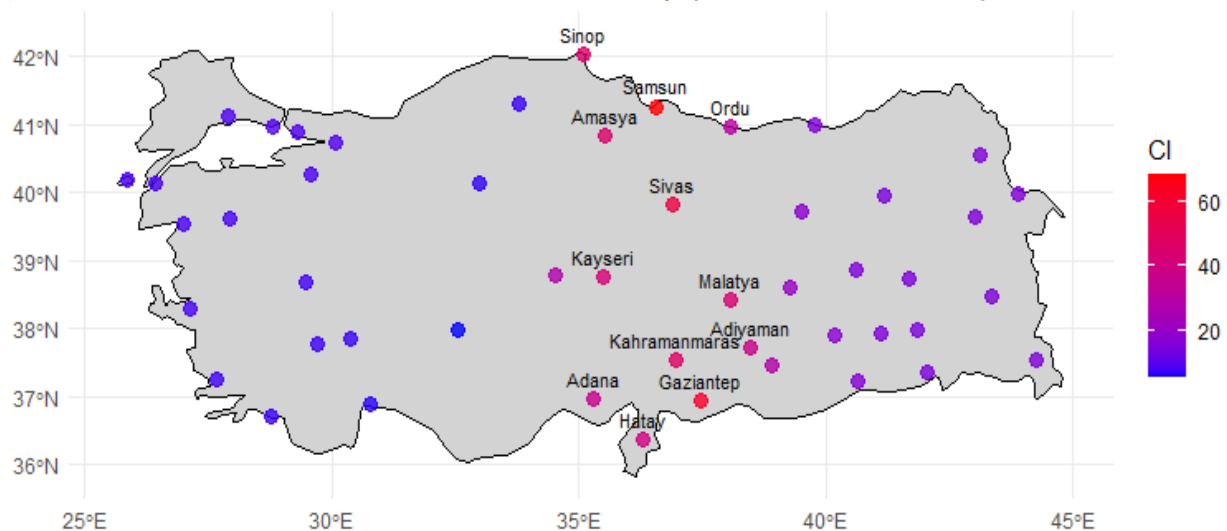


Figure 2. Map of Local Condition Index (CI) Values (Cities with CI>30)

Table 5. Results of the LR models

Variables	Estimate	Std. Error	t-statistics	p-value	VIF value
Passenger					
Constant	0.000	0.0312	0.0000	0.9999	
IM	-0.0306	0.0334	-0.9180	0.3638	1.1184
EX	0.7491	0.0573	13.0720	0.0000**	3.3034
HAN	0.2929	0.0697	4.2020	0.0001**	4.8873
DTN	0.0418	0.0505	0.8290	0.4118	2.5618
CN	-0.0114	0.0551	-0.2080	0.8364	3.0541
Airplane					
Constant	0.0000	0.0268	0.0000	0.9999	
IM	-0.0130	0.0286	-0.4550	0.6516	1.1184
EX	0.8941	0.0492	18.1420	0.0000**	3.3034
HAN	0.1592	0.0599	2.6550	0.0111**	4.8873
DTN	0.0812	0.0434	1.8730	0.0679*	2.5618
CN	-0.0583	0.0473	-1.2320	0.2247	3.0541
Freight					
Constant	0.0000	0.0297	0.0000	0.9999	
IM	-0.0279	0.0317	-0.8790	0.3845	1.1184
EX	0.7913	0.0545	14.4960	0.0000**	3.3034
HAN	0.2581	0.0663	3.8870	0.0003**	4.8873
DTN	0.0561	0.0481	1.1670	0.2495	2.5618
CN	-0.0270	0.0525	-0.5150	0.6094	3.0541

**Significant at 0.05; *Significant at 0.1.

The results of the LR model, along with the comparison between the LR and GWR models, as well as the results for the GWR, GWRR, and GWL models, are presented in Tables 5-7.

Table 6 presents a detailed comparison between the LR and GWR models for different sectors: passenger, aircraft, and freight using the Leung F-tests. The F(1) test compares the residual sum of squares to determine whether GWR offers improved model fit, the F(2) test adjusts the degrees of freedom to assess the improvement factor gained by moving from LR to GWR, and the F(3) test examines regional variations and the spatial distribution of coefficients. Additionally, the F(4) test assesses the overall model fit by comparing the significance of

all variables across regions, further indicating whether the GWR model is more appropriate for capturing spatial non-stationarity in the data (Leung et. al., 2000; Yüzbaşı and Görür, 2023; Görür and Yüzbaşı, 2024). For the F(1) test, all sectors show significant results, although the F-values and p-values vary slightly: the Passenger sector is notably significant at $p = 0.0026$, while the airplane and freight sectors also display strong significance. The F(2) test provides F-values without corresponding p-values across all sectors, indicating that while it calculates the degree of improvement between the LR and GWR models, it does not directly assess statistical significance in the traditional hypothesis-testing sense. A lower F-value suggests a more substantial improvement in fit. F(2) measures the improvement factor through degrees of freedom adjustments; its primary goal is not to establish statistical significance via p-values but rather to quantify the degree of improvement. Thus, p-values are not always calculated, as the test is designed to provide a structural comparison between models rather than a direct significance outcome like in F(1) or F(3) tests. In the F(3) test, the Passenger sector reveals significant p-values for the variable IM at 0.0096 and the constant at 0.0161, these are influential predictors in this model. Conversely, the IM and EX variables show no significant p-values in the Airplane and Freight sectors. The F(4) test results reveal varying degrees of significance across sectors, with all achieving significant p-values but different F-values, indicating that the impact of variables may differ by sector.

Overall, the results in Table 6 indicate that GWR provides nuanced insights that differ significantly from LR, particularly regarding how specific variables influence model outcomes in different sectors. The table effectively highlights these differences, revealing the variable impacts and their statistical

Table 6. Comparison between the LR and GWR

Passenger		Airplane		Freight	
Leung et al. (2000) F(1) test					
F-value	p-value	F-value	p-value	F-value	p-value
0.5862	0.0026**	0.6907	0.0288**	0.6080	0.0048**
Leung et al. (2000) F(2) test					
F-value	p-value	F-value	p-value	F-value	p-value
2.4671	-	2.0965	-	2.3900	-
Leung et al. (2000) F(3) test					
	p-value		p value		p value
Constant	0.0161	Constant	0.3071	Constant	0.1382
IM	0.0096**	IM	0.3411	IM	0.1255
EX	0.7005	EX	0.1143	EX	0.7082
HAN	0.0003**	HAN	0.3869	HAN	0.0004**
DTN	0.0000**	DTN	0.0000**	DTN	0.0000**
CN	0.0000**	CN	0.0682*	CN	0.0141**
Leung et al. (2000) F(4) test					
F-value	p-value	F-value	p-value	F-value	p-value
0.4573	0.0105**	0.5388	0.0337**	0.4742	0.0137**

Table 7. Summary of standardized coefficients of GWR, GWRR and GWL

		GWR			GWRR			GWL	
Passenger									
Variable	Min.	Median	Max.	Min.	Median	Max.	Min.	Median	Max.
Constant	-0.0158	0.0019	0.0105	-0.0847	-0.0392	0.5641	-1.3105	0.0000	0.2990
IM	-0.0315	-0.0305	-0.0299	-0.6676	0.1750	0.8155	-0.0391	0.0000	0.0000
EX	0.7300	0.7459	0.7717	-0.3506	0.1513	0.6948	0.4222	0.7142	0.8280
HAN	0.2444	0.2908	0.3324	-0.3861	0.0676	0.5596	0.0000	0.2567	0.3276
DTN	0.0175	0.0359	0.0666	-0.4233	0.0144	0.4390	-0.0081	0.0000	0.0727
CN	-0.0298	-0.0044	0.0123	-0.2530	0.0248	0.5996	0.0000	0.0000	0.3341
Airplane									
Variable	Min.	Median	Max.	Min.	Median	Max.	Min.	Median	Max.
Constant	-0.0109	0.0006	0.0061	-0.0676	-0.0347	0.5812	-0.5701	0.0000	0.0420
IM	-0.0146	-0.0125	-0.0116	-0.4091	0.1548	0.8094	-0.0189	0.0000	0.0082
EX	0.8758	0.8920	0.9038	-0.4182	0.1295	0.2674	0.6649	0.8768	1.0069
HAN	0.1313	0.1576	0.1888	-0.3676	0.0612	0.4871	0.0000	0.0706	0.2997
DTN	0.0615	0.0753	0.1011	-0.4358	-0.0028	0.1998	0.0000	0.0095	0.1685
CN	-0.0711	-0.0542	-0.0435	-0.2187	0.0199	0.6175	-0.0434	0.0000	0.2889
Freight									
Variable	Min.	Median	Max.	Min.	Median	Max.	Min.	Median	Max.
Constant	-0.0147	0.0018	0.0093	-0.0825	-0.0383	0.5695	-0.7663	-0.0293	0.4814
IM	-0.0291	-0.0276	-0.0268	-0.5045	0.1715	0.8173	-3.5242	0.0000	0.7101
EX	0.7724	0.7915	0.8122	-0.3605	0.1475	0.5254	0.0000	0.7156	2.5780
HAN	0.2117	0.2549	0.2966	-0.3622	0.06358	0.5501	-0.2144	0.1159	0.5178
DTN	0.0318	0.0499	0.0806	-0.4273	0.0164	0.3521	-0.1255	0.0000	0.4521
CN	-0.0455	-0.0203	-0.0040	-0.2475	0.0239	0.6054	-0.2794	0.0208	0.6299

significance across different types of regression models and sectors.

According to the model performance criteria presented in Table 8, the best model is considered the GWL model for the passenger, aircraft, and freight dependent variables. The smallest RMSE, RMSPE, AIC, and AICc values and the highest R2 belong to the GWL among the other models.

The spatial distribution of the local coefficients in the estimated GWL model for passenger demand was obtained as in Figure 3-5.

Table 8. Comparison of models

Passenger				
	LR	GWR	GWRR	GWL
R2	0.9572	0.9619	0.9348	0.9805
RMSE	0.2089	0.1931	0.2525	0.1381
RMSPE	1.1197	1.2561	0.6401	0.1476
AIC	-138.3264	-145.8765	-120.1290	-178.0586
AICc	-136.2776	-143.8277	-118.0802	-176.0098
Airplane				
R2	0.9684	0.9712	0.9354	0.9929
RMSE	0.1796	0.1678	0.2514	0.0832
RMSPE	1.1728	2.0234	0.6134	0.1419
AIC	-152.8342	-159.3583	-120.5482	-226.7048
AICc	-150.7854	-157.3095	-118.4994	-224.656
Freight				
R2	0.9612	0.9654	0.9349	0.9886
RMSE	0.1990	0.1840	0.2523	0.1054
RMSPE	1.1630	1.5374	0.6328	0.1261
AIC	-142.9872	-150.5107	-120.2051	-203.9993
AICc	-140.9385	-148.4619	-118.1563	-201.9505

Figure 3 illustrates a series of maps showing the geographical distribution of significant coefficients for various variables related to passenger data. Each map indicates the locations where the coefficients are statistically significant (blue dots) or not significant (red dots). The maps cover variables such as Intercept, IM, EX, HAN, DTN, and CN. This visualization helps pinpoint where each variable has a significant impact on the passenger movement, providing a clear geographic pattern of influence. For example, the maps show a substantial number of significant blue dots for variables like EX and HAN, which these factors are critical drivers in specific locations. These spatial insights are crucial for understanding regional differences in factors affecting the number of passengers. In addition, when examining the coefficients listed in Table 7, it is observed that the EX and HAN coefficient values have a positive effect on the GWL model. Accordingly, as the EX and HAN increased, the number of passengers was positively influenced.

Figure 4 displays a series of geographic maps illustrating the significance of coefficients for several variables (Intercept, IM, EX, HAN, DTN, and CN) in a spatial analysis context. The maps reveal that most regions are dominated by non-significant coefficients (represented by red dots) for the Intercept, IM, HAN, DTN, and CN variables, suggesting that these variables have little to no impact on those areas. In contrast, the EX variable shows a notable concentration of significant coefficients (blue dots), particularly in central regions, indicating its strong

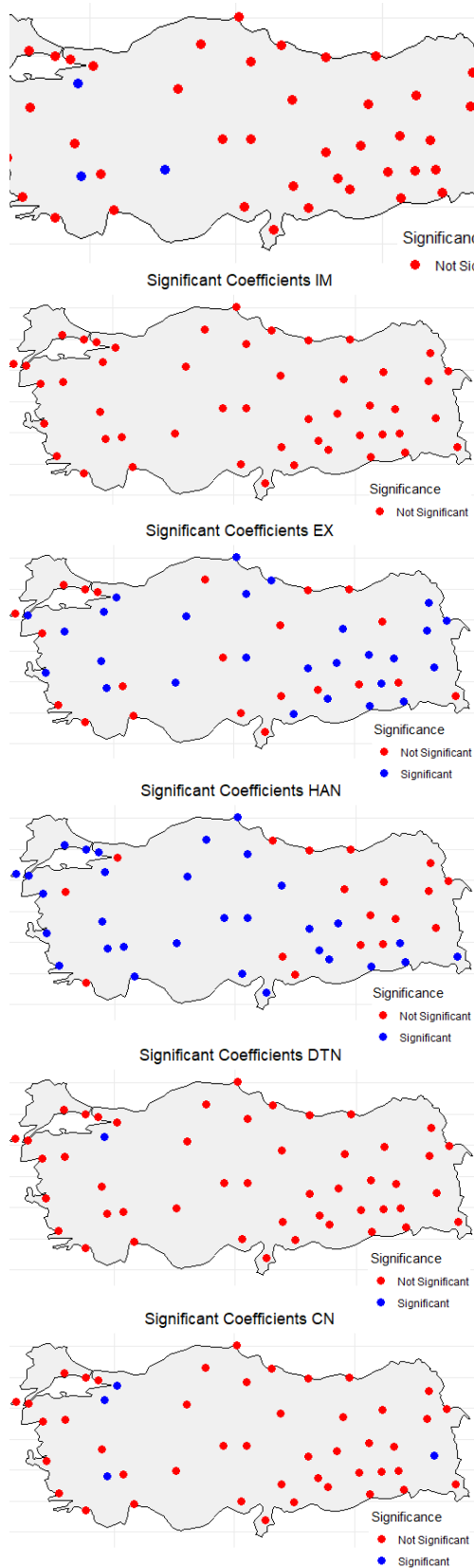


Figure 3. Map of significant coefficients for passenger number

influence there. This spatial visualization clearly demonstrates how the impact of different variables varies across geographic

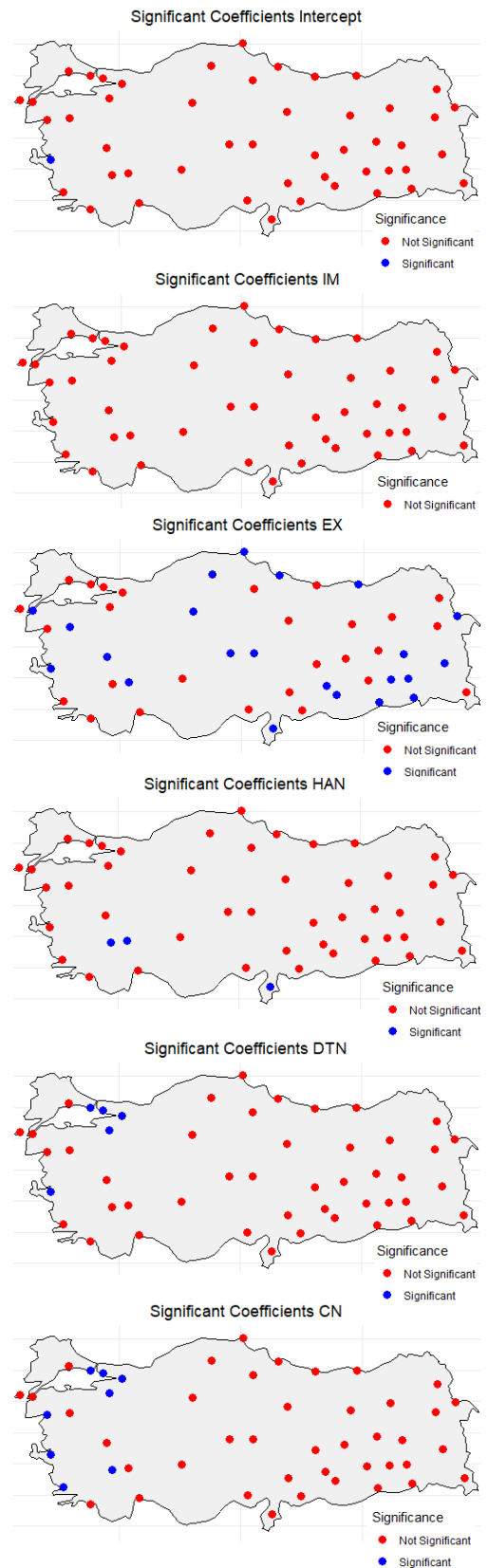


Figure 4. Map of significant coefficients for the number of aircraft

locations, highlighting regions where specific factors play key or negligible roles. In addition, when examining the coefficients in

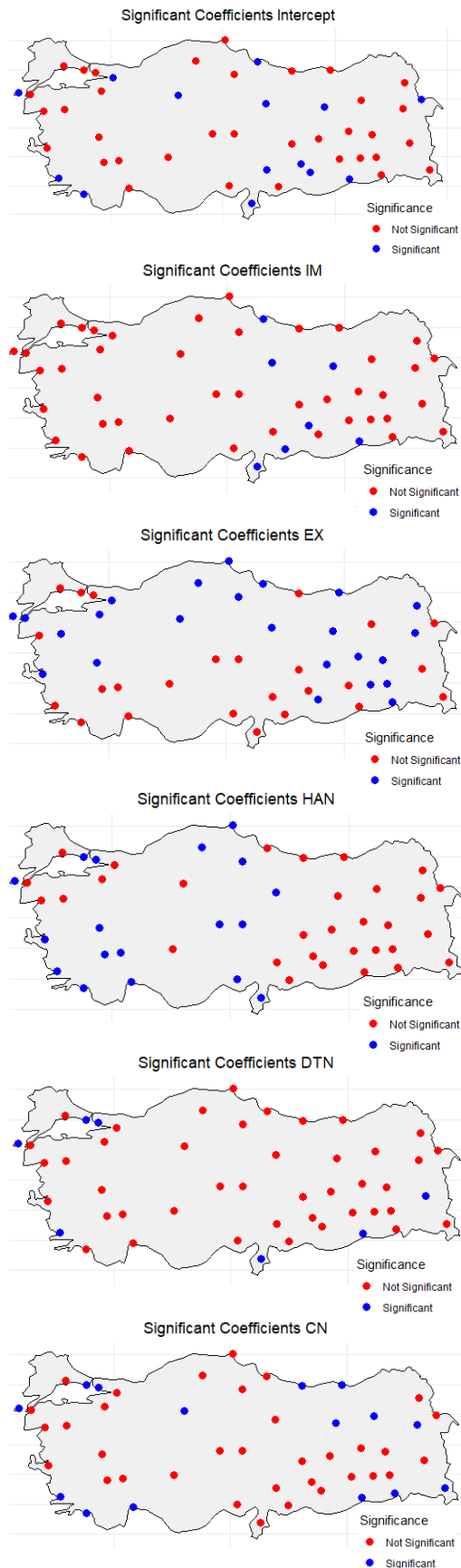


Figure 5. Map of significant coefficients for freight quantity

Table 7, it is observed that the EX coefficient values have a positive effect on the GWL model. Accordingly, as EX increases, the number of aircraft is positively influenced.

Figure 5 displays a series of maps that illustrate the geographical distribution of significant and non-significant coefficients for variables affecting freight volume, including Intercept, IM, EX, HAN, DTN, and CN. The maps show a high density of significant blue dots for variables such as EX and HAN across various regions. This visual analysis helps identify key drivers of the volume of freight between different geographical locations and guides targeted strategies for managing freight logistics. When examining Table 7, it can be seen that the coefficients of EX and HAN are positive. This indicates that as the EX and HAN increase, the freight volume also increases.

5. CONCLUSION

The results of this study demonstrate that there was local multicollinearity between social-economic factors in terms of local variance inflation factors and condition index. Therefore, penalized Geographically Weighted Regression models were used for data analysis. It can be said that the Geographically Weighted Lasso Regression (GWL) had a considerably better fit than the other commonly used penalized models, such as the Geographically Weighted Regression (GWR) and Geographically Weighted Ridge Regression (GWRR), according to the model selection criteria for the data.

The analysis across Figures 3-5 provides a detailed visualization of how different variables impact the geographical distribution of both passenger and freight volumes. In both figures, export (EX) and number of highway accidents (HAN) consistently show a high density of significant dots, indicating that these variables are strong predictors of transport volume across multiple regions. The factors such as EX and HAN are critical for understanding variations in the number of passengers, number of airplanes, and freight movements. Specifically, the EX variable was found to have a strong impact on both passenger and freight transportation, with a notable effect in central regions.

The positive relationship between the increase in exports, the number of highway accidents, and the increase in air passengers and cargo volumes is particularly notable in the Central Anatolia region. Concentration of industrial and commercial activities in this area increases exports and transportation demand. As trade volumes grow, the demand for road transportation rises, which in

turn leads to higher traffic density and accident rates. At the same time, this road traffic congestion and risk pushes businesses to opt for air transport as a safer and faster alternative. As a result, air transportation has become more attractive for both passengers and cargo, especially in airports close to major trade hubs in Central Anatolia. This trend can also be attributed to the region's strategic geographic location and proximity to industrial centers.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

REFERENCES

- Altuntaş, M., and Kiliç, E. (2021). Havayolu Taşımacılığı İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Türkiye Örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 23(1): 187-202
- Alnıpak, S. and Kale, S. (2021). Avrupa Bölgesinde Havayolu Yolcu Talebini Etkileyen Faktörler. *International Social Sciences Studies Journal* 7 (90): 4948-4957
- Baikgaki, O.A. and Daw, O.D. (2013). The Determinants Of Domestic Air Passenger Demand In The Republic Of South Africa. *Mediterranean Journal Of Social Sciences* 4(13): 389-389
- Chen, Z., Barros, C., & Yu, Y. (2017). Spatial Distribution Characteristics of Chinese Airports: A Spatial Cost Function Approach. *Journal Of Air Transport Management*: 59, 63- 70
- Chioni, E., Iliopoulou, C., Milioti, C., & Kepaptsoglou, K. (2020). Factors Affecting Bus Bunching At The Stop Level: A Geographically Weighted Regression Approach. *The International Journal Of Transportation Science And Technology* 9(3): 207-217
- Choo, Y.Y. (2018). Immigration And Inbound Air Travel Demand In Canada. *Journal Of Air Transport Management* 71: 153-159
- Das, A.K., Bardhan, A.K. and Fageda, X. (2022). What Is Driving Passenger Demand on New Regional Air Routes In India: A Study Using The Gravity Model. *Case Study Transport Policy* 10(1): 637-646
- Efendigil, T., and Eminler, Ö. (2017). The Importance Of Demand Estimation In The Aviation Sector: A Model To Estimate Airline Passenger Demand. *Journal Of Yasar University* 12: (14)
- He, Y., Zhao, Y., & Tsui, K.L. (2021). An Adapted Geographically Weighted Lasso (Ada-Gwl) Model For Predicting Subway Ridership. *Transportation* 48(3).
- Görür, Ç., Yüzbaşı, B. (2024). Study of factors influencing cultural similarity in the post-migration adaptation process in the Van Province, using the GWR method. *Cografya Dergisi*, 48, 137-154. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1353398>
- Kiraci, K., & Yaşar, M. (2020). The Determinants Of Airline Operational Performance: An Empirical Study On Major World Airlines. *Sosyoekonomi* 28(43): 107-117.
- Leung, Y., Mei, C., & Zhang, W. (2000). Statistical tests for spatial nonstationarity based on a geographically weighted regression model. *Environment and Planning A*, 32(1), 9-32.
- Lewandowska, G. K. (2018). Geographically Weighted Regression In The Analysis Of Unemployment In Poland. *Isprs International Journal Of Geo-Information*: 7(1), 17.
- Maheshwari, A., Davendralingam, N. and Delaurentis, D.A. (2018). A Comparative Study Of Machine Learning Techniques For Aviation Applications. 2018 Aviation Technology, Integration, And Operations Conference, June 25-29, 2018, Atlanta, Georgia.
- Millo, G., & Piras, G. (2012). Splm: Spatial Panel Data Models In R. *Journal Of Statistical Software*, 47(1), 1-38.
- Pan, Y., Chen, S., Li, T., Niu, S., & Tang, K. (2019). Exploring Spatial Variations in the Bus Stop Influence Zone With Multi-Source Data: A Case Study In Zhenjiang, China. *Journal Of Transport Policy* 76: 166-177.
- Pourmohammadi, P., Strager, M.P., Dougherty, M.J., and Adjero, D.A. (2021). Analysis Of Land Development Drivers Using Geographically Weighted Ridge Regression. *Remote Sensing* 13(7): 1307.
- Republic Of Turkey Ministry Of Transport And Infrastructure, General Directorate Of State Airports Authority, Airline Industry Report (2019) [Online]. Available: <https://www.dhmi.gov.tr/lists/havayolusektorraporlari/attachments/> (Accessed December 1, 2020)
- Saputro, D. R. S., Hastutik, R. D., & Widyaningsih, P. (2021). Modeling the Human Development Index (Hdi) In Papua—Indonesia Using Geographically Weighted Ridge Regression (Gwrr). *Proceedings of the Aip Conference* 2326(1), P 020025, Aip Publishing Ltd.
- Srisaeng, P., Baxter, G., & Wild, G. (2015). An Artificial Neural Network Approach To Forecast Australia's Domestic Passenger Air Travel Demand. *World Review Of Intermodal Transportation Research* 5(3): 281-313.
- Taneja, N.K. (1971). A Model For Forecasting Future Air Travel Demand On The North Atlantic. Cambridge, MA: North Atlantic. Massachusetts Institute Of Technology, Flight Transportation Laboratory.
- Tanyel, S., Topal, A., Gökem, Ç., Şengöz, B., & Özuysal, M. (2010). Adnan Menderes Havaalanı Yolcu Ve Yük Taleplerinin Değişimi Üzerine Bir İnceleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen Ve Mühendislik Dergisi*, 12(1): 19-33.
- Tirtha, S.D., Bhowmik, T., and Eluru, N. (2022). An Airport Level Framework For Examining The Impact Of Covid-19 On Airline Demand. *Transport Research Part A: Policy And Practice* 159: 169-181.
- Valdes, V. (2015). Determinants Of Air Travel Demand In Middle Income Countries. *Journal Of Air Transport Management* 42: 75-84.
- Wheeler, D. C. (2007). Diagnostic Tools And A Remedial Method For Collinearity In Geographically Weighted Regression. *Environment Planning A* 39(10): 2464-2481.

Wheeler, D. C. (2009). Simultaneous Coefficient Penalization And Model Selection In Geographically Weighted Regression: The Geographically Weighted Lasso. *Environment Planing A* 41(3): 722-742.

Yüzbaşı, B. & Görür, Ç. (2023). Examining Job Role by Geographically Weighted Poisson Regression in Post-migration Adaptation Process: The Case of Van. *Van Yüzüncü Yıl University, Journal of Social Sciences Institute*, Republic Special Issue, 11-27.

Zhang, W., Jiang, L., Cui, Y., Xu, Y., Wang, C., Yu, J., Streets, D., & Lin, B. (2019). Effects Of Urbanization On Airport Co2 Emissions: A Geographically Weighted Approach Using Nighttime Light Data In China. *Resour Conserv Recy. Advances* 150: 104454.



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1428426

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Vegetation History of Karacabey Longoz Forest and Surrounding Area During the Last 250 Years (Bursa, Türkiye)

Karacabey Longoz Ormanı ve Çevresinin Son 250 Yıllık Vejetasyon Tarihi (Bursa, Türkiye)

Nurgül KARLIOĞLU KILIÇ¹ , Rüya YILMAZ DAĞDEVİREN¹ , Dilek AYKIR² , Şakir FURAL³ , Serkan KÜKRER⁴ , Turhan DOĞAN⁵ , Yunus Emre MUTLU⁶ , Nurettin YAKUPOĞLU⁷

¹Istanbul University-Cerrahpasa, Faculty of Forestry, Department of Forest Botany, Istanbul, Türkiye

²Izmir Katip Celebi University, Department of Geography, Izmir, Türkiye

³Ahi Evran University, Department of Geography, Kirsehir, Türkiye

⁴Izmir Katip Celebi University, Department of Ship and Ocean Engineering, Izmir, Türkiye

⁵TUBITAK National AMS Laboratory, Marmara Research Center, Kocaeli, Türkiye

⁶Sakarya University, Department of Geography, Sakarya, Türkiye

⁷Istanbul Technical University, Faculty of Mines, Istanbul, Türkiye

ORCID: N.K.K. 0000-0002-6255-6819; R.Y.D. 0000-0003-1209-5257; D.A. 0000-0002-2748-4055; Ş.F. 0000-0002-1603-2424; S.K. 0000-0001-6924-3199; T.D. 0000-0002-1917-8437; Y.E.M. 0000-0003-0421-4535; N.Y. 0000-0003-2837-5771

ABSTRACT

In this study, a 24-cm-long sediment core was taken from Poyraz Lagoon located on the northern side of Karacabey district in Bursa, northwest of Türkiye, using KAJAK gravity core sampling. The bottom sediment was dated using one AMS radiocarbon date on bulk organic carbon. The 13δ corrected radiocarbon age was determined as 238 ± 24 BP. Sediment sub-samples were taken at 4-cm intervals along this core, and pollen slides were prepared using the standard method. A total of 250 terrestrial pollen grains were counted in each sediment sample. The aim of this study was to determine the vegetation history of Karacabey Longoz (Floodplain) Forest and its surrounding area, which have diverse habitat mosaics, over the last 250 years. Palynological evidence indicates that the vegetation around this lagoon basin was dominated by *Fraxinus*, *Alnus*, *Carpinus*, *Quercus* (deciduous oaks), and *Corylus*. The increase in the pollen percentage of *Fraxinus*, *Alnus*, and *Ulmus*, which are characteristic species of Longoz forests, particularly in the KRC-2 zone, indicates that the presence of these taxa in the area has increased from 1850 AD to the present. Additionally, the increased pollen percentage of anthropogenic indicator species such as *Castanea*, *Olea*, *Chenopodiaceae*, and *Poaceae* in the upper zone of the pollen diagram indicates that the Longoz vegetation in this region has undergone changes due to human impact since 1850 AD.

Keywords: Poyraz Lagoon, Karacabey Longoz Forest, Pollen Analysis

ÖZ

Bu çalışmada, KAJAK karot örnekleyici kullanılarak Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Bursa ilinin kuzeyindeki Karacabey'de bulunan Poyraz Lagününden 24 cm uzunluğunda bir sediman karotu alınmıştır. Karotun en dibinden alınan sediman örneğindeki toplam organik karbona göre AMS radyokarbon tarihlendirilmesi yapılmıştır. Kalibre edilmiş radyokarbon yaşı G.Ö. 238 ± 24 yıl bulunmuştur. Karot boyunca 4 cm aralıklarla sediman örnekleri alınmış ve bu örneklerden standart yöntem kullanılarak polen preparatları hazırlanmıştır. Her örnek seviyesinde toplam 250 adet karasal polen sayılmıştır. Bu çalışmanın amacı: farklı habitat mozaiklerine sahip olan Karacabey Longoz (Subasar) Ormanı ve çevresinin son 250 yıllık vejetasyon tarihini belirlemektir. Palinolojik veriler bu lagünün etrafındaki vejetasyonun baskın türlerini *Fraxinus*, *Alnus*, *Carpinus*, yaprak dökme meşeler ve *Corylus*'un oluşturduğunu göstermektedir. Longoz ormanlarının karakteristik türlerinden *Fraxinus*, *Alnus* ve *Ulmus*'un polen yüzdesinin özellikle KRC-2 zonunda artması, 1850 yılından günümüze bu

Submitted/Başvuru: 30.01.2024 • **Revision Requested/Revizyon Talebi:** 23.05.2024 • **Last Revision Received/Son Revizyon:** 24.05.2024 •

Accepted/Kabul: 30.05.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Nurgül KARLIOĞLU KILIÇ / nurgulk@iuc.edu.tr

Citation/Atıf: Karlioğlu Kılıç, N., Yılmaz Dağdeviren, R., Aykır, D., Fural, Ş., Kükrer, S., Doğan, T., et al. (2024). Vegetation history of Karacabey Longoz Forest and surrounding area during the last 250 years (Bursa, Türkiye). *Coğrafya Dergisi*, 49, 31-41. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1428426>



taksonların alandaki varlığının arttığını ifade etmektedir. Ayrıca, polen diyagramının bu üst zonunda antropojenik gösterge türlerinden *Castanea*, *Olea*, *Chenopodiaceae* ve *Poaceae* polen yüzdesinin de artan varlığı, bu bölgedeki longoz vejetasyonunun 1850 yılından günümüze kadar insan etkisiyle değiştiğini de belirtmektedir.

Anahtar kelimeler: Poyraz Lagünü, Karacabey Longoz Ormanı, Polen Analizi

INTRODUCTION

During the Holocene, forest ecosystems underwent significant changes, primarily due to shifts in climatic factors and human impact (Marigrani et al., 2017). The palaeoecological approach has been employed to understand these changes and their causes (Izdebski et al., 2016). One of the most important proxies used in the evaluation of this approach is fossil pollen analysis (Bradley, 2015; Karlioğlu Kılıç et al., 2018). Pollen analysis, conducted on sediment samples taken from environments such as lakes, wetlands, and marshes, makes it possible to determine the changes in vegetation around these areas during the Holocene. One of the environments where pollen analyses are most effective in identifying changes in past vegetation is the Longoz (Floodplain) Forests (Klimo and Hager, 2001). These forests are defined by the presence of water in the root zone throughout the vegetation period, a condition that significantly affects the growth environment and consequently plant and soil development. In the global literature, many researchers have generally focussed on the biodiversity of Floodplain Forests, which have diverse habitat mosaics (Hughes, 1997; Vukelic and Raus, 2001; Ward et al., 2002). The dominant tree species of Longoz Forests are *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *S. fragilis*, *Betula pubescens*, and *Ulmus glabra*. Furthermore, numerous palaeoecological and paleoclimatic studies have been conducted on these specific vegetation ecosystems, providing detailed

examinations of the vegetation changes that Longoz Forests have undergone from the past to the present (Bozilova and Beug, 1992; Brayshay and Dinnin, 1999; Filipova-Marinoval, 2003; Driese et al., 2005; Jones et al., 2007). Bozilova and Beug (1992) presented the vegetation history of Lake Arkutino, showing no major fluctuations except for Longoz forests, which began to develop around 3000 BP. In the study of Filipova-Marinoval (2003), an expansion of *Quercus* and *Corylus* was determined about 9600 yr BP in the paleovalley of the Veleka River on the Strandza Mountains (southern Bulgarian coast). In Türkiye, there are several areas with longoz forests, primarily in the Marmara Region. İğneada Longoz Forests (3155 ha), Hendek Süleymaniye (1650 ha); Adapazarı Dokuma-Döşeme (3000 ha) and Meşeligöl (500 ha); Karasu Turnalı-Acarlar (3000 ha); Bursa-Karacabey (750 ha); İzmit Büyükderbent (250 ha); Sinop Bektaşğa-Aksaz (100 ha); and Hacıosman in Samsun (86 ha) longoz forests constitute the significant floodplain forests in our country (Efe and Alptekin, 1989). The first paleovegetation study within the longoz forests of Türkiye was conducted in the İğneada Longoz Forests (Kırklareli) on the Black Sea coast, and the changing vegetation structure of these forests during the Middle-Late Holocene was extensively examined in a TUBITAK project (Karlioğlu Kılıç et al., 2023) and as part of a doctoral thesis (Yılmaz Dağdeviren, 2023). The palynological study of Yılmaz Dağdeviren et al. (2024) presents a high-resolution record of vegetation history around Lake Mert, located within the İğneada longoz forests, for the last 6600 years in this region.



Figure 1. The location map of the study area.

The distribution of mixed oak forests began to decline around 1360 BP, coinciding with a significant increase in the presence of *Alnus*, *Fraxinus*, and *Ulmus*. These trees are characteristic species of floodplain forest and indicate the initiation of the formation of the İğneada Longoz Forests after 1360 BP. Furthermore, there was a substantial decrease in the pollen percentages of *Quercus* and *Fagus* around 420 BP. The increase in the pollen percentages of indicator herbaceous taxa (*Plantago*, Poaceae, and Chenopodiaceae) in the vicinity of Lake Mert serves as evidence of the conversion of forest areas into agricultural and grazing lands during the last 420 years (Yılmaz Dağdeviren et al., 2024).

A number of palynological studies (Leroy et al., 2001; Miebach et al., 2016) have also been conducted on vegetation changes in many lakes of the Marmara region located near the Karacabey Longoz Forests. Sediments from Lake Manyas (Leroy et al., 2001; Kutluk, 2019), Lake Sapanca (Leroy et al., 2009), and Lake Iznik (Ülgen et al., 2012; Miebach et al., 2016) were investigated by pollen analysis. While numerous fossil pollen studies have been conducted in the Marmara region of Türkiye, paleopalynological investigations have been limited, especially in the Karacabey Longoz Forests. Therefore, the research area was chosen as Poyraz Lagoon, surrounded by the unique ecosystems of the Karacabey Longoz Forests. The aim of this study was to determine the vegetation history in the Karacabey Longoz (Floodplain) Forest and surrounding area for the last 250 years.

1. MATERIALS AND METHODS

1.1. Study area

The Karacabey Longoz Forest is located on the northern side of the Karacabey district in Bursa, on the coast of the Marmara Sea at the mouth of the Kocasu Stream (Figure 1). There are three lakes, Dalyan Lagoon, Poyraz Lagoon, and Arapçiftliği Lagoon, in the Kocasu Delta and within this longoz forest (Figure 2).

The Karacabey Longoz Forest consists of a floodplain forest spread over an area of 730 ha and a vast dune belt (Figure 2). The lakes are surrounded by longoz forests composed mainly of ash (*Fraxinus ornus* L.), alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), and willow (*Salix* sp.), covered with a water layer approximately 1 m deep in most places (Güngördü, 1996; Güngördü, 2001).

Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky), Field Maple (*Acer campestre* L.), Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.), Oriental

Hornbeam (*Carpinus orientalis* Mill.), Chestnut (*Castanea sativa* Mill.), Pink Rockrose (*Cistus creticus* L.), Narrow-leaved Ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl), and Common Aspen (*Populus tremula* L.) are among the other important plant species found in the lagoon and its vicinity. The Karadağ mountain massif extends in an east-west direction, hosting the distribution of both moist and dry forest tree species to the south of Poyraz Lagoon. Tree species of moist forests such as *Fagus orientalis*, *Castanea sativa*, and sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) can be observed on the northern slopes of this massif. Tree species of dry forests such as *Quercus cerris* L. and *Quercus infectoria* Oliv. are distributed on the south-facing slopes, where the elevation decreases towards the Karacabey Plain (Güngördü, 1996; Güngördü, 2001).

According to the Köppen–Geiger climate classification, the most common climate type in Türkiye, C (mild-latitude climate type with mild humid winters), is dominant on the shores of the west Anatolia region, which includes the Karacabey Longoz Forest. The Csa subtype of the Köppen–Geiger climate classification is observed around the Karacabey Longoz Forest. Csa has a typical Mediterranean climate, with mild winters and scalding very hot summers (Öztürk et al., 2017). According to the Thornthwaite method, the region falls under climate type C2 B'2 s2 b'3: semi-humid, mesothermal, experiencing a pronounced water deficit in the summer season and closely resembling an oceanic climate type. The average annual temperature is 15.5°C, with an average annual rainfall of 719 mm (Sarılıdız et al., 2020).

In the study area, it is possible to observe lithological units from various age intervals ranging from the Palaeozoic to the Quaternary. The foundation of the field is formed by the Kalabak Formation, which consists of schist and metaclastic rock from the Late Palaeozoic era (Figure 3). These rocks, which form the foundation of the area, outcrop in the mountainous massif of Karadağ, extending east to west to the south of the Karacabey Longoz Forest. Another unit that, along with the Kalabak Formation, forms the foundation of the area is a volcanic formation called the “Karacabey metagranite” (Aysal et al., 2012). The Karakaya Complex, which belongs to the Mesozoic era and consists of sandstone, mudstone, and limestone sequences, is exposed over a wide area in an east-west direction to the south of the longoz forest (Okay and Gönçüoğlu, 2004). Quaternary units, which are the youngest formations in the field, are represented by alluvion and are observed in extensive areas, including the Kocaçay Delta, the Kocaçay riverbed, the Karacabey Longoz Forest further to the north, and the surrounding areas, which also encompass the Lagoons (Figure 3).

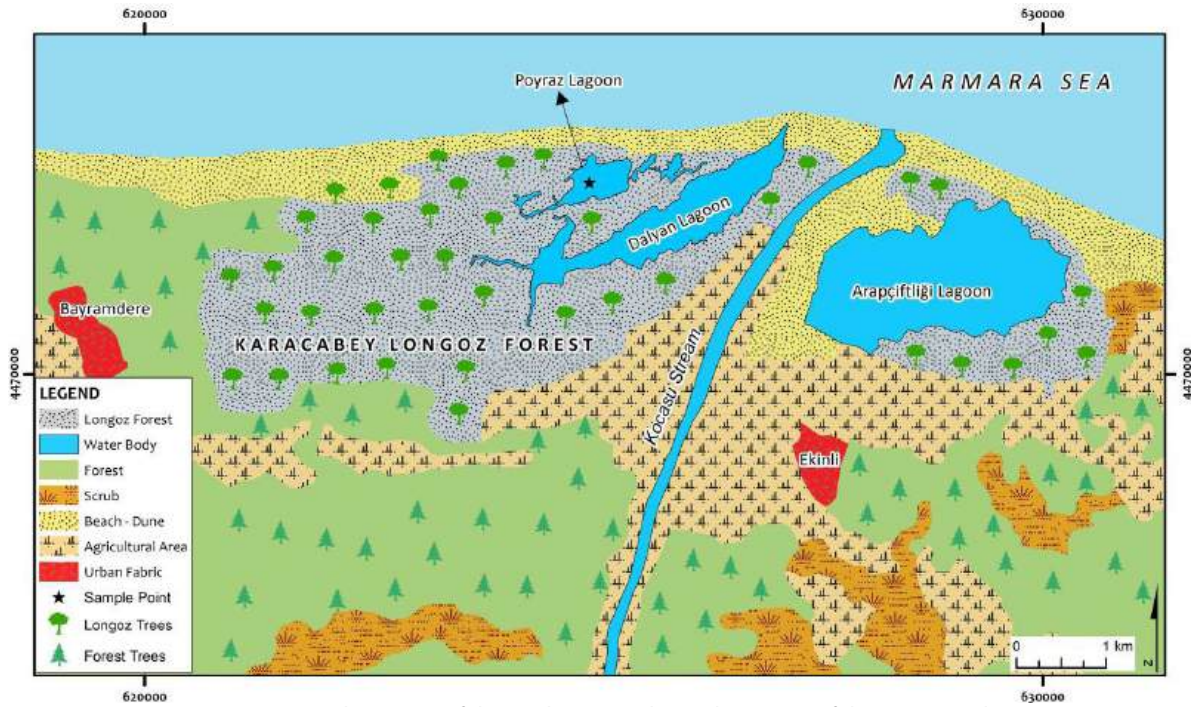


Figure 2. Land use map of the study area and sampling point of the core sample.

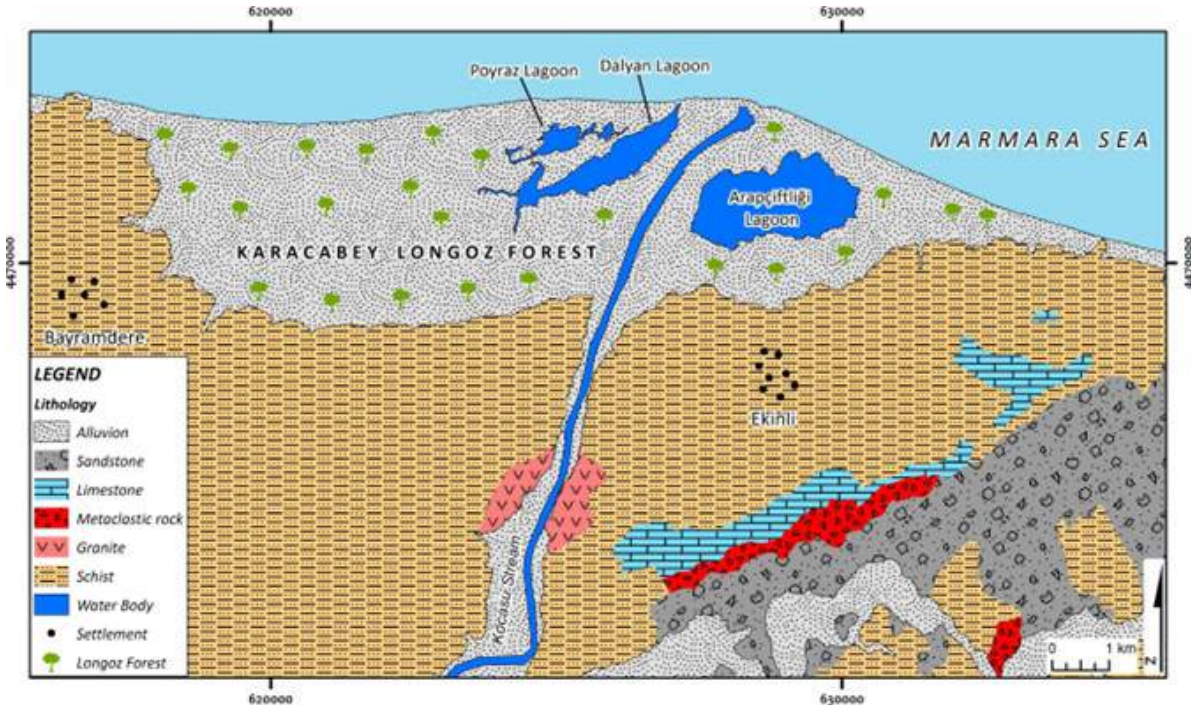


Figure 3. Geological map of the study area.

1.2. Core study and lithology

In the fieldwork, a 24-cm-long core, core KRC (UTM ZONE 35N X: 624949 Y: 4472135) was taken from Poyraz Lagoon for fossil pollen analysis using KAJAK gravity core sampling in 2021 (Figure 2). The core was transported to the Palynology Laboratory of the Forest Botany Department in the Faculty of Forestry of Istanbul University-Cerrahpaşa and split into two.

Half of the core was used in lithostratigraphic study and sampled for pollen analysis and radiocarbon dating.

1.3. Radiocarbon dating and age-depth model

A sediment sample collected at a borehole depth of 24 cm was used for radiocarbon sampling. Radiocarbon analysis was performed at the TÜBİTAK Marmara Research Centre 1MV

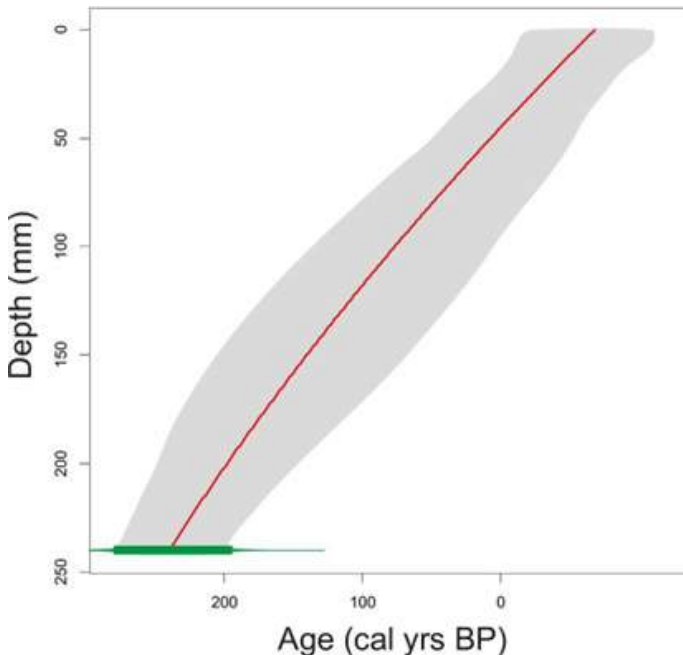


Figure 4. Age-depth model of the KRC core.

National AMS Laboratory. For chemical sample preparation of the sediment, 1g sediment sample was subsampled for analysis. Roots that are fresh and modern are picked with tweezers from sediment. Sample is continuously washed with 0.5M HCl at 70°C until all carbonates are eliminated. The rest of the sample was carbonate-free acid-insoluble total organic material.

The sample is sieved with 180 micrometre sieves to check if there are any macrofossils left. There were no macrofossils after the process. The prepared sample was reduced to pure carbon in graphite form and measured using TÜBİTAK AMS. The radiocarbon result was calibrated using the Intcal20 (Reimer et al., 2020) database. Age-depth model was constructed using the top of the core (the most recent sediments ~2021 AD) and ¹⁴C dating via “clam” script on R.studio software (Blaauw, 2010). In addition, a 95 % Gaussian interval was used for constructing age-depth iterations (Blaauw, 2010; Figure 4).

1.4. Collection of cores and processing of samples for fossil pollen analysis

The core was brought to the Palynology Laboratory of the Forest Botany Department in the Faculty of Forestry of Istanbul University-Cerrahpaşa for fossil pollen analysis. The core was sampled for fossil pollen analysis according to the standard method (Moore et al., 1991), and sediment samples of 2 g every 4 cm were collected. Identification and counting of pollen grains was performed using a computer-assisted Leica DM750 light microscope. Pollen atlases were used together with reference

pollen preparations in the Palynology Laboratory for pollen identification (Erdtman, 1952; Erdtman, 1957; Faegri and Iversen, 1964; Aytuğ et al., 1971; Moore et al., 1991; Beug, 2004). Pollen grains were identified at the family and genus level, and 250 terrestrial pollens were counted in each sediment sample. Pollen percentage data were calculated for each plant taxon, and a fossil pollen diagram was drawn with the programme TILIA (Grimm, 2019). Pollen diagrams are divided into a series of pollen zones called “Local Pollen Assemblages Zones: LPAZ”, which are characterised by largely similar pollen content at different stratigraphic intervals. The TILIA programme (Grimm, 2019) was also used for CONISS clustering analyses to facilitate the delimitation of pollen zones in the pollen diagram. The diagram includes an age-depth model that incorporates age information corresponding to each depth level (Figure 5).

2. RESULTS

2.1. Core lithology and chronology

The lithological and textural variations through core KRC documented by visual observation enabled one lithostratigraphic unit labelled as unit K1 (Figure 5). The sedimentary sequence in the core of the KRC reveals that unit K1 mainly consists of grey homogenous clay mud.

The ¹³δ corrected radiocarbon age was 238±24 BP, was calibrated using the Intcal20 (Reimer et al., 2020) database. Age-depth model was constructed using the top of the core (the most recent sediments ~2021 AD) and ¹⁴C dating via “clam” script on R.studio. %95 Gaussian intervals have been used for constructing age-depth iterations (Blaauw, 2010). One radiocarbon date from core KRC (Table 1) allows the construction of an age-depth model for the last about 250 years (Figure 4). Assuming sedimentation was a linear accumulation of 1.01 mm/year calculated.

2.2. Palynological results

The pollen percentage data of arboreal and herbaceous taxa were drawn as a “percentage pollen diagram” in the TILIA (Grimm, 2019). Through CONISS Clustering analysis, the core was partitioned into two main pollen assemblage zones (LPAZ). The core was separated into two local pollen assembly zones (LPAZ) KRC-1 and KRC-2 based on pollen percentage data. The KRC-1 zone of the core includes 24-12 cm and the KRC-2 zone includes 11-0 cm (Figure 5). When the pollen percentage diagram was examined, it was observed that the pollen percentage

of arboreal taxa was higher than that of herbaceous taxa (non-arboreal). Pollen identification of 14 arboreal taxa (AP) belonging to Cupressaceae, *Pinus*, *Alnus*, *Carpinus*, *Castanea*, *Corylus*, Ericaceae, *Fagus*, *Fraxinus*, *Olea*, *Quercus cerris* type, *Tilia*, *Ulmus*, and Rosaceae are shown in the pollen diagram. Seven non-arboreal plants belonging to the NAP group; namely, Apiaceae, *Artemisia*, Asteraceae, Amaranthaceae (Chenopodiaceae) Caryophyllaceae, *Plantago* and Poaceae are also represented in this diagram. When the total pollen percentage of arboreal and herbaceous taxa was examined, the pollen percentage of arboreal taxa was >70% the entire diagram. The highest pollen percentage in the arboreal taxa belonged to the *Fraxinus*, *Alnus*, and *Quercus cerris* type. Regarding the herbaceous taxa (NAP) in the percentage pollen diagram, the highest pollen percentage of non-arboreal plants belonged to Amaranthaceae and Poaceae (Figure 5).

In the KRC-1 zone (dated to 1710-1847 AD), the pollen percentage of *Fraxinus* was 36% at the beginning of the pollen diagram, and it showed a slight decrease towards the end of this zone. Although the pollen percentage of *Alnus* was 5.7% at the beginning of this zone, it increased to 24.1% at the end of the zone. The pollen percentage of the *Quercus cerris* type started with a value of 11.4 % at the beginning of the zone, slightly increased to 12.8% in the middle of this zone, and decreased to 5.7% at the end of KRC-1. The pollen percentage of *Corylus* at the beginning of the pollen diagram was 12%, and it showed a slight decrease in the end of this zone. The pollen percentage of *Carpinus* started at 6%, decreased slightly, and increased to 18.9% at the end of this zone. The pollen percentages of *Castanea*, Ericaceae, *Fagus*, *Olea*, Rosaceae, *Tilia*, and *Ulmus* were below 3% in this zone. The pollen percentages of Gymnospermae taxa *Pinus* and Cupressaceae increased throughout this zone. The pollen percentage of Poaceae was determined to be 10% at the beginning of the zone, and it showed a slight decrease in the end of the zone. The pollen percentage of Amaranthaceae started at 8.3% and decreased at the end of this zone. The pollen percentages of Apiaceae, *Artemisia*, Asteraceae, and Caryophyllaceae were below 2% in this zone (Figure 5).

In the KRC-2 zone (dated to 1847-2021 AD), the pollen percentage of *Fraxinus* at the beginning of the pollen diagram was 14.2% and greatly increased to 27% at the end of the zone. The pollen percentage of *Alnus* was 24.1% at the beginning of this zone and increased to 25.2% in the middle of this zone and decreased to 15.6% at the end of the zone. Although the pollen percentage of *Corylus* was 6.1% at the beginning of this zone, it increased to 19.1% and dropped to 7.6% at the end of this zone.

The pollen percentage of the *Quercus cerris* type increased and the pollen percentage of *Carpinus* decreased throughout this zone. Pollen percentages of *Castanea*, Ericaceae, *Fagus*, *Olea*, Rosaceae, *Tilia*, and *Ulmus* were also quite low in this zone. The pollen percentage of *Pinus* fluctuated and showed a slight increase in the end of this zone. The pollen percentage of Cupressaceae started at 4.7 % in this zone and decreased at the end of the zone. In this zone, the pollen percentage of Poaceae and Amaranthaceae increased at the end of the zone. The pollen percentages of Apiaceae, *Artemisia*, Asteraceae, Caryophyllaceae, and *Plantago* were below 2% in this zone (Figure 5).

3. DISCUSSION AND CONCLUSION

Palynological evidence indicates that the vegetation around the Poyraz Lagoon was dominated by *Fraxinus*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, and *Quercus cerris* type (deciduous oaks) for the last 250 years. Based on the KRC core data, the period between 1710 and 1847 AD in the KRC-1 zone of the pollen diagram, is characterised by the dominance of *Fraxinus*, deciduous oaks (*Quercus cerris* type), *Alnus*, *Corylus*, and *Carpinus*. This zone exhibits widespread ash forests, reaching their maximum distribution. Between 1847 and 2021 AD in the KRC-2 zone, a mixed forest of alder, hornbeam, hazel, and deciduous oaks maintained their dominance in the region surrounding Poyraz Lagoon. These forests consist of various arboreal species such as *Fraxinus*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, and *Quercus cerris* type. In addition, *Castanea*, *Fagus*, *Olea*, and *Ulmus* are present in smaller proportions in this zone. From 1901 AD to 2021 AD, notably, the pollen percentages of *Fraxinus*, *Alnus*, *Quercus cerris* type, and *Ulmus* have increased since the beginning of the KRC-2 zone. The formation of longoze vegetation in Karacabey Longoz Forests was associated with the onset of increased pollen percentages of *Fraxinus*, *Alnus*, and *Ulmus* over the last 250 years. In addition, the increase in pollen percentage of *Olea*, Chenopodiaceae, *Plantago*, and Poaceae in the diagram reveals that this longoze forest vegetation was interrupted from time to time by human impact between 1900 and 2021 AD. Pollen grains of these taxa (Poaceae, Chenopodiaceae and *Plantago*) are indicator taxa used for monitoring environmental changes, with their presence considered as indicators of agricultural and settlement activities (Behre, 1990; Li et al., 2008).

When examining fossil pollen studies conducted in the lakes of the Marmara Region, it has been observed that there are pollen diagram data for Lake Manyas (Leroy et al. 2001) and palynomorph data for Lake Manyas (Kutluk, 2019), Lake Iznik (Ülgen et al. 2012; Miebach et al. 2016), and Lake Sapanca

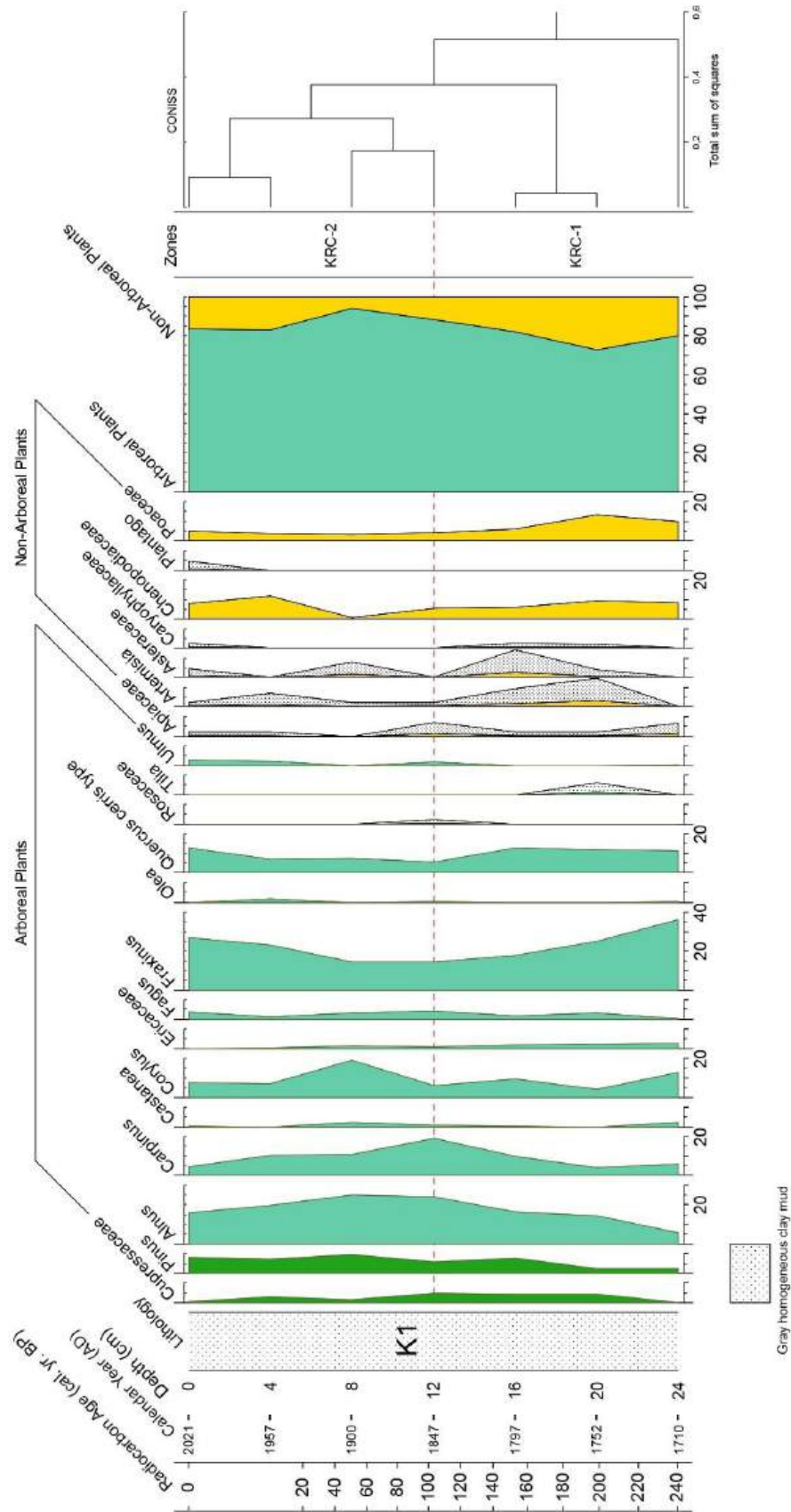


Figure 5. Pollen percentage diagram of arboreal and non-arboreal plant taxa in the KRC core.

(Leroy et al. 2009). The pollen percentage data from these pollen diagrams were compared with the pollen percentage data obtained from the research area of Poyraz Lagoon. When the pollen analysis of the KRC core samples is compared with the study conducted in Lake Manyas, it is observed that deciduous oaks dominate around Lake Manyas. Characteristic taxa of the Longoz (floodplain) forest, such as *Fraxinus* and *Ulmus*, have been found to have a very low pollen percentage in the pollen diagram of Lake Manyas (Leroy et al. 2001; Kutluk, 2019). Furthermore, the absence of *Alnus* pollen, which is representative of longoz vegetation, indicates that the vegetation in and around Lake Manyas is quite different from that of the Karacabey Longoz Forest. When the pollen diagram data obtained from Lake Iznik is compared with the pollen diagram data obtained from the Karacabey Longoz Forest for the last 250 years, it is observed that deciduous oaks still dominate Lake Iznik and its surroundings. *Fagus*, *Corylus*, *Carpinus*, and *Alnus* accompany oaks with low pollen percentages (Ülgen et al. 2012; Miebach et al. 2016). When examining the pollen diagram data obtained from Lake Sapanca (Leroy et al. 2009), which is located in close proximity to the Karacabey Longoz Forest, it is observed that the *Quercus cerris* type dominates around the lake and its surroundings, with *Fagus*, *Carpinus*, and *Alnus* accompanying the oaks. When comparing the fossil pollen data from Lake Sapanca and the Karacabey Longoz for the last 250 years, it was determined that species characteristic of the longoz vegetation are prevalent in the vicinity of the Karacabey Longoz, whereas mixed oak forests dominate in the surroundings of Lake Sapanca. When comparing the fossil pollen results obtained from another study conducted in Lake Mert, surrounded by longoz (floodplain) vegetation in İğneada, it was determined that the area around the lake has been covered with mixed deciduous oak forests for approximately 1360 BP. The pollen percentages of *Alnus*, *Fraxinus*, and *Ulmus* have experienced a sharp increase in 1360 BP in this study. The distribution of mixed deciduous oak forests experienced a significant decline around 420-BP, according to the upper zone of the pollen diagram. The decrease in arboreal pollen percentages and the rise in pollen diagrams of *Plantago*, *Ambrosia*, *Asteraceae*, and *Poaceae* taxa indicate that there has been a transition of forest areas to agricultural and pasture lands around Lake Mert for the last 420 years (Karlioğlu Kılıç et al. 2023; Yılmaz Dağdeviren et al. 2024). The increase in *Fraxinus*, *Alnus*, and *Ulmus*, especially towards the uppermost zone in the pollen diagram obtained from Poyraz Lagoon, similar to the study conducted in Lake Mert (Karlioğlu Kılıç et al. 2023; Yılmaz Dağdeviren et al. 2024), suggests that the longoz vegetation around Poyraz Lagoon has maintained its existence over the past 250 years.

Acknowledgements

This study was conducted with the financial support of Ardahan University, Scientific Research Projects Unit (Project number: 2019 – 011). We would like to thank our financial supporters.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- D.A., N.K.K., S.K., Ş.F.; Data Acquisition- D.A., S.K., Ş.F., Y.E.M.; Data Analysis/Interpretation- N.K.K., R.Y.D., D.A., S.K., Ş.F., T.D., Y.E.M., N.Y.; Drafting Manuscript- N.K.K., R.Y.D., D.A., S.K., Ş.F., T.D., Y.E.M., N.Y.; Critical Revision of Manuscript- N.K.K., R.Y.D., D.A., S.K., Ş.F., T.D., Y.E.M., N.Y.; Final Approval and Accountability- N.K.K., R.Y.D., D.A., S.K., Ş.F., T.D., Y.E.M., N.Y.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Ardahan University BAP Unit, Project No: 2019 – 011.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- D.A., N.K.K., S.K., Ş.F.; Veri Toplama- D.A., S.K., Ş.F., Y.E.M.; Veri Analizi/Yorumlama- N.K.K., R.Y.D., D.A., S.K., Ş.F., T.D., Y.E.M., N.Y.; Yazı Taslağı- N.K.K., R.Y.D., D.A., S.K., Ş.F., T.D., Y.E.M., N.Y.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- N.K.K., R.Y.D., D.A., S.K., Ş.F., T.D., Y.E.M., N.Y. ; Son Onay ve Sorumluluk- N.K.K., R.Y.D., D.A., S.K., Ş.F., T.D., Y.E.M., N.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Ardahan Üniversitesi BAP Birimi, Proje No: 2019 – 011.

REFERENCES

- Aysal, N., Öngen, S., Peytcheva, I., & Keskin, M. (2012). Origin and evolution of the Havran Unit, Western Sakarya basement (NW Turkey): new LA – ICP-MS U-Pb dating of the metasedimentary – metagranitic rocks and possible affiliation to Avalonian micro continent. *Geodinamica Acta*, 25 (3-4), 226-247.
- Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, S., & Edis, G. (1971). İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası, vol. 174. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları (In Turkish).
- Behre, K.E. (1990). Some reflections on anthropogenic indicators and the record of prehistoric occupation phases in pollen diagrams from the Near East. In: Bottema, S., Entjes Nieborg, G., van Zeist, W. (Eds.), *Man's Role in the Shaping of the Eastern Mediterranean Landscape*, 219–230. Rotterdam.
- Beug, H. J. (2004). Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und Angrenzende Gebiete. Dr Friedrich Pfeil, München.
- Blaauw, M. (2010). Methods and code for 'classical' age-modelling of radiocarbon sequences. *Quaternary geochronology*, 5(5), 512-518.
- Bozilova, E., & Beug, H. J. (1992). On the holocene history of vegetation in SE Bulgaria (Lake Arkutino, Ropotamo region). *Vegetation History and Archaeobotany*, 1, 19-32.
- Bradley, R. S. (2015). *Paleoclimatology: Reconstruction of Quaternary Climates*, third ed. Elsevier, Amsterdam.
- Brayshay, B. A., & Dinnin, M. H. (1999). Integrated palaeoecological evidence for biodiversity at the floodplain-forest margin, *Journal of Biogeography*, 26, 115-131.

- Driese, S. G., Li, Z. H., & Horn, S. P. (2005). Late Pleistocene and Holocene climate and geomorphic histories as interpreted from a 23,000 14C yr B.P. paleosol and floodplain soils, southeastern West Virginia, USA. *Quaternary Research*, 63, 136-149.
- Efe, A., & Alptekin, Ü. (1989). Önemli bir subasar ormanı: Hacıosman (An important bottomland forest in Turkey). *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 39 (2), 164-171.
- Erdtman, G. (1952). Pollen Morphology and Plant Taxonomy. The Chronica Botanica Company, Waltham, Mass, USA.
- Erdtman, G. (1957). Pollen and Spore Morphology /Plant Taxonomy Gymnosperame.
- Pteridophyta, Bryophyta, Stockholm.
- Fægri, K. & Iversen, J. (1964). Textbook of Pollen Analysis II, edition. Denmark.
- Filipova-Marinova, M. (2003). Postglacial vegetation dynamics in the coastal part of the Strandza Mountains, Southeastern Bulgaria. In: Tonkov, S.B. (Ed.), Aspects of Palynology and Palaeoecology. Pensoft Publishers, Sofia, Moscow, pp. 213-231.
- Grimm, E. (2019). TILIA software programme versions 3.0.1.
- Güngördü, M. (1996). Güney Marmara Bölümü (Batı kesimi) bitki örtüsünün coğrafi dağılışı.
- İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 4, 55-112.
- Güngördü, M. (2001). Güney Marmara Bölümünün Batı Kesiminde kuru orman, maki ve psödomakinin coğrafi dağılışı. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 9, 1-16.
- Hughes, F. M. R. (1997). Floodplain biogeomorphology. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 21(4), 501-529. <https://doi.org/10.1177/03091333970210040>
- Izdebski, A., Pickett, J., Roberts, N., & Waliszewski T. (2016). The environmental, archaeological and historical evidence for regional climatic changes and their societal impacts in the Eastern Mediterranean in Late Antiquity. *Quaternary Science Reviews*, 136, 189-208. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.07.022>
- Jones, J., Tinsley, H., & Brunning, R. (2007). Methodologies for assessment of the state of preservation of pollen and plant macrofossil remains in waterlogged deposits. *Environmental Archaeology*, 12 (1), 71-86.
- Karlioğlu 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. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.02.004>
- Karlioğlu Kılıç, N., Eriş, K. K., Nazik, A., Caner, H., Makaroğlu, Ö., & Küçükdemirci, M. (2023). Investigation of the distribution of Demirköy İğneada (Kırklareli) floodplain forests during the Holocene with the environmental condition. TUBITAK Project Report, 244. (120O290), Ankara, Türkiye.
- Klimo, E., & Hager, H. (2001). The floodplain forests in Europe: current situation and perspectives. EFI Research Report , 10. Leiden, Netherlands.
- Kutluk, H. (2019). Palynomorphs from Late Holocene sediments of the eutrophic Lake Manyas, NWAnatolia. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 269, 1-32.
- Leroy, S., Kazancı, N., İleri, Ö., Kibar, M., Emre, O., McGee, E., & Griffiths, H.I. (2002). Abrupt environmental changes within a late Holocene lacustrine sequence south of Marmara Sea (Lake Manyas NW Turkey): possible links with seismic events. *Marine Geology*, 190(1-2), 531-552. [https://doi.org/10.1016/S0025-3227\(02\)00361-4](https://doi.org/10.1016/S0025-3227(02)00361-4)
- Leroy, S. A. G., Boyraz, S., & Gürbüz, A. (2009). High-resolution palynological analysis in Lake Sapanca as a tool to detect recent earthquakes on the North Anatolian Fault. *Quaternary Science Reviews*, 28(25-26), 2616-2632. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2009.05.018>
- Li, Y., Zhou, L., Cui, H. (2008). Pollen indicators of human activity. *Chin. Sci. Bull.* 53, 1281-1293.
- Marignani, M., Bruschi, D., Astiaso Garcia, D., Frondoni, R., Carli, E., Pinna, M. S., Cumo, F., Gugliermetti, F., Saatkamp, A., Doxa, A., Queller, E. M., Chaieb, M., Dagher- Kharrat, M.B., El Zein, R., El Jeitani, S., Khater, C., Mansour, S., Al-Shami, A., Harik, G., Alameddine, I., El-Fadel, M., & Blasi, C. (2017). Identification and prioritization of areas with high environmental risk in Mediterranean coastal areas: A flexible approach, *Science of The Total Environment*, 590–591, 566-578. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.221>
- Miebach, A., Niestrath, P., Roeser, P., & Litt, T. (2016). Impacts of climate and humans on the vegetation in northwestern Turkey: palynological insights from Lake Iznik since the Last Glacial. *Clim. Past*, 12(2), 575-593. <https://doi.org/10.5194/cp-12-575-2016>
- Moore, P. D., Webb, J. A., & Collinson, M. E. (1991). *Pollen Analysis* (2nd Edt). Blackwell scientific publications, Oxford.
- Okay, A. İ., & Göncüoğlu, M. (2004). The Karakaya complex: A review of data and concepts. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 13 (2), 75-95.
- Öztürk, M. Z., Çetinkaya, G., & Aydın, S. (2017). Climate types of Turkey according to Köppen-Geiger climate classification. *Journal of Geography*, 35, 17-27. <https://doi.org/10.26650/JGEOG295515>
- Ramsey, C. B. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360. Reimer, P. J., Austin, W. E. N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P. G., Ramsey, C. B., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kromer, B., Manning, S. W., Muscheler, R., Palmer, J. G., Pearson, C., van der Plicht, J., Reimer, R. W., Richards, D. A., Scott, E. M., Southon, J. R., Turney, C. S. M., Wacker, L., Adolphi, F., Buntgen, U., Capano, M., Fahrni, S. M., Fogtmann-Schulz, A., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reinig, F., Sakamoto, M., Sookdeo, A., & Talamo, S. (2020). The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62(4), 725-757.

- Sarıyıldız, T., Parlak, S., & Tam, M. (2020). Investigation the conversion of Bursa Karacabey floodplain forests to poplar and stone pine plantations on soil organic carbon and nitrogen stocks, *Tree and Forest*, 1(1), 28-35.
- Ülgen, U. B., Franz, S. O., Biltekin, D., Çağatay, M. N., Roeser, P. A., Doner, L., & Thein, J. (2012). Climatic and environmental evolution of Lake Iznik (NW Turkey) over the last 4700 years. *Quaternary International*, 274, 88-101.
- Vukelic, J., & Raus, D. (2001). The lowland forests of Croatia, In: Klimo, E., Hager, H. (ed) The floodplain forests in Europe: current situation and perspectives, European Forest Institute research report no: 10, Koninklijke Brill NV, Leiden, 101-126.
- Ward, J. V., Tockner, K., & Arscott, D.B. (2002). Riverine landscape diversity. *Freshwater Biology*, 47, 517–539.
- Yılmaz Dağdeviren, R. (2023). *Determination of Holocene vegetation history in Mert Lake and its surrounding area by palynological analysis* (Unpublished doctoral dissertation). Istanbul University - Cerrahpaşa, Institute of Graduate Studies, Istanbul, Türkiye.
- Yılmaz Dağdeviren, R., Karlioğlu Kılıç, N., Yakupoğlu, C., Yakupoğlu, N., & Eriş, K. K. (2024). The vegetation history of Lake Mert and its surroundings for the last 6600 years (Kırklareli, NW Türkiye), *Quaternary International*, 679, 15-24.



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1432062

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Evaluation of Parameters Affecting Earthquake Damage Using a GIS-based Random Forests Machine Learning Model: The Case of the 6 February 2023 Kahramanmaraş Earthquakes in Türkiye

Deprem Hasarını Etkileyen Parametrelerin CBS tabanlı Rastgele Ormanlar Makine Öğrenmesi Modeli Kullanılarak Değerlendirilmesi: Türkiye’de 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri Örneği

Emre ÖZŞAHİN¹ , Mikayil ÖZTÜRK² 

¹Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Arts and Sciences, Geography Department, Tekirdağ, Türkiye

²Tekirdağ Namık Kemal University, Institute of Natural and Applied Sciences, Tekirdağ, Türkiye

ORCID: E.Ö.0000-0001-8169-6908; M.Ö.0009-0009-6482-108X

ABSTRACT

Türkiye is a geographical feature with intense seismic activity due to its tectonic features. Despite such a high earthquake risk, the evaluation of parameters affecting earthquake damage is still very inadequate in Türkiye. The aim of this study was to evaluate the parameters affecting earthquake damage in the 6 February 2023 Kahramanmaraş earthquake, which caused the highest number of casualties in the history of the Republic of Türkiye. Therefore, data were produced to understand the differences in the behavior of structures in the case of an earthquake hazard in different parts of Türkiye. The study used sample data from 198,634 buildings with varying types of structural damage in residential areas where the earthquake had been felt. The relationship between these data and key factors causing structural damage was analyzed using a Geographic Information Systems (GIS)-based Random Forests (RF) Machine Learning (ML) model. As a result of this study, it was understood that the 6 February 2023 Kahramanmaraş earthquakes caused structural damage as a result of different combinations of building age, local soil conditions, distance to fault lines, distance to the epicenter, ground slip velocity, maximum ground velocity, and soil liquefaction effect factors.

Keywords: Earthquake, Earthquake damage, GIS

ÖZ

Türkiye, tektonik özellikleri nedeniyle sismik aktivitenin yoğun olduğu bir coğrafyada yer almaktadır. Bu kadar yüksek deprem riskine rağmen, deprem hasarını etkileyen parametrelerin değerlendirilmesi Türkiye’de hala çok yetersizdir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye Cumhuriyeti tarihinde en fazla can kaybına neden olan 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinde deprem hasarını etkileyen parametreleri değerlendirmektir. Bu nedenle, Türkiye’nin farklı bölgelerinde deprem tehlikesi durumunda yapıların davranışlarındaki farklılıkları anlamak için veri üretilmiştir. Çalışmada, depremin hissedildiği yerleşim bölgelerinde farklı yapısal hasar türlerine sahip 198.634 binadan alınan örnek veriler kullanılmıştır. Bu veriler ile yapısal hasara neden olan temel faktörler arasındaki ilişki Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı Rastgele Ormanlar (RO) Makine Öğrenimi (MÖ) modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinin bina yaşı, yerel zemin koşulları, fay hatlarına uzaklık, merkez üssüne uzaklık, zemin kayma hızı, maksimum zemin hızı ve zemin sıvılaşma etkisi faktörlerinin farklı kombinasyonları sonucunda yapısal hasara neden olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Deprem, Deprem hasarı, CBS

Submitted/Başvuru: 05.02.2024 • **Revision Requested/Revizyon Talebi:** 09.07.2024 • **Last Revision Received/Son Revizyon:** 06.09.2024 •

Accepted/Kabul: 10.09.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Emre ÖZŞAHİN / eozsahin@nku.edu.tr

Citation/Atıf: Özşahin, E., Öztürk, M. (2024). Evaluation of parameters affecting earthquake damage using a GIS-based Random Forests Machine Learning Model: The Case of the 6 February 2023 Kahramanmaraş earthquakes in Türkiye. *Coğrafya Dergisi*, 49, 43-63. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1432062>



1. INTRODUCTION

An earthquake is a catastrophic disaster that directly or indirectly causes the loss of life and property (Kassem and Mohamed Nazri, 2023; Bektaş and Kegyes-Brassai, 2023). This natural phenomenon, which affects human life more frequently with an increase in the world population, has been discussed for a long time, especially in developing countries, because it is one of the biggest obstacles to sustainable development (Mohammadi et al., 2023). Although the time of an earthquake cannot be predicted, the risk probabilities can be estimated (Sadeghi et al., 2023). For this purpose, various assessments have been conducted to determine the factors affecting earthquake damage to existing structures (Akbulut and Ayfer, 2005; Şengezer et al., 2008). Thus, significant efforts have been made to reduce seismic risk in specific regions and estimate the seismic resistance of regional structures (Li et al., 2023).

Studies for evaluating the parameters affecting earthquake damage have recently become an important area of research for deeply examining structures' seismic fragility and vulnerability and exploring their seismic capacity (Li, 2023; Kazemi et al., 2023). This is because such studies play an essential role in the earthquake preparedness of regions at earthquake risk by mitigating the impact of earthquakes, conducting disaster and emergency management activities, and planning for the prediction and mitigation of damage and loss (Çoban and Yerel Kandemir, 2023). In the last decade, Geographic Information Systems (GIS) based methods have been used in such studies to better analyze the complex relationships between structural damage and selected parameters (Coskun and Aldemir, 2023; Fischer et al., 2023). Thus, it has been revealed that the impact of past events and the probability of future risk status can be determined more accurately in the region to be assessed for the parameters affecting earthquake damage (Pourghasemi et al., 2023).

Türkiye is located in a geographical area where intense seismic activity is experienced due to its tectonic characteristics. Today, earthquakes in Türkiye are supported by scientific data (Gündüz et al., 2013). This reality is occasionally painfully remembered, with major earthquakes having serious material and moral consequences (Utkucu et al., 2023). However, despite the high earthquake risk in Türkiye, the studies for the evaluation of parameters affecting earthquake damage are quite insufficient (Akbulut and Ayfer, 2005; Şengezer et al., 2008). However, since disaster culture is not widespread in Türkiye, and there is not enough awareness among all segments of society about being

prepared for disasters, it has been painfully experienced in the past that the loss of life and property as a result of earthquakes, especially in densely populated areas, is higher (Yılmaz, 2012; Özşahin and Kaymaz, 2013; Karasözen et al., 2023). Therefore, to prevent such losses in the future, it is important to assess the structural damage caused by earthquakes in a specific area and the factors that contribute to their occurrence (Li et al., 2023). In addition, it is recommended that such assessments should not be performed directly for each building, as it is not economically feasible, but rather in the form of regional studies (Aggarwal and Saha, 2023) and generally based on inferences from experienced earthquakes (Akbulut and Ayfer, 2005). Thus, useful results can be produced to reduce risks and minimize the losses caused by earthquakes (Taştan and Aydınoğlu, 2015).

The highest loss of life and worst damage in the history of Türkiye was experienced on 6 February 2023 with the Kahramanmaraş earthquakes with an instrumental magnitude (Mw) of more than 7, both of which affected the same region on the same day (Çoban and Yerel Kandemir, 2023). In the immediate aftermath of these earthquakes, which left deep traces in the geography of Türkiye and the collective memory of Turkish society, assessment reports were prepared by both the national and international scientific communities (AFAD, 2023a, 2023b; SBB, 2023; DEU, 2023; ITU, 2023; METU DMAM, 2023; ESTU, 2023; GTU/MARTEST, 2023; Dinçer et al, 2023; U.S. Geological Survey, 2023a, 2023b) and different types of academic studies (Şen, 2023; Taftsoglou et al., 2023a; Abdelmeguid et al., 2023; Papazafeiropoulos and Plevris, 2023; Chadha, 2023; Mavrouli et al., 2023; Karabacak et al., 2023; Kurcer et al., 2023; Mai et al, 2023; Okuwaki et al, 2023; Stein et al, 2023; Melgar et al, 2023). However, although many topics on the general characteristics and effects of earthquakes have been addressed in these studies, an evaluation of parameters affecting earthquake damage is lacking. Therefore, filling this gap in the literature is important for a better understanding of the related earthquakes and their effects, which are called the catastrophes of the century.

This study aimed to evaluate parameters affecting earthquake damage during the Kahramanmaraş earthquakes (6 February 2023). This study, which was carried out using sample data on structural damage, aimed to determine the causes and consequences of structural damage in the regions affected by the earthquakes. For this purpose, the spatial distribution of structural damage in the region affected by the earthquakes was determined according to the sample data, and the relationship between this distribution and factors causing structural damage was analyzed.

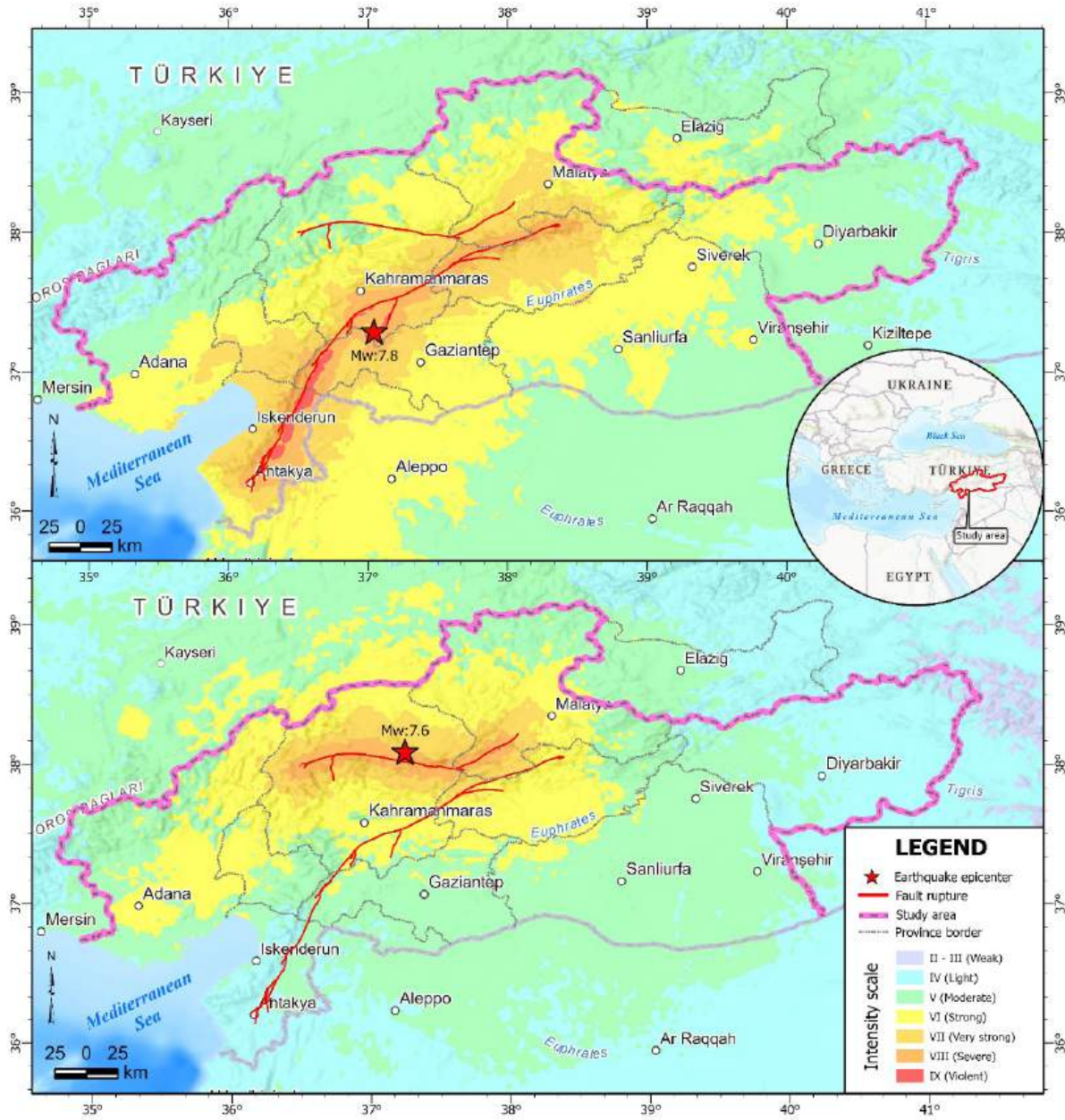


Figure 1. Location map of the study area. The maps show the intensity distributions of the Mw 7.8 (top) and Mw 7.6 (bottom) earthquakes. The red stars are the epicenters of the earthquakes. The red lines indicate rupture scars on the fault surface. Earthquake intensity and epicenter (Goldberg et al., 2023) and fault rupture (Reitman et al., 2023) data were obtained from relevant sources. The base map, accessible using ArcGIS Pro, was provided by ESRI (ESRI, 2023a).

Thus, important information was obtained to provide a better understanding of the earthquakes that have occurred and to provide information for predicting the effects of possible earthquakes on structural damage. In addition, data were also produced to understand the differences in the behavior of structures in different parts of Türkiye in the event of an earthquake.

2. METHOD

2.1. Study Area

The study area was the region affected by the February 6, 2023, Kahramanmaraş earthquakes that occurred at 04:17 and 13:24 local time (Figure 1). After these two large earthquakes with instrumental magnitudes (Mw) of 7.8 (Pazarcık / First earthquake) and 7.6 (Elbistan / Second earthquake), numerous

aftershocks of different magnitudes occurred in the region (AFAD, 2023a). The intensity of the earthquakes was calculated as MMI XI and MMI X near the epicenter, respectively (AFAD, 2023b; Figure 1). As a result of these earthquakes, which directly affected 11 provinces in different geographical regions of Türkiye, a state of emergency was declared in 10 provinces, and national mourning was declared for seven days (Maden, 2023). The cost of these earthquakes is estimated to be close to 10% of the gross domestic product (GDP), while the total cost to the Türkiye economy is estimated to be 70 billion dollars (Şen, 2023).

The study area is located at the collision boundary between the Arabian Plate and Eurasian Plate in the Eastern Mediterranean basin, one of the most active plate tectonic areas of the world (Sengör et al., 1985; Bozkurt, 2001; Şengör and Yazıcı, 2020; Lee et al., 2024). This tectonic boundary, which extends for approximately 700 km along the eastern edge of the Anatolian Plateau, corresponds to a large left-lateral strike-slip fault called the Eastern Anatolian Fault Zone (EAFZ) (Liu et al., 2023). The EAFZ has a complex geometry and is characterized by multiple fault segments with fault folds and tributaries with strike directions ranging from east-west to N 75° E (Zhang et al., 2023). The slip rate along the main segment of the EAFZ was estimated to range from 10 mm/y in the northeast to 4 mm/y in

the southwest, a feature associated with frequent shallow seismicity in the uppermost ~20-25 km of the crust (Liu et al., 2023). As documented in historical records, the EAFZ has caused a series of devastating earthquakes in Turkey and northwestern Syria (Ambraseys and Jackson, 1998; Tan and Taymaz, 2006; Taymaz et al., 2021).

On February 6, 2023, a pair of earthquakes with magnitudes of Mw 7.8 and Mw 7.6 occurred in the EAFZ, approximately 9 hours apart. These two earthquakes occurred within the borders of the Kahramanmaraş Province; thus, they were named the Kahramanmaraş earthquake sequence (Görüm et al., 2023). This earthquake sequence was also the largest seismic event in Turkey since 1939 (Barbot et al., 2023). The main shock, which developed on a short and previously unmapped fault extending southward from the main branch of the EAFZ, caused ruptures of approximately 270 km ± 10 km (Karabacak et al., 2023), and the aftershock, which developed on the Sürgü Fault, caused ruptures of approximately 167 km ± 12 km (Kurcer et al., 2023). The maximum rupture velocity for the first earthquake was 3,2 km/s, while for the second earthquake, rupture velocities of 4,8 km/s were higher toward the west and 2,8 km/s were lower toward the east. In addition, the maximum displacements for this pair of earthquakes, which produce extremely complex rupture dynamics (Abdelmeguid et al, 2023; Mai et al, 2023; Okuwaki et

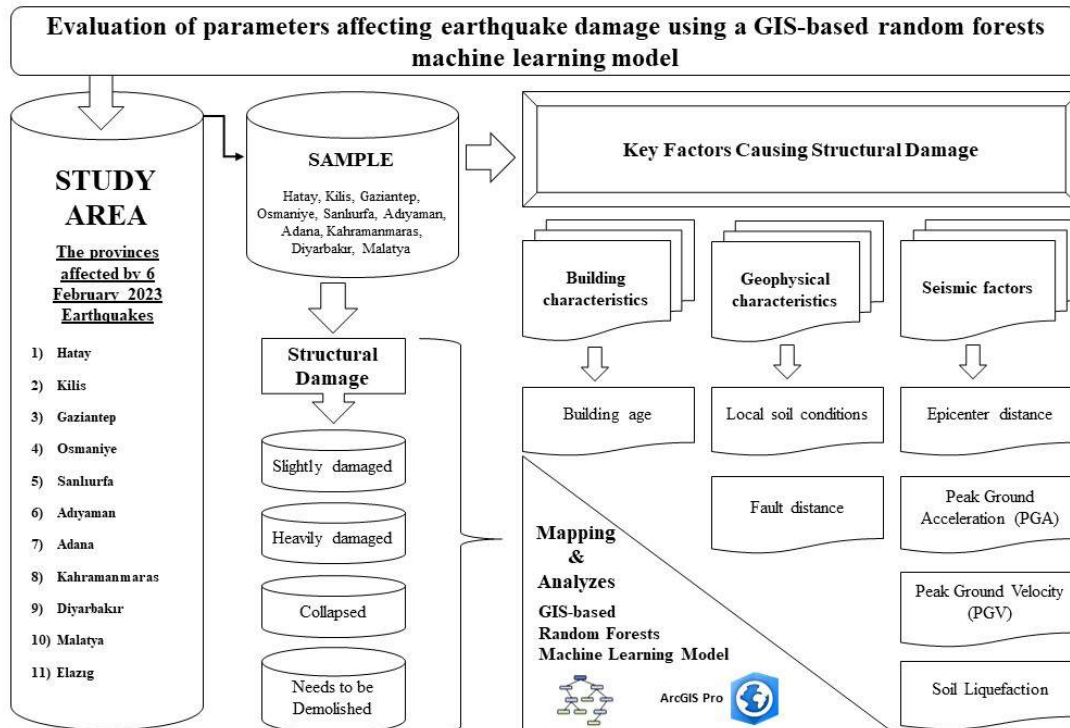


Figure 2. Flowchart of methodology.

al, 2023; Stein et al, 2023), were determined to be 8 and 6 m, respectively (Melgar et al, 2023).

2.2. Method

This study was carried out using sample data corresponding to 30% of the building stock in the entire study area. The sample size was determined by considering the basic approaches accepted in natural and earth sciences (Özel et al., 2022). In this context, the point data of 198.634 buildings with different levels of structural damage in the residential areas where the earthquake was felt, collected by a simple random sampling method and made available through one of the voluntary geographic information (VGI) platforms, were utilized. Geospatial and descriptive data collected by millions of participants about more than 500 million buildings worldwide through VGI platforms are widely used in scientific studies (Biljecki et al., 2023). Therefore, in this study, the sample data collected using the same method were used with permission. The sample data were collected by a corporate company (Gece Software) using Remote Sensing (RS) methods and visualized by the NGO Earth Drawers and Needs Map. The relevant data can also be viewed on a map developed by Mapbox, one of the VGI platforms (2023 Türkiye Earthquakes, 2023).

In the study area, sample data covering all settlements in all other provinces affected by the earthquake except Elazığ Province were associated with building age and local soil conditions according to structural damage categories. Thus, the impact of factors that directly affect the seismic performance of buildings was revealed (Sajan et al., 2023). Structural damage was categorized according to damage assessment results

conducted by the Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change (MEUCC, 2023a). The categories are as follows: slightly damaged, heavily damaged, collapsed, and need to be demolished (Alptekin, 2020). The data organized by the purpose of the study were associated with key factors that cause structural damage in earthquakes. In this context, only the key factors for which data were available were evaluated (Figure 2). Other factors affecting earthquake damage (construction type and quality, number of stories, soft storey, short column problems, building geometry and direction etc.) were excluded due to insufficient information or the complexity of seismic, geological, site conditions, and structural features (Şengezer et al., 2008).

Building age was categorized as pre- and post-2000 due to the lack of sufficient data or because it is very difficult to determine the age of each building individually (GTU/MARTEST, 2023). The pre-2000 building age was determined using CORINE land cover data from 2000 (European Environment Agency Corine Land Cover, 2000). Buildings other than pre-2000 are considered post-2000 buildings. Other important parameters related to the seismic performance of buildings, such as the structural system, number of stories, structural material, etc., were excluded from the evaluation due to the large size of the region affected and the lack of reliable data.

Local soil conditions were categorized 1:500,000 geological maps of Türkiye (MTA, 2002). These conditions were evaluated by dividing them into five categories: (1) Quaternary, (2) Neogene, (3) Paleogene, (4) Mesozoic, and (5) Paleozoic/Precambrian formations because the effect of the former on earthquake damage is more significant. The fault distances were

Table 1. Data, produced data, and data sources used in the study

Data	Produced data	Data source
Map data were developed using Mapbox (Night Software & Plotters and Needs Map)	Sampling Data (1: Hatay, 2: Kilis, 3: Gaziantep, 4: Osmaniye, 5: Sanliurfa, 6: Adiyaman, 7: Adana, 8: Kahramanmaraş, 9: Diyarbakır, 10: Malatya)	2023 Turkey Earthquakes, 2023
Structural damage	(1) Slightly damaged, (2) Heavily damaged, (3) Collapsed, (4) Needs to be Demolished	MEUCC, 2023a
CORINE land use data (2000)	Building age (1: Pre-2000, 2: Post-2000)	European Environment Agency Corine Land Cover, 2000
Geological maps of Türkiye (Scale: 1:500,000)	Local soil conditions (1: Quaternary, 2: Neogene, 3: Paleogene, 4: Mesozoic and 5: Paleozoic/Precambrian)	MTA, 2002
Active Fault Map Series of Türkiye (Scale: 1:250,000)	Fault distance	Emre et al., 2013
6 February 2023 Pazarcık-Elbistan Kahramanmaraş (Mw: 7.7 - Mw: 7.6) earthquakes	PGA Epicenter distance	AFAD, 2023c
Mw 7.8 - Pazarcık earthquake, Kahramanmaraş earthquake sequence	PGV Soil liquefaction	U.S. Geological Survey, 2023a; 2023b
Mw 7.6: Elbistan earthquake, Kahramanmaraş earthquake sequence		

obtained from the Active Fault Map Series of Türkiye (Scale: 1:250,000) sheets made available by the General Directorate of Mineral Research and Exploration (Emre et al., 2013). The fault and epicenter distances were determined using GIS-based near-analysis (ESRI, 2023b). Faults were evaluated only according to their distance from the main fault lines, and other fault parameters were not considered due to the large size of the affected region and the presence of many different fault features.

Peak ground acceleration (PGA) and epicenter distance were mapped using AFAD data (AFAD, 2023c). Peak ground velocity (PGV) and soil liquefaction were obtained from data available from the United States Geological Survey (U.S. Geological Survey, 2023a, 2023b). However, the fact that the earthquakes in the study area occurred relatively recently and at similar magnitudes made it very difficult to determine which earthquake caused particular structural damage. Therefore, the PGA, epicenter distance, and PGV were separately considered for both earthquakes (Table 1). Soil liquefaction was estimated using the global geographic soil liquefaction model, which was used because it better shows spatial effects (Zhu et al., 2017).

The study data were processed using GIS-based approaches. First, the spatial data processed using GIS techniques were interpreted using various descriptive statistics in Microsoft Excel. In the next stage, the Random Forest (RF) technique, one of the most advanced Machine Learning (ML) methods, was used to analyze high-dimensional complex data (Hu and Szymczak, 2023). The RF algorithm has been used to evaluate parameters affecting earthquake damage and has been proven to achieve favorable results (Mangalathu et al., 2020). The RF algorithm was selected as the classifier to evaluate the importance of the seven factors affecting earthquake damage in the study area, and the Classification and Regression Tree (CART) algorithm was applied to classify the data. CART, a decision tree model, and a nonparametric data mining method are techniques used in supervised learning to solve classification and regression tasks (Jia et al., 2020). This technique has several advantages, including ease of processing numerical and categorical data and multiple output states (Jia et al., 2019). The RF model was

applied using forest-based classification and regression tools in the ArcGIS Pro Spatial Analyst extension. According to the conducted tests, the number of trees was classified as 100. The model works by following the steps of finding the contributions of each attribute in each RF tree, averaging them, and comparing the contributions among the attributes (ESRI, 2023c). The contribution also indicates the importance of the factor (Jia et al., 2020). Thus, an algorithm with high accuracy and representativeness for the dataset (Breiman, 2001) was used to analyze the effects of parameters affecting earthquake damage in the study area. The analyses and thematic maps in this study were created using ArcGIS Pro (Version 3.0.1), a GIS software.

3. RESULTS

The most important impact of the Kahramanmaraş earthquakes, which occurred in one of the most densely populated regions of Türkiye, was that they caused massive structural damage (Mavrouli et al., 2023). The earthquakes that occurred in the study area directly affected 2,618,697 buildings, depending on their intended use and province. As a result of damage assessment studies conducted on 1,712,182 buildings after the earthquake, it was determined that 35,355 had collapsed, 1,491 needed to be demolished, 179,786 were heavily damaged, and 431,421 were slightly damaged (SBB, 2023). When the sample data in the study were considered, it was understood that a total of 198,634 buildings were affected, depending on the purpose of use and province (Table 2).

Three key factors cause structural damage in an earthquake: building characteristics (building age), geophysical characteristics (local soil conditions, fault distance), and seismic factors (epicenter distance, PGA, PGV, soil liquefaction) (Peek-Asa et al., 2003; Yön et al., 2017). The earthquakes that affected the study area caused structural damage mainly due to these factors (ITU, 2023). Structural damage in the study area and an explanation of the relationship between these factors are important for an optimal earthquake vulnerability assessment. Thus, the effects of parameters affecting earthquake damage during the Kahramanmaraş earthquakes can be better understood.

Table 2. Number of structurally damaged buildings in the study area

Structural Damage	Number of Buildings		Ratio difference (%)
	Study area (SBB, 2023)	Sample (This study)	
1	431,421	140,200	32
2	179,786	42,482	24
3	35,355	10,237	29
4	17,491	5,715	33
Mean			30

Building age is the most prominent characteristic affecting earthquake damage (Taştan and Aydınoglu, 2015; Çoban and Yerel Kandemir, 2023). Building age, which reflects the design conditions and material quality of earthquake regulations and construction techniques in force at the time of construction, plays a decisive role in structural damage (Güler and Canbaz, 2017). In the study area, 53% of the total buildings were constructed pre-2000, and the remaining 47% were constructed post-2000; a significant portion of the pre-2000 buildings were demolished (MEUCC, 2023b). According to the sample data, 70% of the total buildings in the study area were constructed pre-2000 and 30% post-2000, and these buildings were subjected to various types of serious damage (Table 3). Therefore, structural damage in the study area was higher in pre-2000 buildings than in those constructed post-2000 (Table 3). Notably, pre-2000 buildings had problems caused by the use of plain (unribbed) reinforcement, soft/weak local soil characteristics, inappropriate adjacent construction techniques, poor concrete quality, and insufficient reinforcement (GTU/MARTEST, 2023).

Local soil conditions are among the most important geotechnical factors affecting earthquake damage (Özşahin and

Eroğlu, 2019). These conditions, which reflect the bearing capacity of the soil on which the building foundation is built, significantly affect the increase or decrease in earthquake intensity (Şen, 2011). One of the leading causes of structural damage in earthquakes in the study area was the low bearing capacity of the local soil conditions on which the building foundations sit (ITU, 2023). In the study area, heavily damaged, collapsed, and needs to be demolished structures were concentrated in Quaternary formations, while slightly damaged structures were concentrated in other formations (Figure 3). The higher number of slightly damaged structures in the other formations must have been because the sample data did not show a homogeneous distribution according to soil type. Therefore, this result, which shows that structural damage is mostly experienced in Quaternary formations in the study area, is important in terms of revealing the relationship between soil properties and structural damage.

In the study area, previous studies in different provinces have reported that local soil conditions consisting of Quaternary formations are the most vulnerable to structural damage in affecting earthquake damage (Korkmaz, 2006). Structural damage such as settlement, collapse, and collapse due to soil liquefaction may occur during earthquakes under local soil conditions consisting of Quaternary formations (Özşahin, 2010; Bulut Üstün et al., 2023) because the bearing capacity of Quaternary formations in the study area was suggested to be lower than that of other formations (Dinçer et al., 2023). For example, Hu et al. (2024) hypothesized that the energy released during the main shock may have been mainly influenced by topography and geomorphology, which rapidly weakened as it spread across the mountains and converged across the plain toward the valley zone, causing severe damage in Antakya. For this reason, in the study area, it has been reported that the high acceleration values observed during earthquakes cause more destruction in Quaternary formations than other formations due to the resonance effect (GTU/MARTEST, 2023).

Fault distance is another geophysical feature that affects earthquake damage (Özşahin and Eroğlu, 2019; Çoban and Yerel Kandemir, 2023). Active faults should be known and mapped to determine earthquake activity levels more safely and accurately (Yalçın et al., 2013). In this respect, structural damage may increase indirectly, if not directly, with increasing active fault distance (Sönmez, 2014). In the study area, based on the ground behavior estimates of earthquakes, ground motion was observed to weaken with distance from active faults (Abdelmeguid et al., 2023). Accordingly, it was found that heavily damaged buildings

Table 3. Number of buildings built before and after 2000 in the study area

Study area (SBB, 2023)			
Province	Number of Buildings (Total)	Number of Buildings (Pre-2000)	Number of Buildings (Post-2000)
1	351,029	200,749	150,280
2	245,205	132,590	112,615
3	307,841	176,966	130,875
4	37,501	15,531	21,970
5	144,452	77,176	67,276
6	119,307	58,396	60,911
7	430,827	291,459	139,368
8	172,581	96,231	76,350
9	222,463	101,099	121,364
10	381,746	130,963	250,783
Total	2,412,952	1,281,160	1,131,792
%	100	53	47
Sample (This study)			
Province	Number of Buildings (Total)	Number of Buildings (Pre-2000)	Number of Buildings (Post-2000)
1	37,057	26,465	10,592
2	2,402	1,752	650
3	42,772	25,683	17,089
4	10,565	7,735	2,830
5	18,748	15,240	3,508
6	20,226	16,511	3,715
7	2,269	2,088	181
8	36,387	22,060	14,327
9	8,551	7,127	1,424
10	19,656	13,825	5,831
Total	198,633	138,486	60,147
%	100	70	30

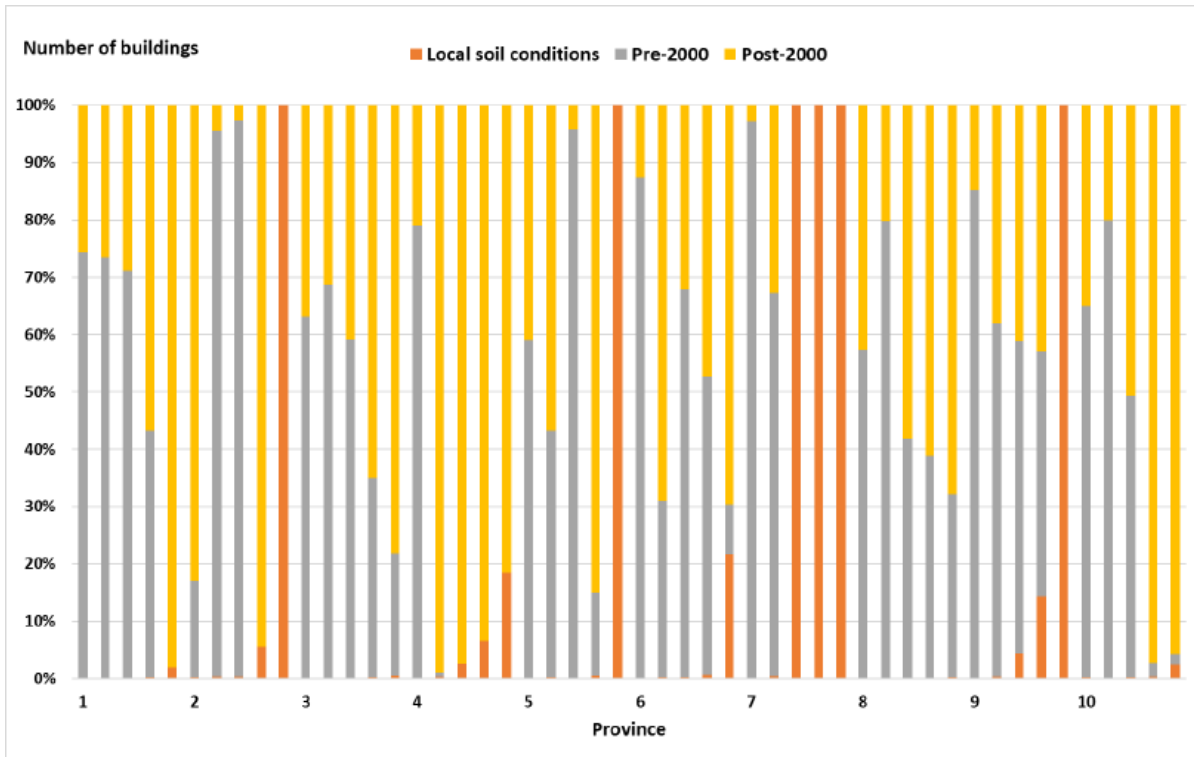


Figure 3. The effect of local soil conditions on structural damage according to building age in the study area (numbers referring to provinces in the study area start from the first column showing local soil conditions. Accordingly, although it varies by province, the number of pre-2000 buildings is higher in the study area. In addition, in some provinces, there are no building records of local soil conditions, so local soil conditions fill the entire column.

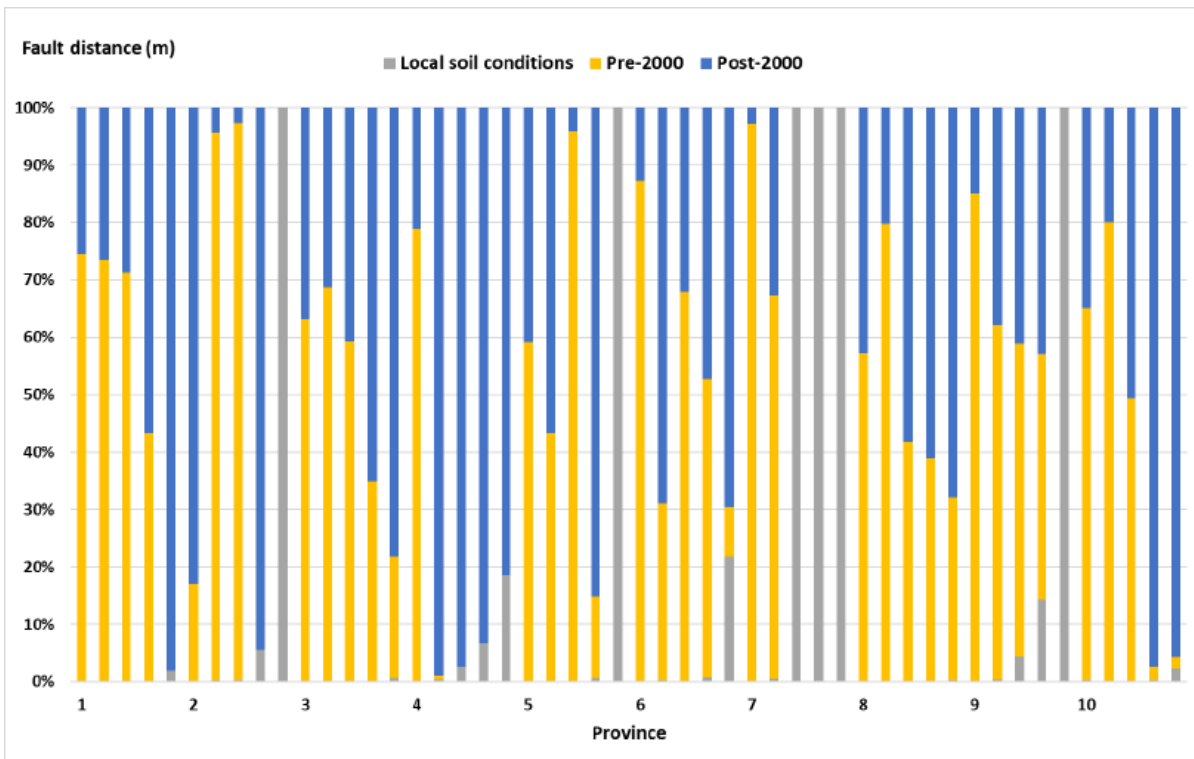


Figure 4. The effect of fault distance on structural damage according to building age in the study area (numbers referring to provinces in the study area start from the first column showing local soil conditions. Accordingly, the average distance to the fault in the study area varies significantly between provinces. In addition, in some provinces, there are no building records of local soil conditions, so local soil conditions fill the entire column.

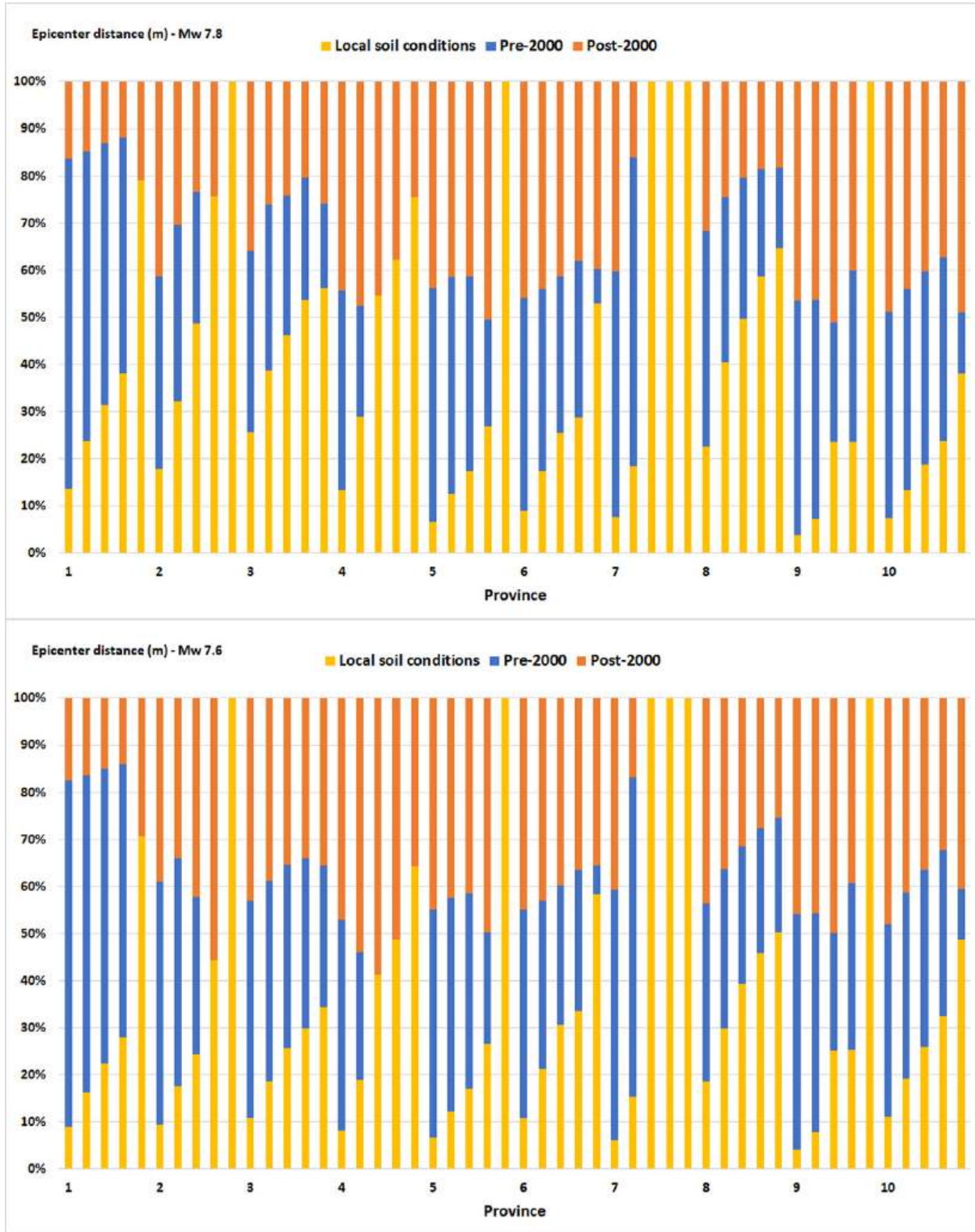


Figure 5. The effect of epicenter distance on structural damage according to building age in the study area (numbers referring to provinces in the study area start from the first column showing local soil conditions. For earthquake doublets, the average epicenter distance in the study area varied by province in terms of local soil conditions and building age. However, the graphic pattern of the earthquake doublet was very similar. In addition, in some provinces, there are no building records of local soil conditions, so local soil conditions fill the entire column.

were concentrated in provinces where the fault distance was smaller (GTU/MARTEST, 2023). On the other hand, it is also understood that fault distance had a more pronounced effect on

pre-2000 buildings (Figure 4). It was also reported that proximity to the fault distance was one of the main reasons for greater damage in Hatay, Kahramanmaraş, and Adıyaman compared to

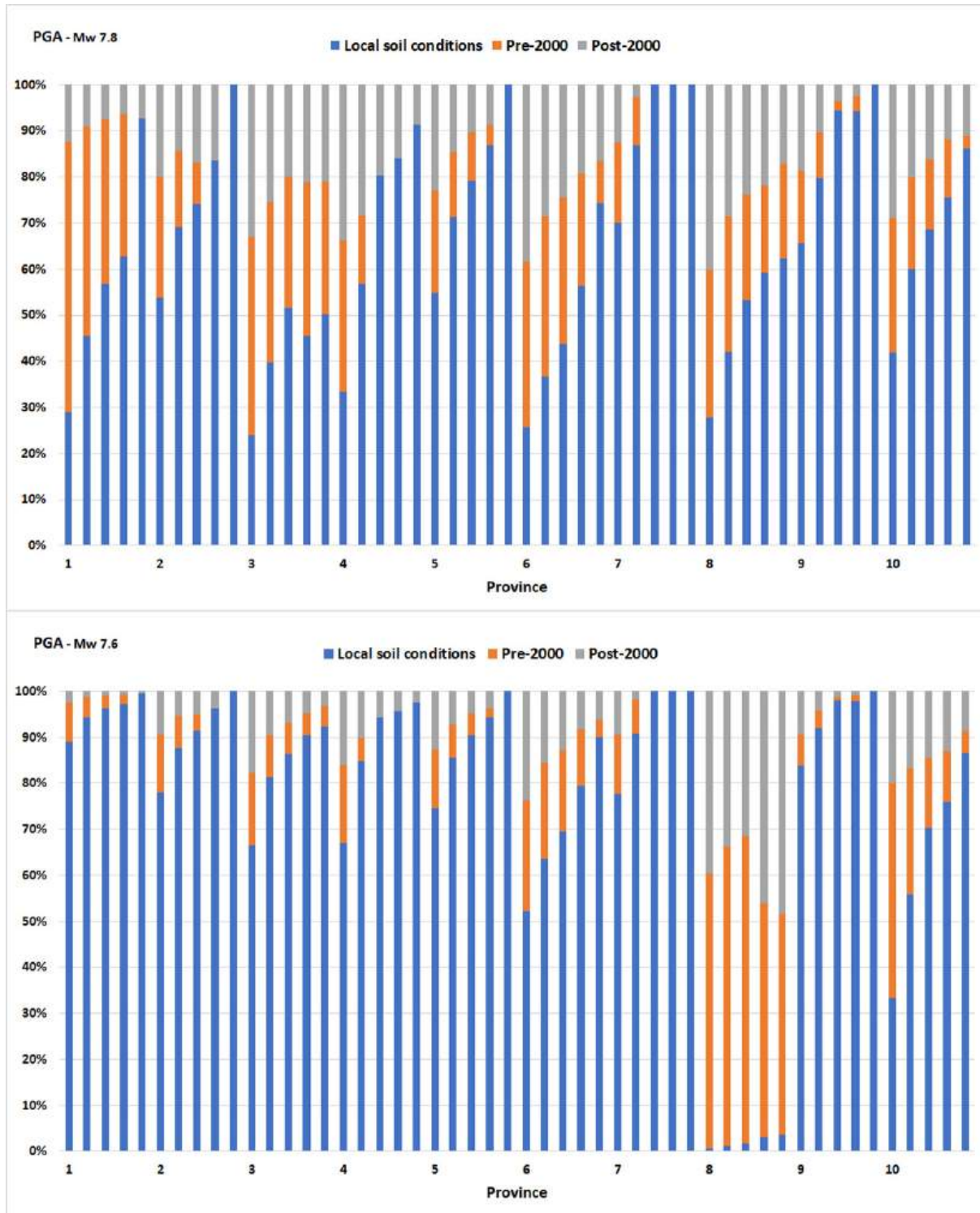


Figure 6. The effect of PGA on structural damage according to building age in the study area (numbers referring to provinces in the study area start from the first column showing local soil conditions. For earthquake doublets, the average PGA in the study area varied by province in terms of local soil conditions and building age. However, the graphic pattern of the earthquake doublet is less similar. In addition, in some provinces, there are no building records of local soil conditions, so local soil conditions fill the entire column.

Kilis, Adana, and Diyarbakır (METU DMAM, 2023). Indeed, it has been determined that earthquake damage in the Kahramanmaraş Province is higher in residential areas where active faults are dense and close (Bozdoğan, 2023).

The first earthquake feature that affects earthquake damage is the distance from the epicenter (Karalar and Çavuşlı, 2020). Although it depends on many parameters, structural damage decreases as the epicenter distance increases under similar conditions (İnel et al., 2013). This is because the earthquake shaking intensity decreases as the earthquake moves away from the epicenter (Eyidoğan, 2022). In the study area, it was generally understood that building damage increased as epicenter distance decreased (Figure 5). The fact that two large earthquakes that occurred on the same day caused major destruction in Gaziantep, Kahramanmaraş, Adıyaman, and Hatay played a critical role in the smaller epicenter distance (Şenol, 2023). Similarly, in the second earthquake, the shorter epicenter distance in Malatya caused higher levels of structural damage compared to Elazığ (METU DMAM, 2023). In addition, it is understood that there was a general increasing trend in building damage as the epicenter distance decreased in Quaternary formations and pre-2000 buildings in the study area.

PGA is the most widely accepted parameter for determining earthquake damage and reflects local soil conditions (Güllü, 2013). This factor indicates the extent to which the local soil conditions on which the foundation of a building is located affect the acceleration values of the earthquake (Selçuk and Aydın, 2012). In local soil conditions with lower PGA values, earthquake shaking increases, and structural damage increases (Uyanık, 2015). The highest acceleration in the study area was 2156,8 cm/sn² in the first earthquake and 691,1 cm/sn² in the second earthquake (AFAD, 2023c). The highest PGA was measured at Hatay in the first earthquake and at Kahramanmaraş in the second earthquake (Figure 6). The highest PGA values were determined for Hatay in the first earthquake and Kahramanmaraş in the second earthquake (METU DMAM, 2023). On the other hand, higher PGA values were detected in Hatay, Gaziantep, and Adıyaman in the first earthquake and in Kahramanmaraş, Malatya, and Adıyaman in the second earthquake (Figure 6). It was noted that higher PGA values were generally more pronounced in Kahramanmaraş, Gaziantep, Osmaniye, and Kilis in the first earthquake and Adıyaman, Malatya, and Kayseri in the second earthquake (METU DMAM, 2023). In addition, PGA values were found to be relatively higher in Quaternary formations and pre-2000 buildings in both earthquakes (Figure 6).

The ground motion parameter PGV has a very high correlation with determining the structural damage rates caused by the earthquake (Çalım et al., 2019). This parameter, which is defined as the rate of progression of earthquake shaking in the earth's crust due to local ground conditions, has a parallel relationship with structural damage. As the PGV increases, structural damage also increases (Tokgöz and Bayraktar, 2015). In the study area, the average PGV was 5134,20 cm/s in the first earthquake and 1782,25 cm/s in the second earthquake (Figure 7). In the study area, the highest PGV was recorded at Hatay (1091,87 cm/s) in the first earthquake and at Kahramanmaraş (335,14 cm/s) in the second earthquake (Figure 7).

In the study area, higher PGV values were found in Gaziantep, Adıyaman, and Kahramanmaraş in the first earthquake and Malatya, Adıyaman, and Osmaniye in the second earthquake (Figure 7). The PGV changed in the study area at short distances and rapidly increased the intensity of the ground shaking and the energy dissipated. Thus, it increases the magnitude of structural damage (Abdelmeguid et al., 2023). Therefore, we understood that the spatial distribution of PGV in the earthquakes in the study area was consistent with the PGA. Additionally, it was noted that the distribution of PGV values in the study area was more homogeneous than the PGA distribution (METU DMAM, 2023).

Soil liquefaction is one of the most important factors in the evaluation of parameters affecting earthquake damage (Rashidian and Baise, 2020). This phenomenon, in which the ground loses its strength and behaves like a liquid, occurs as a result of the additional water pressure created by earthquake waves, especially when passing through water-saturated layers, disrupting the granular structure of the ground (Alpaslan, 2013). In the study area, soil liquefaction followed faults along meandering sections of river valleys, coastal plains, drained lakes, swamps, and lacustrine basins (Taftoglou et al., 2023a). Therefore, it was determined that soil liquefaction in the study area was more common in Quaternary formations than in other formations (Taftoglou et al., 2023b; Figure 8). The Quaternary formations in the study area, which are currently seismically active, have been reported to increase soil liquefaction due to high groundwater levels (Cabalar et al., 2019). In addition, it was noted that structural damage was concentrated in certain areas because Quaternary formations are not appropriate for building construction (GTU/MARTEST, 2023).

The greatest effect of soil liquefaction in the study area was found in Hatay (Figure 8). According to the soil liquefaction

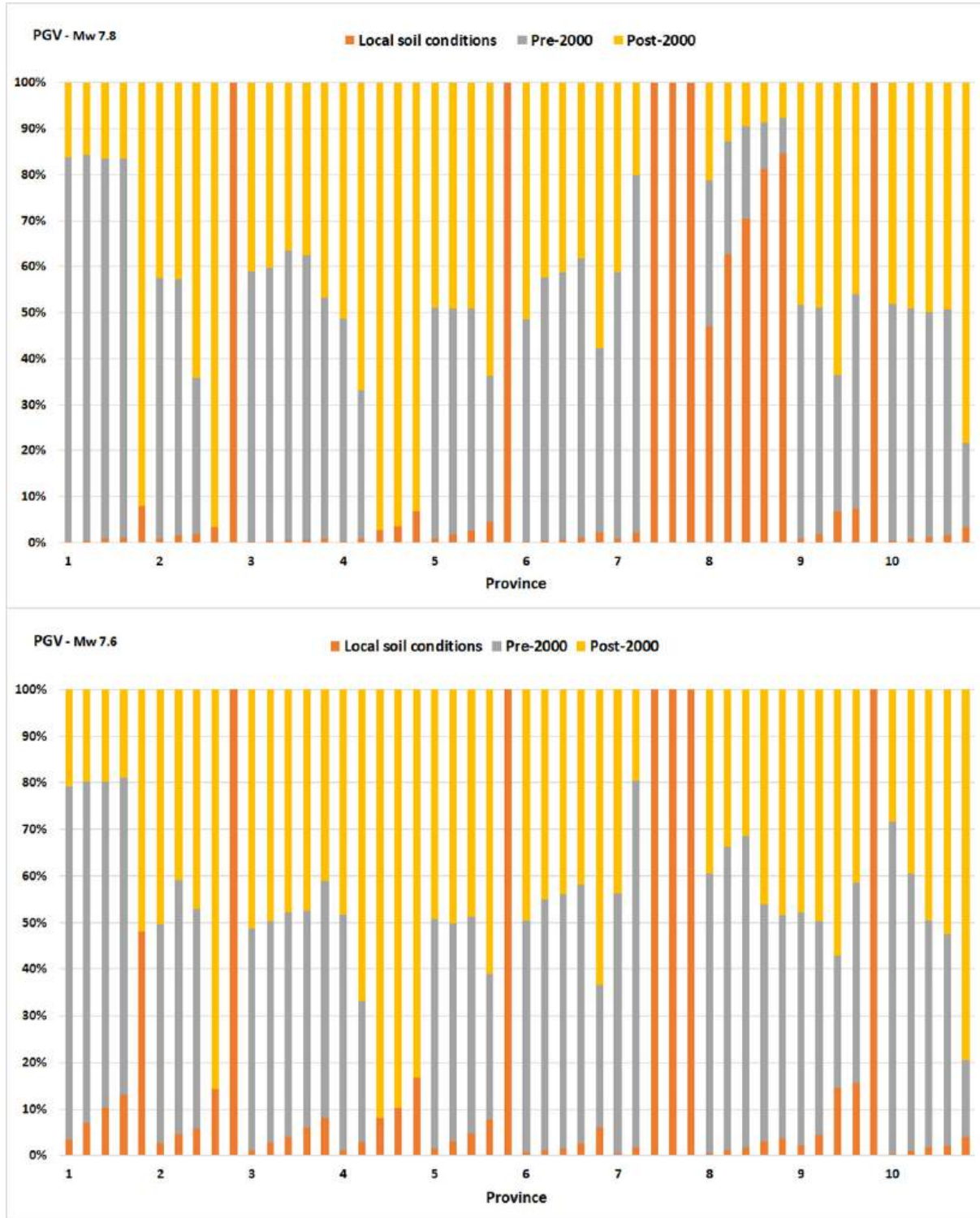


Figure 7. The effect of PGV on structural damage according to building age in the study area (numbers referring to provinces in the study area start from the first column showing local soil conditions. For earthquake doublets, the average PGV in the study area varied by province in terms of local soil conditions and building age. However, the graphic pattern of the earthquake doublet was very similar. In addition, in some provinces, there are no building records of local soil conditions, so local soil conditions fill the entire column.

locations determined from field studies and RS data, the most intense soil liquefaction was observed in Hatay, particularly in the areas around the Amik Plain (Bulut Üstün et al., 2023) and

the Asi River (Yıldız, 2023). Furthermore, it was also emphasized that structural damage increased when soil liquefaction was observed in the province (ITU, 2023). In the study area,

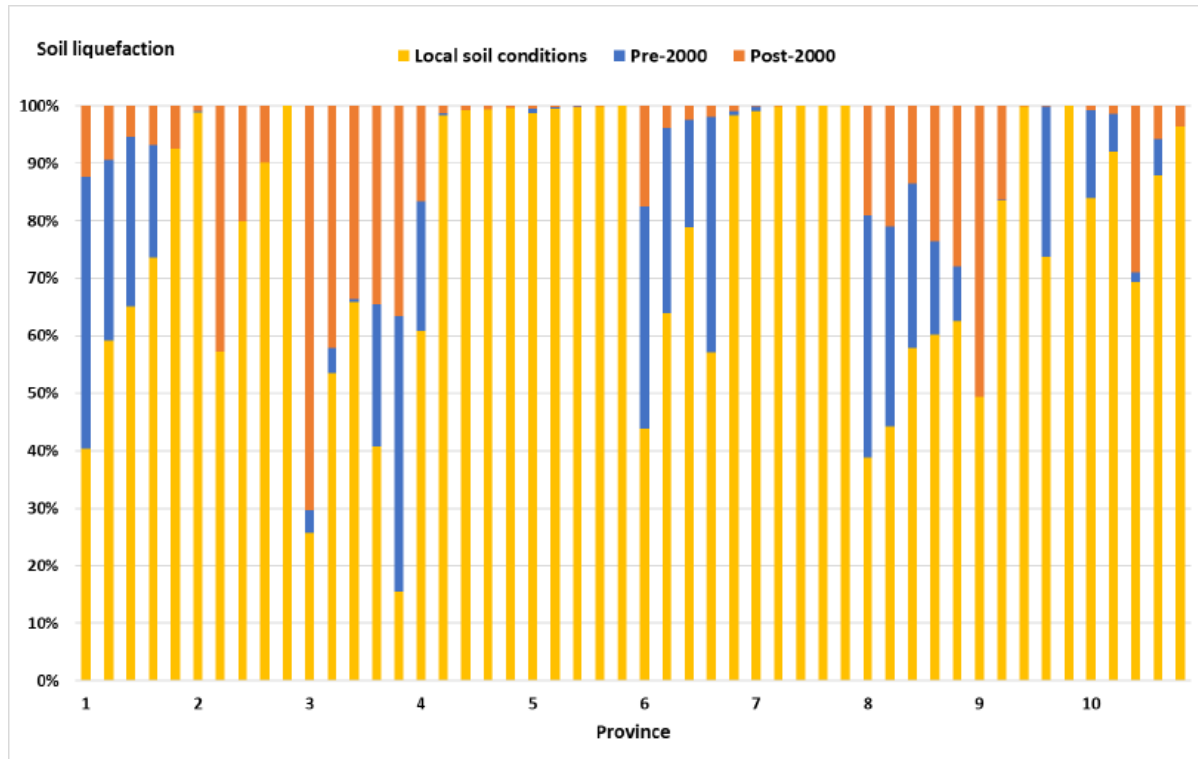


Figure 8. The effect of soil liquefaction on structural damage according to building age in the study area (numbers referring to provinces in the study area start from the first column showing local soil conditions. Accordingly, although average soil liquefaction in the study area varied by province, local soil conditions were more dominant than building age. In addition, in some provinces, there are no building records of local soil conditions, so local soil conditions fill the entire column.

Gaziantep, Kahramanmaraş, Malatya, Adıyaman, and Osmaniye correspond to areas where soil liquefaction is intensively observed (Figure 8). In these provinces, structural damage, such as lateral spreading and collapse, has occurred due to soil liquefaction (METU DMAM, 2023).

As the result of the evaluation of the relationship between the structural damage in the study area and the factors causing this damage with RF, it was determined that the main causative factors of structural damage were PGA, PGV, epicenter distance, and soil liquefaction (Table 4; Figure 9). In this context, PGV and PGA for the second earthquake, PGA and PGV for the

second earthquake, epicenter distance, and soil liquefaction were found to have significance levels above 10% (Table 4).

Correlations between structural damage and the factors causing this damage in the study area were analyzed, and a correlation heat map was created (Figure 10). Correlations clearly show the relationships between structural damage and the factors leading to it. According to the correlations, there was a strong positive correlation between PGA and PGV for the earthquake pairs and a strong negative correlation between the epicenter distance and PGA and PGV (Figure 10). There is a moderate correlation between Province and PGA (Elbistan) and PGV (Elbistan) and between Fault distance and PGA (Pazarcık) and PGV (Pazarcık). Building age was weakly correlated with most variables, whereas structural damage, soil liquefaction, and local soil conditions were generally weakly correlated with other variables (Figure 10).

4. DISCUSSION

In the study area, the spectral acceleration values of the earthquakes were found to be greater than the building design values specified by the Turkish Earthquake Code (GTU/

Table 4. Importance of factors affecting structural damage in the study area (%)

No	Factor (Variable)	Importance (%)
1	PGV (Mw 7.6)	17,186
2	PGA (Mw 7.6)	16,737
3	PGA (Mw 7.8)	14,405
4	PGV (Mw 7.8)	13,517
5	Epicenter distance (Mw 7.8)	11,395
6	Epicenter distance (Mw 7.6)	10,273
7	Soil liquefaction	10,196
8	Fault distance	6,137
9	Building age	0,082
10	Local soil conditions	0,071

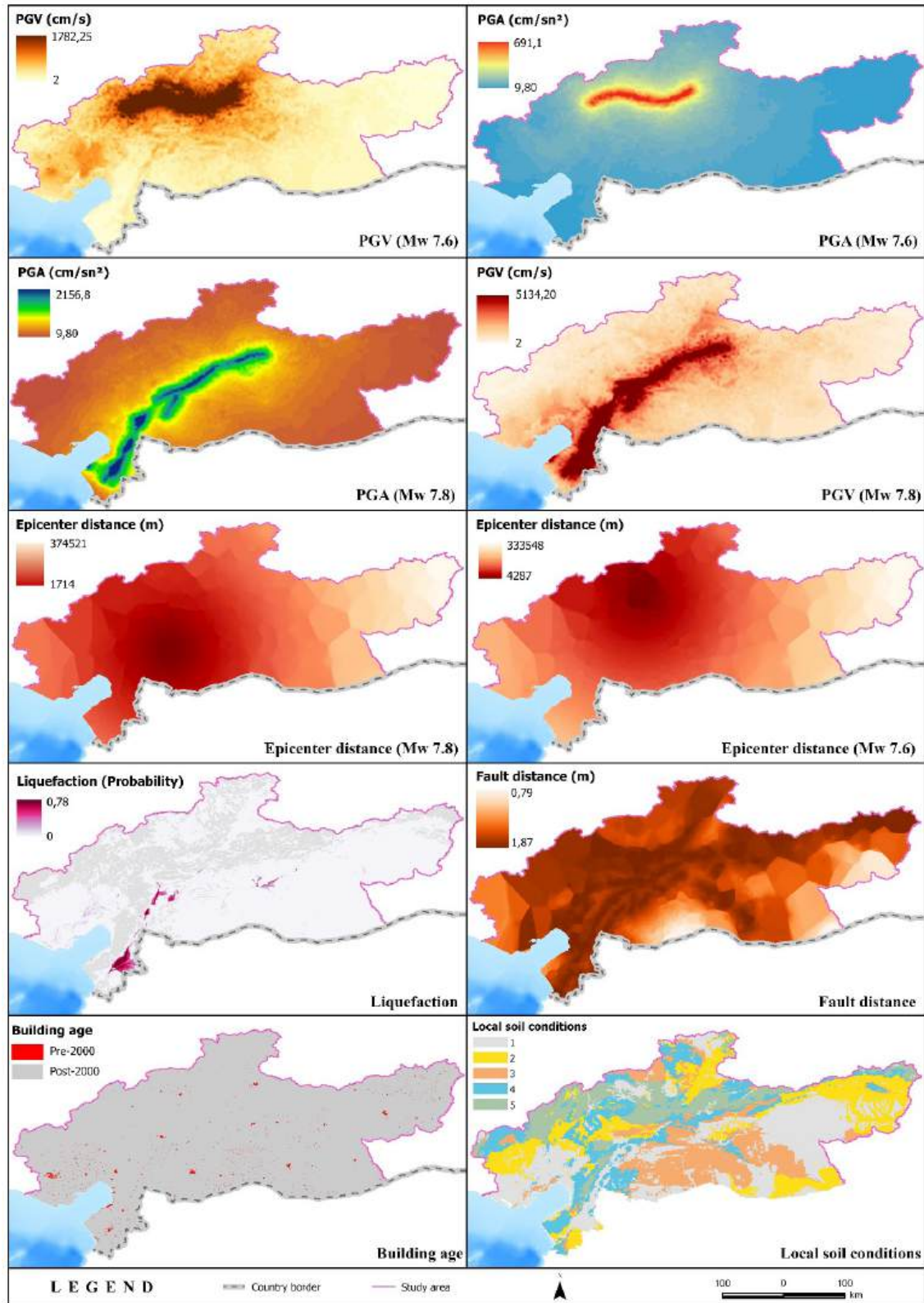


Figure 9. Map of factors affecting structural damage in the study area. The maps were categorized according to the importance of the factors that caused structural damage in the study area. Epicenter distance, PGA (AFAD, 2023c), PGV, and soil liquefaction (U.S. Geological Survey, 2023a; 2023b), Fault distance (Emre et al., 2013), burial age (European Environment Agency Corine Land Cover, 2000), and local soil conditions (MTA, 2002) were obtained from relevant sources. All the data were processed using GIS techniques and mapped for the study.

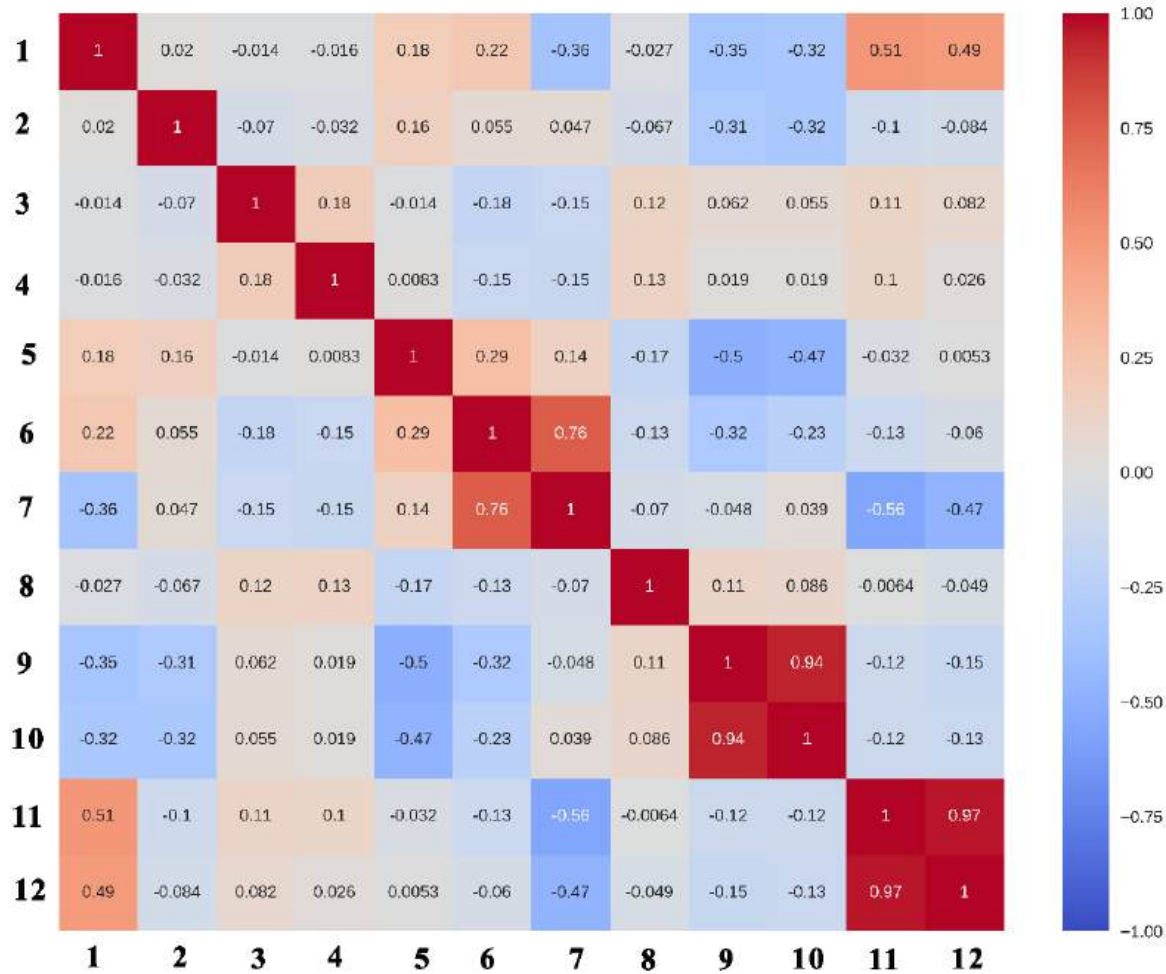


Figure 10. Correlation matrix for factors triggering the occurrence of structural damage (1: Province, 2: Structural damage, 3: Building age, 4: Local soil conditions, 5: Fault distance, 6: Epicenter distance (Mw 7.8), 7: Epicenter distance (Mw 7.6), 8: Soil liquefaction, 9: PGA (Mw 7.8), 10: PGV (Mw 7.8), 11: PGA (Mw 7.6), and 12: PGV (Mw 7.6))

MARTEST, 2023). For this reason, when combined with other seismic components, PGV and PGA were found to be the primary factors contributing to the occurrence of structural damage in the study area (Papazafeiropoulos and Plevris, 2023). Indeed, structural damage was noted to increase significantly as the buildings in the study area experienced earthquakes stronger than the design level (Qu et al., 2023).

In the study area, the earthquakes were shallow in depth and of large magnitude, resulting in strong tremors that caused structural damage (Chadha, 2023). In this respect, the epicenter distance had a great impact on structural damage, although its importance varied according to the earthquake. However, the epicenter distance was more distinct in the first earthquake than in the second. In addition, in buildings that suffered structural damage at the level of heavily damaged buildings or that needed to be demolished due to the first earthquake, the damage and

demolition increased even more with the effect of the second earthquake (Mai et al., 2023).

Soil liquefaction caused by earthquakes in the study area caused significant structural damage. Because of earthquakes in the study area, it has been stated that structural damage occurring many kilometers away from the epicenter of the earthquake was mainly caused by soil liquefaction (Chadha, 2023). Furthermore, the Quaternary formations and buildings constructed pre-2000 in the study area were noted to be vulnerable to the effects of soil liquefaction because they were exposed to excessive ground motion (Carrera-Cevallos and Carrera-Cevallos, 2023).

In the study area, fault distance, building age, and local soil conditions were factors affecting structural damage, with a significance level below 10% (Table 4). In the study area, the combination of the first earthquake and second earthquake events resulting from the stress change caused by its main shock

led to an increase in stress in many fault zones (Karabulut et al., 2023). Consequently, this situation triggered an increase in structural damage in the study area due to the decrease in fault distance (GTU/MARTEST, 2023). On the other hand, building age and local soil conditions in the study area also played decisive roles in structural behavior and damage (METU DMAM, 2023). Mertol et al. (2023) Since the 6 February 2023 Kahramanmaraş earthquakes caused more damage to buildings built pre-2000 and with less fault distance, it is strongly recommended that the structural performance inspection of all buildings of this type in the earthquake zone be completed. Further, these are important factors that affect the amplitude parameters and response spectra of earthquakes (GTU/MARTEST, 2023).

Correlations between structural damage in the study area and factors causing this damage reflect the complex nature of earthquake effects and structural damage. This result also shows that structural damage is not caused by a single factor but is the result of the interaction of many factors. Therefore, the results of this analysis can be used in earthquake risk assessment and structural design.

5. CONCLUSION

This study, which evaluated the parameters affecting structural damage of the 6 February 2023 Kahramanmaraş earthquakes, showed that the structural damage in the study area was the result of the combined effects of building age, local soil conditions, fault distance, epicenter distance, PGA, PGV, and soil liquefaction factors at different rates. However, the results of this study show that the most important factor affecting the occurrence of structural damage in the study area was the PGV of the first earthquake, and the least important factor was local soil conditions. In addition, although this study showed that not enough lessons had been learned from previous earthquakes, it indicated that we should be more prepared for future earthquakes. Therefore, this study has produced results that can be used effectively to understand the effects of the 6 February 2023 Kahramanmaraş earthquakes more accurately and reduce damage caused by future earthquakes. The main measures that can be taken in this regard are summarized as follows:

1. After damage assessment studies in the study area are completed, studies for the evaluation of the parameters affecting earthquake damage characterizing the whole region affected by the 6 February 2023 Kahramanmaraş earthquakes should be repeated.

2. The spectral acceleration values for building design under the Turkish Earthquake Directive should be updated.

3. According to the evaluation of the parameters affecting earthquake damage, large-scale earthquake susceptibility maps should be prepared for Türkiye using GIS-based techniques. These maps should be prepared at the province and district levels to facilitate the planning phase.

Consequently, even if we do not know where and when earthquakes will occur or even if we cannot prevent them, we can be protected from their effects by taking the necessary precautions and making accurate predictions in light of scientific data.

Acknowledgements and/or disclaimers, if any

We thank Said Turksever for his help in obtaining the sample data used in this study. We would also like to thank the referees for their invaluable contributions. Finally, we wish Allah's mercy to those who lost their lives and a quick recovery to those who were injured in the February 6, 2023 Kahramanmaraş Earthquakes.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- E.Ö.; Data Acquisition- E.Ö., M.Ö.; Data Analysis/Interpretation- E.Ö., M.Ö.; Drafting Manuscript- E.Ö., M.Ö.; Critical Revision of Manuscript- E.Ö., M.Ö.; Final Approval and Accountability- E.Ö., M.Ö.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- E.Ö.; Veri Toplama- E.Ö., M.Ö.; Veri Analizi/ Yorumlama- E.Ö., M.Ö.; Yazı Taslağı- E.Ö., M.Ö. ; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- E.Ö., M.Ö. ; Son Onay ve Sorumluluk- E.Ö., M.Ö.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

REFERENCES

- 2023 Turkey Earthquakes (2023). Building Damage Assessment Map. <https://hasar.6subatdepremi.org>.
- Abdelmeguid, M., Zhao, C., Yalcinkaya, E., Gazetas, G., Elbanna A. & Rosakis, A. J. (2023). Revealing the dynamics of the Feb. 6, 2023M7.8 Kahramanmaraş/Pazarcik Earthquake: near-field records and dynamic rupture modeling. *EarthArXiv*. <https://doi.org/10.31223/X5066R>.
- AFAD (2023a). February 06, 2023, Kahramanmaraş (Pazarcık and Elbistan) Earthquake Preliminary Reconnaissance Report (February 24, 2023). Ministry of Interior, Disaster and Emergency Management Presidency, Department of Earthquake. https://deprem.afad.gov.tr/assets/pdf/Arazi_Onrapor_28022023_surum1_revize.pdf.

- AFAD (2023b). February 06, 2023 Pazarcık (Kahramanmaraş) Mw 7.7, Elbistan (Kahramanmaraş) Mw 7.6 Earthquake Preliminary Assessment Report (February 9, 2023). Ministry of Interior, Disaster and Emergency Management Presidency, Department of Earthquake. https://deprem.afad.gov.tr/assets/pdf/Kahramanmaraş%20%20Depremleri_%20On%20Degerlendirme%20Raporu.pdf.
- AFAD (2023c). 06 February 2023 Pazarcık-Elbistan (Kahramanmaraş) Mw: 7.7 - Mw: 7.6 Earthquakes Report. https://deprem.afad.gov.tr/assets/pdf/Kahramanmaraş%20%20Depremi%20%20Raporu_02.06.2023.pdf.
- Aggarwal, Y. & Saha, S. K. (2023). Improved rapid visual screening method for seismic vulnerability assessment of reinforced concrete buildings in Indian Himalayan region. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 21, 319-347. <https://doi.org/10.1007/s10518-022-01537-2>.
- Akbulut, M. & Ayfer, A. (2005). Proposed evaluation approach for determining earthquake vulnerability based on observations. *Megaron*, 1(1), 88-98. <https://jag.journalagent.com/megaron/pdfs/MEGARON-51423-ARTICLE-AKBULUT.pdf>.
- Alpaslan, N. (2013). Soil liquefaction and mechanism. *Batman University Journal of Life Sciences*, 3(2), 67-89. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/buyasambid/issue/29820/320770>.
- Alptekin, I. (2020). 1999 effect of 1999 gölcük earthquake on the region of avcılar and methods of ground improvement applied in the region of avcılar. (Publication No. 645012) [Master Thesis, Istanbul Gelisim University]. YÖK Thesis Center. <https://hdl.handle.net/11363/2686>.
- Ambraseys, N.N. & Jackson, J.A. (1998). Faulting associated with historical and recent earthquakes in the Eastern Mediterranean region, *Geophysical Journal International*, 133(2), 390-406. <https://doi.org/10.1046/j.1365-246X.1998.00508.x>.
- Barbot, S., Luo, H., Wang, T., Hamiel, Y., Piatibratova, O., Javed, M. T., Braitenberg, C., & Gurbuz, G. (2023). Slip distributions of February 6, 2023 Mw 7.8 and Mw 7.6, Kahramanmaraş, Turkey earthquake sequence in the East Anatolian Fault Zone. *Seismica*, 2(3). <https://doi.org/10.26443/seismica.v2i3.502>.
- Bektaş, N. & Kegyes-Brassai, O. (2023). Development of fuzzy logic-based rapid visual screening method for seismic vulnerability assessment of buildings. *Geosciences*, 13(1), 6. <https://doi.org/10.3390/geosciences13010006>.
- Biljecki, F., Chow YS. & Lee, K. (2023). Quality of crowdsourced geospatial building information: A global assessment of OpenStreetMap attributes. *Building and Environment*, 237, 110295. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110295>.
- Bozdoğan, Y.E. (2023). *Earthquake risk assessment in Kahramanmaraş province*. (Master Thesis). Kahramanmaraş Sütçü İmam University Institute of Social Sciences, Kahramanmaraş.
- Bozkurt, E. (2001). Neotectonics of Turkey—a synthesis. *Geodinamica Acta*, 14(1-3), 3-30. <https://doi.org/10.1080/09853111.2001.11432432>.
- Breiman, L. (2001). Random forest. *Machine Learning*, 45, 5-32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>.
- Bulut Üstün, A., Altuntaş, G., Demirörs, U. & Karayazı, O. (2023). February 6, 2023 Kahramanmaraş Earthquakes and February 20, 2023 Define (Hatay) Earthquake, resulting in Liquefaction Structures Field Observations and Evaluations. MTA Department of Geological Surveys, Ankara. <https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/deprem/pdf/sivilasma-yapilari-sahagozlemleri.pdf>.
- Mohammadi, C., Nazmfar, H. & Asghari Saraskanrood, S. (2023). An analysis of the vulnerability of Kermanshah's city to earthquake risk with an emphasis on. *Journal of Environmental Science Studies*, 8(2), 6338-6350. <https://doi.org/10.22034/jess.2022.355794.1852>.
- Cabalar, A. F., Canbolat, A., Akbulut, N., Tercan, S. H. & Isik, H. (2019). Soil liquefaction potential in Kahramanmaraş, Turkey. *Geomatics, Natural hazards and Risk*, 10(1), 1822-1838. <https://doi.org/10.1080/19475705.2019.1629106>.
- Carrera-Cevallos, A. & Carrera-Cevallos, D. (2023). Hit of two earthquakes in Turkey-Syria: Mw=7,8 Gaziantep-Mw=7,5 Kahramanmaraş (March 17, 2023). <https://ssrn.com/abstract=4392215> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4392215>.
- Chadha, R. K. (2023). An mw 7.8 earthquake occurred on February 6, 2023, on the east anatolian fault, Turkey. *Journal of the Geological Society of India*, 99, 449-453. <https://doi.org/10.1007/s12594-023-2331-z>.
- Coskun, O. & Aldemir, A. (2023). Machine learning network suitable for rapid seismic risk estimation of masonry building stocks. *Natural Hazards*, 115, 261-287. <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05553-y>.
- Çalın, G., Bal, İ.E. & Gülay, G. (2019). Probabilistic calculation of earthquake risk in transmission lines and a case study. *Dicle University Journal of Engineering*, 10(1), 397-408. <https://doi.org/10.24012/dumf.538436>.
- Çoban, V. & Yerel Kandemir, S. (2023). Rating factors affecting the dimension of vulnerability from earthquake. *European Journal of Science and Technology*, (49), 61-67. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2987937>.
- DEU (2023). 06 February 2023, 04:17, Mw=7.7, h=9 km Pazarcık (Kahramanmaraş) Earthquake, 06 February 2023, 13:24, Mw=7.6, h=7 km Elbistan (Kahramanmaraş) Earthquake, 20 February 2023, 20:04, Mw=6.4, h=22 km Define (Hatay) Earthquake Earthquake Report. https://haberler.itu.edu.tr/docs/default-source/default-document-library/2023_itu_subat_2023_deprem_son_raporu.pdf?sfvrsn=1583fe76_2.
- Diñçer, İ., Akın, M.K., Akın, M., Orhan, A., Varol, O.O., Başer, M. & Benlioğlu, T. B. (2023). February 6, 2023, Kahramanmaraş Earthquakes (Mw 7.7 and 7.6) in Adana City Center, Preliminary Assessment Report on the Relationship of Building Damages and destruction with Geological Conditions. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35770.26565>.

- Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş. & Şaroğlu, F. (2013). Active Fault Map Series of Türkiye (Scale: 1:250.000). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Özel Yayın Serisi-30, Ankara-Türkiye. ISBN: 978-605-5310-56-1. <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/turkiye-diri-fay-haritasi-sayisal>.
- ESRI (2023a). The base map. Available at: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/mapping/map-authoring/author-a-basemap.htm>
- ESRI (2023b). Near (Analysis). Available at: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/analysis/near.htm>.
- ESRI (2023c). Forest-based classification and regression (Spatial Statistics). Available at: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-statistics/forest-basedclassificationregression.htm>.
- ESTU (2023). 06 February 2023, 04:17, Mw 7.7, Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan), and 13:24, Mw 7.6 Kahramanmaraş (Elbistan, Nurhak) Earthquakes, Preliminary Assessment Report on the Identification of Destroyed Buildings and Disaster Management Processes in Elbistan District Center. [https://www.eskisehir.edu.tr/Uploads/www/files/ESTU%CC%88_ELBI%CC%87STAN_RAPORU_V3\(1\).pdf](https://www.eskisehir.edu.tr/Uploads/www/files/ESTU%CC%88_ELBI%CC%87STAN_RAPORU_V3(1).pdf)
- European Environment Agency Corine Land Cover (2000). Version 2020_20u1. Available online: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc-2000>.
- Eyidoğan, H. (2022). An example of public seismology “earthquake testimony” in determining earthquake intensity. *TUBITAK Science and Future*, 218, 54-57.
- Fischer, E., Barreca, G., Greco, A., Martinico, F., Pluchino A. & Rapisarda, A. (2023). Seismic risk assessment of a large metropolitan area with simulated earthquakes. *Natural Hazards*, 118, 117-153. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-05995-y>.
- Goldberg, D.E., Taymaz, T., Reitman, N.G., Hatem, A.E., Yolsal-Çevikbilen, S., Barnhart, W.D., Irmak, T.S., Wald, D.J., Öcalan, T., Yeck, W.L., Özkan, B., Thompson Jobe, J.A., Shelly, D.R., Thompson, E.M., DuRoss, C.B., Earle, P.S., Briggs, R.W., Benz, H., Erman, C., Doğan, A.H. & Altuntaş, C. (2023). Rapid Characterization of the February 2023 Kahramanmaraş, Türkiye, Earthquake Sequence. *The Seismic Record*, 3(2), 156-167. <https://doi.org/10.1785/0320230009>.
- Görüm, T., Tanyas, H., Karabacak, F., Yılmaz, A., Girgin, S., Allstadt, K.E., Süzen, M.L. & Burgi, P. (2023). Preliminary documentation of coseismic ground failure triggered by the February 6, 2023, Türkiye earthquake sequence. *Engineering Geology*, 327, 107315. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2023.107315>.
- GTU/MARTEST (2023). February 6, 2023, Maraş Earthquakes (Pazarcık Mw7.7 and Elbistan Mw7.6) Aftermath of Strong Ground Motion, Geotechnical, Superstructure, and Infrastructure Field Observations Preliminary Investigation Report. https://www.gtu.edu.tr/fileman/Files/UserFiles/insaat_muhendisligi_bolumu/GTU_Maras%20Depremleri%20Deg%CC%86erlendirme%20Raporu_Final_07.03.2023.pdf.
- Güler, E. & Canbaz, M. (2017). Determination of the earthquake risk of structures using a street screening method. In: Muammer Tün, Emrah Pekkan, Özgür Avşar (Eds.), 4th International Conference on Earthquake Engineering and Seismology Proceedings (pp.1-8), Turkish Earthquake Engineering Society. <https://www.tdmd.org.tr/4UDMSK/pdf2017/3834.pdf>.
- Güllü, H. (2013). Prediction of shear wave velocity at local sites of strong ground motion stations: An application using artificial intelligence. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 11(4), 969-997. <https://doi.org/10.1007/s10518-013-9425-8>.
- Gündüz, A., Türkmen, S., Eryiğit, U., Karaca, Y. & Aydın M. (2013). Is Turkey an earthquake country?. *Eurasian Journal of Emergency Medicine*, 12, 33-37. https://cms.eajem.com/Uploads/Article_22069/EAJEM-12-33-En.pdf.
- Hu, J. & Szymczak, S. (2023). A review of longitudinal data analysis with random forest. *Briefings in Bioinformatics*, 24 (2), bbad002. <https://doi.org/10.1093/bib/bbad002>.
- Hu, J., Liu, M., Taymaz, T., Ding, L. & Irmak, T.S. (2024). Characteristics of strong ground motion in the 2023 Mw 7.8 and Mw 7.6 Kahramanmaraş earthquake sequence. *Bulletin of Earthquake Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s10518-023-01844-2>.
- ITU (2023). 06 February 2023, 04:17, Mw 7.8 Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan), and 13:24, Mw 7.7 Kahramanmaraş (Elbistan, Nurhak-Çardak) Earthquakes Final Report. https://haberler.itu.edu.tr/docs/default-source/default-document-library/2023_itu_subat_2023_deprem_son_raporu.pdf?sfvrsn=1583fe76_2.
- İnel, M., Özmen, H.B. & Çaycı, B.T. (2013). Evaluation of reasons for damage after Simav and Van (2011) earthquakes. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 19(6), 256-265. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pajes/issue/20499/218246>.
- Zhu, J., Baise, L.G. & Thompson, E. M. (2017). Updated Geospatial Liquefaction Model for Global Application. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 107(3), 1-21. <https://doi.org/10.1785/0120160198>.
- Jia, H., Lin, J. & Liu, J. (2019). Earthquake Fatalities Assessment Method Based on Feature Importance with Deep Learning and Random Forest Models. *Sustainability*, 11(10), 2727. <https://doi.org/10.3390/su11102727>.
- Jia, H., Lin, J. & Liu, J. (2020). Bridge Seismic Damage Assessment Model Employing Artificial Neural Networks and the Random Forest Algorithm. *Advances in Civil Engineering*, Article ID 6548682. <https://doi.org/10.1155/2020/6548682>.
- Sajan, K. C., Bhusal, A., Gautam, D. & Rupakhety, R. (2023). Earthquake damage and rehabilitation intervention prediction using machine learning. *Engineering Failure Analysis*, 144, 106949. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2022.106949>.
- Karabacak, V., Özkaymak, Ç., Sözbilir, H., Tatar, O., Aktuğ, B., Özdağ, Ö.C., Çakır, R., Aksoy, E., Koçbulut, F. & Softa, M. (2023). The 2023 Pazarcık (Kahramanmaraş, Türkiye) earthquake (Mw 7.7): implications for surface rupture dynamics in the East Anatolian Fault Zone. *Journal of the Geological Society*, 180(3), jgs2023-020. <https://doi.org/10.1144/jgs2023-020>.

- Karabulut, H., Güvercin, S.E., Hollingsworth J. & Konca, A.Ö. (2023). Long silence on the east anatolian fault zone (Southern Turkey) ended with devastating double earthquakes (6 February 2023) over a seismic gap: implications for the seismic potential in the eastern mediterranean region. *Journal of the Geological Society*, 180(3), jgs2023-021. <https://doi.org/10.1144/jgs2023-021>.
- Karalar, M. & Çavuşlı, M. (2020). Seismic effects of earthquake epicenter distance on the 3D damage performance of CG dams. *Earthquakes and Structures*, 18(2), 201-213. <https://doi.org/10.12989/eas.2020.18.2.201>.
- Karasözen, E., Büyükapınar, P., Ertuncay, D., Havazlı, E., & Oral, E. (2023). A call from early career Turkish scientists: seismic resilience is only feasible with “earthquake culture”. *Seismica*, 2(3). <https://doi.org/10.26443/seismica.v2i3.1012>.
- Kassem, M.M. & Mohamed Nazri, F. (2023). Integrated approach between seismic resilience and vulnerability indexes with regularity index for vertical irregularity planar frames risk assessment. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 21, 1903-1941. <https://doi.org/10.1007/s10518-022-01588-5>.
- Kazemi, F., Asgarkhani, N. & Jankowski, R. (2023). Machine learning-based assessment of seismic fragility and vulnerability in reinforced concrete structures. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 166, 107761. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2023.107761>.
- Korkmaz, H. (2006). Relationship Between Ground Conditions and Earthquake Effect In Antakya. *Turkish Journal of Geographical Sciences*, 4(2), 49-66. https://doi.org/10.1501/Cogbil_00000000066.
- Kurcer, A., Elmacı, H., Özdemir, E., Güven, C., Güler, T., Avcu, İ., Olgun, Ş., Avcı, H., Aydoğan, H., Yüce, A., Çetin, F.E., Ayrancı, A., Akyol, Z.S.Ö., Altuntaş, G., Demirörs, U., Karayazı, O., Bayrak, A. & Özalp, S. (2023). 06 Şubat 2023 Pazarcık (Kahramanmaraş) Depremi (Mw 7,8) Saha Gözlemleri ve Değerlendirmeler. MTA Genel Müdürlüğü, Rapor No: 14138, 187 s., Ankara.
- Lee, S.J., Liu, T.Y. & Lin, T.C. (2024). Abnormal clear superheat rupture with discontinuous jumping propagation during the 2023 Türkiye M7.8 earthquake. *Communications Earth & Environment*, 5, 331. <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01481-w>.
- Li, S.Q. (2023). Comparison of empirical structural vulnerability prediction models considering typical earthquakes. *Structures*, 49, 377-401. <https://doi.org/10.1016/j.jstruct.2023.01.130>.
- Li, S.Q., Chen, Y.S., Liu, H.B. & Del Gaudio, C. (2023). Empirical seismic vulnerability assessment model of typical urban buildings. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 21, 2217-2257. <https://doi.org/10.1007/s10518-022-01585-8>.
- Liu, C., Lay, T., Wang, R., Taymaz, T., Xie, Z., Xiong, X., Irmak, T.S., Kahraman, M. & Erman, C. (2023). Complex multi-fault rupture and triggering during a 2023 earthquake doublet in southeastern Türkiye. *Nature Communications* 14, 5564. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-41404-5>.
- Maden, S. (2023). February 6, 2023, Earthquakes in Kahramanmaraş and an Overview of Earthquake Journalism in Turkey: An Interview with Prof. Dr. Süleyman İrvan. *Etkileşim*, 11, 406-420. <https://doi.org/10.32739/etkilesim.2023.6.11.202>.
- Mai, P.M., Aspiotis, T., Aquib, T.A., Cano, E.V., Castro-Cruz, D., Espindola-Carmona, A., Li, B., Li, X., Liu, J., Matrau, R., Nobile, A., Palgunadi, K.H., Ribot, M., Parisi, L., Suhendi, C., Tang, Y., Yalcin, B., Avşar, U., Klinger, Y. & Jónsson, S. (2023). Destructive earthquake doublet of 6 February 2023 in south-central Türkiye and northwestern Syria: initial observations and analyses. *The Seismic Record*, 3(2), 105-115. <https://doi.org/10.1785/0320230007>.
- Mangalathu, S., Sun, H., Nweke, C.C., Yi Z. & Burton, H. V. (2020). Classify earthquake damage to buildings using machine learning. *Earthquake Spectra*, 36(1), 183-208. <https://doi.org/10.1177/8755293019878137>.
- Mavrouli, M., Mavroulis, S., Lekkas E. & Tsakris, A. (2023). Emerging health crisis in Turkey and Syria after the earthquake disaster of 6 February 2023: risk factors, prevention, and management of infectious diseases. *Healthcare*, 11(7), 1022. <https://doi.org/10.3390/healthcare11071022>.
- Melgar, D., Taymaz, T., Ganas, A., Crowell, B., Öcalan, T., Kahraman, M., Tsironi, V., Yolsal-Çevikbilen, S., Valkaniotis, S., Irmak, T. S., Eken, T., Erman, C., Özkan, B., Dogan AH. & Altuntaş, C. (2023). Sub- and super-shear ruptures during the 2023 Mw 7.8 and Mw 7.6 earthquake doublet in SE Türkiye. *Seismica*, 2(3). <https://doi.org/10.26443/seismica.v2i3.387>.
- METU DMAM (2023). February 6, 2023 Kahramanmaraş-Pazarcık Mw=7.7 and Elbistan Mw=7.6 Earthquakes Preliminary Assessment Report (Report No: METU/EERC 2023-01). https://eerc.metu.edu.tr/tr/system/files/documents/DMAM_2023_Kahramanmaras-Pazarcik_ve_Elbistan_Depremleri_Raporu_TR_final.pdf.
- MEUCC. (2023a). Damage Assessment Search. <https://hasartespit.esb.gov.tr/>.
- MEUCC. (2023b, February 23). Minister Kurum announced 98% of the demolished buildings were constructed before 1999. Sabah. <https://www.sabah.com.tr/gundem/2023/02/23/bakan-kurum-acikladi-yikilan-binalarin-yuzde-98i-1999-oncesine-ait>.
- Mertol, H. C. (2023). Explanation of the Problems in Reinforced Concrete Buildings Observed in the February 6th, 2023 Earthquakes with a Hierarchical Triangle. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 13(4), 2717-2729. <https://doi.org/10.21597/jist.1263348>.
- MTA (2002). 1:500.000 Scaled Turkish Geology Map Series. <https://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/500bas>.
- Okuwaki, R., Yagi, Y., Taymaz, T. & Hicks, S. P. (2023). Multi-scale rupture growth with alternating directions in a complex fault network during the 2023 south-eastern Türkiye and Syria earthquake doublet. *Geophysical Research Letters*, 50, e2023GL103480. <https://doi.org/10.1029/2023GL103480>.

- Özel, G., Türkan, S., Ünal, C. (2022). Tubitak 2237-A evaluation of statistical modeling methods and applications training in natural sciences. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 6(1), 20-28. <http://doi.org/10.30516/bilgesci.1037043>.
- Özşahin E. & Eroğlu, İ. (2019). Impact of local soil conditions on earthquake sensitivity in Erzincan City. *Journal of Natural Hazards and Environment*, 5(1), 41-57. <https://doi.org/10.21324/dacd.428012>.
- Özşahin, E. & Kaymaz, Ç.K. (2013). An Example for the Evaluation of Disaster Culture: Antakya City. In: Cemal Geneş (Eds.), Proceedings of the 2nd Turkish Earthquake Engineering and Seismology Conference (pp. 1-8), Turkish Earthquake Engineering Society. <https://www.tdmd.org.tr/pdf/TDMSK039.pdf>.
- Özşahin, E. (2010). Discussion of Geographical Survey In Respect of Geomorphologic Characteristics And Natural Risks In Antakya (Hatay). *Balıkesir University the Journal of Social Sciences Institute*, 13(23), 1-16. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/857049>.
- Papazafeiropoulos, G. & Plevris, V. (2023). Kahramanmaraş-Gaziantep, Türkiye Mw 7.8 earthquake on February 6, 2023: strong ground motion and building response estimations. *Buildings*, 13(5), 1194. <https://doi.org/10.3390/buildings13051194>.
- Peek-Asa, C., Ramirez, M., Seligson, H. & Shoaf, K. (2003). Seismic, structural, and individual factors associated with earthquake-related injury. *Injury Prevention*, 9, 62-66. <https://injury prevention.bmj.com/content/injuryprev/9/1/62.full.pdf>.
- Pourghasemi, H.R., Pouyan, S., Bordbar, M., Golkar F. & Clague, J. J. (2023). Flood, landslides, forest fires, and earthquake susceptibility maps using machine learning techniques and their combination. *Natural Hazards*, 116, 3797-3816. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-05836-y>.
- Qu, Z., Wang, F., Chen, X., Wang X. & Zhou, Z. (2023). Rapid report of seismic damage to hospitals during the 2023 Turkey earthquake sequences. *Earthquake Research Advances*, 100234. <https://doi.org/10.1016/j.eqrea.2023.100234>.
- Rashidian, V. & Baise, L. G. (2020). Regional efficacy of a global geospatial liquefaction model. *Engineering Geology*, 272, 105644. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105644>.
- Sadeghi, J., Oghabi, M., Sarvari, H., Sabeti, M.S., Kashefi, H., Chan, D.W.M. & Lotfata, A. (2023). Hybrid risk assessment approach for assessing earthquake risks in worn-out urban fabrics: a case study in Iran. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 14(2), 193-211. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-09-2021-0128>.
- Reitman, N.G., Briggs, R.W., Barnhart, W.D., Hatem, A.E., Thompson Jobe, J.A., DuRoss, C.B., Gold, R.D., Mejstrik, J.D., Collett, C., Koehler, R.D. & Akçiz, S. (2023). Rapid Surface Rupture Mapping from Satellite Data: The 2023 Kahramanmaraş, Turkey (Türkiye), Earthquake Sequence. *The Seismic Record*, 3(4), 289-298. <https://doi.org/10.1785/0320230029>.
- SBB (2023). 2023 Kahramanmaraş and Hatay Earthquakes Report. Presidency of the Republic of Turkey, Presidency of Strategy and Budget. <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/03/2023-Kahramanmaras-ve-Hatay-Depremleri-Raporu.pdf>.
- Selçuk, L. & Aydın, H. (2012). Effect of quaternary alluvium on strong ground motion: 2011 Van earthquakes. *Journal of Geological Engineering*, 36(2), 75-98. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jmd/issue/28181/295927>.
- Sengör, A.M.C. & Yazıcı, M. (2020). The etiology of the geotectonic evolution of Turkey. *Mediterranean Geoscience Reviews*, 2, 327-339. <https://doi.org/10.1007/s42990-020-00039-0>.
- Sengör, A.M.C., Gorur, N. & Saroglu, F. (1985). Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study. In: Biddle, K., & Christie-Blick, N. (Eds.), Strike-slip Faulting and Basin Formation. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication 37, Tulsa, OK.
- Sönmez, M.E. (2014). An analysis of earthquake damage risk based on geographic information system (GIS) as example: Zeytinburnu (Istanbul). *Turkish Geographical Review*, 56, 11-22. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tcd/issue/21225/227787>.
- Stein, R.S., Toda, S., Özbakir, A. D., Sevilgen, V., Gonzalez-Huizar, H., Lotto, G. & Sevilgen, S. (2023). Interactions, stress changes, mysteries, and partial forecasts of the 2023 Kahramanmaraş, Türkiye earthquakes. *Temblor*. <http://doi.org/10.32858/temblor.299>.
- Şen, S. (2023). The effects of the Kahramanmaraş earthquakes on the economy. *The Journal of Diplomacy and Strategy*, 4, 1-55. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3049226>.
- Şen Z. (2011). Supervised fuzzy logic modelling for building earthquake hazard assessment. *Expert Systems With Applications*, 38, 14564-14573. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.05.026>.
- Şengezer, B., Ansal A. & Bilen, Ö. (2008). Evaluation of parameters affecting earthquake damage using decision tree techniques. *Natural Hazards*, 47, 547-568. <https://doi.org/10.1007/s11069-008-9238-2>.
- Şenol, C. (2023). Turkey from the Perspective of the Kahramanmaraş Earthquakes (2023). In Assoc. Prof. Dr. Doğa Başar SARIİPEK, 5th International Palandoken Scientific Studies Congress Congress Book (ss.699-711). https://www.isarconference.org/_files/ugd/6dc816_89d95311c142494bb9313d95eaa3c4e6.pdf.
- Taftoglou, M., Valkaniotis, S., Papathanassiou G. & Karantanellis, E. (2023a). Satellite Imagery for Rapid Detection of Liquefaction Surface Manifestations: A Case Study of Türkiye-Syria 2023 Earthquakes. *Remote Sensing*, 15(17), 4190. <https://doi.org/10.3390/rs15174190>.
- Taftoglou, M., Valkaniotis, S., Karantanellis, E., Goula E. & Papathanassiou. (2023b). Preliminary mapping of liquefaction phenomena triggered by the February 6, 2023 M7.7 earthquake, Türkiye/Syria, based on remote sensing data. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7668401>.
- Taştan, B. & Aydınoglu, A.Ç. (2015). Requirement analysis to determine hazard and vulnerability in multiple disaster risk management. *Marmara Geographical Review*, 31, 366-397. <https://doi.org/10.14781/mcd.83405>.
- Tan, O. & Taymaz, T. (2006). Active tectonics of the Caucasus: Earthquake source mechanisms and rupture histories obtained from inversion of teleseismic body waveforms. *Special Paper of the Geological Society of America*, 409, 531-578. [https://doi.org/10.1130/2006.2409\(25\)](https://doi.org/10.1130/2006.2409(25)).

- Taymaz, T., Ganas, A., Yolsal-Çevikbilen, S., Vera, F., Eken, T., Erman, C., Keleş, D., Kapetanidis, V., Valkaniotis, S., Karasante, I., Tsironi, V., Gaebler, P., Melgar D. & Öcalan, T. (2021). Source mechanism and rupture process of the 24 January 2020 MW 6.7 Doganyol-Sivrice earthquake obtained from seismological waveform analysis and space geodetic observations in the East Anatolian Fault Zone (Turkey). *Tectonophysics*, 804, 228745. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2021.228745>.
- Tokgöz, H. & Bayraktar, H. (2015). In determining buildings risk of Düzce-Kaynasli district Using Street scanning methods. *Düzce University Journal of Science & Technology*, 3(1), 107-116. <https://dergipark.org.tr/en/pub/dubited/issue/4809/66236?publisher=düzce>.
- U.S. Geological Survey (2023a). M 7.8 Pazarcik earthquake, Kahramanmaraş earthquake sequence, Turkey (Türkiye) on February 6, 2023. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us6000jllz/executive>.
- U.S. Geological Survey (2023b). M 7.5 - Elbistan earthquake, Kahramanmaraş earthquake sequence, Turkey (Türkiye) on February 6, 2023. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us6000jlqa/executive>.
- Utkucu, M., Durmuş, H., Uzunca, F. & Nalbant, S. (2023). Evaluation of the February 6, 2023 Gaziantep (Mw=7.7) and Elbistan (Mw=7.5) Earthquakes. Sakarya University Disaster Management Application and Research Center and Department of Geophysical Engineering. http://www.aym.sakarya.edu.tr/wp-content/uploads/Rapor_Son.pdf.
- Uyanık, O. (2015). Predicting Heavy Earthquake Damage Areas and Importance of Macro and Microzoning for Urban Planning. *Suleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Science* 19(2), 24-38. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sdubenbed/issue/20807/222263>.
- Yalçın, H., Gülen L. & Utkucu, M. (2013). Active fault database and assessment of earthquake hazards in Turkey and surrounding regions. *Yerbilimleri*, 34(3), 141-168. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yerbilimleri/issue/13653/165234>.
- Yıldız, A. (2023). *Geographical analysis of assembly areas before and after the 06 February 2023 Kahramanmaraş earthquakes and earthquake park proposal: Antakya and its surroundings*. (Master Thesis). Hatay Mustafa Kemal University Institute of Social Sciences, Hatay.
- Yılmaz, A. (2012). Disaster related problems in Turkey. *Manas Journal of Social Studies*, 1(1), 61-81. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mjss/issue/40475/484882>.
- Yön, B., Sayin, E. & Onat, O. (2017). Earthquakes and Structural Damages. Chapter:13, Earthquakes - Tectonics, Hazard and Risk Mitigation, *InTech*, 319-339, <https://doi.org/10.5772/65425>.
- Zhang, Y., Tang, X., Liu, D., Taymaz, T., Eken, T., Guo, R., Zheng, Y., Wang J. & Sun, H. (2023). Geometric control of cascading rupture of the 2023 Kahramanmaraş earthquake doublet. *Nature Geoscience*, 16, 1054-1060. <https://doi.org/10.1038/s41561-023-01283-3>.



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1441862

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


NDVI, NDBI ve UI Analizleriyle Yapılaşma Yoğunluğu Değişimi Analizi (1999-2022): Yıldırım İlçesi (Bursa) Örneği

Building Density Change Analysis with NDVI, NDBI and UI Analyzes (1999-2022): Yıldırım District (Bursa) Example

Ali ÜNVER¹ , Zafer BAŞKAYA² 

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilecik, Türkiye

²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Coğrafya Bölümü, Bilecik, Türkiye

ORCID: A.Ü.0009-0002-5765-9132; Z.B. 0000-0002-1538-4911

ÖZ

Günümüzde yerleşim alanlarındaki değişimlerin tespitinde çeşitli yöntemlerden yararlanılmaktadır. Çalışmada, 1999-2022 yılları arasında Bursa'nın Yıldırım ilçesinde yapılaşma yoğunluğu değişimleri Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknikleri ve çeşitli indeks analizleri ile detaylı bir şekilde incelenmiştir. Kullanılan analiz yöntemleri arasında Normalleştirilmiş Fark Bitki İndeksi (NDVI), Normalleştirilmiş Fark Yapılaşma İndeksi (NDBI) ve Kentleşme İndeksi (UI) bulunmaktadır. Bu indeksler sayesinde, Yıldırım ilçesinde yapılaşma yoğunluğu ve yeşil alan dağılımındaki değişiklikler detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. NDVI analizi, yerleşim birimleri ve yeşil alanları ayırt etmede NDBI ve UI analiz yöntemlerine kıyasla daha etkili bulunmuştur. 75.Yıl, Çınarönü, Demetevler, Fidyekızık, Hacivat, İsabey, Karapınar, Mevlana, Millet, Siteler, Şirinevler, Teferrüç, Ulus, Vakıf, Vatan ve Yunusemre gibi mahallelerde yapılaşma yoğunluğundaki değişimlerin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonuçları kentsel alanların genişlemesi, yapılaşma trendleri ve yeşil alan koruma çabaları gibi konularında NDVI, NDBI, UI gibi indeks analizlerinin, kentsel planlama ve çevre yönetimi alanlarında son derece etkili araçlar olabileceğini göstermektedir. Bu teknikler, Yıldırım ilçesindeki yapılaşma yoğunluğu değişimini detaylı bir şekilde analiz ederek, yerleşim yoğunluğu ve yeşil alan dağılımındaki değişimleri ortaya koymaktadır. Aynı zamanda bu değişimlerin altında yatan dinamiklerin anlaşılmasına olanak veren bu çalışma, sürdürülebilir kentsel gelişim stratejilerinin önemine dikkat çekmektedir.

Anahtar kelimeler: Bursa, Yıldırım, Yapılaşma yoğunluğu değişimi, NDVI, NDBI ve UI analizleri

ABSTRACT

Currently, various methods are used to detect changes in residential areas. In this study, changes in building density in Bursa's Yıldırım District between 1999 and 2022 were examined in detail using Geographic Information Systems (GIS) techniques and various index analyses. The analysis methods used were the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), the Normalized Difference Built-up Index (NDBI), and the Urbanization Index (UI). Thanks to these analyzes, changes in building density and green area distribution in Yıldırım District were analyzed in detail. NDVI analysis was found to be more effective in distinguishing residential areas and green areas compared to NDBI and UI analysis methods. It was determined that the changes in the density of construction were greater in neighborhoods such as 75.Yıl, Çınarönü, Demetevler, Fidyekızık, Hacivat, İsabey, Karapınar, Mevlana, Millet, Siteler, Şirinevler, Teferrüç, Ulus, Vakıf, Vatan, and Yunusemre.

The results of the study show that index analyses, such as NDVI, NDBI, and UI, can be extremely effective tools in the fields of urban planning and environmental management on issues such as the expansion of urban areas, construction trends, and green area protection efforts. These techniques analyze the changes in construction density in Yıldırım district in detail and reveal the changes in settlement density and green area distribution. This study also allows us to understand the dynamics underlying these changes and, draws attention to the importance of sustainable urban development strategies.

Keywords: Bursa, Yıldırım, Building density change, NDVI, NDBI, and UI analyzes

Submitted/Başvuru: 23.02.2024 • **Revision Requested/Revizyon Talebi:** 06.06.2024 • **Last Revision Received/Son Revizyon:** 08.10.2024 •

Accepted/Kabul: 29.10.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Zafer BAŞKAYA / zafer.baskaya@bilecik.edu.tr

Citation/Atıf: Ünver, A., Başkaya, Z. (2024). Building density change analysis with NDVI, NDBI and UI Analyzes (1999-2022): Yıldırım District (Bursa) example. *Coğrafya Dergisi*, 49, 65-81. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1441862>



EXTENDED ABSTRACT

In this study, the change in building density in Bursa's Yıldırım district between 1999 and 2022 is examined in detail using Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing techniques. The focus of this research is on the urban growth of Yıldırım district, the decrease in green areas, and the increase in construction. Various index analysis methods, such as the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Urbanization Index (UI), and Normalized Difference Built-up Index (NDBI), have been used to analyze these changes. These methods were chosen to quantitatively evaluate changes in the district's natural and artificial land use patterns. The research was conducted using a comprehensive satellite image archive obtained through the Google Earth Engine (GEE) platform and ArcMap 10.5 GIS software. Data obtained from the Landsat 7 satellite series for 1999 and Sentinel-2 for 2022 were processed to analyze the construction and environmental changes in the district. In this process, NDVI analysis was used to measure the vitality and density of vegetation. NDBI analysis was calculated using mid-infrared and near-infrared bands to determine urban development and the distribution of built-up areas. UI analysis was calculated based on shortwave infrared and near-infrared bands to evaluate the expansion of urban areas and construction density. In this study, changes in the construction of each of the 69 neighborhoods in Yıldırım District between 1999 and 2022 were examined and detailed in tables and maps. A comprehensive analysis of building density and urban change based on NDVI maps of 1999 and 2022 visualizes the transformation of neighborhoods over time through comparative maps. This series of visual analysis plays a fundamental role in understanding the district's urban growth and development between 1999 and 2022.

The results obtained as a result of the study show how valuable index analyses, such as NDVI, NDBI, and UI are in documenting urban and environmental changes. They, also reveal important issues that should be carefully considered when using these methods. The comparison of these analyses showed that various land and topographic conditions, such as spatial vegetation density, land use, residential construction, and bare rock density, have the potential to yield different results when documenting urban land use. This emphasizes the importance of verifying data obtained by comparing it with real land images. The results of such methods, which can work with different levels of accuracy at every location, need to be evaluated by taking into account regional characteristics and existing land conditions. Therefore, the obtained maps were subjected to a detailed comparison using high-resolution satellite images (Google Earth). According to the analysis results obtained from the comparisons, NDVI was more successful in documenting the density of construction than the other methods. These findings that the NDVI also plays a critical role in documenting and planning urban development and is a valuable tool for establishing sustainable urban development strategies.

The neighborhoods that showed the most change in the study are 75.Yıl, Çınarönü, Demetevler, Fidyekızık, Hacivat, İsabey, Karpınar, Mevlana, Millet, Siteler, Şirinevler, Teferrüç, Ulus, Vakıf, Vatan, and Yunusemre. These results provide valuable information for urban planning and environmental sustainability and guidance for future planning strategies. This study offers new perspectives for understanding the urban change processes of Yıldırım District and demonstrates how effectively NDVI can be used to monitor construction density changes.

This study provides important results for understanding the urban transformation processes of Yıldırım District and shaping future urban development and planning strategies. Examining urban development and environmental changes in detail allows the creation of strategies that contribute to the development of sustainable urbanism. These analyses provide important insights that will guide researchers, decision-makers, and all relevant stakeholders working in the field of urban planning and environmental management. However, for these predictions to be used effectively, the limitations of the analysis methods and regional characteristics must be taken into account, and the results must be verified and interpreted in a way that coincides with local conditions. This will contribute to supporting sustainable development in districts with rapidly changing urban areas, such as Yıldırım district, by ensuring more conscious and accurate decisions are made in urban and environmental planning. This approach will significantly contribute to urban development sustainability by ensuring that future planning and management strategies are more appropriate, comprehensive, and sensitive to real-world conditions and needs.

1. GİRİŞ

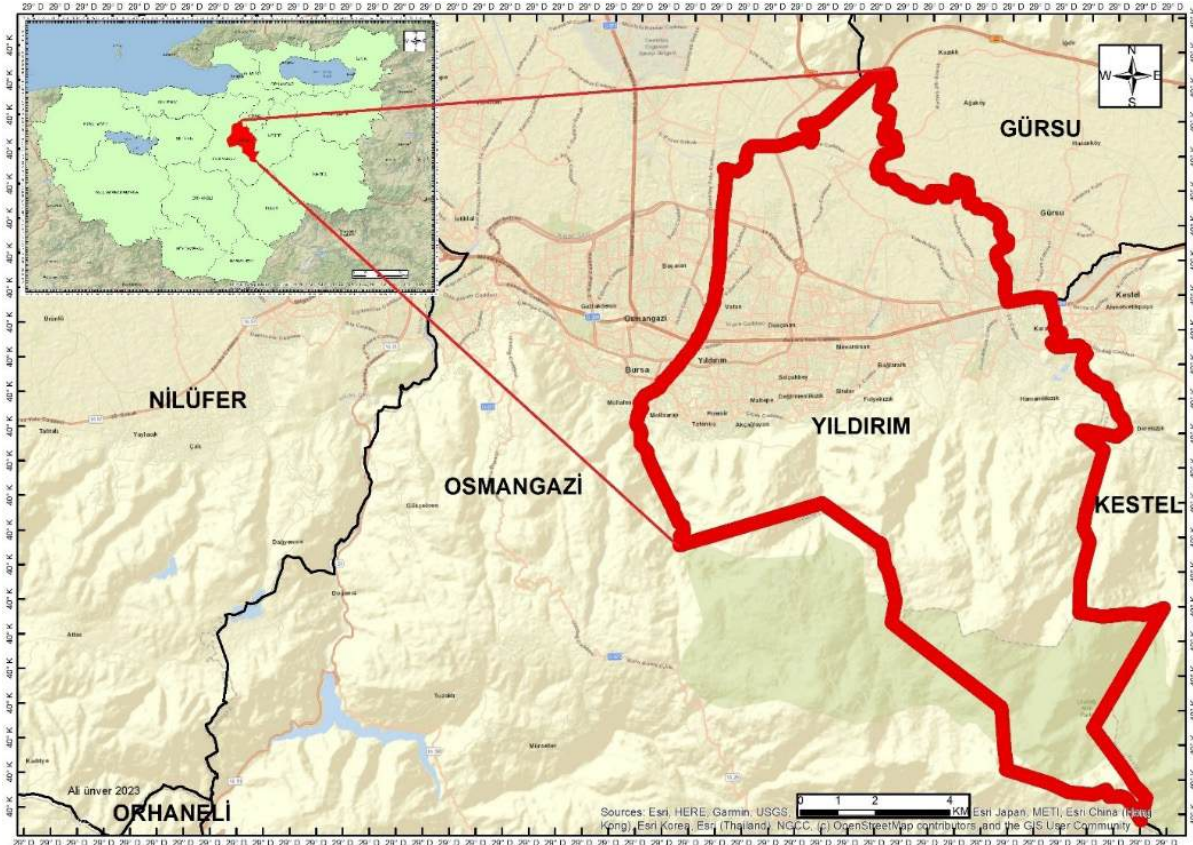
Modern kentsel planlamanın temel yapıtaşlarından bazıları, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojilerinin entegrasyonudur. Bu teknolojiler, kentsel alanların izlenmesi, yönetilmesi ve planlanmasında önemli bir rol oynamaktadır (Moore ve Mccutcheon, 2022). Özellikle hızlı kentsel gelişim yaşayan bölgelerde, uzaktan algılama ve CBS teknikleri, şehirlerin sürdürülebilir şekilde planlanması için kritik araçlar olarak kullanılmaktadır (Kapluhan, 2014). Bu teknolojiler, şehirlerin büyüme desenlerini ve çevresel etkilerini izlemek için geniş ölçekli veriler sunarak, zamansal ve mekânsal değişikliklerin tespit edilmesine olanak tanır (Collins, 1988).

Uzaktan Algılama, geniş coğrafi alanları kapsayarak çevresel değişimleri izleme ve çeşitli çevresel parametreleri ölçme yeteneği sunarken, CBS bu verileri işlemek, analiz etmek, yorumlamak ve görselleştirmek için güçlü bir araçtır (Jensen, 2009). CBS, mekânsal verilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bütüncül bir şekilde gerçekleştiren bir sistem olarak şehir planlamasında önemli bir yer tutmaktadır (Goodchild, 1992). CBS ve Uzaktan

Algılama teknolojilerinin entegre kullanımı, kentsel dinamiklerin izlenmesinde ve planlanmasında politika yapıcılara ve planlamacılara büyük bir avantaj sağlamaktadır (Batty, 2013).

Kentsel alanlarda yeşil alanların korunması, yapılaşmanın kontrol edilmesi ve nüfus artışının yönetilmesi gibi kritik konular, CBS ve Uzaktan Algılama teknikleriyle daha stratejik bir şekilde ele alınmaktadır. Bu bağlamda, NDVI (Normalleştirilmiş Fark Bitki İndeksi), NDBI (Normalleştirilmiş Fark Yapılaşma İndeksi) ve UI (Kentleşme İndeksi) gibi analizler, kentsel gelişimi ve çevresel sürdürülebilirliği izlemek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Zha, Gao, ve Ni, 2003). Bu analizler, şehirlerdeki yeşil alanların korunması ve sürdürülebilir gelişim stratejilerinin oluşturulmasında etkin bir şekilde uygulanmıştır (Ekinci, 2013).

Yerleşme uygunluk analizleri, kentsel planlamanın temel unsurlarından biri olup, mekânsal karar destek sistemleri kullanılarak yerleşim alanlarının uygun konumlarının belirlenmesine olanak tanır. CBS teknolojileri, topoğrafya, ulaşım ağı ve çevresel hassasiyet gibi çeşitli faktörleri entegre bir şekilde değerlendirerek yerleşme uygunluk analizlerinde kullanılmaktadır (Saaty, 1980).



Şekil 1. Yildirim İlçesinin konumu
Figure 1. Location of Yildirim District

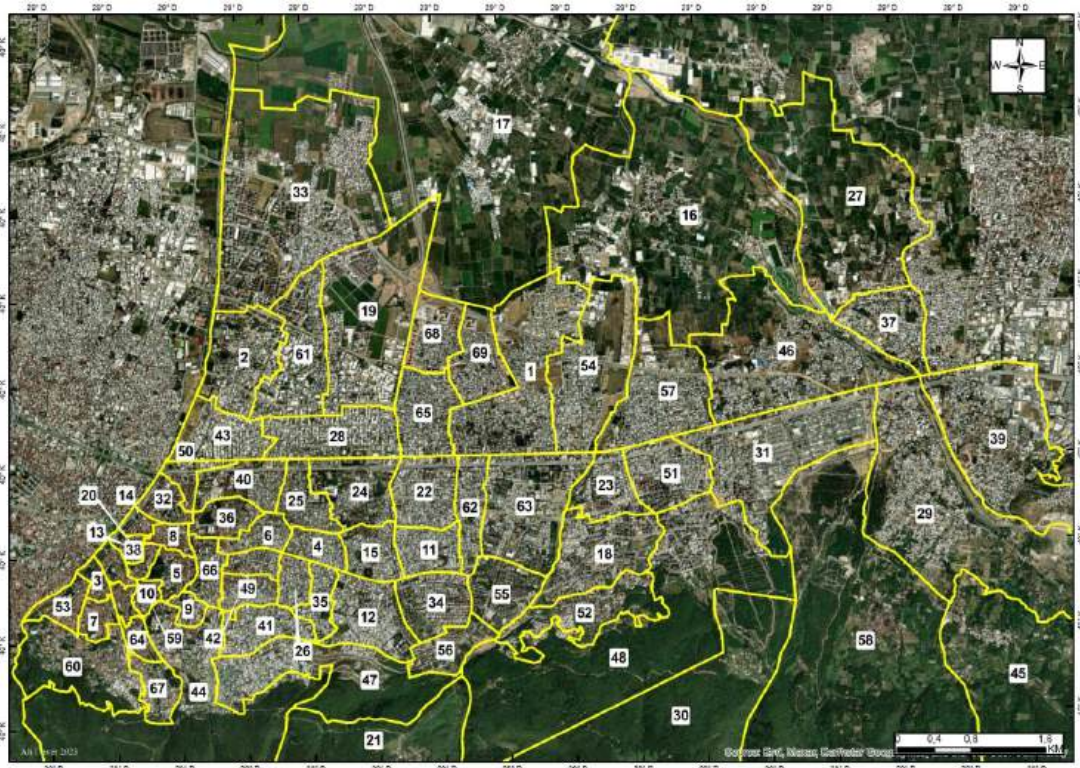
Bu çalışmada, arazi kullanımı değişimlerinin anlaşılması amacıyla Uzaktan Algılama ve CBS entegrasyonu incelenmiş, bu yöntemlerin nüfus artışı, ekonomik faaliyetler ile çevresel etkiler gibi faktörlerle olan ilişkileri detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Geniş bir yelpazedeki arazi kullanım türleri (tarım alanları, yeşil alanlar, yerleşim birimleri ve ulaşım ağları vb.) dönüşümlerinin modern uygulamalı coğrafya kapsamında fiziksel ve bölgesel planlama, şehrsel gelişme ve konut sorunları gibi konularda nasıl izlenip analiz edildiği ve bu analizlerin pratik uygulamaların yanı sıra kentsel planlama sürecine nasıl entegre edildiğinin incelenmesi, coğrafi gözlem, araştırma ve analiz yöntemlerinin önemini ortaya koymaktadır (Tümtürkün, 2007). Bu bağlamda, söz konusu teknolojilerin ve metodolojilerin etkin kullanımının kentsel planlamadaki rolü ve etkisi daha iyi anlaşılmaktadır. Kentsel gelişimdeki bu dinamikler, şehirlerin geleceğini şekillendirmede kritik rol oynamakta ve sürdürülebilir yönetim stratejilerinin geliştirilmesinde en fazla öneme sahiptir.

2. ÇALIŞMA ALANININ YERİ VE SINIRLARI

Çalışma alanı olan Yıldırım ilçesi, Bursa'nın şehrinin merkez metropoliten ilçelerinden biri olup, tarihi, kültürel ve ekonomik zenginlikleriyle dikkat çeken önemli bir alandır. Uludağ'ın

eteklerinde konumlanmış olan bu ilçe, doğuda Kestel ve Gürsu ilçeleri, kuzeyde ve batıda ise Osmangazi ilçesiyle sınırdır (Şekil 1). 399 km²'lik yüzölçümüne ve deniz seviyesinden 150-155 metre yüksekliğe sahip olan Yıldırım ilçesinin coğrafi yapısı, Bursa'nın hem kentsel hem de doğal manzarasını zenginleştiren bir çeşitlilik sunmaktadır. İlçenin güney bölümü Uludağ'ın yükseltileriyle kaplıyken kuzey bölgesi daha düz bir arazi yapısına sahiptir. Ayrıca, Bursa-Ankara karayolu gibi önemli ulaşım hatlarının ilçe sınırları içinden geçmesi, Yıldırım'ın stratejik bir konumda yer almasını sağlamaktadır. 69 mahalleye sahip olan Yıldırım İlçesi, bu mahalleler aracılığıyla zengin bir sosyal ve ekonomik yapı sergilemektedir. 2000 yılında yaklaşık 480.266 olan nüfusu, 2022 yılı itibarıyla 655.856'ya ulaşarak gözle görülür bir artış göstermiştir (Bursa Yıldırım Belediyesi, 2023). Bu hızlı nüfus artışı, ilçenin kentsel dönüşüm süreçlerine ve yapısal değişimlerine işaret etmektedir.

Yıldırım ilçesinin çalışma alanı olarak seçilmesinin birkaç önemli nedeni bulunmaktadır. Öncelikle, Yıldırım ilçesi son yıllarda aşırı göç alarak hem sanayi yoğunluğu hem de hızla artan konut projeleri ile çevresel ve kentsel yapısını hızla değiştiren bir ilçe haline gelmiştir. Benzer şekilde Yıldırım ilçesinin Uludağ eteklerinde ve Bursa Ovası'nda yer alması, ilçenin hem doğal hem de kentsel dinamiklerini anlamak için



Şekil 2. Yıldırım ilçesinin mahalle sınırları haritası
Figure 2. Neighborhood boundaries map of Yıldırım district

ideal bir ortam sunmaktadır. Ayrıca, bu ilçedeki hızlı ve yoğun yapılaşma, çevresel sürdürülebilirlik ve kentsel planlama açısından önemli zorluklar ve fırsatlar sunmaktadır. Bu faktörler, Yıldırım metropoliten ilçesini, kentsel büyüme, çevresel değişim ve sürdürülebilir kalkınma stratejileri üzerine yapılacak bir çalışma için mükemmel bir örnek haline getirmektedir.

Yıldırım metropoliten ilçesinin ayrıntılı uydu görüntüsüne dayanarak çizilmiş olan mahalle haritası, araştırma alanının geniş ve karmaşık yapısını gözler önüne sererken, mahallelerin sınırlarını ve yerleşim desenlerini belirginleştirerek, çalışmanın temelini oluşturan coğrafi çerçeve ve mekânsal referans olarak hizmet vermektedir (Şekil 2). NDVI (Normalleştirilmiş Fark Bitki İndeksi), NDBI (Normalleştirilmiş Fark Yapılaşma İndeksi) ve UI (Kentleşme İndeksi) analizleriyle yapılan değişim analizlerinde ilçenin güney kısımlarını oluşturan Piremir, Mollaarap, Akçağlayan, Zeyniler, 75. Yıl, Balaban, Cumalıkızık ve Hamamlıkızık mahallerinin güney kısımları Uludağ eteklerinde yer alan kayalık ve ormanlık alanları oluşturduğundan yapılan analizlerinin doğruluk derecesini kısıtlamaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmada bu mahallelerin güney kısımları sonuçların doğruluk ve geçerliliğini açısından çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır (Şekil 2-3-4-5). Ayrıca haritalarda belirtilen mahalle kodları çalışmadaki haritaların daha iyi anlaşılması açısından liste halinde açıklanmıştır (Tablo 1).

3. ÇALIŞMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Çalışmanın amacı, Yıldırım ilçesindeki mahallelerin 1999 ile 2022 yılları arasındaki değişimlerini CBS teknikleri ve NDVI, UI, NDBI indeks analizleri kullanarak analiz etmek ve kentsel değişimin ortaya konulmasında bu analizlerin hangisinin daha

tutarlı olduğu karşılaştırmalı olarak belirlemektir. Bu bağlamda 1999 ve 2022 yılları arasındaki değişimlerin boyutlarına da vurgu yapılmıştır. Çalışmada kentsel büyümenin dinamikleri ve bu büyümenin yerleşim alanları, yeşil alanlar ve ulaşım ağları gibi çeşitli arazi kullanım türlerine olan etkileri detaylı bir şekilde değerlendirilmektedir. Özellikle, doğal ve yeşil alanların azalması ve beşeri tesislerin artışına odaklanılarak, ilçedeki yapılaşma baskısının yarattığı değişimler incelenmiştir.

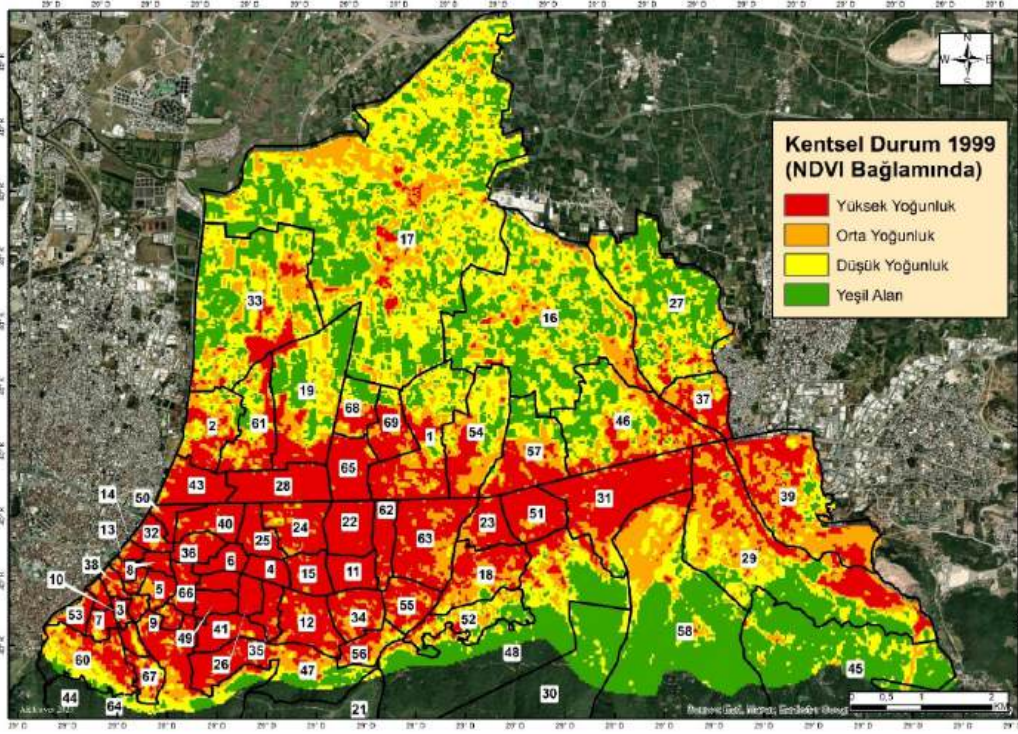
Veri toplama ve analiz sürecinde, Google Earth Engine (GEE) platformunun sağladığı geniş kapsamlı uydu görüntüsü arşivi ve gelişmiş analiz araçlarından faydalanılmıştır. Bu veriler ArcMap 10.5 coğrafi bilgi sistemleri (CBS) programı kullanılarak işlenmiş, analizler yapılmış ve haritalar oluşturulmuştur. Google Earth Engine, zengin uydu veri seti koleksiyonu ve güçlü coğrafi analiz yetenekleri ile çeşitli uydu görüntüleri ve tarihsel veri setlerine hızlı erişim imkânı sunmaktadır (Gorelick ve diğerleri, 2017). Bu durum zaman içerisindeki çevresel ve kentsel değişimlerin detaylı olarak incelenmesine olanak tanımaktadır. Çalışmada, 1999 yılı için Landsat 7'nin 'LE07/C01/T1' serisi ve 2022 yılı için Sentinel-2'nin 'Copernicus/S2' serisi kullanılmıştır. Seçilen bu tarih aralıkları, belirtilen yıllarda erişilebilen en uygun ve kapsamlı veri setlerini temsil etmektedir. 1999 yılında Sentinel serisi henüz mevcut olmadığından, Landsat 7 serisi bu dönemin şartlarına en uygun veri kaynağı olarak belirlenmiştir. Landsat 7, o dönemde mevcut olan en detaylı ve güvenilir uydu görüntülerini sağlamaktadır (Wulder, Coops, Roy, White, ve Hermosilla, 2018). Buna karşın, 2022 yılı için Sentinel-2 serisi tercih edilmiştir. Çünkü bu serinin sunduğu veriler, gelişmiş teknolojisi sayesinde daha yüksek çözünürlükte ve kalitededir. Sentinel-2'nin gelişmiş spektral özellikleri, arazi kullanımı ve

Tablo 1. Mahalle isimlerinin rakamsal kod karşılıkları (Şekil 2-3-4-5)
Table 1. Numerical code correspondence of neighborhood names (Figure 2-3-4-5)

Kod	Mahalle Adı	Kod	Mahalle Adı	Kod	Mahalle Adı	Kod	Mahalle Adı
1	Arabayatağı	19	Yunusemre	37	Demetevler	54	Çınarönü
2	Vatan	20	Yeşil	38	Hocataşkın	55	Siteler
3	Kurtoğlu	21	Zeyniler	39	Karapınar	56	Kaplıkaya
4	Baruthane	22	Ortabağlar	40	Şükranıye	57	Hacivat
5	Emirsultan	23	Erikli	41	Zümrütevler	58	Cumalıkızık
6	Mehmetakifersoy	24	152 Evler	42	Sıracevizler	59	Karamazak
7	Umurbey	25	Beyazıt	43	Anadolu	60	Mollaarap
8	Haciseyfetin	26	Yeşilyayla	44	Piremir	61	Kazımkarabekir
9	Musababa	27	İsabey	45	Hamamlıkızık	62	Güllük
10	Namazgah	28	Duaçınarı	46	Şirinevler	63	Mimarsinan
11	Selçukbey	29	Değirmenönü	47	Akçağlayan	64	Yenimahalle
12	Değirmenlikızık	30	Balaban	48	75.Yıl	65	Yavuzselim
13	Meydancık	31	Yiğitler	49	Yediselvililer	66	Davutkadı
14	Selimzade	32	Yıldırım	50	Davutdede	67	Teferruç
15	Eğitim	33	Millet	51	Esenevler	68	Mevlana
16	Vakıf	34	Ertuğrulgazi	52	Fidyekızık	69	Ulus
17	Samanlı	35	Maltepe	53	Karaağaç		
18	Bağlaraltı	36	Sinandede				

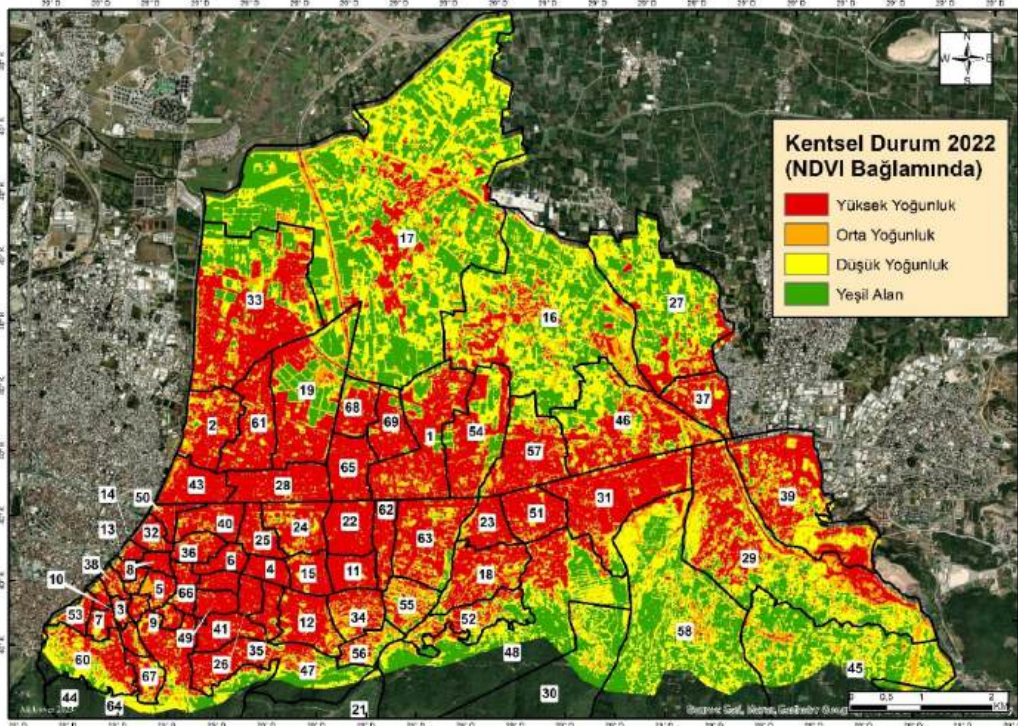
çevresel değişimlerin daha ayrıntılı olarak analiz edilmesine imkân vermektedir (Tarantino ve diğerleri, 2021).

Çalışmada NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) analizi önemli rol oynamaktadır. Bu yöntem, özellikle bitki örtüsünün canlılığını ve yoğunluğunu ölçmek için



Şekil 3/A. 1999 yılı NDVI haritası (Veri seti: 'LANDSAT/LE07/C01/T1')

Figure 3/A. NDVI map of 1999 (Data set: 'LANDSAT/LE07/C01/T1')



Şekil 3/B. 2022 yılı NDVI haritası (Veri seti: 'COPERNICUS/S2')

Figure 3/B. NDVI map of 2022 (Data set: 'COPERNICUS/S2')

kullanılmaktadır. Analizde, Sentinel-2'nin B8 (yakın kızılötesi) ve B4 (kırmızı) bantları temel alınır. NDVI formülü:

$$\frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

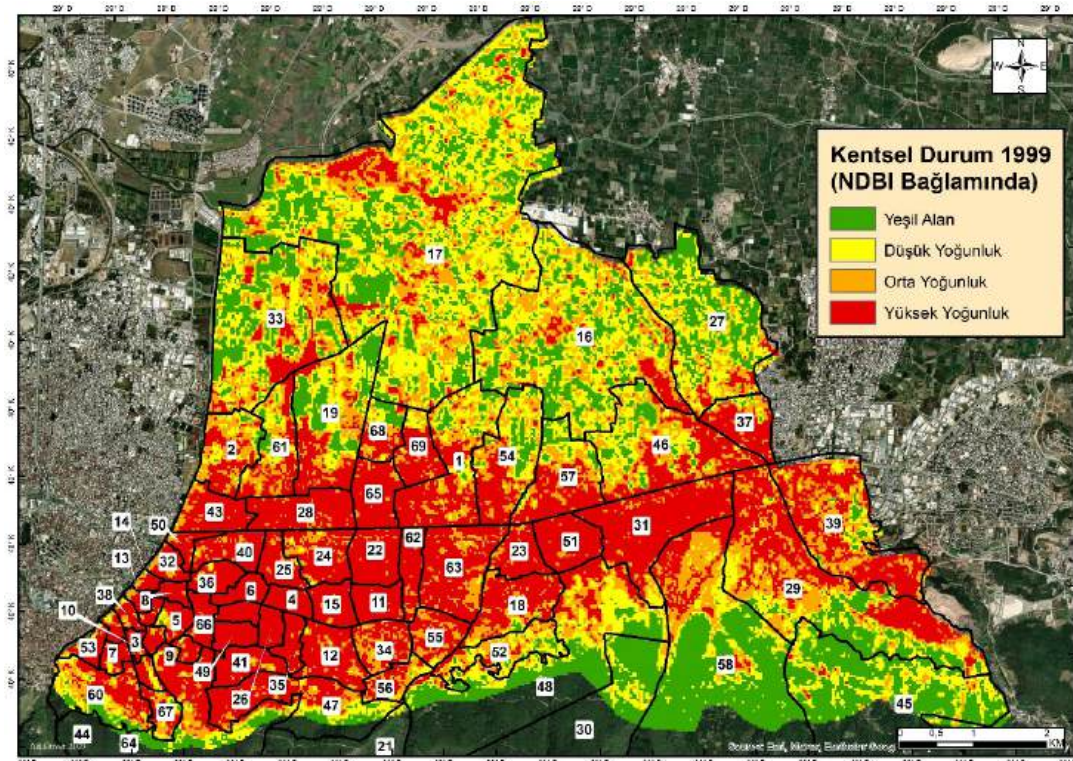
şeklinde hesaplanır. Burada 'NIR' yakın kızılötesini, Red ise kırmızı bantı temsil eder. Yakın kızılötesi ışığın bitki yaprakları tarafından güçlü bir şekilde yansıtılması ve kırmızı ışığın bitkiler tarafından absorbe edilmesi esasına dayanmaktadır. NDVI analizi bitki örtüsünün yoğunluğunu ve sağlığını görsel ve niceliksel olarak ortaya koymaktadır. Bu analiz, ekosistem sağlığı, tarımsal verimlilik ve doğal kaynak yönetimi gibi çeşitli alanlarda geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir (Colwell, 1974). Ayrıca, çalışmada NDBI (Normalized Difference Built-up Index) analizinden de yararlanılmıştır. Bu yöntem, kentsel yapılaşmayı ve yapılaşmış alanların dağılımını belirlemek için kritik önem taşımaktadır. B11 (orta kızılötesi) ve B8 (yakın kızılötesi) bantlarının kullanıldığı bu analizde,

$$\frac{(SWIR + NIR)}{(SWIR - NIR)}$$

formülü kullanılmaktadır. Orta kızılötesi bant, yapılaşmış alanların yansıma özelliklerini yakalarken, yakın kızılötesi bant ise bitki örtüsü gibi doğal özellikleri ortaya çıkarmaktadır. Bu iki bant arasındaki fark, kentsel alanların yer yüzeyindeki yoğunluğunu ve yayılımını daha net bir şekilde ayırtmaktadır (Zha, Gao, & Ni, 2003). Bu sayede, şehirleşmenin mekânsal desenleri ve genişlemesi detaylı bir şekilde incelenmektedir. UI (Urbanization Index) analizi de çalışmada önemli bir yer tutmaktadır. UI analizi, kentsel alanların genişlemesini ve yoğunluğunu değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu analiz formülü;

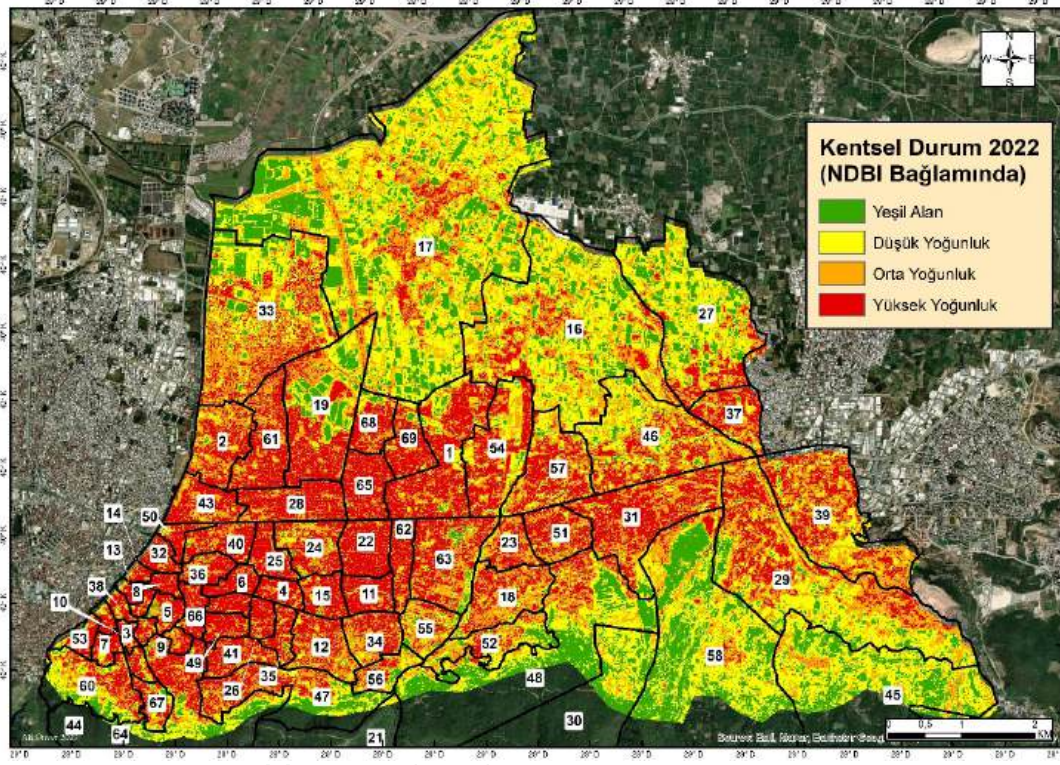
$$\frac{(SWIR2 - NIR)}{(SWIR2 + NIR)}$$

şeklinde olup, SWIR2 kısa dalga kızılötesini (Sentinel-2'de B12 bantı), NIR ise yakın kızılötesini (Sentinel-2'de B8 bantı) temel almaktadır (Derakhshan, Cutter ve Wang 2020). Bu analizler, arazi kullanımı değişimleri ve çevresel etkilerinin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini sağlayarak, çalışmanın derinliğini ve kapsamını arttırmaktadır. Bu nedenle çalışmada, Yıldırım ilçesinin kentsel alanındaki değişimlerin tespiti için NDVI, NDBI ve UI analizleri uygulanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Analizlerin yapılması sürecinde uydu



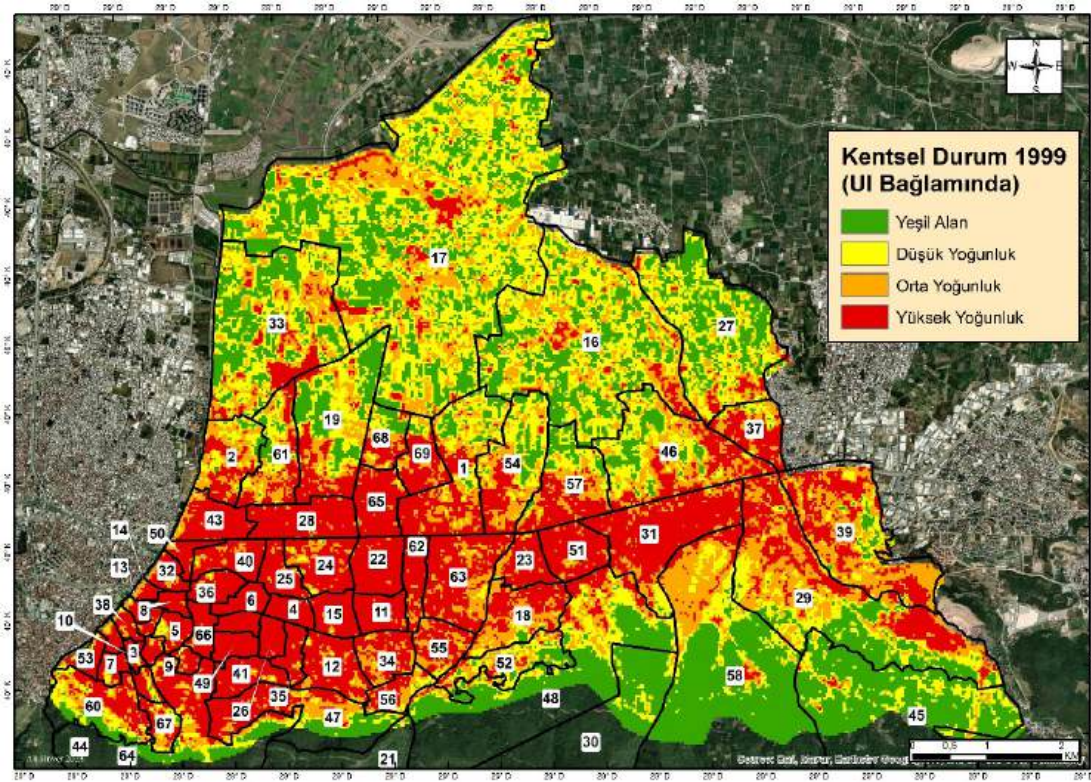
Şekil 4 / A. 1999 yılı NDBI haritası (Veri seti: 'LANDSAT/LE07/C01/T1')

Figure 4 / A. NDBI map of 1999 (Data set: 'LANDSAT/LE07/C01/T1')



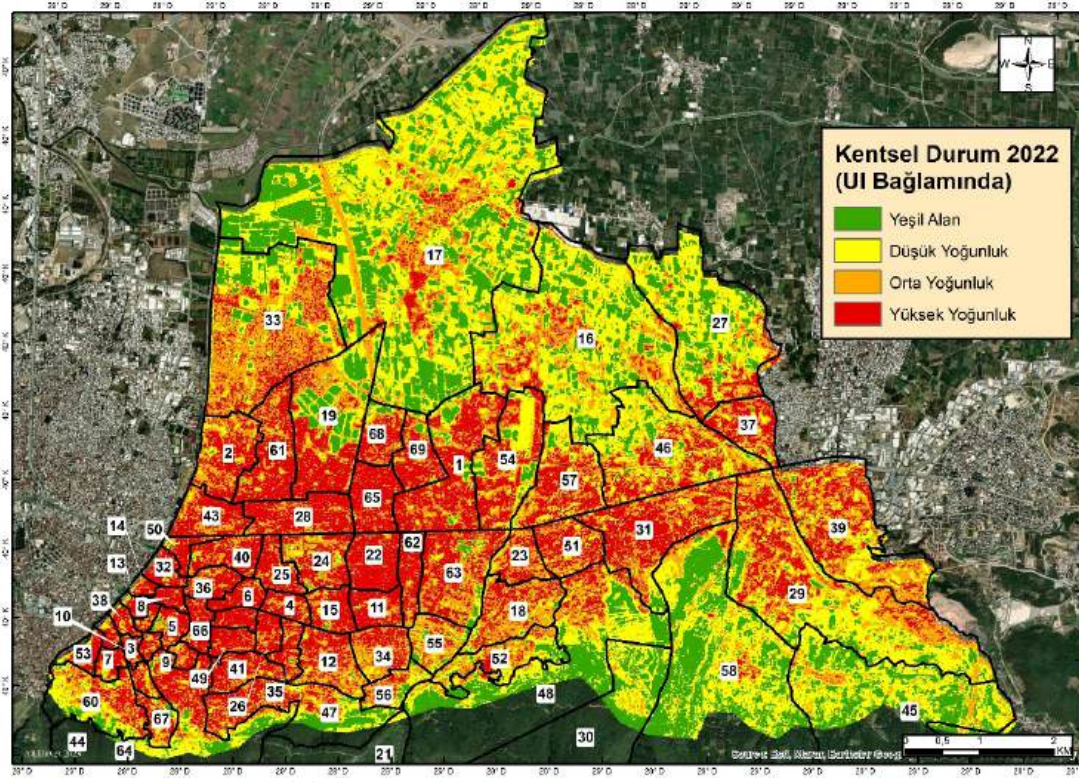
Şekil 4/B. 2022 yılı NDBI haritası (Veri seti: 'COPERNICUS/S2')

Figure 4/B. NDBI map of 2022 (Data set: 'COPERNICUS/S2')



Şekil 5/A. 1999 yılı UI haritası (Veri Seti: 'LANDSAT/LE07/C01/T1')

Figure 5/A. UI map of 1999 (Data Set: 'LANDSAT/LE07/C01/T1')



Şekil 5/B. 2022 yılı UI haritası (Veri seti: 'COPERNICUS/S2')

Figure 5/B. UI map of 2022 (Data set: 'COPERNICUS/S2')

görüntüleri kullanılmış olup her bir analiz yönteminin sunduğu veriler ile elde edilen haritalar karşılaştırılmış ve doğrulukları değerlendirilmiştir.

4. ÇALIŞMANIN BULGULARI

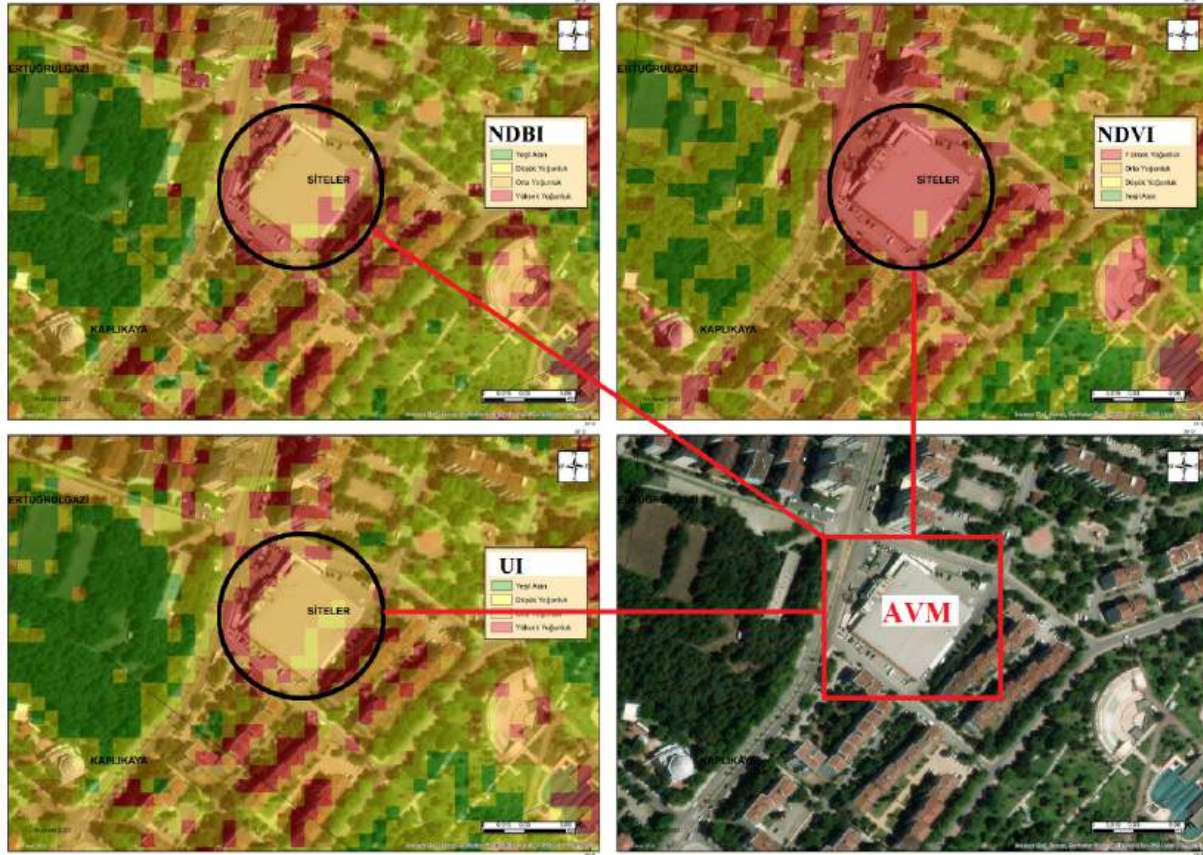
Yıldırım ilçesinin kentsel gelişimdeki yapı yoğunluğu değişimleri yüksek yoğunluk, orta yoğunluk, düşük yoğunluk ve yeşil alan olarak dört ana kategoride ortaya çıkarılmıştır. Bu bağlamda Yıldırım ilçesi için yapılan analizler 1999 ve 2022 yılları arasındaki değişimi gösteren NDVI, NDBI ve UI analiz sonuçlarını içermektedir. Bu sonuçlar, Şekil 3: A/B ile gösterilen NDVI, Şekil 4: A/B ile gösterilen NDBI ve Şekil 5: A/B ile gösterilen UI analizleri haritalarıyla sunulmaktadır. Haritalarda kullanılan numaraların hangi mahallelere karşılık geldiğini gösteren liste, Tablo 1'de gösterilmiştir.

Yıldırım İlçesindeki NDVI, NDBI ve UI analizlerinin makro ölçekli analiz sonuçlarına bakıldığında, NDBI ve UI analizlerinin özellikle arazi örtüsü çeşitliliği yüksek olan bölgelerde sınırlı başarı göstermesinin aksine, NDVI analizi bu karmaşık örtüleri daha doğru bir şekilde tespit etmiştir. Bunun nedeni NDVI'nın bitki örtüsü ve yeşil alanları tespit etmede yüksek hassasiyet göstermesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle Yıldırım ilçesi geneline NDVI analizi sonuçlarına göre bakıldığında 1999-2022 yılları arasında yüksek yoğunluklu yapılaşma alanlarının 4,75 km² artarak %24,28'lik önemli bir artış gösterdiği ortaya çıkmıştır. Buna karşılık yeşil alanlarda önemli oran ve miktarda azalmalar gerçekleşmiştir. 1999 ile 2022 arasında, Yıldırım ilçesinde yeşil alanlar %16,27 oranında azalırken, yüksek yoğunluklu yapılaşma alanların %24,28 oranında artması kentsel gelişimin ve yapılaşma yoğunluğunun hızlı artışı göstermektedir (Tablo 2).

Tablo 2. Yıldırım İlçesinde NDVI bağlamında 1999-2022 yılları arası alansal değişimler

Table 2. Areal changes in Yıldırım District between 1999 and 2022 in terms of NDVI

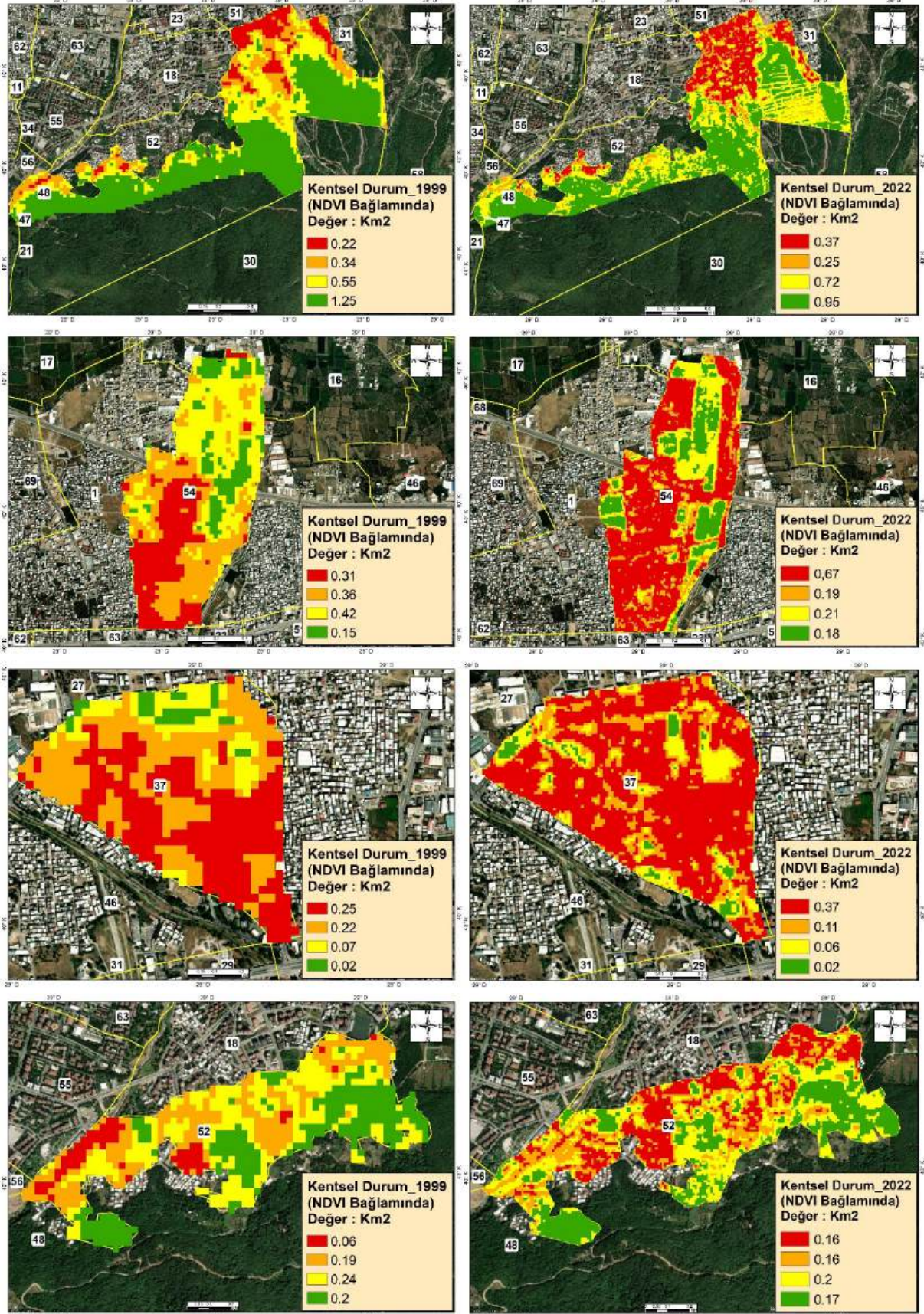
Kategori	1999 (km ²)	2022 (km ²)	Değişim(km ²)	Değişim(%)
Yüksek yoğunluklu yapılaşma	19,56	24,31	4,75 km ²	24,28%
Orta yoğunluklu yapılaşma	12,42	11,73	-0,69 km ²	-5,55%
Düşük yoğunluklu yapılaşma	17,20	16,10	-1,10 km ²	-6,40%
Yeşil Alan	18,20	15,24	-2,96 km ²	-16,27%

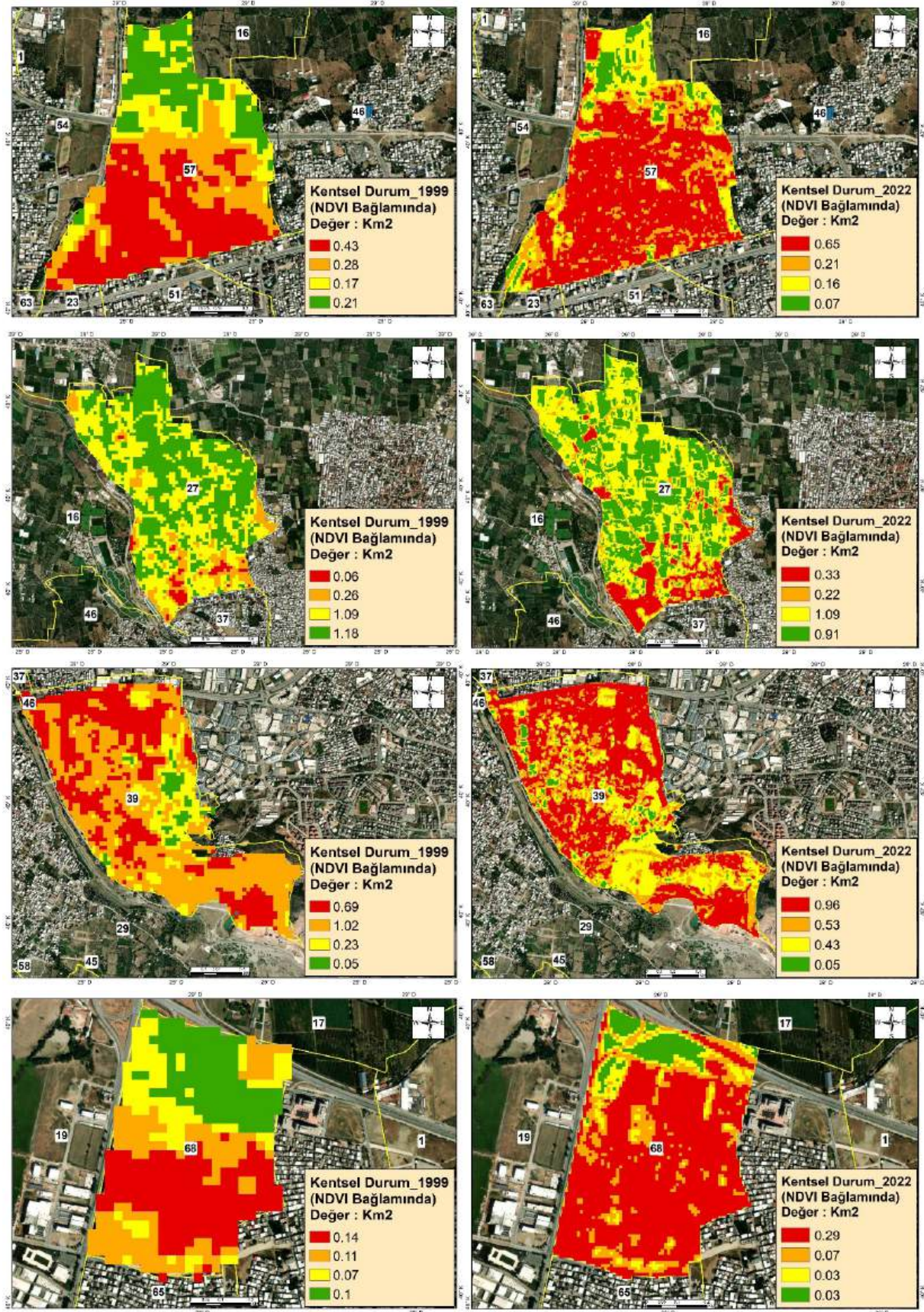


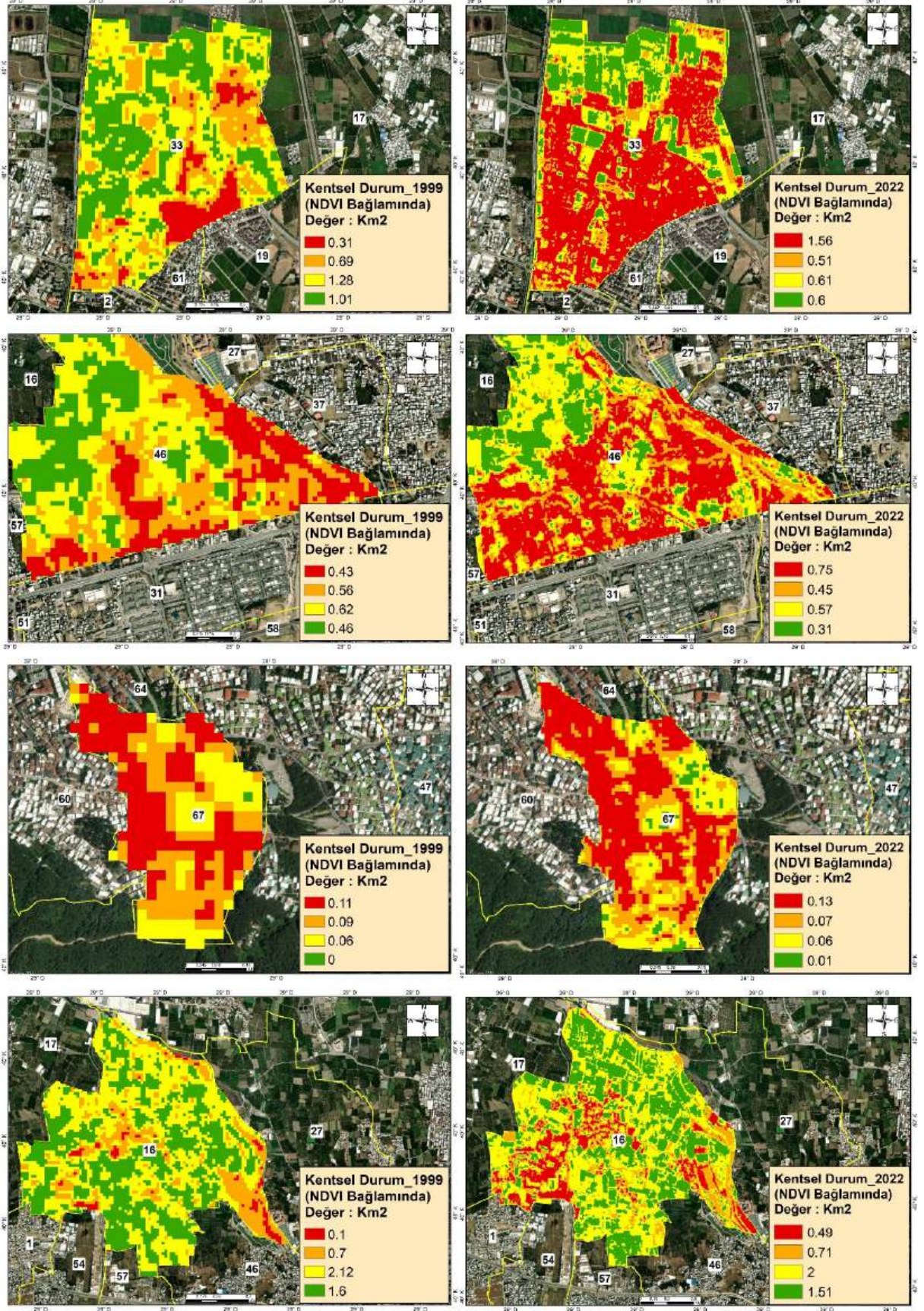
Şekil 6. NDVI, NDBI ve UI analizleri karşılaştırması
Figure 6. Comparison of NDVI, NDBI and UI analyzes

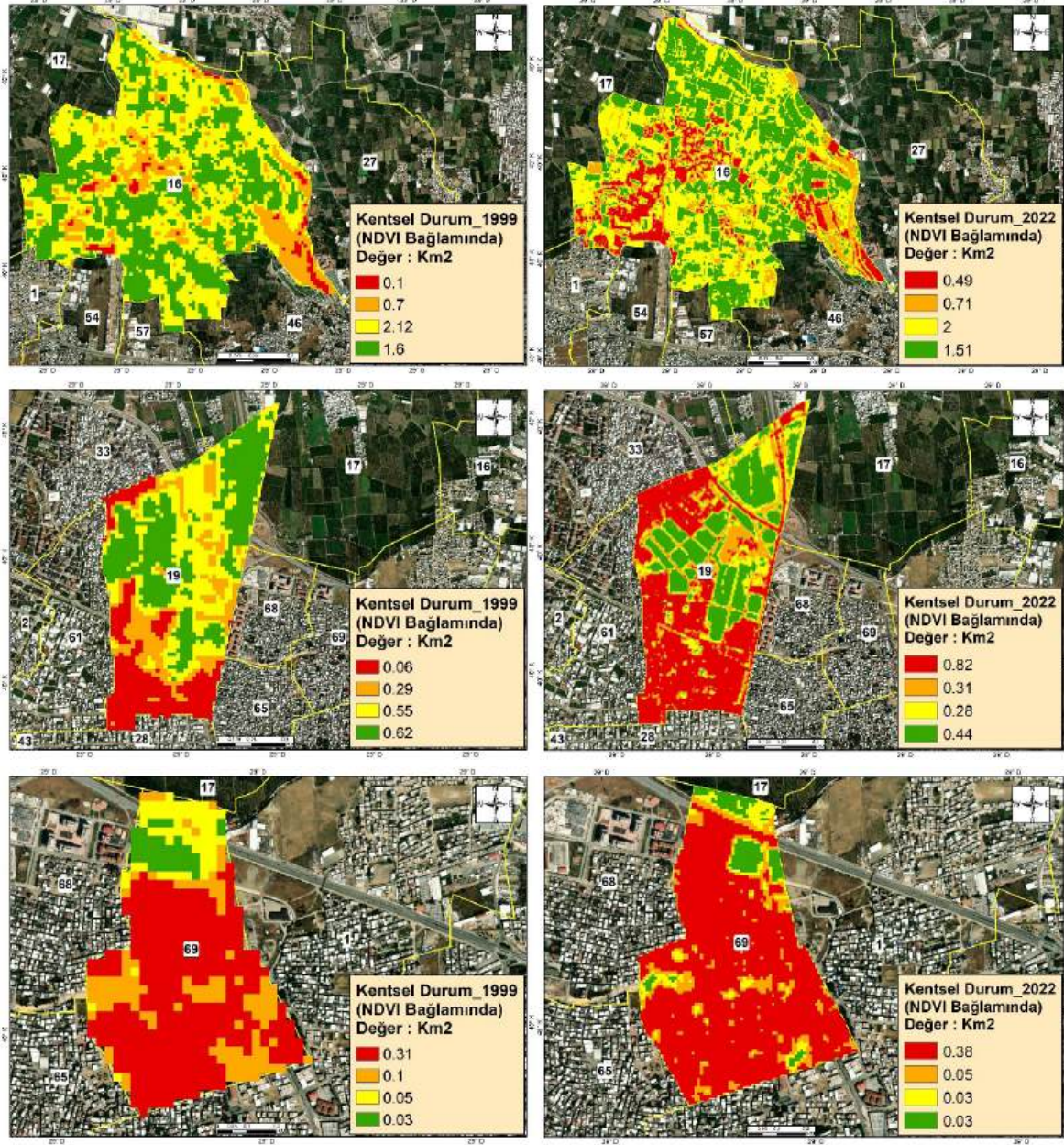
Genel olarak mikro ölçekli alanlarda NDVI, NDBI ve UI analizlerinin hangisinin değişimleri daha iyi tespit ettiğini ve daha doğru sonuçlar verdiğini test etmek için örnek alan seçilerek değişimler tespit edilmiştir. Bunun için Yıldırım ilçesinde belirli bir alışveriş merkezi ve çevresi seçilmiş değişimler incelenmiştir. Bu inceleme neticesinde NDVI analizinin yerleşim birimlerinin değişimi yönündeki tespitinin daha tutarlı ve doğruluğunun daha fazla olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, Yıldırım ilçesinde belirli bir alışveriş merkezi (AVM) ve çevresindeki yapılaşmanın, karşılaştırmalı olarak NDVI, NDBI ve UI analizleri aracılığıyla farklı biçimlerde nasıl ortaya çıktığı Şekil 6’da görülmektedir. NDVI, NDBI ve UI analizleri sonuçlarının karşılaştırılması için örnek olarak ele alınan AVM ve çevresindeki kentsel yapılaşmanın tespiti sonucunda, NDBI ve UI analizlerinde yapılaşma alanlarındaki ayırımın belirginliği ve netliğinin daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Buna karşılık, NDVI analizinin, AVM, yollar ve çevresindeki bitki örtüsünün ve yeşil alan katmanlarının daha net bir şekilde ayırt edilmesini sağlayarak, kentsel alan ve doğal öğelerin daha iyi tespitini yaptığı ortaya çıkmıştır.

Analiz sonuçları neticesinde, NDVI analizinin diğer analizi yöntemlerine göre yerleşim yerleri ve yeşil alanlar arasındaki sınırları belirlemede daha net ve hassas sonuçlar vermesi sebebiyle daha etkili olduğu görülmüştür. Bu nedenle mahalle düzeyindeki analizlerde NDVI analizi yöntemine odaklanılarak NDVI analiz yöntemi tercih edilmiştir. Şekil 7’de Yıldırım ilçesinde bulunan 69 mahalleden bazı mahallelerin NDVI analizine göre 1999-2022 yılları arasındaki yapılaşma yoğunluğu değişimini gösteren örnek haritalar verilmiştir. Haritalarda kırmızı renk yüksek yoğunluklu yapılaşma alanlarını, turuncu renk orta yoğunluklu yapılaşma alanlarını, sarı renk düşük yoğunluklu yapılaşma alanlarını, yeşil renk ise farlı türdeki tüm yeşil alanları göstermektedir. Yıldırım ilçesindeki bazı mahallelerin 1999-2022 yılları arasındaki kentsel yapılaşma yoğunluğu değişiminin karşılaştırılması için oluşturulan bu haritalar, Yıldırım ilçesinin şehirselleşmesi ve yapılaşma yoğunluğundaki değişimi gözlemlemek için fırsat sunarken aynı zamanda mahalle düzeyinde yapılan planlama çalışmaları için öngörüler de sağlamaktadır.









Şekil 7. Mahallelerin NDVI analizi yapılaşma yoğunluğu değişim örnekleri (1999-2022)
Figure 7. NDVI analysis of neighborhoods, examples of changes building density (1999-2022)

1999 ve 2022 yılları arasında Yıldırım ilçesi mahallelerinin yüksek, orta ve düşük yapılaşma yoğunluğu ile yeşil alan dağılımlarını gösteren karşılaştırma verileri kilometrekare (km²) olarak Tablo 3’de sunulmuştur. Bu veriler, aynı zamanda ilçenin 23 yıllık (199-2022) uzun vadeli kentsel alan değişimini de göstermektedir. İlçede 75.Yıl, Çınarönü, Demetevler, Fidyekızık, Hacivat, İsabey, Karpınar, Mevlana, Millet, Pimerim, Siteler, Şirinevler, Teferrüç, Ulus, Vakıf, Vatan ve Yunusemre mahalleleri değişimin en fazla tespit edildiği mahallelerdir. Buna karşılık bu mahaller dışındaki mahallelerde değişimlerin çok az olduğu ya da olmadığı tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, Bursa’nın metropoliten ilçelerinden biri olan Yıldırım ilçesinin 1999-2022 yılları arasındaki kentsel değişimi, NDVI, NDBI ve UI analizleri kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular, NDVI analizinin kentsel gelişim trendlerini daha tutarlı ve detaylı bir şekilde ortaya koyduğunu göstermektedir.

Tablo 3. NDVI analizine göre mahallelerin yapılaşma yoğunluğu değerleri (km²)*Table 3.* Building density values of neighborhoods according to NDVI analysis (km²)

Mahalle Adı	1999 Yılı (km ²)				2022 Yılı (km ²)			
	Yüksek Yoğunluk	Orta Yoğunluk	Düşük Yoğunluk	Yeşil Alan	Yüksek Yoğunluk	Orta Yoğunluk	Düşük Yoğunluk	Yeşil Alan
152 Evler	0,47	0,13	0,05	0	0,47	0,13	0,05	0
75.yıl	0,22	0,29	0,56	1,22	0,37	0,25	0,72	0,95
Akçağlayan	0,59	0,23	0,13	0,2	0,59	0,23	0,13	0,2
Anadolu	0,44	0,05	0,01	0	0,44	0,05	0,01	0
Arabayatağı	0,55	0,39	0,42	0,18	0,55	0,39	0,42	0,18
Bağlaraltı	0,38	0,38	0,07	0,02	0,38	0,38	0,07	0,02
Balaban	0	0	0,08	0,71	0	0,05	0,3	0,44
Baruthane	0,21	0	0	0	0,21	0	0	0
Beyazıt	0,31	0,01	0	0	0,31	0,01	0	0
Cumalıkızık	0,14	0,66	0,54	2,3	0,14	0,66	0,54	2,3
Çınarönü	0,31	0,36	0,52	0,15	0,79	0,19	0,21	0,15
Davutdede	0,14	0,01	0	0	0,14	0,01	0	0
Davutkadı	0,2	0,04	0	0	0,2	0,04	0	0
Değirmenlikızık	0,51	0,1	0,01	0	0,51	0,1	0,01	0
Değirmenönü	0,98	1,1	0,82	0,84	0,98	1,1	0,82	0,84
Demetevler	0,25	0,22	0,07	0,02	0,37	0,11	0,06	0,02
Duaçınarı	0,7	0,01	0,05	0,01	0,7	0,06	0,01	0
Eğitim	0,31	0,05	0	0	0,31	0,05	0	0
Emirsultan	0,14	0,06	0	0	0,14	0,06	0	0
Erikli	0,33	0,07	0	0	0,33	0,07	0	0
Ertuğrulgazi	0,34	0,14	0,03	0,06	0,35	0,18	0,04	0
Esenevler	0,5	0,06	0,02	0,02	0,5	0,08	0,02	0
Fidyekızık	0	0,08	0,3	0,53	0,16	0,19	0,39	0,17
Güllük	0,33	0,02	0,02	0	0,33	0,04	0	0
Hacivat	0,43	0,28	0,17	0,21	0,65	0,21	0,16	0,07
Haciseyfettin	0,11	0,01	0	0	0,11	0,01	0	0
Hamamlıkızık	0	0,08	0,36	1,93	0	0,08	0,36	1,93
Hocataşkın	0,05	0,02	0	0	0,05	0,02	0	0
İsabey	0,06	0,24	1,09	1,18	0,35	0,22	1,09	0,91
Kaplıkaya	0,16	0,11	0,04	0,01	0,16	0,13	0,03	0
Karaağac	0,12	0,04	0,01	0	0,12	0,04	0,01	0
Karamazak	0,05	0,03	0	0	0,05	0,02	0,01	0
Karpınar	0,69	1,02	0,23	0,05	0,98	0,76	0,22	0,03
Kazımkarabekir	0,33	0,22	0,21	0,08	0,33	0,22	0,21	0,08
Kurtoğlu	0,07	0,02	0	0	0,07	0,02	0	0
M.Akif Ersoy	0,22	0	0	0	0,22	0	0	0
Maltepe	0,21	0,02	0	0	0,21	0,02	0	0
Mevlana	0,14	0,11	0,07	0,1	0,29	0,07	0,03	0,03
Meydancık	0,06	0,02	0,01	0	0,06	0,02	0,01	0
Millet	0,31	0,69	1,28	1	1,56	0,51	0,61	0,6
Mimarsinan	0,84	0,27	0,01	0	0,84	0,27	0,01	0
Mollaarap	0,27	0,24	0,29	0,07	0,27	0,24	0,29	0,07
Musababa	0,07	0,02	0,01	0	0,07	0,02	0,01	0
Namazgah	0,07	0,02	0	0	0,07	0,02	0	0
Ortabağlar	0,52	0	0	0	0,52	0	0	0
Pimerim	0,48	0,24	0,29	0,19	0,49	0,26	0,29	0,16
Samanlı	0,19	1,55	5,63	3,81	0,19	1,55	5,63	3,81
Selçukbey	0,34	0	0	0,03	0,34	0,02	0,01	0
Selimzade	0,06	0,01	0,01	0	0,06	0,01	0,01	0
Sıracevizler	0,22	0,02	0	0	0,22	0,02	0	0
Sinandede	0,23	0,05	0	0	0,23	0,05	0	0
Siteler	0,1	0,15	0,05	0,12	0,12	0,21	0,09	0
Şirinevler	0,43	0,56	0,62	0,46	0,75	0,45	0,57	0,3
Şükranıye	0,38	0,07	0	0	0,38	0,07	0	0
Teferrüç	0	0,06	0,09	0,11	0,13	0,07	0,05	0,01
Ulus	0,31	0,1	0,05	0,03	0,38	0,05	0,05	0,01
Umurbey	0,11	0,04	0,01	0	0,11	0,04	0,01	0
Vakıf	0,1	0,7	2,12	1,8	0,5	0,71	2	1,51
Vatan	0,26	0,28	0,18	0,04	0,5	0,17	0,08	0,01
Yavuzselim	0,52	0,03	0,01	0	0,52	0,03	0,01	0

Yediselvililer	0,16	0	0	0	0,16	0	0	0
Yenimahalle	0,07	0,03	0,02	0	0,07	0,03	0,02	0
Yeşil	0,06	0,04	0	0	0,06	0,04	0	0
Yeşilyayla	0,19	0	0	0	0,19	0	0	0
Yıldırım	0,15	0,03	0	0	0,15	0,03	0	0
Yiğitler	1,33	0,23	0,07	0,09	1,33	0,26	0,13	0
Yunusemre	0,38	0,29	0,55	0,62	0,82	0,31	0,28	0,43
Zeyniler	0	0	0,02	0,01	0	0	0,02	0,01
Zümrütevler	0,36	0,02	0	0	0,36	0,02	0	0

NDVI'nın tutarlı ve güvenilir bir analiz yöntemi olduğunu kanıtlayan bulgular, "Uzaktan Algılama Teknolojileri ile Bolu İlinde Arazi Kullanımındaki Değişimin Tespiti" (Ekinci, 2013) ve "Kentsel Büyümenin Modellenmesi ve Simülasyon Modelleri" (Yazıcı, Öztürk, & Ayazlı, 2019) çalışmalarıyla da uyum göstermektedir. Ayrıca, "Uzaktan Algılama Verilerinden Kentsel Büyüme ve Yayılma Analizi, Nüfus Projeksiyonu: Köyceğiz Örneği" (Koç ve Bayazıt, 2022) çalışmasıyla yapılan karşılaştırmalar da bu durumu desteklemektedir. Bu analizler, NDVI'nın çevresel değişimlerin izlenmesinde sunduğu detaylı verilerin önemini vurgulamaktadır.

Google Earth Engine kullanılarak gerçekleştirilen "Eskişehir İli Arazi Kullanım Haritalarının Üretimi" çalışması (Aghlmand, Kalkan, Onur, Öztürk vd., 2021) da Yıldırım ilçesi çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Her iki çalışmada da NDVI ve diğer analizlerin kentsel ve çevresel değişikliklerin analizinde etkinliği vurgulanmakta ve Google Earth Engine'in güçlü bir araç olarak kullanımı öne çıkarılmaktadır.

Çalışmada elde edilen bulgular, Esenyurt ilçesi için yapılan benzer çalışmada olduğu gibi, NDVI'nın yeşil alanların ve kentsel yapılaşmanın takibinde kritik bir araç olduğunu göstermektedir (Kaya & Dervişoğlu, 2023). Yapılan çalışmayla CBS teknikleri ve spektral indekslerin kentsel planlama ve çevre yönetiminde uygulanmasının gerekliliği bir kez daha öne çıkmaktadır.

NDVI analizinin kentsel gelişim ve değişimleri ortaya çıkarma potansiyeli bu çalışmada açıkça görülmektedir. Yıldırım ilçesinde yeşil alanların azalması ve yapılaşma yoğunluğunun artışı gibi değişimler, bu analizle hassas bir şekilde tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, NDVI'nın özellikle kentsel alanlardaki değişiklikleri izleme ve belgeleme konusunda etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın bilimsel katkısı, çalışmada NDVI, NDBI ve UI analizlerinin birlikte kullanılmasıyla kentsel değişim süreçlerinin detaylı bir şekilde analiz edilmesidir. NDVI'nın kentsel alanlardaki değişimleri hassas bir şekilde tespit edebilme yeteneği, sürdürülebilir şehir planlama stratejileri için önemli bir

araçtır. Çalışma, kentsel gelişim dinamiklerinin anlaşılmasında ve çevresel değişikliklerin izlenmesinde CBS ve uzaktan algılama tekniklerinin etkinliğini göstermektedir. Ayrıca, bu analizlerin Google Earth Engine gibi ileri teknoloji platformlarıyla entegre edilmesi, veri işleme ve analiz süreçlerinin hızını ve doğruluğunu artırmaktadır. Bu bağlamda, çalışma, kentsel planlama ve çevre yönetimi alanlarında yeni stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Bu çalışma, NDVI'nın kırsal ve kentsel alanlardaki çevresel değişimlerin izlenmesindeki potansiyelini ortaya koyarak, gelecekteki planlama stratejileri için önemli bir referans sunmaktadır. Örneğin, Yıldırım ilçesinde hızla artan yapılaşma yoğunluğu alanları ve buna karşılık azalan yeşil alanlar, sürdürülebilir şehir planlaması için acil müdahale edilmesi gereken yerleri işaret etmektedir.

NDVI ve diğer CBS tekniklerinin avantajları arasında yüksek hassasiyet ve geniş kapsamlı analiz imkânları bulunmaktadır. Fakat bu analizlerin sınırlılıkları da göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, kırsal alanlarda yerleşim tespiti veya farklı yerleşim birimlerinde sonuçların değişken olabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle kıyaslamalı analizlerin yapılması gerekmektedir. Bu tür bir yaklaşım, CBS tekniklerinin çeşitli coğrafi koşullarda daha güvenilir sonuçlar vermesine katkı sağlar.

Çalışmada en çok değişim gösteren mahalleler 75.Yıl, Çınarönü, Demetevler, Fidyekızık, Hacivat, İsabey, Karapınar, Mevlana, Millet, Siteler, Şirinevler, Teferrüç, Ulus, Vakıf, Vatan ve Yunusemre mahalleleridir. Bu mahallelerdeki değişiklikler, Yıldırım ilçesindeki hızlı nüfus artışı ve artan yapılaşma baskısından kaynaklanmaktadır. Özellikle sanayi yoğunluğunun artışı, bu mahallelerde kentsel büyümeyi hızlandırmış, yeşil alanların azalmasına ve yapılaşma yoğunluğunun önemli ölçüde artmasına neden olmuştur. Ayrıca, bu mahallelere göç hareketlerinin artması ve yeni konut projelerinin hayata geçirilmesi, ilçedeki kentsel dinamikleri değiştirmiştir. NDVI analiz sonuçları, yeşil alanların %16,27 oranında azaldığını ve bu durumun çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir sorun oluşturduğunu göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar, Yıldırım ilçesinin kentsel değişim süreçlerini anlamada yeni perspektifler sunmakta ve NDVI'nin yapılaşma yoğunluğu değişimlerini izleme konusunda etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca gelecekteki kentsel projeksiyonları şekillendirmede planlama stratejilerine ışık tutmakta önemli bir kaynak oluştururken, sürdürülebilir kentsel gelişimin önemini de vurgulamaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- Z.B., A.Ü.; Veri Toplama- A.Ü., Z.B.; Veri Analizi/Yorumlama- A.Ü., Z.B.; Yazı Taslağı- A.Ü., Z.B.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- Z.B., A.Ü.; Son Onay ve Sorumluluk- Z.B., A.Ü.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- Z.B., A.Ü.; Data Acquisition- A.Ü., Z.B.; Data Analysis/Interpretation- A.Ü., Z.B.; Drafting Manuscript- A.Ü., Z.B.; Critical Revision of Manuscript- Z.B., A.Ü.; Final Approval and Accountability- Z.B., A.Ü.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Aghlmand, M., Kalkan, K., Onur, M. İ., Öztürk, G., vd. (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>
- Batty, M. (2013). *The new science of cities*. MIT press.
- Bursa Yıldırım Belediyesi (2023). Yıldırım hakkında. (Erişim tarihi: 05 Aralık 2023). <https://www.yildirim.bel.tr/tr/yildirim/hakkinda-8927>
- Collins, N. M. (1988). R. Clarke (ed.) 1986. The handbook of ecological monitoring. A GEMS/UNEP Publication, Oxford University Press. ISBN 0-12-854590-8. *Journal of Tropical Ecology*, 4(4), 412-413. doi:10.1017/S0266467400003096.
- Colwell, J. E. (1974). Vegetation canopy reflectance. *Remote Sensing of Environment*, 3(3), 175-183. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(74\)90003-0](https://doi.org/10.1016/0034-4257(74)90003-0)
- Derakhshan, S., Cutter, S. L., & Wang, C. (2020). Remote sensing derived indices for tracking urban land surface change in case of earthquake recovery. *Remote Sensing*, 12(5), 895. <https://doi.org/10.3390/rs12050895>
- Ekinci, D. (2013). Uzaktan algılama teknolojileri ile Bolu ilinde arazi kullanımındaki değişimin tespiti. *Coğrafya Dergisi*, 1(24), 18-37.
- Goodchild, M. F. (1992). Geographical information science. *International journal of geographical information systems*, 6(1), 31-45.
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
- Jensen, J. R. (2009). *Remote sensing of the environment: An earth resource perspective 2/e*. Pearson Education India.
- Kapluhan, E. (2014). Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) coğrafya öğretiminde kullanımının önemi ve gerekliliği. *Marmara Coğrafya Dergisi* (29). <https://doi.org/10.14781/mcd.85148>
- Kaya, Z., & Dervisoglu, A. (2023). Determination of Urban Areas Using Google Earth Engine and Spectral Indices; Esenyurt Case Study. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 10(1), 1-8. <https://doi.org/10.30897/ijegeo.1214001>
- Koç, C., & Bayazıt, Y. (2022). Uzaktan algılama verilerinden kentsel büyüme ve yayılma analizi, nüfus projeksiyonu: Köyceğiz örneği, Muğla-Türkiye. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*(38), 8-15. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1091854>
- Moore, D. R., Mccutcheon H., 2002. GIS in a Knowledge Domain: Bringing GIS to operational integration in Spatial Planning, 8th EC-GI&GIS Workshop; ESDI.
- Saaty, T. L. (1980). The analytic hierarchy process (AHP). *The Journal of the Operational Research Society*, 41(11), 1073-1076.
- Tarantino, C., Forte, L., Blonda, P., Vicario, S., Tomaselli, V., Beierkuhnlein, C., & Adamo, M. (2021). Intra-Annual Sentinel-2 Time-Series Supporting Grassland Habitat Discrimination. *Remote Sensing*, 13(2), 277. <https://doi.org/10.3390/rs13020277>
- Tümerterkin, E. (2007). Planlama eğitimi coğrafya ilişkisi üzerine. A. Mengi (Ed.), Kent ve planlama (Geçmiş korumak geleceği tasarlamak) kitabı içinde (s.225-236). Ankara: İmge Kitabevi.
- Wulder, M. A., Coops, N. C., Roy, D. P., White, J. C., & Hermosilla, T. (2018). Land cover 2.0. *International Journal of Remote Sensing*, 39(12), 4254-4284.
- Yazıcı, A. D., Öztürk, D., & Ayazlı, İ. E. (2019). Kentsel büyümenin modellenmesi ve simülasyon modelleri. *International Journal of Management Science and Information Technology (IJMSIT)*, 3(1), 44-47.
- 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>



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1452908

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (48)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Evaluation of Potential Soil Erosion Areas in the Ladik Lake Basin via AHP and GIS Integration (Samsun, Türkiye)*

Ladik Gölü Havzası'ndaki Potansiyel Toprak Erozyonu Alanlarının AHP ve CBS Entegrasyonu ile Değerlendirilmesi (Samsun, Türkiye)

Fatih OCAK¹ , Muhammet BAHADIR² 

¹Samsun Üniversitesi, Kavak MYO, Mimarlık ve Şehir Planlama, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Samsun, Türkiye

²Öndokuz Mayıs Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya, Samsun, Türkiye

ORCID: F.O. 0000-0002-1088-3762; M.B. 0000-0001-5068-4250

ABSTRACT

Soil is a fundamental element essential for living organisms, agricultural activities, and food supply. Therefore, the presence and conservation of this fundamental element are crucial for sustainable land management. The Ladik Lake Basin, which was analyzed in this study, is a tectonic basin located in the Northern part of Turkey in the Middle Black Sea Region. Within the scope of this research, soil erosion susceptibility analysis was conducted using Analytical Hierarchy Process (AHP) and Geographic Information Systems (GIS) techniques, considering multiple geographical factors in the Ladik Lake Basin. In the analyses, eight (8) geographical factors were used: slope, soil depth, lithology, elevation, land use, drainage density, drainage frequency, and precipitation. As a result of the analysis, four (4) distinct levels were identified for soil erosion susceptibility, classified as low, moderate, high, and very high, and the findings revealed that 27.44 % of the basin exhibited low susceptibility, 14.63 % moderate susceptibility, 36.30 % high susceptibility, and 21.63 % very high susceptibility to soil erosion. Preventing or slowing soil erosion is possible through various measures. In a basin with intensive agricultural use, appropriate agricultural practices and crop selection based on slope values are the primary considerations. Such studies serve as a guide for decision makers in taking on-site measures to prevent erosion. Additionally, attention is drawn to the necessary efforts for preventing and reducing erosion in the study area based on the results obtained.

Keywords: Soil Erosion, Soil Erosion Susceptibility Analysis, Analytical Hierarchy Process (AHP), Geographic Information Systems (GIS), Ladik Lake Basin

ÖZ

Toprak başta canlı yaşamı, tarımsal faaliyetler ve gıda tedariki için gerekli olan temel bir unsurdur. Dolayısıyla bu temel unsurun varlığı ve korunması sürdürülebilir arazi yönetimi için son derece önemlidir. Bu çalışmada ele alınan Lâdik Gölü Havzası, Türkiye'nin kuzeyinde, Orta Karadeniz Bölümü'nde yer alan tektonik bir havzadır. Araştırma kapsamında Lâdik Gölü Havzası'nda birden çok coğrafi faktörün Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknikleri kullanılarak toprak erozyonu duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Analizler yapılırken eğim, toprak derinliği, litoloji, yükseklik, arazi kullanımı, drenaj yoğunluğu, drenaj sıklığı ve yağış olmak üzere sekiz (8) coğrafi faktör kullanılmıştır. Analiz sonucunda toprak erozyonu duyarlılığı için düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olmak üzere dört (4) farklı düzey belirlenmiş ve havzanın %27,44'ü düşük, %14,63'ü orta, %36,30'u yüksek ve %21,63'ü çok yüksek düzeyde toprak erozyonu duyarlılığı tespit edilmiştir. Buradaki yüzde oranlarını %27,44'ünde düşük, %14,63'ünde orta, %36,30'unda yüksek, %21,63'ünde çok yüksek düzeyde toprak erozyonu duyarlılığı tespit edilmiştir. Toprak erozyonunun önüne geçmek ya da erozyonu yavaşlatmak alınabilecek bazı önlemlerle mümkündür. Tarımsal kullanımın yoğun olduğu havzada eğim değerlerine uygun tarımsal işleme ve ürün seçimi ilk aklı gelen uygulamadır. Bu tür çalışmalar karar vericilere erozyona karşı yerinde önlemler almaları için yol gösterici niteliktedir. Ayrıca çalışma neticesinde elde edilen sonuçlara yönelik çalışma sahasında erozyonun önlenmesi ve azaltılması için gerekli çalışmaların neler olduğu konusuna da dikkat çekilmiştir.

Anahtar kelimeler: Toprak Erozyonu, Toprak Erozyonu Duyarlılık Analizi, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Ladik Gölü Havzası

* This article was produced from the erosion susceptibility analysis section of the doctoral thesis titled "Smart Natural Disaster Management in Ladik Lake Basin (Samsun)" by the first author Fatih OCAK.

Submitted/Başvuru: 14.03.2024 • Accepted/Kabul: 05.09.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Fatih OCAK / fatih.ocak@samsun.edu.tr

Citation/Atıf: Ocak, F., Bahadır, M. (2024). Evaluation of potential soil erosion areas in the Ladik Lake basin via AHP and GIS integration (Samsun, Türkiye). *Coğrafya Dergisi*, 49, 83-96. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1452908>



1. INTRODUCTION

Soil, formed under different physical conditions, is considered a crucial natural resource worldwide (Duman and İrcan, 2022) and is especially essential for the conduct of agricultural activities. Additionally, soil provides raw material for many natural or artificial products (plants, drugs, food, glass, etc.) used in human life, directly or indirectly influencing their formation or production. Despite their significant importance to human life, various adverse anthropogenic impacts, such as incorrect land use and agricultural practices, disrupt the natural structure of soils, facilitating the transport of soil by interrupting the soil formation process (Duman and İrcan, 2022). Although soil transport is a fundamental process in soil formation, the acceleration of this process due to various anthropogenic disturbances adversely affects the quality of both soil and the environment (Lal, 2001; Küçüker and Giraldo, 2022). The upper layer of soil, rich in organic matter and humus, is transported by wind or water, leading to soil erosion, which is a significant environmental issue, particularly in agricultural areas (Maity and Mandal, 2019). Therefore, soil erosion resulting from interruptions in the natural soil formation process impedes the development of fertile soils.

Soil erosion, which is accepted as the most significant issue contributing to the disruption of the natural structure of lands, is recognized globally as a serious environmental threat (Pimentel, 2006; Ebabu et al., 2019; Aneseyee et al., 2020). On a global scale, approximately 25-40 billion tons of soil are eroded from the surface of the Earth each year, attributed to both physical and anthropogenic influences (Wei et al., 2018; Asfaw et al., 2020). Soil erosion continues to escalate gradually due to incorrect land use, improper agricultural practices, and the increasing frequency and impact of natural disasters (flooding, storms, hurricanes, landslides, etc.). The FAO and ITPS (2015) report on the “Status of the World’s Soils” emphasizes this situation and states that without necessary precautions, soil loss will persist, resulting in the loss of 1.5 million km² of land (FAO and ITPS, 2015). In the specific context of Turkey, due to both topographical and climatic diversity, approximately 90% of the country’s lands are affected by soil erosion (Küçüker and Giraldo, 2022). Furthermore, Turkey is highly susceptible to soil erosion not only due to its topographical and climatic features but also due to its geological and soil characteristics (Danacıoğlu and Tağıl, 2017). Despite this high susceptibility, Turkey has managed to reduce the amount of soil transported by rivers from around 500 million tons in the 1970s to 154 million tons today through various measures taken (reforestation activities, changes in irrigation

techniques in agricultural areas and erosion control efforts) (UNCCD, 2018).

Soil susceptibility to erosion is directly associated with both natural factors (climate, topography, vegetation, etc.) and human-related factors (Lal et al., 1989; Oldeman, 1992; Lal, 2001). The susceptibility of soil to erosion can vary according to regional conditions. For instance, areas lacking vegetation or where vegetation is destroyed by intensive agricultural activities are more exposed to external forces, increasing soil susceptibility to erosion. On the contrary, areas with relatively dense vegetation and fewer agricultural activities tend to be more resistant to soil erosion and exhibit lower susceptibility. Climate, topography, soil characteristics (texture, type, permeability, etc.), natural elements such as vegetation, along with human factors including the type and intensity of agricultural activities, urbanization, land use, and overgrazing, are the primary factors causing soil loss, and these factors influence the intensity of erosion (Tüfekçioğlu et al., 2012; Leh et al., 2013; Tüfekçioğlu et al., 2018; Wynants et al., 2019; Olorunfemi et al., 2020; Wen and Deng, 2020; Küçüker and Giraldo, 2022).

To ensure the continuity of agricultural activities, mitigate soil-related environmental issues, and implement long-term environmental management plans, controlling soil erosion is crucial. Controlling soil erosion involves monitoring and predicting its effects. Therefore, taking preventive measures against previously predicted and monitored soil erosion is vital for the implementation of various conservation plans (Küçüker and Giraldo, 2022). Additionally, spatially mapping soil erosion is among the practices that can help minimize problems by accurately expressing their effects and facilitating the anticipation of necessary measures (Rahman et al., 2009). For this reason, Geographic Information Systems (GIS) techniques, which enable the spatial expression of elements at any location worldwide, facilitating the detection of not only local but also regional distributions and ensuring the attainment of precise results, have been preferred in this study. On the other hand, soil loss caused by various factors (Danacıoğlu and Tağıl, 2017). Understanding soil erosion and preventing soil loss through erosion require knowledge of these factors and control methods (Renard et al., 2011). There are various methods for calculating soil erosion susceptibility. Among these, the Universal Soil Loss Equation (USLE; Wischmeier and Smith, 1978) and its more detailed version, the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE; Renard et al., 1994), along with the Analytical Hierarchy Process (AHP; Saaty, 1989), which allows the comparison of various geographical factors, have been employed

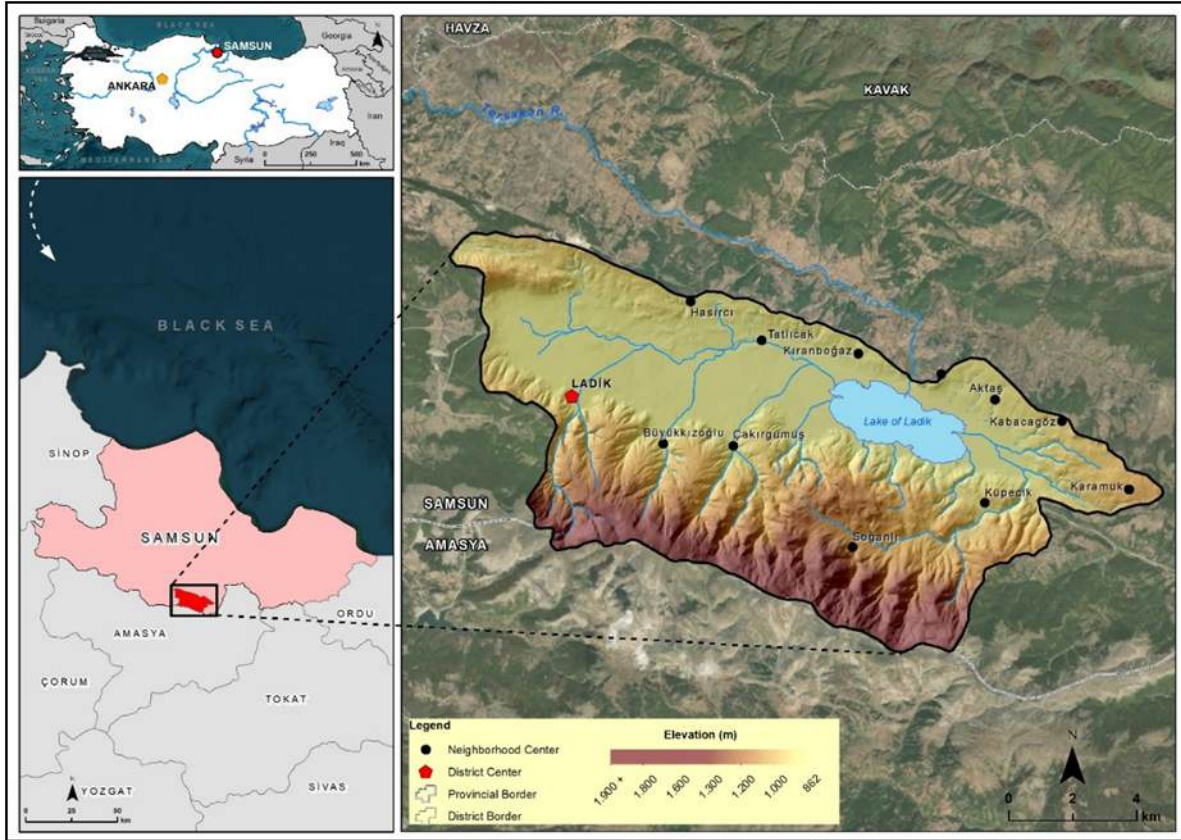


Figure 1. Basin of Lake Ladik location map.

in this study. AHP has been preferred as a multi-criteria analysis method due to its ability to facilitate the logical and numerical combination of geographical factors influencing erosion, incorporating the idea of ranking and weighting, and allowing pairwise comparisons among all geographical factors used for the identification of susceptible areas. The AHP guides decision makers and provides solutions for evaluating soil erosion susceptibility, revealing the spatial distribution of susceptible areas, and generating maps. Due to these features, the AHP has become a frequently chosen method (Küçüker and Giraldo, 2022). The AHP, developed by Saaty (1989), partly relies on subjective interpretation and expert knowledge (Intarawichian and Dasananda, 2010). Therefore, AHP is preferred for regional studies (Soeters and Van Westen, 1996; Guzzetti et al., 1999). This method allows modeling soil loss in an area, revealing soil erosion-susceptible areas, and monitoring the ongoing erosion process. Therefore, AHP was selected as the preferred method within the scope of this study.

1.1. Study Area

Due to the significant contribution of agricultural activities as essential sources of livelihoods, the Ladik Lake Basin, which

is administratively within the borders of Samsun province in the Black Sea Region and recognized as a lake basin, was selected as the study area (Figure 1). The area encompasses a drainage area of 147.80 km². Within the study area, there are 18 settlements, including the Ladik city center.

The study area is a tectonic-formation lake basin surrounded by high mountains (Bahadır and Uzun, 2021) and covers an area of 147.80 km². The elevation generally increases toward the south in the basin, with an average elevation of 1,085 m. Additionally, the southern slopes significantly dissected by short-length rivers, resulting in high-slope terrain. Approximately 30% of the study area was composed of high-slope terrain (Table 1). Due to the substantial elevation difference in the basin, there was variation in the amount and type of precipitation between the low and high sections. Precipitation in high elevation areas, particularly in the southern part of the basin, predominantly occurs in the form of snow, while low elevation areas and northern slopes experience more rainfall. The average annual precipitation over the study area was 602 mm (Table 1). The annual maximum average temperature in the study area is 15.6 °C, the annual average temperature is 9.4 °C, and the minimum temperature is 3.8 °C.

2. MATERIALS AND METHODS

In the scope of the soil erosion susceptibility analysis conducted in the Ladik Lake Basin, the selection of geographic factors was determined by considering existing studies in the literature, field observations, and expert opinions. Accurately selecting geographic factors is a crucial step to obtain reliable susceptibility analysis results. For the soil erosion susceptibility analysis in the Ladik Lake Basin, eight (8) geographic factors were utilized: slope, soil depth, lithology, elevation, land use, precipitation, drainage density, and drainage frequency (Danacıoğlu and Tağıl, 2017; Turan and Dengiz, 2017; Tairi et al., 2019; Bozali, 2020; Das et al., 2020; Turan and Uzun, 2021; Duman and İrcan, 2022; Küçüker and Giraldo, 2022).

The soil erosion susceptibility analysis conducted in the Ladik Lake Basin consists of three stages (Figure 2); data production using GIS, field observations, and AHP. After selecting the geographic factors, in the first stage of the study, data were obtained from various institutions for susceptibility analysis, and secondary data were derived from these sources based on the type and usage of the geographic factor. In the data production stage, lithological units from 1/100,000-scale geological maps and contour lines from 1/25,000-scale topographic maps were produced using GIS techniques. Additionally, elevation and slope analyses were conducted to create a 10-m resolution Digital Elevation Model (DEM) for the study area using contour lines. The drainage network for the basin was extracted from 1/25,000 topographic maps, drainage

density was calculated using line density analysis, and drainage frequency analysis was performed using hydrology tools within GIS. Soil data were accessed through the TAD Portal (Non-Agricultural Authorization and Soil Survey Portal). Furthermore, current land use was determined using a controlled classification method with Sentinel-2 satellite images for the years 2017-2021 and finally, rainfall maps for the area were generated using interpolation techniques with precipitation data obtained from the General Directorate of Meteorology. Immediately after data collection, a geographic database was designed to calculate erosion susceptibility in the Ladik Lake Basin, and all derived primary and secondary data were categorized within this database.

The second stage of the study included the application of the AHP technique to identify areas susceptible to soil erosion in the Ladik Lake Basin and to establish the weights among the selected geographic factors. The AHP method allows the identification of the most suitable and unsuitable factors based on the impact scores assigned between multiple main and sub-criteria (ranging from 1 to 9) (Saaty, 1989). Therefore, the AHP method is widely used to determine areas susceptible to soil erosion (Küçüker and Giraldo, 2022). The AHP technique is performed in three consecutive steps: (i) creating a decision hierarchy among the selected factors, (ii) establishing pairwise comparison matrices between possible pairs in this hierarchy, and (iii) ultimately calculating weights and a consistency rate for all factors (Intarawichian and Dasananda, 2010). After establishing the decision hierarchy in the AHP procedure, it is essential to

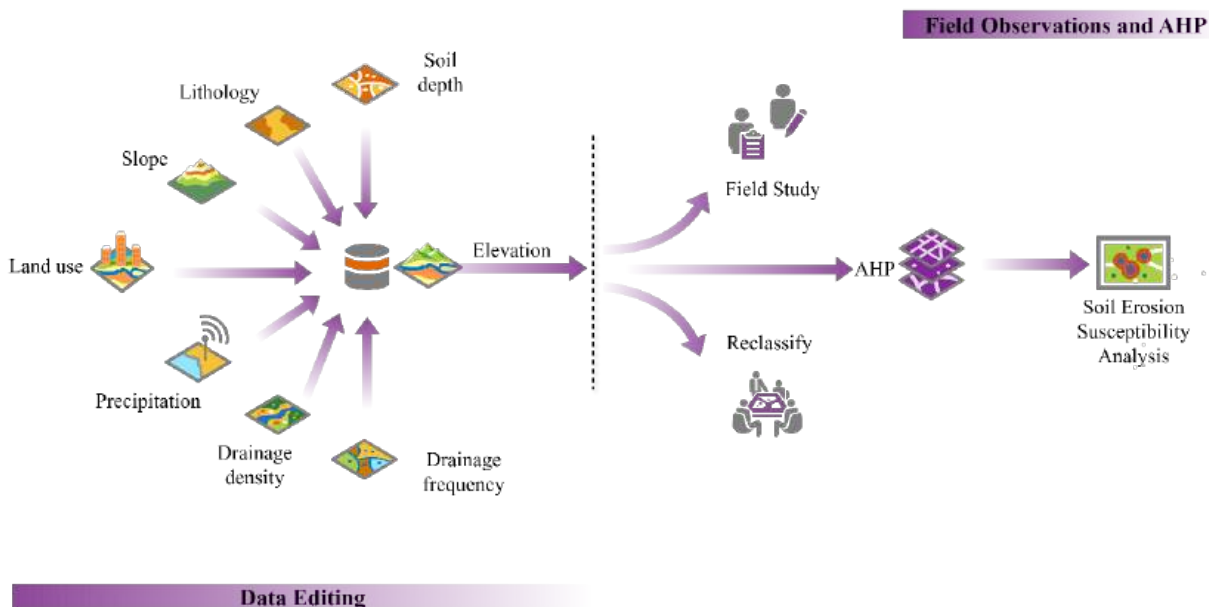


Figure 2. Soil erosion susceptibility analysis workflow diagram.

determine the superiority or ranking of geographical factors relative to each other. This stage directly influences the outcome of AHP. Therefore, expert opinions, past studies, and experience should be considered when determining impact scores among geographical factors. The ranking of importance among geographical factors is determined according to Saaty's (1989) developed importance scale, where scoring between 1 and 9 is

possible (Saaty, 1989). In this scale, a high score indicates a more influential geographical factor, while a low score indicates a less influential factor. Both weights and consistency rates were calculated for the geographical factors used in the study according to Saaty (1989). According to Saaty (1989), the calculated consistency rate should be $\leq 10\%$. If the consistency rate is below 10% , the decision hierarchy should be reviewed,

Table 1. Numerical values of geographical factors used in soil erosion susceptibility analysis.

Geographical Factor	Sub-Criteria	Area	Sub-criterion Weight (%)	Consistency (%)	Weight (%)
		km ²	%		
Slope (°)	<2	39,87	26,98	4	25,4
	2-5	18,56	12,56		
	5-15	43,45	29,40		
	15-35	44,16	29,88		
	>35	1,76	1,19		
Soil Depth	Very shallow	31,30	21,18	2	15,2
	Shallow	82,06	55,52		
	Moderate	28,72	19,43		
	Deep	5,72	3,87		
	Alluvium	42,51	28,76		
Lithology	Limestone	15,18	10,27	2	18,6
	Pebbles, sandstones, claystones, limestone	7,25	4,91		
	Serpentine, sandstone, agglomerate, and tuff	0,93	0,63		
	Shist, phyllite, catechist, limestone	0,65	0,44		
	Pebble, sandstone, marl, and mudstone	2,7	1,83		
	Pebble, mudstone	8,77	5,93		
	Limestone, claystone, and marl	59,51	40,26		
	Conglomerate, sandstone	10,3	6,97		
	<900	37,28	25,22		
	900-1.000	39,57	26,77		
Elevation (m)	1.000-1.200	35,55	24,05	6	9,5
	1.200-1.400	18,29	12,37		
	1.400-1.600	10,21	6,91		
	1.600-1.800	5,85	3,96		
	>1.800	1,05	0,71		
Land Use	Wetlands	11,71	7,92	8	15,9
	Woodlands	58,47	39,56		
	Agricultural areas	46,02	31,14		
	Settlement areas	7,69	5,20		
	Bareland	0,52	0,35		
	Pasture	23,39	15,83		
	<1,57	12,18	8,24		
Drainage Density (Dd)	1,58-2,05	17,21	11,64	2	3,7
	2,06-2,37	62,05	41,98		
	2,38-2,82	47,09	31,86		
	>2,83	9,27	6,27		
Drainage Frequency (Fs)	<45	19,31	13,06	3	4,8
	45-60	87,33	59,09		
	>60	41,16	27,85		

and the impact scores assigned to the geographical factors should be checked.

Due to the advantages mentioned above within the scope of the study, the AHP method was selected. Using this method, pairwise comparison matrices were created among the identified geographical factors for soil erosion susceptibility analysis in the Ladik Lake Basin. Initially, the seven (7) main geographical factors were divided into sub-categories, and pairwise comparison matrices were established for both sub-categories and main factors. By conducting these pairwise comparison matrices, weight rates were calculated for each geographical factor to be used to identify areas susceptible to soil erosion. Consistency rates, which provide foresight for the use of geographical factors in susceptibility analysis, were also calculated. The weight and consistency rates of the geographical factors used in soil erosion susceptibility analyses were calculated using the version of the program designed by K.D. Goepel died on September 15, 2018 (Goepel, 2013).

The AHP provides a numerical expression of natural disaster susceptibility; however, it alone is not sufficient to represent geographical factors. To give spatial significance to the weight rates calculated by AHP for the susceptibility assessment of natural disasters, additional techniques based on location are required to determine where susceptibility is high or low. In this context, among the techniques that give spatial identity to calculated weight rates, Geographic Information Systems (GIS) stand out. GIS facilitates the spatial determination of susceptibility to soil erosion, as in many natural disasters by using geographical factors that are spatially considered and used. In the final stage of the study, various spatial analysis processes (data transformation, reclassification, cell size, extent adjustment, etc.) were conducted using GIS techniques for all main and sub-geographical factors for which weight ratios were calculated, as in the initial stage. Finally, for the soil erosion susceptibility analysis, all data were converted to raster data format, each with a resolution set at 10m, and a weighted overlay tool was used to perform the soil erosion susceptibility analysis for the study area. The resulting output was classified into four (4) different categories: low, moderate, high, and very high. Additionally, drone shots were taken in the field to reveal the dimensions of erosion and were incorporated into the study.

3. RESULTS AND DISCUSSION

In this study, which conducted a soil erosion susceptibility analysis in the Ladik Lake Basin, eight (8) different thematic

data, including slope, soil depth, lithology, elevation, land use, precipitation, drainage density, and drainage frequency, were utilized as geographical factors (Table 1).

Slope

Slope is one of the most crucial factors influencing the erosion process by controlling surface runoff, sun exposure duration, evaporation, transpiration, and soil moisture accumulation (Arabameri et al., 2018). Simultaneously, soil erosion occurring in the thin topsoil layer, which is easily transportable and constitutes the upper layer of the soil, is directly proportional to an increase in slope (Duman and İrcan, 2022). Indeed, slope is a morphological factor that affects the soil’s water retention capacity, drainage network, groundwater, soil formation, vegetation cover, and soil thickness (Gómez and Kavzoglu, 2005; Altun et al., 2016; Ersayın, 2022). The generally accepted view is that there is a direct correlation between slope and soil erosion, and as slope increases, the rate of soil erosion also increases (Liu et al., 2001; Bozali, 2020).

The Ladik Lake Basin has an average slope of 10.68°, with the highest slope reaching 58° on the steepest slope. Although the slope values in the study area are generally quite low in depression areas, there was a gradual increase toward the southern slopes, especially from the southern shore of Lake Ladik. The southern slopes of the basin comprise the areas with the steepest slope (Akdağ and Karaömer Mountain) (Figure 3a; Table 2).

In the context of soil erosion susceptibility analysis conducted with AHP, the pairwise comparison matrix highlighted the proportional impact of slope inclination on soil erosion. Consequently, lower impact scores were assigned to flat and near-flat slopes, low to moderately inclined slopes, high scores to moderately inclined and moderately steep slopes, and highest scores to very steep slopes (Table 2).

Table 2. Pairwise comparison matrix of the sub-criteria of the slope factor.

Slope Groups (°)	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
(A) >2	1	1/3	1/4	1/6	1/6
(B) 2-5	3	1	1/3	1/3	1/3
(C) 5-15	4	3	1	1/2	1/2
(D) 15-35	6	3	2	1	1/2
(E) <35	6	3	2	2	1

Soil Depth

The primary geographical factor affected by erosion is soil. Soil exhibits varying resistance against erosion based on the lithology it forms, the presence of vegetation cover (Duman and İrcan, 2022), slope inclination, and land-use characteristics.

Within the scope of soil erosion susceptibility analysis, soil depth, a crucial factor in soil movement, was considered. The Ladik Lake Basin has soils of different types, textures, and depths. For more accurate results, the soils in the basin have been categorized into four (4) different groups: very shallow, shallow, moderate, and deep (Figure 3b; Table 3).

Given their ease of transportation by external forces, the highest impact score in the pairwise comparison matrix was assigned to soils with very much shallow depths. Conversely, due to their relatively more challenging transportability, moderate-depth soils received a moderate impact score, whereas soils with greater depths were assigned a lower impact score compared to other soil groups (Table 3).

Table 3. Pairwise comparison matrix of the sub-criteria of the soil depth factor.

Soil Depth	(A)	(B)	(C)	(D)
(A) Very shallow	1	1	4	7
(B) Shallow	1	1	4	7
(C) Moderate	1/4	1/4	1	3
(D) Deep	1/7	1/7	1/3	1

Lithology

Although it does not directly impact soil erosion, lithology is another geographical factor used in susceptibility analysis due to its influence on soil formation. Lithology is a commonly preferred geographical factor for assessing a region's susceptibility to soil erosion and desertification processes (Turan et al., 2019). Lithological units influence soil formation based on various characteristics, such as type, permeability, porosity, hardness, or softness. In this study area, lithological units have been categorized into three (3) different groups, following the classification outlined in the studies of Nicholson and Hencher (1997).

The research area contains rocks with different permeability characteristics (Figure 3c; Table 4). Considering the lithological properties of the rocks, in the pairwise comparison matrix, alluvial units with permeable characteristics received the lowest impact scores, moderately permeable karstic rocks received

intermediate scores, and rocks with low permeability received the highest impact scores (Table 4).

Table 4. Pairwise comparison matrix of the sub-criteria of the lithology factor.

Lithology	(A)	(B)	(C)
(A) I	1	3	6
(B) II	1/3	1	3
(C) III	1/6	1/3	1

Elevation

Elevation is a geographical factor considered in determining the susceptibility of an area to soil erosion due to its influence on many natural factors (such as slope, river flow, precipitation, etc.). For example, increased rainfall at higher elevations leads to more runoff and faster weathering of soil in these areas, facilitating soil transport. Concerning soil erosion, as elevation increases, the permeability of soil on steeper slopes decreases, resulting in increased susceptibility to erosion in these areas (Vijith et al., 2012; Thakurdesai and Pise, 2016)

The research area is a tectonic origin basin (Bahadır and Uzun, 2021), and therefore, there is a significant difference in elevation; there is a height difference of 1,112 m between the lowest and highest points. The average elevation in the Ladik Lake Basin is 1,085 m. In particular, the high slopes south of Lake Ladik were considerably high. Therefore, when examining the elevation gradients in the research area, it is observed that, where the elevation is high, the slope values are also high. To highlight the effect of elevation on soil erosion susceptibility in the research area, elevation was categorized into seven (7) different classes (Figure 3d; Table 5).

Table 5. Pairwise comparison matrix of the sub-criteria of the elevation factor.

Elevation (m)	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
(A) < 900	1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/7	1/9
(B) 900-1.000	2	1	1/2	1/3	1/4	1/6	1/8
(C) 1.000-1.200	3	2	1	1/2	1/3	1/5	1/7
(D) 1.200-1.400	4	3	2	1	1/2	1/4	1/6
(E) 1.400-1.600	5	4	3	2	1	1/3	1/5
(F) 1.600-1.800	7	6	5	4	3	1	1/3
(G) >1.800	9	8	7	6	5	3	1

Land Use

The presence of land cover in an area promotes soil transport. In areas covered with vegetation, soil transport by external forces becomes more difficult, whereas soil transport on bare ground is

easier. Vegetation acts as a natural shield against the erosive effects of rainfall (Küçük and Giraldo, 2022) and provides the necessary organic matter for soil formation. Incorrect agricultural practices (such as improper crop planting or cultivation, parallel plowing to the wind, etc.) and the use of productive agricultural land for settlement areas are the most common anthropogenic activities that increase susceptibility to soil erosion. The continuous occurrence of human activities in agricultural lands and settlement areas, along with increasing demands, leads to disturbance of the natural soil structure. Therefore, anthropogenic activities are considered a factor that accelerates the soil erosion process (Küçük and Giraldo, 2022), whereas vegetation is considered a geographical factor that slows soil erosion.

The soil erosion susceptibility analysis in the Ladik Lake Basin included the identification of six (6) different land use types/coverages (Figure 3e; Table 6). In the pairwise comparison matrix of land use types in the research area, the highest score was assigned to bare lands as described above, while the lowest score was given to forested areas because of their complete saturation with water and their presence in the flat areas of the basin. Agricultural land and residential areas were deemed significant in the pairwise comparison matrix because they are the areas where anthropogenic activities are most pronounced and were assigned scores close to the highest. Pasture areas were evaluated with moderate importance, and score assignments were made accordingly (Table 6).

Table 6. Pairwise comparison matrix of the sub-criteria for land use factor.

Land Use	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
(A) Wetlands	1	1/3	1/8	1/7	1/9	1/5
(B) Woodlands	3	1	1/7	1/6	1/8	1/4
(C) Agricultural areas	8	7	1	2	1/2	4
(D) The settlement areas	7	6	1/2	1	1/3	3
(E) The bare land	9	8	2	3	1	5
(F) Pasture	5	4	1/4	1/3	1/5	1

Drainage Density (Dd) and Drainage Frequency (Fs)

Drainage density (D_d) is obtained by dividing the total length of all streams in a basin by the basin's area (Horton, 1945), while drainage frequency represents the number of streams per unit area in a basin (Küçük and Giraldo, 2022). Drainage density and frequency indicate the water-carrying capacity of a basin, the development of streams, the flood-creating capacity of the drainage network, and the extent to which the basin is dissected by streams and areas where streams are concentrated. In areas with high drainage density, soil erosion is easier. However, in

areas with low drainage density, water infiltrates soil more, making soil erosion more difficult. When expressed in numerical terms, a drainage density of less than 1.75 indicates a low density, between 1.75 and 2.5 indicates a high density, and more than 2.5 indicates a very high drainage density (Reddy et al., 2004). The average drainage density in the Ladik Lake Basin was calculated as 0.80. This value indicates rapid infiltration in the basin and low resistance of the soil in the basin to external transport. In addition to drainage density, drainage frequency, especially in areas with steep slope gradients, leads to terrain fragmentation and the rapid transport of soil by short streams.

Different drainage density classes were identified in the Ladik Lake Basin, with five (5) different drainage density classes (Figure 3f; Table 7) and three (3) drainage frequency classes (Figure 3g; Table 8) created.

Table 7. Pairwise comparison matrix of the sub-criteria of the drainage density factor.

Drainage Density	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
(A) 0,57-1,57	1	1/2	1/3	1/4	1/5
(B) 1,58-2,05	2	1	1/2	1/3	1/4
(C) 2,06-2,37	3	2	1	1/2	1/3
(D) 2,38-2,82	4	3	2	1	1/2
(E) 2,83-3,80	5	4	3	2	1

Table 8. Pairwise comparison matrix of the sub-criteria of the drainage frequency factor.

Drainage Frequency	(A)	(B)	(C)
(A) <45	1	1/4	1/5
(B) 45-60	4	1	1/2
(C) >60	5	2	1

Precipitation

Among the geographical factors influencing soil erosion, precipitation is a unique element that directly affects soil loss, unlike other geographical factors. In particular, the intensity, type, duration, amount, and severity of precipitation are the most important characteristics affecting soil loss (Das et al., 2020). Both the intensity and type of precipitation, as well as its duration and intensity, make it difficult for the soil to adhere to the ground, accelerating soil loss. Therefore, areas continuously exposed to external influences cannot resist soil erosion. The physical condition of the area where precipitation occurs also affects soil erosion. This is because precipitation directly or indirectly affects all other geographical factors involved in soil erosion.

In the Ladik Lake Basin, where the average precipitation is 602 mm, precipitation is most significant on the high slopes

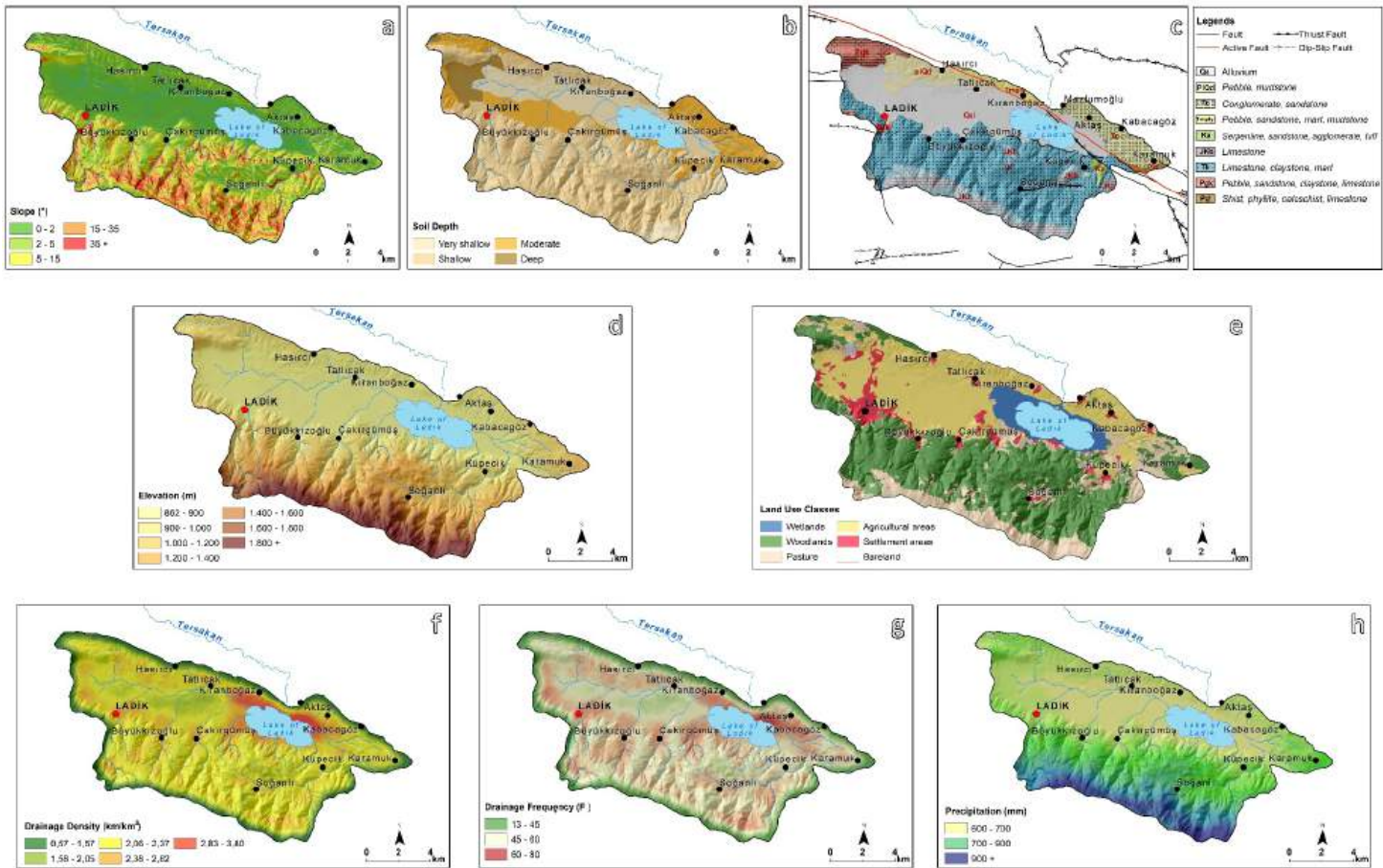


Figure 3. Geographic factors; a) Slope, b) Soil depth, c) Lithology, d) Elevation, e) Land use, f) Drainage density, g) Drainage frequency, and h) Precipitation.

south of the basin ($> 1,150$ mm). In the lowlands of the basin, the rainfall decreased to 600 mm. To assess the impact of rainfall on soil erosion, rainfall values have been categorized into seven (7) different categories (Figure 3h). Considering the explanations above, in the pairwise comparison matrix, high scores are assigned to areas with high rainfall, and low scores are assigned to areas with low rainfall (Table 9).

Table 9. Pairwise comparison matrix of the sub-criteria of the precipitation factor.

Precipitation (mm)	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
(A) < 650	1	1/2	1/3	1/5	1/6	1/8	1/9
(B) 650-700	2	1	1/2	1/4	1/5	1/7	1/8
(C) 700-800	3	2	1	1/3	1/4	1/6	1/7
(D) 800-900	5	4	3	1	1/2	1/4	1/5
(E) 900-1.000	6	5	4	2	1	1/3	1/4
(F) 1.000-1.100	8	7	6	4	3	1	1/2
(G) > 1.100	9	8	7	5	4	2	1

3.1. Analysis and Evaluation

To identify areas susceptible to soil erosion in the Ladik Lake Basin, a multi-criteria decision-making analysis was conducted using the AHP based on eight (8) main criteria (slope, soil depth, lithology, elevation, land use, drainage density, drainage frequency and precipitation), along with 46 sub-criteria depending on these main criteria. Within this scope, pairwise comparison matrices were created for all upper and lower criteria, assigning scores between 1 and 9 according to Saaty's scale (1989). Subsequently, Then, the weight ratios and standard deviations of all criteria were calculated (Figure 4; 5).

The consistency rate for the multicriteria decision analysis conducted for soil erosion susceptibility analysis in the Ladik Lake Basin was calculated as 2% based on eight (8) main geographical factors used (Table 10).

Table 10. Pairwise comparison matrix of main geographical factors.

Geographical Factors	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
(A) Slope	1	2	1	3	2	6	5	4
(B) Soil Depth	1/2	1	1	2	1/2	5	4	2
(C) Lithology	1	1	1	2	1	5	4	3
(D) Elevation	1/3	1/2	1/2	1	1	3	2	1
(E) Land Use	1/2	2	1	1	1	4	3	2
(F) Drainage Density	1/6	1/5	1/5	1/3	1/4	1	1	1/2
(G) Drainage Frequency	1/5	1/4	1/4	1/2	1/3	1	1	1
(H) Precipitation	1/4	1/2	1/3	1	1/2	2	1	1
Consistency Rate (%)	2							

After performing pairwise comparison matrices with AHP, the calculated weight rates of all sub- and upper parameters were integrated into attribute tables of parameters using GIS techniques to spatially determine the impact areas in the basin. Following this process, again using GIS techniques, first, the weight rates of the sub-criterion were reclassified according to their importance. Then, the weight rates calculated using AHP for the main geographical factors were transferred to the map according to the following formula, conducting the soil erosion susceptibility analysis of the Ladik Lake Basin (Figure 5).

Soil Erosion Susceptibility Analysis = $(Slope*0.253) + (Soil\ Depth*0.153) + (Lithology*0.187) + (Elevation*0.096) + (Land\ Use*0.159) + (Drainage\ Density*0.037) + (Drainage\ Frequency*0.048) + (Precipitation*0.069)$.

Table 11. Ladik Lake Basin soil erosion susceptibility classified by distribution area and rates.

Susceptibility Classes	Area	
	km ²	%
Low	40,56	27,44
Moderate	21,62	14,63
High	53,65	36,30
Very High	31,97	21,63
TOTAL	147,80	100

$Use*0.157) + (Drainage\ Density*0.037) + (Drainage\ Frequency*0.048) + (Precipitation*0.069)$.

4. CONCLUSION

Soil erosion poses a significant threat to sustainable land management (Küçüker and Giraldo, 2022), particularly in terms of ensuring the continuity of agricultural activities. Agriculture is a crucial economic activity in the Ladik Lake Basin; therefore, soil conservation is essential in the basin. To improve land management and implement preventive measures, a soil erosion susceptibility analysis was conducted in the Ladik Lake Basin. The analysis revealed that more than 50% of the area in the basin exhibits high to very high susceptibility to soil erosion (Table 11).

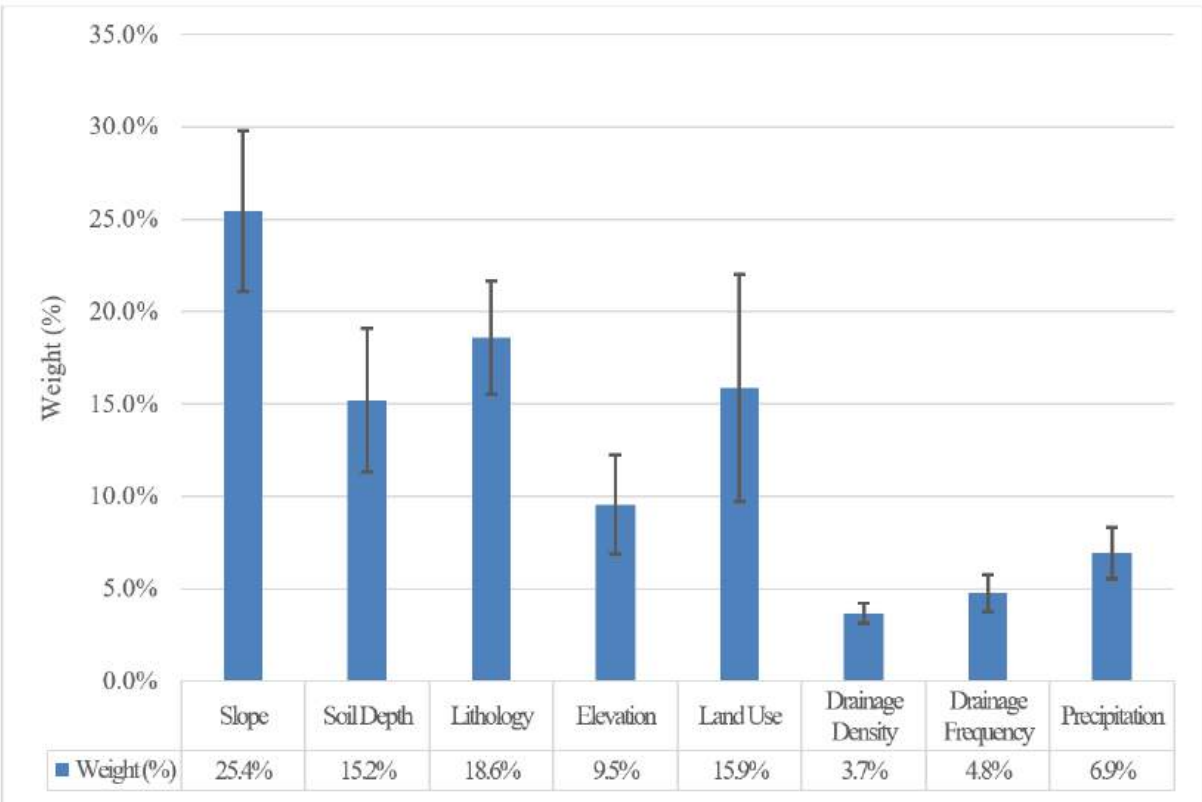


Figure 4. Distribution of weight rates of main geographical factors.

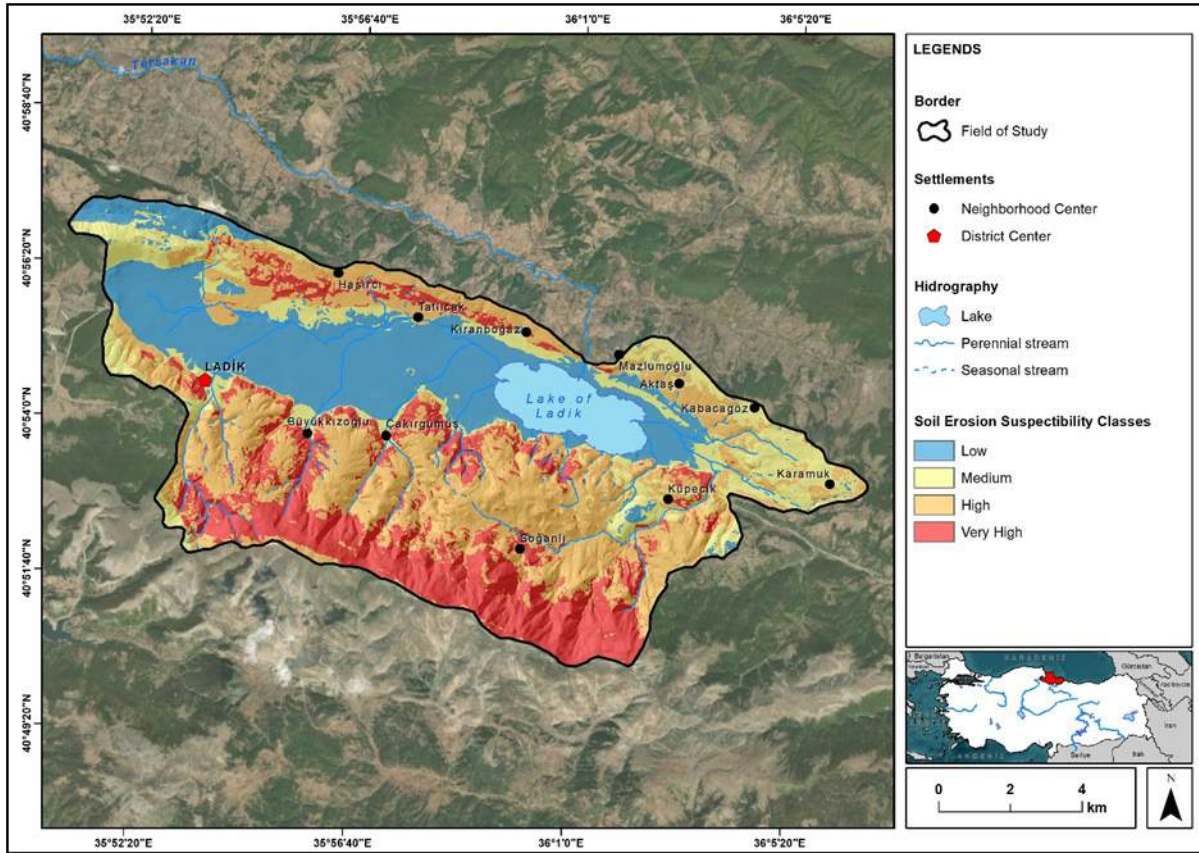


Figure 5. Ladik Lake Basin soil erosion susceptibility analysis map.

The results obtained from the soil erosion susceptibility analysis, conducted using the combined use of AHP and GIS techniques, were classified into four (4) distinct categories: low, moderate, high, and very high (Figure 5).

Low-Level Soil Erosion Susceptibility Class

The proportion of areas with low soil erosion susceptibility in the Ladik Lake Basin was 27.44% (Figure 6). These areas, where soil erosion susceptibility is low, include the basin's base

and the northwest, characterized by meadows, forests and limited agricultural fields. In these areas, the slope gradient is low. A low slope gradient makes soil transport difficult, or there is a lower potential for soil loss, resulting in low soil erosion susceptibility in these areas.

Moderate-Level Soil Erosion Susceptibility Class

The proportion of areas with moderate soil erosion susceptibility in the Ladik Lake Basin was 14.63% (Figure 6). The class of moderate soil erosion susceptibility generally corresponds to the eastern slopes of the basin, where the slope is relatively increased and agricultural fields and pastures are located. Moderate slope gradient and the presence of pasture and vegetation contribute to moderate soil erosion susceptibility in this area.

High-Level Soil Erosion Susceptibility Class

The proportion of areas with high soil erosion susceptibility in the Ladik Lake Basin was 36.30% (Figure 6). High-level soil erosion susceptibility class corresponds to areas with low slopes to the south of Ladik Lake, where forests are present and

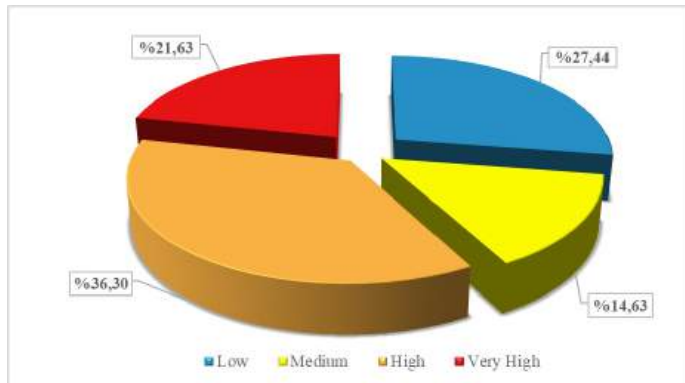


Figure 6. Distribution rates of soil erosion susceptibility classes in Ladik Lake Basin.

agricultural fields are present in the north and northeast. Despite forest cover, it is believed that short-length rivers originating from high slopes, especially in the south, are the most significant factors contributing to the high susceptibility of these areas. Additionally, the north-facing slopes of Akdağ have been deeply incised by these rivers and possess high slope values. Another factor contributing to the high susceptibility in these areas is the steep slopes.

Very High-Level Soil Erosion Susceptibility Class

The proportion of areas with very high soil erosion susceptibility in the Ladik Lake Basin was 21.63% (Figure 6). The very high-level soil erosion susceptibility class corresponds to the foothills of high slopes in the south (Akdağ and Karaömer Mountain), pasture areas located on high plateaus, and agricultural fields in the north. The lack of vegetation cover at high southern elevations significantly contributed to the very high susceptibility. Moreover, the very high susceptibility of agricultural areas in the north indicates the need for measures in these areas.

The combined use of AHP and GIS techniques for soil erosion susceptibility analysis provides a comprehensive understanding of potential soil loss areas in each region. Also, it serves as a guiding tool for decision-makers in taking preventive measures against erosion. The results of this study will assist decision makers in identifying priority areas for intervention. Furthermore, mitigating soil erosion or reducing its impact requires minimizing human activities, such as converting forested areas into agricultural and settlement areas, leaving agricultural lands fallow and minimizing incorrect agricultural practices.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- F.O., M.B.; Data Acquisition- F.O.; Data Analysis/Interpretation- F.O., M.B.; Drafting Manuscript- F.O.; Critical Revision of Manuscript- F.O., M.B.; Final Approval and Accountability- F.O., M.B.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- F.O., M.B.; Veri Toplama- F.O.; Veri Analizi/ Yorumlama- F.O., M.B.; Yazı Taslağı- F.O.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- F.O., M.B.; Son Onay ve Sorumluluk- F.O., M.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

REFERENCES

- Altun, L., Kara, Ö., Akgün, A., Babur, E., and Kezik, U. (2016, Nisan). “Doğu Karadeniz Bölgesinde meydana gelen güncel heyelanlar ve olası çözüm önerileri”. *Ulusal Heyelan Sempozyumu*, 489–504. Ankara.
- Aneseyee, A. B., Elias, E., Soromessa, T., and Feyisa, G. L. (2020). Effects of land use/land cover change on soil erosion and sediment delivery in the Winike Watershed, Omo Gibe Basin, Ethiopia. *Science of Total Environment*. 728. 138776. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138776>
- Arabameri, A., Rezaei, K., Reza Pourghasemi, H., Lee, S., and Yamani, M. (2018). GIS-based gully erosion susceptibility mapping: A comparison among three data-driven models and AHP knowledge-based technique. *Environmental Earth Sciences*. 77: 628. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7808-5>
- Asfaw, S., Pallante, G., and Palma, A. (2020). Distributional impacts of soil erosion on agricultural productivity and welfare in Malawi. *Ecological Economics*. 177. 106764 <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106764>
- Bahadır, M. ve Uzun, A. (2021). Lâdik Gölü Havzasında arazi kullanımı (Samsun). *Kesit Akademi Dergisi*. 7 (27). 257-280. <http://dx.doi.org/10.29228/kesit.49685>
- Bozali, N. (2020). Assessment of the soil protection function of forest ecosystems using GIS-based multi-criteria decision analysis: A case study in Adıyaman, Turkey. *Global Ecology and Conservation*. 24: e01271. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01271>
- Danacıoğlu, Ş. ve Tağıl, Ş. (2017). Bakırçay Havzası’nda Rusle modeli kullanarak erozyon riskinin değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 20 (37). 1-18. <http://dx.doi.org/10.31795/baunsobed.645168>
- Das, B., Bordoloi, R., Thungon, L. T., Paul, A., Pandey, P. K., Mishra, M., and Tripathi, O. P. (2020). An integrated approach of GIS, RUSLE, and AHP to model soil erosion in the west Kameng watershed, Arunachal Pradesh. *Journal of Earth System Science*. 129: 94. <http://dx.doi.org/10.1007/s12040-020-1356-6>
- Demirağ Turan, İ. ve Dengiz, O. (2017). Çok kriterli değerlendirme ile Ankara Güvenç Havzası’nda Erozyon risk tahminlenmesi. *Journal of Agricultural Sciences*. 23 (3). 285-297. <https://doi.org/10.15832/ankutbd.447600>
- Demirağ Turan, İ., Dengiz, O., and Özkan, B. (2019). Spatial assessment and mapping of soil quality index for desertification in the semi-arid terrestrial ecosystems using MCDM in interval type-2 fuzzy environment. *Computers and Electronics in Agriculture*. 164: 104933. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.104933>
- Demirağ Turan, İ. ve Uzun, A. (2021). Analitik Hiyerarşik Süreç ve CBS teknikleri kullanılarak Çorum Çayı Havzasında toprak erozyonu riskinin modellenmesi. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*. (6). 41-55. <https://doi.org/10.46453/jader.843857>

- Duman, N. ve İrcan, M. R. (2022). Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama tabanında Çankırı Merkez ilçesinin erozyon risk analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*. 20 (1). 220-245. <https://doi.org/10.33688/aucbd.1074770>
- Ersayın, K. (2022). *Heyelan duyarlılığı analizine bir örnek: İyidere Havzası (Rize)*. Basılmamış Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, 726295, Samsun.
- Ebabu, K., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Meshesha, D. T., Aklog, D., Masunaga, T., Tsubo, M., Sultan, D., Fenta, A. A., and Yibeltal, M. (2019). Effects of land use and sustainable land management practices on runoff and soil loss in the upper Blue Nile basin, Ethiopia. *Science of The Total Environment*. 648. 1462–1475. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.273>
- FAO, ITPS. (2015). *Status of the world's soil resources (SWSR)-Main report*. In: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Goepel, K. D. (2013, June). "Implementing the analytic hierarchy process as a standard method for multi-criteria decision making in corporate enterprises-A new AHP excel template with multiple inputs". *Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*, Kuala Lumpur. <https://doi.org/10.13033/isahp.y2013.047>
- Gómez, H., and Kavzoğlu, T. (2005). Assessment of shallow landslide susceptibility in Jabonosa River Basin, Venezuela. *Engineering Geology*. 78 (1-2). 11-27. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2004.10.004>
- Guzzetti, F., Carrarra, A., Cardinali, M., and Reichenbach, P. (1999). Landslide hazard evaluation: A review of current techniques and their application in a multi-scale study, Central Italy. *Geomorphology*. 31 (1-4). 181–216. [https://doi.org/10.1016/S0169-555X\(99\)00078-1](https://doi.org/10.1016/S0169-555X(99)00078-1)
- Horton, R. E. (1945). Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative 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)
- Intarawichian, N., and Dasananda, S. (2010). Analytical hierarchy process for landslide susceptibility mapping in lower Mae Chaem Watershed, Northern Thailand. *Suranaree J Sci Technol*. 17 (3). 1-16. <https://www.thaiscience.info/journals/>
- Küçüker, D. M., and Giraldo, D. C. (2022). Assessment of soil erosion risk using an integrated approach of GIS and Analytic Hierarchy Process (AHP) in Erzurum, Türkiye. *Ecological Informatics*. 71: 101788. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2022.101788>
- Liu, Q-Q., Chen, L., and Li, J. C. (2001). Effects of slope gradient on soil erosion. *Applied Mathematics and Mechanics*. 22. 510-519. <https://doi.org/10.1023/A:1016303213326>
- Lal, R., Hal, G. F., and Miller, F. P. (1989). Soil degradation: I. Basic Process. *Land Degradation & Development*. 1 (1). 51-69. <https://doi.org/10.1002/ldr.3400010106>
- Lal, R. (2001). Soil degradation by erosion. *Land Degradation & Development*. 12 (6). 519-539. <https://doi.org/10.1002/ldr.472>
- Leh, M., Bajwa, S., and Chaubey, I. (2013). Impact of land use change on erosion risk: An integrated remote sensing, geographic information system, and modeling methodology. *Land Degradation & Development*. 24 (5). 409-421. <https://doi.org/10.1002/ldr.1137>
- Maity, D. K., and Mandal, S. (2019). Identification of groundwater potential zones of the Kumari River basin, India: An RS & GIS based semi-quantitative approach. *Environment, Development and Sustainability*. 21. 1013–1034. <https://doi.org/10.1007/s10668-017-0072-0>
- Nicholson, D. T., and Hencher, S. (1997). "Assessing the potential for deterioration of engineered rock slopes". *Proceedings of the IAEG Symposium*. 911–917, Athens.
- Pimentel, D. (2006). Soil erosion: A food and environmental threat. *Environment, Development and Sustainability*. 8. 119-137. <https://doi.org/10.1007/s10668-005-1262-8>
- Reddy, G. P. O., Maji, A. K., and Gajbhiye, K. S. (2004). Drainage morphometry and its influence on landform characteristics in basaltic terrain, Central India: A remote sensing and GIS approach. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 6 (1). 1-16. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jag.2004.06.003>
- Renard, K. G., J. M. Laflen, G. R., and McCool, D. K. (1994). "The revised universal soil loss equation". *Soil Erosion Research Methods* (Editor: Lal, R.). 105-124. United States of America, Ankeny: Soil and Water Conservation Society.
- Renard, K. G., Yoder, D. C., Lightle, D. T., and Dabney, S. M. (2011). "Universal soil loss equation and revised universal soil loss equation". *Handbook of Erosion Modelling* (Editors: R. P. C. Morgan, and M. A. Nearing. United Kingdom, Chichester: Blackwell Publishing Ltd. <http://dx.doi.org/10.1002/9781444328455.ch8>
- Saaty, T. L. (1989). Hierarchical-multiobjective systems. *Control Theory and Advanced Technology*. 5 (4). 485-489.
- Soeters, R., and Van Westen, C. J. (1996). Slope instability: Recognition, analysis and zonation. *Landslides: Investigation and Mitigation* (Editors: Turner, A. K. and Shuster, R. L.). Special Report 247. 129-177. United States of America, Washington, D.C.: Transportation research Board–National Research Council.
- Oldeman, L. R. (1992). *Global extent of soil degradation*. ISRIC Bi-Annual Report 1991–1992. 19-36. Netherlands. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/299739>
- Olorunfemi, I. E., Fasinmirin, J. T., Olufayo, A. A., and Komolafe, A. A. (2020). GIS and remote sensing-based analysis of the impacts of land use/land cover change (LULCC) on the environmental sustainability of Ekiti State, southwestern Nigeria. *Environment, Development and Sustainability*. 22. 661–692. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0214-z>
- Tairi, A., Elmouden, A., and Aboulouafa, M. (2019). Soil erosion risk mapping using the analytical hierarchy process (AHP) and geographic information system in the Tifnout-Askoun watershed, Southern Morocco. *European Scientific Journal*. 15 (30). 338-356. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n30p338>

- Thakurdesai, S. C., and Pise, S. K. (2016). A study of the relief and slope of the upper Kundalika River Basin, Raigad, Maharashtra, India: *Int. J. Interdiscip. Res. Sci. Soc. Cult. (Ijirssc)*. 2. 391-399.
- Tüfekçioğlu, M., Isenhardt, T. M., Schultz, R. C., Bear, D. A., Kovar, J. L., and Russell, J. R. (2012). Stream bank erosion as a source of sediment and phosphorus in grazed pastures of the Rathbun Lake Watershed in southern Iowa, United States. *Journal of Soil and Water Conservation*. 67 (6). 545-555. <https://doi.org/10.2489/jswc.67.6.545>
- Tüfekçioğlu, M., Yavuz, M., Vatandaslar, C., Dinç, M., Duman, A., and Tüfekçioğlu, A. (2018). Assessing and mapping erosion risk for Velikoy sub-watershed within Coruh River Basin in Turkey. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*. 4 (2). 210-220. <https://doi.org/10.21324/dacd.415081>
- United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). (2018). Turkey will achieve results in combating soil erosion. News Archive. Erişim: 28.11.2022. <https://www.unccd.int/news-stories/stories/turkiye-gets-results-combating-soil-erosion>
- Vijith, H., Suma, M., Rekha, V. B., Shiju, C., and Rejith, P. G. (2012). An assessment of soil erosion probability and erosion rate in a tropical mountainous watershed using remote sensing and GIS. *Arabian Journal of Geosciences*. 5. 797–805. <https://doi.org/10.1007/s12517-010-0265-4>
- Wei, H., Liu, H., Xu, Z., Ren, J., Lu, N., Fan, W., Zhang, P., and Dong, X. (2018). Linking ecosystem services supply, social demand, and human well-being in a typical mountain-oasis-desert area, Xinjiang, China. *Ecosystem Services*. 31 (Part A). 44-57.
- Wen, X., and Deng X. (2020). Current soil erosion assessment in the Loess Plateau of China: A mini-review. *Journal of Cleaner Production*. 276:123091–123091. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123091>
- Wischmeier, W. H., and Smith, D. D. (1978). “Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning”. *The USDA Agricultural Handbook* (No: 537). Planning, Science and Education Administration. US Department of Agriculture, Washington, USA.
- Wynants, M., Kelly, C., Mtei, K., Munishi, L., Patrick, A., Rabinovich, A., Nasser, M., Gilvear, D., Roberts, N., Boeckx, P., Wilson, G., Blake, W. H., and Ndakidemi, P. (2019). Drivers of increased soil erosion in East Africa’s agro-pastoral systems: Changing interactions between the social, economic, and natural domains. *Regional Environmental Change*. 19. 1909-1921. <https://doi.org/10.1007/s10113-019-01520-9>



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1478013

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Kültürel Turizmin Etkilerine İlişkin Bir Araştırma: Tirilye Örneği

A Research on the Impacts of Cultural Tourism: The Case of Tirilye

Büşra ÇİÇEKÇİ¹ , Ayşe OKUYUCU² 

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü/Coğrafya Anabilim Dalı, Bilecik, Türkiye

²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bilecik, Türkiye

ORCID: B.Ç. 0000-0002-7909-8666; A.O. 0000-0002-4415-6520

ÖZ

Turizm endüstrisinin destinasyonlar üzerinde çok boyutlu etkileri vardır. Turizmin ekonomik, sosyo-kültürel ve çevresel etkileri birbiri ile karşılıklı ilişki içindedir. Bu nedenle bu çalışmada turizmin ekonomik, sosyo-kültürel ve çevresel etkileri konusunda yerel halkın algıları araştırılmıştır. Çalışma alanı Bursa ilinin Mudanya ilçesine bağlı bir mahalle olan Tirilye'dir. Eski bir Rum yerleşimi olan Tirilye, kültürel turizm bakımından gelişmiş bir destinasyondur. Yerel halk turizmden doğrudan etkilenen paydaş olduğundan çalışma kapsamında, yerel halkın kültürel turizmin etkileri konusundaki algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada karma yöntem deseni kullanılmıştır. Yüz yüze görüşme tekniği ile Tirilye'de ikamet eden yerel halktan 93 kişiye anket uygulanmıştır. Ayrıca toplam 10 kişiye mülakat uygulanmıştır. Araştırmada, turizmin Tirilye'de yol açtığı etkiler konusundaki bulgular teorik ve görgül araştırma sonuçlarından elde edilen bulgular ile karşılaştırılarak tartışılmıştır. Çalışmadan elde edilen başlıca sonuçlar, turizmin ekonomik, sosyo-kültürel ve çevresel etkileri olmak üzere üç başlık üzerinden değerlendirilmiştir. Yerel halkın olumlu ekonomik etkiler konusunda algıları yüksektir. Elde edilen bulgulara göre Tirilye'de kültürel turizm; yerel işletmelere gelir sağlamaktadır, gelir seviyesini arttırmaktadır ve ekonomiyi çeşitlendirmektedir. Sosyo-kültürel ve çevresel etkiler konusunda ise yerel halk daha nötrdür. Araştırma bulguları dikkate alınarak Tirilye'de turizm gelişimi ve planlamasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Turizmin etkileri, yerel halkın algıları, Tirilye

ABSTRACT

The tourism industry has a multidimensional impact on destinations. The economic, sociocultural, and environmental impacts of tourism are interrelated. Therefore, in this study, local people's perceptions about the economic, sociocultural, and environmental impacts of tourism are investigated. The study area is Tirilye, a neighborhood in the Mudanya district of Bursa province. Tirilye, an ancient Greek settlement, is a developed destination in terms of cultural tourism. Local people are stakeholders directly affected by tourism. Therefore, this study aimed to determine the perceptions of local people about the impacts of cultural tourism. A mixed method design was used in the study. A survey was conducted with 93 local people residing in Tirilye using face-to-face interviews. In addition, 10 people were interviewed. In this study, the findings on the impact of tourism in Tirilye are discussed by comparing them with the findings obtained from theoretical and empirical research. The main results obtained from the study are evaluated under three headings: economic, sociocultural, and environmental impacts of tourism. Local people have a high perception of positive economic impacts. According to the findings, cultural tourism provides income to local businesses, increases income levels and diversifies the economy in Tirilye. Local people are more neutral regarding sociocultural and environmental impacts. Based on the research findings, suggestions have been made for tourism development and planning in Tirilye.

Keywords: Tourism impact, resident perceptions, Tirilye

Submitted/Başvuru: 03.05.2024 • Revision Requested/Revizyon Talebi: 11.09.2024 • Last Revision Received/Son Revizyon: 04.11.2024 •

Accepted/Kabul: 09.12.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Ayşe OKUYUCU / ayse.okuyucu@bilecik.edu.tr

Citation/Atıf: Çiçekçi, B., Okuyucu, A. (2024). A research on the impacts of cultural tourism: the case of Tirilye. *Coğrafya Dergisi*, 49, 97-111. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1478013>



EXTENDED ABSTRACT

The tourism industry has a multidimensional impact on destinations. If the tourism industry is planned correctly, it will contribute greatly to the development of the local community. The economic, sociocultural, and environmental impacts of tourism are in mutual relationships with each other. Therefore, in this study, local people's perceptions about the economic, sociocultural, and environmental impacts of tourism are investigated. The study area is Tirilye, a neighborhood in the Mudanya district of Bursa province. Tirilye, an ancient Greek settlement, is a developed destination in terms of cultural tourism. Local people are stakeholders directly affected by tourism, so this study aimed to determine the perceptions of local people about the impacts of cultural tourism. A mixed method design was used in the study. A survey was applied to 93 local people who resided in Tirilye using face-to-face interviews. Additionally, 10 interviews with local people were conducted. According to the findings, cultural tourism provides income to local businesses, increases income levels and diversifies the economy in Tirilye. In addition, women earn economic income from tourism by selling olives, olive oil, and other products. Regarding the negative economic impact, high inflation due to tourism was the highest-scoring expression in the surveys. However, qualitative interviews have emphasized the seasonal effect of tourism. Economic income from tourism decreases except during the peak season months, such as July and August. Mostly local tourists visit Tirilye. Perceptions of sociocultural impacts are low because there are not many cultural differences between visitors and locals. For example, according to the survey results, the perception averages regarding negative sociocultural effects are low, such as an increased crime rate and deterioration of family structure. Participants showed high agreement among the positive economic effects statements of tourism, such as meeting new people and cultural exchange. The same issue was also emphasized in the qualitative interviews. Another issue that stands out among the socio-cultural effects is the effect of tourism on the revival of local dishes. In Tirilye, which has a Cretan culinary culture, Cretan appetizers attract the most attention in fish restaurants and other restaurants. In the qualitative interviews, it was stated that tourism has not much impact on local handicrafts. It would be appropriate to conduct further studies on this issue. In fact, in cultural tourism destinations, products sold as souvenirs are generally related to the culture and identity of the region. In Tirilye, Cretan lace is a cultural element suitable for development as a tourist product. In addition, Tirilye is a settlement where olive cultivation has been conducted since the past. For this reason, the promotion of olive culture attracts more attention in tourism than the sale of olives and olive oil products in the region. For this purpose, a museum of olive oil history can be established in the area. Participants stated that tourism contributes to conservation and restoration activities. However, the qualitative interviews emphasized that Tirilye has many structures that have been neglected and are yet to be restored. In cultural tourism destinations, historical buildings are re-functionalized to ensure both protection and survival. For this reason, the restoration and re-functioning of buildings in Tirilye appropriate for developing tourism activities. Thus, tourists will be able to spend more time in re-functioning buildings, such as hotels and restaurants, etc. and also they will be experience this atmosphere. Local people's perceptions of the environmental impact of cultural tourism are positive. Local people stated that cultural tourism has a positive impact on the preservation of heritage buildings. However, the findings of qualitative research have confirmed that there is sea and beach pollution, an increase in structures incompatible with the landscape, crowding, and garbage problems. For this reason, planning the environmental impacts in Tirilye, which are still in their infancy, is important.

1. GİRİŞ

Günümüzde uluslararası turizm hareketliliğinde deniz-kum ve güneşe dayanan turizm türleri hakim olsa da alternatif turizm türlerinin giderek güçlendiği yapılan akademik çalışmalarda açıkça görülmektedir. Alternatif turizmde yeni turizm türleri ve kavramlar giderek artmaktadır. Alternatif turizm türleri içinde kültürel turizm en bilinen ve en hızlı gelişen turizm çeşitlerinden biridir. Kültürel turizm yaygın olarak *“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 tanımlanmaktadır (McKercher ve Cros: 2002). Buna göre; gelenekler, dini uygulamalar, folklorik özellikler, el sanatları, tarihi binalar, arkeolojik alanlar, sit alanları, mimari özellikler, anıtsal yapılar, el sanatları, tiyatro faaliyetleri gibi kültürel unsurlar başlıca kültürel turizm çekicilikleridir. Kültürel unsurlara, yerlere, kimliklere, hikayelere, kültürel uygulama ve etkinliklere olan ilginin artması ile kültür ve miras ürünleri turizme daha fazla konu olmaya başlamıştır (Meydan Uygur ve Baykan, 2007: 36). Bu durum kültürün pek çok paydaş tarafından ekonomik gelir kapısı olarak görülmesine yol açmaktadır. Ancak, diğer turizm faaliyetlerinde olduğu gibi kültürel turizmin de kültürel alanlar, unsurlar ve buralarda yaşamakta olan topluluklar üzerinde olumlu ve olumsuz pek çok etkisi ortaya çıkmaktadır. Bir yerdeki kültürel miras yapıları, dini-kültürel uygulamalar, etkinlikler, adetler, gelenekler, ritüeller vb. yok olduğu takdirde yenilenmesi mümkün olmayan kaynaklardır. Bu nedenle kültürel turizm destinasyonlarında, turizmin yol açtığı başlıca etkilerin iyi bir şekilde anlaşılması, turizmin planlı ve sürdürülebilir gelişimi açısından önem taşımaktadır.

1.1. Literatür Değerlendirmesi

Turizmin yol açtığı etkileri inceleyen çalışmalar genellikle yerel halkın algıları üzerinden değerlendirilmektedir (Ap, 1990; Haralambopoulos ve Pizam, 1996; Andereck, Valentine, Knopf ve Vogt, 2005; Zamani-Farahani ve Musa, 2012). Yerel halkın turizmin etkileri konusundaki algıları turizmin yönetimi, planlanması ve başarısında önemli bir yere sahiptir. Turizmin etkileri; ekonomik, sosyo-kültürel ve çevresel boyutlarda, olumlu ve olumsuz etkiler olarak ele alınmaktadır. Turizmin ekonomik olumlu etkileri içerisinde en başta; yatırım çekmesi, bölgedeki harcamaların ve istihdam olanakları artması gelmektedir (Sharpley, 2002; Timothy ve Said, 2023). Ek vergi yükü, enflasyon ve yerel hükümet borcu gibi unsurlar ise bilinen olumsuz ekonomik etkilerdir (Andereck vd., 2005, s.1057).

Turizm faaliyetleri; park ve rekreasyon alanlarının artması, kültürel tesislerin inşası, restorasyon faaliyetlerinin ve kültürel etkinliklerin artması yoluyla yerel halkın yaşam biçiminde olumlu sosyo-kültürel etkilere yol açmaktadır (Andereck vd., 2005, s. 1058). Yerel halkın kimliği ve yerel kültürün kaybolması, aile yaşamının değişmesi, geleneklerin azalması, suç oranının artması, sosyal çatışma gibi etkiler ise olumsuz sosyo-kültürel etkiler olarak değerlendirilmektedir (Andereck vd., 2005; Alamineh vd., 2023).

Turizm faaliyetlerinin olumlu çevresel etkileri arasındaki başlıca bulgular; milli parklar, müzeler vb. gibi korunan alanların artmasıdır (Rajaonson ve Tanguay, 2022, s. 3). Turizmin yol açtığı başlıca olumsuz çevresel etkiler ise; doğal ve kültürel peyzaja uygun olmayan yapıların inşası ile destinasyonun peyzaj özelliklerini yitirmesi, yapılaşma ile ormansızlaşma, toprak erozyonu ve yaban hayatı üzerinde olumsuz etkilerdir (Belsoy, Korir ve Yego, 2012).

Türkiye’de kültürel turizm destinasyonlarında, turizmin yol açtığı etkilere ilişkin literatür özellikle Safranbolu, Beypazarı, Odunpazarı ve Cumalıkızık gibi kültür turizminde gelişme yakalamış yerler üzerinde yoğunlaşmıştır. Uslu ve Kiper (2006) Beypazarı ilçe merkezinde; turizmin yöresel yemeklerin canlanması, el sanatlarının gelişmesi ve geleneksel konutların restorasyonu gibi olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir. Çetin (2009) Beypazarı’nda turizmle birlikte istihdamın artması ve dışarıya olan göçün azalması yönünde etkiler olduğunu belirtmiştir. Özelçi Ecerel ve Altunkaya Özmen (2009), Yerel Ekonomik Kalkınma (YEK) perspektifinde turizmin yerel ekonomiye olan etkilerini araştırmıştır. Gelir düzeyi ve refahın yükselmesi ile konut sahipliğindeki artış alanda ortaya çıkan başlıca ekonomik etkiler olmuştur. Kervankıran (2014) Beypazarı’nda turizmin toplumsal, ekonomik, çevresel etkilerini yerel halkın algıları üzerinden değerlendirmiştir. Yakın yıllarda Beypazarı’na ilişkin yapılan çalışmalarda benzer bulgulara ulaşılmıştır (Tatar ve Artmatlı Köroğlu, 2017). Ecemiş Kılıç ve Türkoğlu (2015) Safranbolu’daki tarihi yapılarda, turizm faaliyetlerinin, yapıların fiziksel korumasına katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Akova (2006) Cumalıkızık destinasyonunda turizmin etkilerini belirlemek için yaptığı anket çalışmasında, turizm henüz başlangıç evresinde olduğu için, algılanan etkiler çoğunlukla olumlu olmuştur.

Yerel halkın turizmin etkilerine yönelik algıları, farklı destinasyonlar üzerinde de araştırılmıştır. Örneğin Semenderoğlu ve Oban Çakıcıoğlu (2007) Şirince’de kültürel turizmin gelişimini, turizmin etkilerine dayandırarak ele almıştır. Gülsevil

Berber ve Sözbilen (2017) UNESCO Dünya Miras Listesi'nde yer alan Göreme Milli Parkı ve Kapadokya Kayalık Alanları'nın yoğun turizm baskısı altında olduğunu belirtmişlerdir. Bu etkileri yerel halkın algılarına göre değerlendirmişlerdir. Alaeddinoğlu ve Tekin (2020) turizmin etkilerini yerel halkın yaşam kalitesi ile ilişkili olarak Batman örneğinde değerlendirmişlerdir. Konu ile ilgili çeşitli teorik ve literatür analizi şeklinde yapılmış olan çalışmalar da bulunmaktadır (Demir, 2020; Öztürk, 2020).

Çalışma alanı olan ve kültürel turizm faaliyetlerinin her geçen gün yoğunlaştığı Tirilye'de turizmin etkilerine ilişkin bir literatür bulunmamaktadır. Akay Ertürk'ün (2009) yılında yaptığı çalışmada, Tirilye'de turizm imkanları değerlendirilmiştir. Bu çalışmada Tirilye'de henüz turizm faaliyetlerinin yoğunlaşmadığını, ancak Tirilye'nin kültürel turizm ve kırsal turizm yönünden potansiyeli olduğu belirlenmiştir. Tirilye, literatürde daha ziyade sahip olduğu mimari özellikle itibarı ile tartışılmıştır. Akıncı (2002) çalışmasında eski bir Rum yerleşimi olan Tirilye'nin farklı kültürlerden çok sayıda mimari mirasa sahip olduğunu belirtmiştir. Buradaki yapıların yeniden işlevlendirilerek, korunması ve gelecek nesillere aktarılması gerektiğini belirtmiştir. Tunçdöken (2009) Hristiyan Rum ve Müslüman Türk halkların uzun zaman Tirilye'de birlikte yaşadığını belirterek, Tirilye'deki bu kültür alışverişinin yemek kültürü üzerindeki etkilerini incelemiştir. Acar Bilgin ve Köprülü Bağdancı (2015) ise Tirilye'deki zeytinle ilgili endüstri mirasın korunması gerektiğine dikkat çekmiştir. Tirilye hakkında yapılmış olan lisansüstü tezler ise ağırlıklı olarak şehir ve bölge

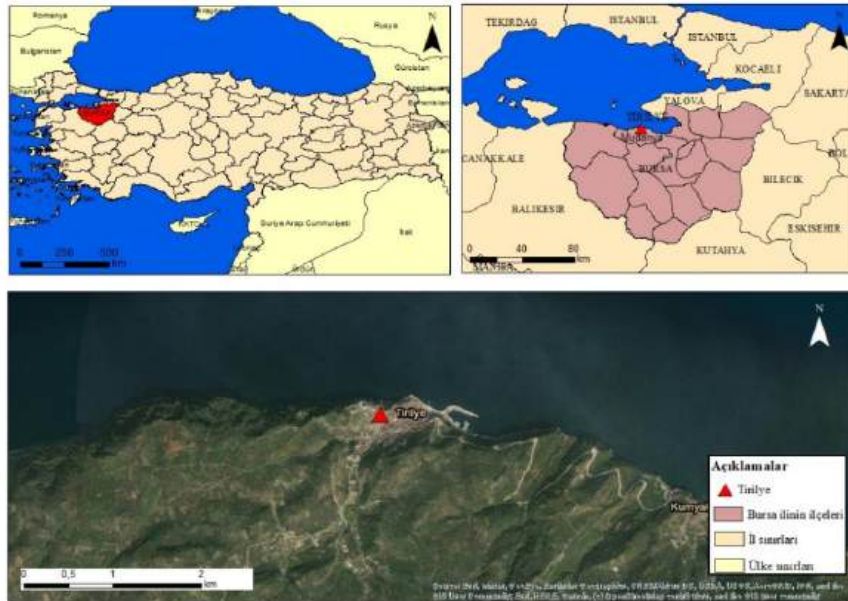
planlama, mimarlık ve sanat tarihi üzerinedir (Aksöyek, 2009; Demir, 2019; Doğan Tavas, 2021).

2. ÇALIŞMA ALANI

Çalışma alanı Bursa ilinin Mudanya ilçesine bağlı Tirilye mahallesidir (Şekil 1). Tirilye, Bursa iline 40 km, Mudanya ilçe merkezine 11 km uzaklıktadır.

Tirilye'de hüküm süren medeniyetler; Eski Yunanlılar, Frigyalılar, Lidyalılar, Persler, Makedonyalılar, Romalılar, Bizanslılar ve Osmanlı'lardır (Demir, 2019, s. 16). 1330'lu yıllara kadar bir Bizans kasabası olan Tirilye, Osmanlı Devleti yönetimine girdikten sonra Türk ve Rumların birlikte yaşadığı bir Osmanlı kasabası olmuştur (Akıncı, 2022, s. 186). 1920'li yıllarda Balkan Savaşı ve Kurtuluş Savaşları nedeniyle kasabada Türklerin sayısı azalmıştır. 1923 yılında Türkiye-Yunanistan Nüfus Mübadelesi Anlaşması sonrasında ise Rumlar Tirilye'den ayrılarak Halkidikya Yarımadası'nın güneyinde Nea Triglia (Yeni Tirilye) adlı yerleşme kurmuşlardır. Tirilye'ye ise mübadele sonrasında Girit, Selanik, Usturumca, Dedeoğlu, Serez, Tikveş ve Karacaova'dan gelen Türkler iskân ettirilmiştir (Akay Ertürk, 2009, s. 8).

Tirilye hem doğal hem de kültürel çekicilikler açısından oldukça zengindir. Tirilye'deki başlıca kültürel çekicilikler arasında sivil mimarlık örneği olan geleneksel evler yer almaktadır. Üst katı çıkmalı ve bol pencereleri olan Tirilye evlerinin bodrum ya da zemin katlarında zeytin mahzenleri yer



Şekil 1. Araştırma alanının lokasyon haritası
Figure 1. Location map of the research area

almaktadır. Geçmişte ve günümüzde Tirilye halkının temel geçim kaynağı zeytincilik olduğundan, bu ekonomik faaliyet evlerin şekillenmesinde etkili olmuştur (Akgün, 1995, s. 129-133).

Tirilye'deki başlıca anıtsal yapılar; “Taş Mektep, Osmanlı Hamamı (Avlulu Hamam), Aziz Vasil Kilisesi (Yemekhane), Fatih Cami (Hagios Stephanos Kilisesi), Ioannes Theologos Pelekete Manastırı Kilisesi (Aya Yani Kilisesi), Medikion Manastırı Kilisesi (Aya Yorgi Kilisesi), Aya Sotiri Manastırı, Dündar Evi, Kemerli Kilise (Panagia Pantobasilissa)”dır. Tirilye’de bulunan Türk ve Rumların yaptığı çok sayıda tarihi çeşme de alanda çekicilik kaynağı oluşturmaktadır (Çiçekçi, 2022, s. 51-64). Tirilye’deki diğer önemli kültürel çekicilikler, endüstriyel mimari niteliğindeki yapılardır. 19. yüzyıla ait olan Zeytinyağı Fabrikası ve Marangozhane (Sabunhane/İmalathane) bu anlamda önemli yapılarıdır (Akyıldız, 2016, s.133).

Tirilye, mutfak kültürü başta olmak üzere somut olmayan kültürel çekiciliklerle de tanınmaktadır. Günümüzde Tirilye’de lokantalarda şevketi bostan, kuzu etli stamnagati, kazayağı salatası vb. gibi yemeklere, çeşitli meze ve salatalara rastlamak mümkündür (Öztok Akay, 2012). Tirilye’de diğer somut olmayan kültürel miras çekicilikleri arasında “Girit danteli geleneği” ve her yıl temmuz ayının son haftasında “Zeytin Şenliği Festivali” vardır.

3. AMAÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Tirilye’de yaşayan yerel halkın, Tirilye’deki kültürel turizm faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan ekonomik, sosyo-kültürel ve çevresel etkiler konusundaki algılarını belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma alanının Tirilye mahallesi seçilmesinde, Tirilye’nin kültürel turizm çekiciliklerine sahip olması, Tirilye’nin İstanbul başta olmak üzere büyük şehirlere ve turizm pazarına yakınlığı dolayısıyla alanda kültürel turizm faaliyetlerinin yoğun biçimde gerçekleşmesi etkili olmuştur. Tanımlayıcı ve açıklayıcı özellikte olan çalışmada, karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntemli araştırmalar nicel ve

nitel araştırmanın zayıf yönlerini telafi etmekte ve daha fazla delil sunarak verileri güçlendirmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2014, s. 15). Bu çalışmada karma yöntem tiplerinden “açımlayıcı sıralı desen” modeli kullanılmıştır. Bu modelde öncelikle nicel veriler toplanıp çözümlenmekte, ardından nitel veriler toplanıp çözümlenmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2014, s. 15). Nicel verilerin daha iyi yorumlanması ve veriler arasındaki ilişkilerin daha iyi açıklanabilmesi için çalışmada bu model tercih edilmiştir.

3.1. Çalışmada Kullanılan Nicel Araştırma Yöntemleri ve Süreci

Araştırmada öncelikle nicel aşama tasarlanmıştır. Veri toplama aracı olarak yerel halka uygulanan anketlerden yararlanılmıştır. Anketlerin oluşturulmasında öncelikle konuyla ilgili kapsamlı bir literatür taraması yapılmış ve ifadeler havuzu oluşturulmuştur. Çalışma anketi, farklı araştırmalarda kullanılan anketlerden yola çıkarak, birebir ifade kullanılmadan yazar tarafından oluşturulmuştur (Andereck vd., 2005; Alhasanat ve Hyasat, 2011; Okuyucu, 2011; Coşkun, 2021). Çalışmada kullanılan anket için gerekli etik kurul onayı alınmıştır.¹ Soruların anlaşılır ve konunun amacına hizmet edecek bir şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Çalışmanın anketi beş bölümden oluşmaktadır. Yerel halka uygulanan anketin birinci ve ikinci bölümünde kapalı uçlu sorular kullanılmıştır. Anketin üçüncü, dördüncü ve beşinci bölümlerinde 5’li likert ölçeği kullanılmıştır (Tablo 1). Likert derecelendirmesi; (1) *Kesinlikle katılmıyorum*, (2) *Katılmıyorum*, (3) *Kararsızım*, (4) *Katılıyorum*, (5) *Kesinlikle katılıyorum* şeklindedir.

Çalışmanın esas amacı olan turizmin etkilerinin belirlenmesine yönelik hazırlanan 32 ifade için yapılan güvenilirlik analizi sonucunda güvenilirlik değeri (Cronbach Alpha Katsayısı) 0.848 olarak tespit edilmiştir. Bu değer kabul edilebilir değer olan 0.70’in üzerindedir (Gülbüz ve Şahin, 2015: 317). Elde edilen Cronbach Alpha değerinin 0.70’in üzerinde olması ölçeğin kabul edilebilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan anketin bölümleri ve soru tipleri
Table 1. Sections and question types of the survey used in the study

Anketin Bölümleri	Toplanmak istenen veriler	Soru tipleri	Soru ve ifadelerin sayısı
1. Bölüm	Demografik bilgiler	Kapalı uçlu	8
2. Bölüm	Kültürel miras ve turizm algısı	Kapalı uçlu	8
3. Bölüm	Kültürel mirasın korunmasına yönelik algılar	5’li Likert	12
4. Bölüm	Turizmi desteklemeye yönelik tutumlar	5’li Likert	5
5. Bölüm	Turizmin etkilerine yönelik algılar	5’li Likert	32

1 Bu çalışma için “Etik Kurul Onayı” alınmıştır.

Çalışma evrenini Tirilye’de daimî olarak ikamet eden yerel halk oluşturmaktadır. Tirilye’nin toplam nüfusu 2021 yılında 1440 kişidir (TÜİK, 2022). Evren büyüklüğü 1000 ila 2500 ve örnekleme hatasının ± 0.10 olması durumunda ($p=0.8$ ve $q=0.2$) 60 örneklem evreni temsil etmede yeterlidir (Baş, 2008: 41). Çalışma kapsamında toplam 108 kişiye anket uygulanmıştır. Uygulanan anketlerden 15’i eksik veri içerdiğinden elenmiş olup kullanılabilir anket sayısı 93 olarak belirlenmiştir. Çalışmada kolay ulaşılabılır durum örnekleme kullanılmıştır. Anketler 4 Mart ve 18 Mayıs 2022 tarihleri arasında araştırmacı tarafından, Tirilye’de yüzyüze görüşme tekniği ile uygulanmıştır. Anketler hafta içi ve hafta sonları 12.00 ve 18.00 saatleri arasında uygulanmıştır.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 21 istatistik programı kullanılmıştır. Veriler betimsel istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Betimsel istatistik “bir değişkene ilişkin sayısal değerlerin toplanması, betimlenmesi ve sunulmasına olanak sağlayan sayısal istatistiksel işlemlerdir” (Büyüköztürk, 2015, s. 5). Betimsel istatistiksel analizlerde; frekans, yüzde, merkezi eğilim ölçümleri ve korelasyon katsayısı gibi teknikler yer almaktadır. Bu çalışmada istatistiksel verilerin analiz edilmesinde sıklık (frekans) dağılımı, yüzde değerleri ve tablolar şeklinde sunulmuştur. Ayrıca likert ölçekler için örneklemedeki verilerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri kullanılmış ve ilgili tablolarda sunulmuştur.

3.2. Çalışmada Kullanılan Nitel Araştırma Yöntemleri ve Süreci

Nitel aşamanın ardından, Tirilye’de turizm faaliyetlerinin etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için turizmden doğrudan gelir elde eden grup olan ve çoğu esnaflardan oluşan yerel halktan 10 kişi ile görüşmeler yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formlarından yararlanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu benzer çalışmalarda yer alan sorular ve ilgili literatür taranarak oluşturulmuştur (Andereck vd., 2005; Alhasanat ve Hyasat; 2011; Okuyucu, 2011; Coşkun, 2021) (Ek 1). Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme formu hazırlar. Bu nedenle katılımcılara anketlerden elde edilen bulgular ile paralel olacak şekilde Tirilye’de turizmin yol açtığı etkilere ilişkin sorular yöneltilmiştir. Nitel araştırmada, örneklem büyüklüğünden çok seçilen durumların bilgi yüklü olmasını gerektirir. Bu nedenle nitel araştırmalarda örneklem küçük tutulmaktadır. Amaçlı örnekleme zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 118). Çalışmada

kapsamında amaçlı örneklem tekniği kullanılmıştır. Araştırma örnekleme Tirilye’de ikamet eden ve turizmden gelir elde eden paydaşların seçilmesine özen gösterilmiştir. Görüşmelerin tamamı, gönüllülük esasına dayalı olarak araştırmacı tarafından 20-25 Haziran 2022 tarihleri arasında Tirilye’de gerçekleştirilmiştir. Verilerin belirli bir doygunluğa ulaştığı ve anlatıların tekrarlanmaya başladığı anlaşıldığından katılımcı sayısı olarak 10 kişi yeterli görülmüştür. Görüşmelerin süresi 30 ile 40 dakika arasında değişiklik göstermiştir. Araştırmada veri toplama süreci, COVID-19 pandemi sonrası, normalleşme süreci dönemine denk geldiğinden anketlere ve görüşmelere katılımcı bulma konusunda güçlük yaşanmıştır. Ayrıca katılımcılar izin vermediği için ses kaydı alınamamış, yapılan görüşmeler not alma yöntemiyle kaydedilmiştir.

Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. “Bu yöntemde elde edilen veriler önceden belirlenmiş olan temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Ayrıca görüşülen bireylerin görüşlerini yansıtmak için sık sık alıntılara yer verilir. Betimsel analizin temel amacı, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış olarak okuyucuya aktarmaktır. Bu nedenle elde edilen veriler sistematik olarak betimlenir, açıklanır ve yorumlanır. Neden-sonuç ilişkileri irdelenir, belirli sonuçlara ulaşılır ve ileriye yönelik tahminlerde bulunur.” (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 239-240).

Çalışma kapsamında betimsel analiz yöntemi dört aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak verilerin analizi için kapsamlı bir çerçeve oluşturulmuştur. Bunun için problemin özelliği, mevcut kaynaklar ve literatür dikkate alınmıştır. Turizmin etkileri Hall ve Page’ye göre (2006) üç yönde ekonomik, sosyo-kültürel ve çevresel olmak üzere başlıca pozitif ve negatif etkiler olarak çerçevelendirilmiştir. Çalışma kapsamında veriler Hall ve Page’in (2006) belirlediği bu üç temaya göre düzenlenmiştir. İkinci aşamada oluşturulan çerçeveye bağlı olarak veriler okunup, anlamlı ve mantıklı bir şekilde bir araya getirilerek düzenlenmiştir. Böylece bazı veriler dışarıda kalmış, doğrudan alıntılar yapılabilecek veriler seçilmiştir. Üçüncü aşamada bugular tanımlanmıştır. Düzenlenen veriler gerekli yerlerde doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Verilerin kolay anlaşılabilir olmasına ve gereksiz tekrarlara yer vermemeye dikkat edilmiştir. Dördüncü aşama ise bulguların yorumlanması aşamasıdır. Bu aşamada bulgular alıntılarla desteklenerek anlamlandırılmış, açıklanmış ve aralarındaki çeşitli ilişkiler yorumlanmıştır.

Nitel araştırmada geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması için araştırma kapsamında çeşitli hususlara dikkat edilmiştir. Nitel araştırmada geçerlik; “araştırmacının araştırdığı olguyu olduğu

biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlemlemesi” anlamına gelmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 269). Çalışmada iç geçerliğin (veri toplama, veri analizi ve yorumlama sürecinde tutarlılık) sağlanması için verilerin anlamlı olmasına, bulguların tutarlı olmasına, ortaya çıkan kavramların anlamlı bir bütün oluşturmasına dikkat edilmiştir. Elde edilen veriler farklı veri kaynaklarından toplanmış (nicel+nitel), farklı analiz stratejileri kullanılarak teyit edilmiştir. Elde edilen bulguların daha önce oluşturulan (Hall ve Page, 2006) kavramsal çerçeve ile uyumlu olması da iç geçerliğin sağlandığını göstermektedir. Dış geçerlik ise sonuçların genellenebilirliğine ilişkindir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 271). Çalışmada dış geçerliğin sağlanması için görüşme yapılan örneklem, çalışma ortamı ve süreçler ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Araştırma bulgularının başka araştırmalarda test edilebilecek nitelikte olması da bir diğer dış geçerlik ölçütü olarak belirlenmiştir.

İnsan davranışı hiçbir zaman durağan olmadığından nitel araştırmalarda güvenilirliğin farklı bir anlamı vardır. Araştırma sonuçlarının inandırıcılığı açısından güvenilirlik önem taşımaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 271). Çalışmanın iç güvenilirliğinin sağlanması için yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla elde edilen veriler, bir yorum katmadan doğrudan alıntılarla verilmiştir. Böylece daha sonra yapılacak olan yorumlara temel oluşturulmuştur. Birden fazla yöntemin kullanılması yine çalışmanın iç güvenilirliği bakımından önem taşımaktadır. Karma yöntem kullanılarak (nicel+nitel) elde edilen bulgular teyit edilmiştir. Çalışmanın dış güvenilirliğinin sağlanması için araştırmacı, katılımcılara araştırma süreci ve bu süreçteki konumu hakkında bilgi vermiştir. Ayrıca veri kaynağı olan bireyler, açık bir şekilde tanımlanmıştır. Böylece benzer araştırmalar için örneklem tanımlamalarının dikkate alınması sağlanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Nicel Bulgular

4.1.1. Katılımcıların demografik özellikleri

Araştırmaya katılan yerel halkın cinsiyet, yaş, eğitim durumu vb. gibi tanımlayıcı özellikleri Tablo 2’de verilmiştir.

4.1.2. Yerel halkın kültürel turizmin ekonomik etkilerine yönelik algıları

Turizmin Tirilye’de yol açtığı olumlu ekonomik etkiler içerisinde, en yüksek ortalama değere sahip olan ifade “Turizm,

Tablo 2. Katılımcıların demografik özellikleri
Table 2. Demographic characteristics of participants

Değişkenler	Frekans (N)	Yüzde (%)
<i>Cinsiyet</i>		
Kadın	47	40.9
Erkek	61	53.0
<i>Yaş</i>		
18-24	6	5.2
25-34	17	14.8
35-44	23	20.0
45-54	27	23.5
55-64	20	17.4
65 yaş ve üzeri	15	13.0
<i>Medeni durumu</i>		
Evli	66	57.4
Bekar	42	36.5
<i>Eğitim Durumu</i>		
Okur-yazar değil	8	7.0
İlkokul	22	19.1
İlköğretim	21	18.3
Lise	25	21.7
Ön Lisans	17	14.8
Lisans	15	13.0
Lisansüstü	-	-
<i>Meslek</i>		
Memur	4	3.5
Özel sektörde çalışan	17	14.8
Çiftçi-İşçi	16	13.9
Esnaf-Ticaret	18	15.7
Ev hanımı	15	13.0
Emekli	25	21.7
Öğrenci	10	8.7
Diğer	3	2.6
<i>Aylık gelir</i>		
2000-3000 TL	26	22.6
3001-5000 TL	39	33.9
5001-8000 TL	33	28.7
8001 veya üzeri TL	10	8.7
<i>Tirilye’de yaşama süresi</i>		
3-5 yıl	6	5.2
5-10 yıl	17	14.8
11-20 yıl	25	21.7
21-30 yıl	28	24.3
30 yıl ve üzeri	32	27.8

yerel toplum ve küçük işletmelere ekonomik kazanç sağlar” ($\bar{X}$ =4.60) ifadesidir. Bunula birlikte katılımcılar turizmin; “yerel halkın yaşam standartlarını yükselttiği, gelir seviyesini arttırdığı, turizmin ekonomiyi çeşitlendirdiği ve turizmin yerel ürünler için yeni pazarlar oluşturduğu” ifadelerine 1-5 puan aralığında ortalama 4 puan üzerinde “Katılıyorum” şeklinde puan vermişlerdir (Tablo 3). Turizmin Tirilye’de yol açtığı olumsuz ekonomik etkiler içinde en yüksek katılım sağlanan ifade “Ürün ve hizmet fiyatları turizmden dolayı artmaktadır” ifadesi ($\bar{X}$ =4.26) olmuştur. Turizmin yarattığı enflasyona ilişkin olan bu bulgu literatür ile uyumludur (Andereck vd. 2005).

Tablo 3. Katılımcıların turizmin ekonomik etkilerine yönelik algıları
Table 3. Participants' perceptions of the economic impacts of tourism

İfadeler	Ortalama ($\bar{X}$)	Standart Sapma (Ss)
<i>Olumlu ekonomik etkiler</i>		
Turizm, yerel toplum ve küçük işletmelere ekonomik kazanç sağlar	4.60	.595
Turizm yerel halkın yaşam standartlarını yükseltmektedir	4.17	1.14
Turizm yerel halka gelir getiren fırsatlar sunarak gelir seviyesini artırır	4.09	1.22
Turizm yerel ekonomiyi çeşitlendirmektedir	4.09	1.26
Turizm yerel ürünler için yeni pazarlar oluşturur	4.00	1.41
Turizm yerel halk için çok sayıda istihdam olanağı sunmaktadır	3.23	1.53
Turizmle birlikte yöreye olan yatırımlar artmıştır	2.61	1.60
<i>Olumsuz ekonomik etkiler</i>		
Ürün ve hizmet fiyatları turizmden dolayı artmaktadır	4.26	1.11
Turizm gayrimenkullerin değerini ve arsa fiyatlarını arttırmaktadır	3.15	1.56
Turizmden dolayı konut fiyatları artış göstermektedir	2.78	1.65

4.1.3. Yerel halkın kültürel turizmin sosyo-kültürel etkilerine yönelik algıları

Tirilye’de turizm faaliyetlerinin yol açtığı olumlu sosyo-kültürel etkiler arasında en yüksek ortalama puana sahip olan ifade; “*Turizm diğer şehir ve ülkelerden turistlerle tanışma onların kültürlerini anlamak için bir deneyim sunmaktadır* ($\bar{X}=4.80$)” ifadesi olmuştur. Bununla birlikte yerel halk, turizmin yol açtığı diğer olumlu sosyo-kültürel etkilere de yüksek düzeyde katılım sağlamıştır (Tablo 4). Turizmin hoşgörü ortamı yaratması, yöresel yemekleri canlandırması, alandaki etkinliklerin artmasına katkı sağlamasına ilişkin bulgular, diğer araştırmalardan elde edilen bulgularla uyumludur (Uslu ve Kiper, 2006). “*Turizmle birlikte el sanatları yeniden canlanmıştır*” ifadesi ise en düşük ortalama puana sahiptir ($\bar{X}=2.44$). Pek çok kültürel turizm destinasyonunda turizmin el sanatları üzerinde olumlu etkileri olduğu doğrulanmıştır (Uslu ve Kiper, 2006, Özelçi Ecerel ve Altınkaya Özmen, 2009). Ancak yapılan araştırmada Tirilye’de turizmin el sanatlarının geliştirilmesi ve yaşatılması üzerinde henüz yeterince etki sağlamadığı görülmüştür.

Araştırmada, yerel halkın turizmin olumsuz sosyo-kültürel etkileri konusunda algı ortalamalarının düşük olduğu görülmüştür (Tablo 4). Turizmin yol açtığı olumsuz sosyo-kültürel etkiler genellikle gözle görülür olmadığından yerel halk tarafından daha geç hissedilmektedir. Elde edilen bu bulgu literatür ile uyumludur (Avcıkurt, 2009, s. 96).

Tablo 4. Katılımcıların turizmin sosyo-kültürel etkilerine yönelik algıları
Table 4. Participants' perceptions of the socio-cultural impacts of tourism

İfadeler	Ortalama ($\bar{X}$)	Standart Sapma (Ss)
<i>Olumlu sosyo-kültürel etkiler</i>		
Turizm diğer şehir ve ülkelerden turistlerle tanışma onların kültürlerini anlamak için bir deneyim sunmaktadır	4.80	0.43
Turizm, kültürlerarası anlayış ve hoşgörüye katkıda bulunur	4.73	0.66
Turizm, alanın kültürel kimliği üzerinde olumlu etki sağlar	4.68	0.61
Turizmle birlikte yöresel yemekler yeniden hatırlanmıştır	4.22	1.21
Turizm alandaki kültürel aktiviteleri teşvik eder	3.79	1.45
Turizmle birlikte el sanatları yeniden canlanmıştır	2.44	1.63
<i>Olumsuz sosyo-kültürel etkiler</i>		
Turizm, alanda suç oranını artırmaktadır	2.78	1.59
Yerel halk turizm destinasyonu bölgesinde yaşamaktan zarar görmektedir	1.81	1.07
Turizm gençler üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır	1.80	1.37
Turizm aile yaşamını olumsuz etkilemektedir	1.79	1.07

4.1.4. Yerel halkın kültürel turizmin çevresel etkilerine yönelik algıları

Tirilye’de turizme bağlı kullanımın giderek artması alandaki olumlu ve olumsuz çevresel etkileri tetiklemektedir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre olumlu çevresel etkiler arasında, “*Turizmle birlikte çevresel farkındalık artmıştır*” ($\bar{X}=3.75$) ifadesi en yüksek ortalama puana sahiptir. Elde edilen bulgu literatür ile uyumludur (Kervankıran, 2014; Alaeddinoğlu ve Tekin, 2020). Tablo 5’teki ortamala değerlere bakıldığında Tirilye’de turizmin *park ve rekreasyon olanaklarını arttırdığı* ($\bar{X}=2.89$), *altyapı çalışmalarını arttırdığı* ($\bar{X}=2.53$) ve *kamu olanaklarının arttığı* ($\bar{X}=2.33$) yönündeki ifadelerle katılım oldukça düşük düzeyde kalmıştır.

Turizmin Tirilye’de yol açtığı olumsuz çevresel etkiler konusunda yerel halkın görüşlerine bakıldığında, en yüksek ortalama değere sahip olan ifade “*Turizm trafik sorununu arttırmaktadır*” ($\bar{X}=2.89$), en düşük ortalama değere sahip olan ifade “*Turizmle birlikte çevreye uyumsuz yapılar artmıştır*” ($\bar{X}=2.06$) olmuştur. Tablo 5’teki ortalama değerlerde görüldüğü gibi, yerel halkın Tirilye’deki turizm faaliyetlerinin yol açtığı olumsuz çevresel etkiler konusundaki algı ortalamaları düşüktür. Bu durum Tirilye’deki turizm faaliyetlerinin henüz gününbirlik yapılması, turizmin yöre halkının kontrolünde olması ve yerel halkın turizmden gelir elde ediyor olması ile ilişkilidir.

Tablo 5. Katılımcıların turizmin çevresel etkilerine yönelik algıları
Table 5. Participants' perceptions of the environmental impacts of tourism

İfadeler	Ortalama ($\bar{X}$)	Standart Sapma (Ss)
<i>Olumlu çevresel etkiler</i>		
Turizmle birlikte çevresel farkındalık artmıştır	3.75	1.32
Turizm daha fazla park ve rekreasyon alanları sunmaktadır	2.89	1.61
Turizm yol, kanalizasyon vb. alt yapı çalışmaları- nı arttırmıştır	2.53	1.66
Turizmden dolayı yollar ve kamu olanakları en yüksek standartlarda tutulmaktadır.	2.33	1.41
<i>Olumsuz çevresel etkiler</i>		
Turizm trafik sorununu arttırmaktadır	2.89	1.61
Alan turizmden dolayı aşırı kalabalıktır	2.69	1.50
Turizm, çevresel kirlilik ve gürültü kirliliğini arttırmaktadır	2.14	1.31
Turistik tesisler çevreyi kirlletmektedir	2.14	1.31
Turizmle birlikte çevreye uyumsuz yapılar artmıştır	2.06	1.37

Tablo 6. Katılımcıların demografik özellikleri
Table 6. Demographic characteristics of participants

Katılımcı Sıra No	Cinsiyet	Yaş	Eğitim Düzeyi	Meslek
K1	Erkek	23	Lise	Garson
K2	Erkek	45	İlköğretim	Turizm İşletmecisi
K3	Kadın	41	İlkokul	Turizm İşletmecisi
K4	Erkek	47	İlkokul	Yerel esnaf
K5	Erkek	58	Lisans	Turizm İşletmecisi
K6	Kadın	47	Lisans	Yerel esnaf
K7	Erkek	44	Lise	Çiftçi
K8	Kadın	34	Lisans	Yerel esnaf
K9	Erkek	54	İlköğretim	Esnaf
K10	Kadın	39	Lisans	Turizm çalışanı

4.2. Nitel Bulgular

Bu bölümde, anketlerden elde edilen bulgularla, nitel bulgular karşılaştırma yapılarak değerlendirilmiştir.

4.2.1. Katılımcıların demografik özellikleri

Araştırmaya katılan bireylerin demografik özelliklerine ilişkin tanımlayıcı bilgiler Tablo 6'da verilmiştir. Katılımcılar, K1-K10 şeklinde kodlanmıştır.

Hall ve Page'in (2006) belirlediği temalara göre ve arazi çalışmaları sonrası elde edilen veriler doğrultusunda nitel veriler üç temaya göre düzenlenmiştir (Tablo 7). Tüm kodlar olumlu ve olumsuz etkilere göre, doğrudan alıntılarla devam eden başlıklar altında açıklanarak yorumlanmıştır.

4.2.2. Yerel halkın Tirilye'de kültürel turizmin ekonomik etkilerine ilişkin görüşleri

Anketlerden elde edilen bulgulara göre yerel halk turizmin olumlu ekonomik etkisi olarak en fazla, “turizmden ekonomik kazanç sağlanması, turizmin yaşam standartlarını yükseltmesi, gelir seviyesinin artması ve yerel ürünler için pazar oluşması” ifadelerine önem atfetmiştir (Tablo 3). Nitel görüşmelerde katılımcılar turizm sayesinde “kazanç sağladıklarını, kadınların kendi el emeği ürünlerini satarak gelir elde etmeye başladıklarını ve turizm hizmeti sağlayan işletmelerin sayıca artış gösterdiğini” belirtmişlerdir. Bu durum, elde edilen bulguların nicel araştırmayı destekleyecek nitelikte olduğunu göstermektedir.

K3: “Turizm Tirilye'nin can damarı, tabiki olumlu etkileri oldu. Turizmle birlikte burası canlılık kazandı ve insanların gelirlerinde iyileşme oldu.”

K4: “Tirilye önceki yıllarda iş imkanlarının kısıtlı olması nedeniyle çok göç vermiş olan bir yerleşim. Özellikle genç kesim iş bulmak için dışarıya gitti. Zaten o zamanlar turizm bu kadar gelişmiş değildi. Şuan turizm bizim en büyük gelir kaynağımız.”

K6: “Gelirimiz arttı haliyle, alanda turizm hizmeti sağlayan kafe ve restoran gibi işletmeler sayıca artmaya başladı. Bildiğiniz

Tablo 7. Nitel veriler için oluşturulan tema ve kodlar
Table 7. Themes and codes prepared for qualitative data

Kapsayıcı temalar	Açıklayıcı kodlar
Ekonomik etkiler	Yerel halkın Tirilye'de kültürel turizmin ekonomik etkilerine ilişkin görüşleri
Sosyo-kültürel etkiler	Yerel halkın Tirilye'de kültürel turizmin sosyo-kültürel etkilerine ilişkin görüşleri Yerel halkın Tirilye'de kültürel turizmin çevresel etkilerine ilişkin görüşleri
Çevresel etkiler	- Turizmin doğal çevreye etkileri - Turizmin kültürel çevreye etkileri

üzere Tirilye zeytiniyle ünlüdür, alanda çok sayıda zeytin ve zeytinyağı satışı yapan dükkanlar mevcut, kargo ile gönderim dahi yapılıyor.”

K7: “Ekonomik yapıda iyileşmeler oldu. Biz de bu sayede gelir elde eder olduk.”

K8: “Küçük çaplı da olsa iş imkanları genişledi. Üstelik bayanlara da iş imkanı doğdu. Yaptıkları el emeği ürünleri olan zeytin, zeytinyağı, turşu ve reçeli tezgahlarda satışa sunmaya başladılar.”

K9: “Burdaki herkes için gelir getirdiğini söyleyemem çünkü burada herkes turizm sektöründe yer almıyor. Ama bizim açımızdan tabiki olumlu yönde etki sağladı.”

Çalışma kapsamında uygulanan anketlerde, Tirilye’de turizmin yol açtığı başlıca olumsuz ekonomik etki olarak “ürün ve hizmet fiyatlarındaki artış ile gayrimenkullerin ve arsa fiyatlarının artması” olmuştur (Tablo 3). Yapılan görüşmelerde, Tirilye’de yaşayan yerel halka, turizmin Tirilye’de yol açtığı olumsuz ekonomik neler olduğu sorulmuştur. Bu konuda katılımcılar en çok “turizmin sezonluk olması” konusunu vurgulamıştır.

K3: “Turizm burada mevsimsel olarak canlılık gösteriyor. Dolayısıyla da kazancımızın durgun olduğu zamanlar da oluyor. Ben uzunca bir süredir bu sektörün içerisindeyim. Bu memnuniyet duygusu biraz da karşılıklı oluyor. Misafirlerimizin memnuniyeti bizim en büyük önceliğimiz, onlar memnun olunca biz de memnun oluyoruz.”

K5: “Artı yönleri fazla fakat kış aylarında burası durgun oluyor. O yüzden pek gelir sağlayamıyoruz. Havaalar iyileştiğinde gelirlerimiz de yükseliyor haliyle. Tirilye’nin hareketliliğinde turizmin etkisi büyük. Burdaki çoğu işletme turizm sayesinde gelirini elde ediyor.”

K8: “Tirilye özellikle Temmuz-Ağustos aylarında oldukça yoğun. Bu durum bizim iş yerimize olumlu bir şekilde yansıyor. Genel olarak turizmden memnunuz. Fakat kış aylarında ister istemez durgunluk oluyor.”

4.2.3. Yerel halkın Tirilye’de kültürel turizmin sosyo-kültürel etkilerine ilişkin görüşleri

Tirilye’de turizmin olumlu sosyo-kültürel etkileri kapsamında, anketlerde en çok “yeni insanlarla tanışma” ve

“kültürlerarası anlayış ve hoşgörünün gelişmesi” ifadelerine önem atfetmiştir (Tablo 4). Yapılan görüşmelerde de, katılımcılar en çok yeni insanlarla tanışmak ve selamlaşmak gibi deneyimleri vurgulamışlardır.

K3: “Size en mutlu olduğum anımı anlatayım. Buraya fotoğraf çekinmek için düğün sezonunda birçok gelin ve damat geliyor. Bundan 5-6 yıl önce bir çift dükkanımın önünde fotoğraf çektiler. Yakın zamanda çocuklarıyla birlikte geldiler. Burada çektiler fotoğrafı gösterdiler. Böyle bir geri dönüş almak beni çok mutlu etmişti.”

K5: “Bazı müşteriler ürünlerimin fotoğrafını çekiyor, reklam yapıyor, bu sayede başkaları da görmüş oluyor. Toplumumuzdan bu desteği görüyor olmak güzel.”

K6: “Müşterilerimin her gelişinde selam vermeden dönmeleri, işletmemizi başkalarına da tavsiye etmeleri beni mutlu ediyor.”

K8: “İşletme sektöründe olduğum için her gün yeni insanlarla tanışıyorum. Onlarla sohbet etmeyi seviyorum. Burasının insanı zaten gelen misafiri para kaynağı olarak görmez yardımcı olur, bilgilendirir iyi ağırlar. Sıcak bir ortam vardır Tirilye’de.”

Anketlerde Tirilye’de “Turizmle birlikte yöresel yemekler yeniden hatırlanmıştır” en fazla önem atfedilen ifadelerden olmuştur (Tablo 4). Nitel araştırmadan elde edilen bulgular da bu durumu desteklemektedir. Katılımcılar ayrıca turizmin “kadın yaşamı” üzerindeki olumlu etkilerini de ifadelerinde vurgulamışlardır.

K3: “Tirilye zeytincilikte bir marka olduğu zeytinciliğin geliştirilmesi lazım. Gençler de bu konuda bilinçlendirilmeli ve bu konuda seminerler verilmelidir. Böylece burada zeytinciliğin de devamlılığı sağlanacaktır.”

K6: “Tirilye Girit kökenli bir yerleşim olduğundan, Girit mutfağının esinletilerini hala görebilirsiniz. Zeytinyağı ot içerikli yemekler, mezeler ve diğer ev yemekleri gibi pek çok şeyde.. Turizmde kültürümüzün daha fazla ön plana çıkabilmesi için de daha fazla tanıtım şart bence.”

K8: “Küçük çaplı da olsa iş imkanları arttı. Üstelik bayanlara da iş imkanı doğdu. Yaptıkları el emeği ürünleri olan zeytin, zeytinyağı, turşu ve reçeli tezgahlarda satışa sunmaya başladılar.”

4.2.4. Yerel halkın Tirilye’de kültürel turizmin çevresel etkilerine ilişkin görüşleri

Çalışma kapsamında turizmin Tirilye’de yol açtığı çevresel etkiler, görüşmelerden elde edilen bulgulara göre “*Turizmin doğal çevreye etkileri*” ve “*Turizmin kültürel çevreye etkileri*” olmak üzere iki kategoride değerlendirilmiştir.

4.2.4.1. Turizmin doğal çevreye etkilerine ilişkin görüşler

Tirilye sahip olduğu deniz, plaj ve tarihi yapılar ile doğal ve kırsal peyzaj değeri yüksek bir destinasyondur. Anketlerden elde edilen bulgulara göre, Tirilye’de kültürel turizmin olumlu ve olumsuz çevresel etkileri konusundaki algı ortalamaları düşük çıkmıştır (Tablo 5). Ancak yapılan görüşmelerde katılımcılar; Tirilye’de; kalabalık, görüntü kirliliği ve sahildeki çöp sorunu gibi hususları vurgulamışlardır:

K1: “Yazın hafta sonları neredeyse buradaki nüfus on bini bulduğu oluyor. Dolayısıyla alan kalabalıklaşıyor. Çevresel sorunlar artabiliyor. Bunun da en temel çözümü her bireyin duyarlı olmasıdır. Turizmin çevre sorunlarını artırdığını söyleyebilirim. Plaj şişelerle dolu. Şöyle söyleyeyim buraya kamp yapmaya geliyorlar; çöplerini toplamadan gidiyorlar. Bunlar hep bir sorun oluşturunuyor.”

K3: “Çevre sorunları konusunda burdaki önemli bir problem, evler denizi görsün diye evlerin üstlerine tente ekleyip kapalı alanlar oluşturmalarıdır. Böylece binaların görselliği de bozuluyor. Bu da resmen görüntü kirliliği.”

K3: “Burası turistik bir yerleşim olduğu için tercih edilen bir yer. Ama doğallığın bozulup ileri yıllarda turizme kurban gidebilme ihtimalinin olması beni endişenlendiriyor. Çünkü, burada çok uzun geçmişe sahip pek çok yapı var. Bu yapıların yanına beton binaların eklenmesi tarihi dokuyu bozar. Bunun çözümü de bu konuda bir takım önlemlerin alınmasıdır.”

K8: “Sahili oldukça kirli mesela, yerlerde çöplere de rastlıyorum toplumumuz bu konuda biraz daha dikkatli olmalı.”

K9: “Hafta sonları yoğunluğa bağlı gürültü ve çevre kirliliği mevcut. Hafta sonlarında oluşan araç yoğunluğu için otopark sorunu çözülmeli. Ayrıca şu dar sokaklardan araç geçişi yasaklanmalı. İnsanlar rahatça yürüyemiyor.”

4.2.4.2. Turizmin kültürel çevreye etkilerine ilişkin görüşler

Araştırmanın nicel kısmından elde edilen bulgulara göre; katılımcılar en çok; “Turizm tarihi binaların korunmasına katkı sağlamıştır ($\bar{X}=4.78$)” ifadesine önem atfetmiştir (Tablo 5). Katılımcılar gerçekleştirilen görüşmelerde tarihi binaların korunduğunu ve restore edildiğini doğrulamaktadır. Ancak nitel görüşmelerden elde edilen bulgulara göre, tarihi binaların korunması ve yenilenmesi konusunda yapılan çalışmaların yetersiz olduğu görülmüştür. Katılımcılar bu konudaki görüşlerini aşağıdaki şekilde ifade etmektedir:

K1: “Burası birinci derece sit alanı Tirilye’nin simgesi olan tarihi mekanlarının restore edilmesi lazım. Sonuçta bu yapılar hepimizin geçmişi ve geleceğidir. Her sokağında tarihi bir yapı karşılar sizi bu yapıların bazıları özel mülkiyete ait olduğu için hala restore edilmeyi bekliyorlar. Belediyemiz bu konuda çalışmalar yapıyor. Taş mektep restorasyonu yeni tamamlandı mesela. Zaten tüm ihtişamıyla göze çarpıyordu.”

K3: “Bu konuda yerli halk, işletmeciler ve idareciler iş birliği içinde olmalıdırlar. Paydaşlar birbirinin fikrini alıp ortak bir düşünceye ulaşmalıdır. Ancak bu şekilde tam koruma sağlanabilir. Fakat bunun burada sağlandığını söyleyemem.”

K4: “Nereden baksanız burdaki evlerin yaşı 150-200 yıllık var. Bu yapıların bazıları onarıldı bazıları ise zamana yenik düştü, bazıları yıkıldı yıkılacak gibi duruyorlar. Uzunca bir tarihin izlerine rastlanan bu yapıların biraz ilgi ve bakıma ihtiyacı var doğrusu.”

K5: “Eski bir Rum yerleşimi olduğu için alanda çok sayıda kilise mevcut, ayrıca asırlık tarihi evler, anıt ağaçlar, tarihi çeşmeler bulunmakta. Ama görüldüğü üzere koruma anlamıyla sağlanmış değil, bakımsız yapılar hemen göze çarpıyor. Kültürel miraslarımızın korunmasını sağlayacak bizleriz. O yüzden herkesin bu bilinci taşıması gerektiğini düşünüyorum.”

K7: “Korunan yapılar var ve hala korunmayı bekleyen yapılar da var. Bu konuda yapılması gereken tabiki restorasyon. Fakat bunun gerçekleşmesi için de belirli bir bütçeye ihtiyaç var. Biz de isteriz burası daha düzenli ve bakımlı hale gelsin. Ama sonuç ortada..”

K10: “Restorasyon büyük önem arz ediyor. Tirilye eski bir yerleşim olduğu için bakıma muhtaç bina yoğunlukta. Umarım en kısa sürede bu onarım sağlanır.”

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Turizm ve rekreasyon amaçlı kaynak yönetiminde; turizmin etkilerinin ortaya konması, destinasyonun planlanması ve yönetilmesinde için önemli bir araçtır (Hall ve Page, 2006, s. 179). Turizmin etkilerine ilişkin incelemelerde tüm etkilerin bütüncül bir bakış açısı ile değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Bu nedenle bu çalışmada Tirilye’de yaşayan yerel halkın, Tirilye’deki kültürel turizm faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan ekonomik, sosyo-kültürel ve çevresel etkiler konusundaki algılarını belirlemek amaçlanmıştır. Yerel halk, turizm gelişmesinde önemli bir aktördür. Çünkü yerel halkın menfaatleri turizmi etkilemektedir ve turizmle ilgili alınan politik kararlar da yerel halkı etkilemektedir (Muganda vd., 2013, s. 55). Bu nedenle bu çalışmada turizmin etkileri, yerel halkın algıları üzerinden değerlendirilmiştir. Çalışmada veriler yerel halka uygulanan anket ve görüşmelerden elde edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen başlıca sonuçlar turizmin; ekonomik, sosyo-kültürel ve çevresel etkileri olmak üzere üç başlık üzerinden değerlendirilmiştir. Yerel halkın turizmin olumlu ekonomik etkilerine ilişkin algı ortalamalarının yüksek olduğu görülmüştür. Yerel halk turizmin gelir yarattığını, ekonomiyi çeşitlendirdiğini ve mevcut tarımsal ürünleri için pazar yarattığını ifadelerine yüksek katılım göstermiştir (Tablo 3). Olumlu ekonomik etkilere ilişkin nitel görüşmelerden de benzer bulgular elde edilmiştir. Katılımcılar; turizm sayesinde kazanç sağladıklarını, kadınların da kendi el emeği ürünlerini satarak gelir elde etmeye başladıklarını ve turizm hizmeti sağlayan işletmelerin sayıca artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Olumlu ekonomik etkilere ilişkin elde edilen bu bulgular önceki birçok çalışma ile uyumludur (Haralambopoulos ve Pizam, 1996; Zamani-Farahani ve Musa, 2012; Chuang, 2011). Tirilye’de turizmin olumsuz ekonomik etkileri arasında ise ürün, hizmet ve gayrimenkullerin fiyatlarındaki artışlara ilişkin ifadeler daha yüksek katılım gösterilmiştir (Tablo 3). Bu bulgu diğer bazı turizm destinasyonlarında yaygın olan enflasyon, artan arazi ve konut fiyatları, turizm işindeki mevsimsellik sorunu vb. gibi turizmin olumsuz ekonomik etkiler ile örtüşmektedir (Lee vd., 2018; Liu ve Li, 2018). Yapılan görüşmelerde ise en çok vurgulanan olumsuz ekonomik etki; istihdamın mevsimsel olmasıdır.

Turizmin sosyo-kültürel etkileri konusunda; ankete katılan yerel halk, kültürel turizmin Tirilye’de kültürel bir deneyim sunduğu, kültürel hoşgörü ve anlayışa yol açtığı, turizmin kültürel kimliğin gelişmesine olumlu etki ettiği ve turizmin yöresel yemeklerin yeniden canlanmasına katkı sağladığı

yönündeki ifadelerine yüksek katılım göstermişlerdir (Tablo 4). Turizmin Tirilye’de yol açtığı sosyo-kültürel etkiler konusunda elde edilen bulgular literatür ile uyumludur (Alhasanat ve Hyasat, 2011; Kervankıran, 2014; Gülsevil Berber ve Sözbilen, 2017). Ev sahibi toplum ile ziyaretçiler arasında kültürel geçmişin aynı olması, ev sahibi toplumun yaşanan sosyo-kültürel sorunları önemsiz olarak algılamasına yol açabilmektedir (Weaver ve Lawton, 2001). Nitekim anketlerde elde edilen bulgulara göre suç oranının artması vs. gibi olumsuz sosyo-kültürel etkiler konusundaki algılar düşük çıkmıştır (Tablo 4).

Anketlerden elde edilen bulgulara göre, Tirilye’de turizmin yol açtığı çevresel etkiler konusunda yerel halkın algı ortalamaları düşük düzeyde çıkmıştır (Tablo 5). Ancak yapılan nitel görüşmelerde, katılımcılar bu konuda daha detaylı bilgi vermiştir. Katılımcılar tarihi binaların korunduğunu fakat restorasyon çalışmalarının yetersiz olduğunu belirtmiştir. Görüşmelerde; sahildeki kirlilik, hafta sonu yoğunluğu, görüntü kirliliği vurgulanan diğer hususlar olmuştur.

Çalışmadan elde edilen elde edilen bulgular bize Tirilye’de turizm faaliyetlerinin henüz butik düzeyde ve yerel halkın kontrolünde olduğunu göstermektedir. Yerel halk ürettiği zeytin, zeytin yağı vb. gibi ürünlerini turizmde pazarlamakta ve gelen turistlerle etkileşime girmekten keyif almaktadır. Ancak turizmin çevrenin korunmasına çok fazla katkı yapmadığı görülmektedir. Tirilye’deki turizm faaliyetlerinin planlı ve sürdürülebilir olması için; turistler ve yerel halkın resmi yollarla ya da televizyon, dergi ve broşürler gibi gayri resmî yollarla bilinçlendirilmesi sağlanmalıdır. Turizmin alanda geliştirilmesi konusunda yerel halkın doğrudan katılımı arttırılmalıdır. Başta ekonomik etkiler konusunda olumlu algılamalara sahip olan yerel halk, turizmin yol açabileceği diğer olumsuz etkiler konusunda yeterince farkındalığa sahip değildir. Yerel halkın öncelikle tarihi, kültürel ve doğal güzelliklerin korunması konusunda bilinçlenmesi sağlanmalıdır. Kaynakların yönetilmesi bakış açısına göre, turizmin etkileri planlama sürecinde dikkate alınmalıdır. Böylece turizmden elde edilen faydalar arttırılmalı ve turizmin yarattığı sorunlar minimize edilmelidir. Genel planlama politikasında önemli olan; ev sahibi toplumun turizmi anlaması, karar verme sürecine katılması ve turizm endüstrisinden fayda sağlaması için toplumsal katılım arttırılmasıdır.

Bunlara ilave olarak kültürel turizm destinasyonu olan Tirilye’de turizm faaliyetlerinin geliştirilmesi için aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi yerinde olacaktır:

- Turistler tarihsel olarak otantik atmosferleri tercih etme eğilimindedir. Bu nedenle alandaki koruma ve restorasyon çalışmalarında bu hususa dikkat edilmelidir. Tarihi binalar, oteller, restoranlar, alışveriş alanları ve sokak düzeni tarihi peyzajla uyumlu geliştirilmelidir.

- “Tirilye’de önemli bir kültürel üretim biçimi olan zeytinciliğin, üretimden tüketime kadar olan süreci müzeler, festivaller vb. yollarla turizme daha fazla entegre edilerek koruma ve sürdürülebilirliğin sağlanması önem taşımaktadır.

- Alandaki hafta sonu kalabalığı ve bunun yarattığı kirlilik, çöpler, gürültü vb. gibi etkiler kontrol altına alınmalıdır

- “Yerli gibi yaşama” birçok Avrupa şehrinde yaygınlaşmaya başlamıştır. Ziyaretçiler tarihi binaları kiralarak o atmosferi deneyimlemektedir. Tarihi binalarda yer alan konutların kiralanması ise paylaşım ekonomisi² uygulamaları yolu ile (AirBnb ve Couchsurfing gibi) gerçekleştirilmektedir. Bu uygulamalar yoluyla bireyler otellere kıyasla daha uygun fiyatlarla konaklama olanağı sağlamaktadır. Bu sayede Tirilye’deki mevcut konut stokunun hem korunması hem de ekonomik getirisi artacaktır.

- Çoğu zaman kirlilik insanlar tarafından bilinçli algılanmamaktadır. Bu durum anketlerden elde edilen verilerle doğrulanmaktadır. Ancak nitel görüşmeler bize alanda belli bir düzeyde kirlilik olduğunu göstermiştir. Eğer kirlilik düzeyi artarsa Tirilye’de kentsel yaşanabilirlik zarar görecektir ve yöresel atmosfer bu durumdan olumsuz etkilenecektir. Bu nedenle kirlilik konusu sürekli izlenmeli ve kontrol altında tutulmalıdır.

Sonuç olarak çalışmada elde edilen bulgular, Tirilye’de yaşayan yerel halkın kültürel turizmin etkilerine yönelik algılarının anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Tirilye’de yaşayan yerel halk, alandaki tarihi-kültürel ve doğal yapıya ilişkin önemli bilgi birikimine sahiptir. Yerel halk, alandaki turizm planlamasına teorik ve pratik olarak katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle, çalışma yerel halkın algıları literatürüne katkıda bulunmaktadır.

Ek 1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları³

1) Sizce alana gelen ziyaretçilerin Tirilye’yi tercih etme nedenleri nelerdir?

2) Sizce Tirilye’de turizmin gelişmesinin olumlu ekonomik etkileri nelerdir?

3) Sizce Tirilye’de turizmin gelişmesinin olumsuz ekonomik etkileri nelerdir?

4) Sizce turizm Tirilye’nin sosyo-kültürel yapısında ne gibi olumlu etkilerde bulunmaktadır?

5) Sizce turizm Tirilye’nin sosyo-kültürel yapısına ne gibi olumsuz etkilerde bulunmaktadır?

6) Alanda gözlemlemiş olduğunuz turizme bağlı gelişen başlıca çevresel sorunlar nelerdir?

7) Tirilye’de kültürel miras varlıkları korunmuş mudur? Sizce koruma ne şekilde sağlanabilir?

8) Tirilye’deki turizm faaliyetlerinden memnun musunuz?

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- A.O.; Veri Toplama- B.Ç.; Veri Analizi/Yorumlama- A.O., B.Ç.; Yazı Taslağı- A.O.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- A.O., B.Ç.; Son Onay ve Sorumluluk- A.O., B.Ç.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- A.O.; Data Acquisition- B.Ç.; Data Analysis/Interpretation- A.O., B.Ç.; Drafting Manuscript- A.O.; Critical Revision of Manuscript- A.O., B.Ç.; Final Approval and Accountability- A.O., B.Ç.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support.

KAYNAKLAR

Acar Bilgin, E ve Köprülü Bağbancı, Ö. (2015). 19. Yüzyıl endüstri mirası örneği olarak Tirilye’de bir zeytinyağı fabrikası. *Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri Dergisi*, (13), 145-166. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tubaked/issue/57268/810035>

² “Paylaşım ekonomisinin, bireylerin turizm faaliyetlerine katılabilmek için otellere kıyasla daha uygun fiyatlarla konaklama fırsatı yakalayabildiği fırsatlarla dolu bir sistem olduğu söylenebilir. Bu yönüyle her bütçeden birey için turizme katılım olanağı sunulabilmektedir.” (Dülgaroğlu ve Tür, 2023, s. 176). Airbnb ve Couchsurfing uygulamaları da bu paylaşım ekonomisinin önde gelen sistemlerindendir.

³ Nitel araştırmalar doğası gereği esnek bir tutuma sahiptir. Görüşme yapılan grupların eğitim düzeyi vs. gibi özellikler nedeniyle sorulacak soruların sıralaması ve ifade biçimleri görüşmeler esnasında farklılık göstermiştir.

- Akay Ertürk, S. (2009). Zeytinbağı (Trilye)'nda turizm imkânları. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi*, 19, 1-27. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/iucogrfya/issue/25047/264424>
- Akgün, B. (1995). *Zeytinbağı (Trilye)'ndaki eski sivil mimarlık örneklerinin belgelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akincıtürk, N. (2002). Trilye Beldesi'ndeki tarihi yapılar ve Taş Mektep'in yapısal bozulmaların incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 7(1), 185-192. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/202906>
- Akova, O. (2006). Yerel halkın turizmin etkilerini algılamalarına ve tutumlarına yönelik bir araştırma. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 1(2), 77-109. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/17882>
- Aksöyek, S. (2009). Zeytinbağı (Tirilye); Kemerli (Panagia Pantobasilissa) kilise. (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akyıldız, G. (2016). *Mudanya Zeytinbağı'nın Güncel Koruma Sorunlarının İrdelenerek Koruma Önerilerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Alaeddinoğlu, F. ve Tekin, M. K. (2020). Turizmin ekonomik, sosyo-kültürel ve çevresel açıdan yerel halkın yaşam kalitesine etkileri: Batman örneği. *Ege Coğrafya Dergisi*, 29(2), 243-257. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ecd/issue/58525/808576>
- Alamineh, G. A., Hussein, J. W., Endaweke, Y. & Taddesse, B. (2023). The local communities' perceptions on the social impact of tourism and its implication for sustainable development in Amhara regional state. *Heliyon*, 9(6), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17088>
- Alhasanat, S. A. & Hyasat, A.S. (2011). Sociocultural impacts of tourism on the local community in Petra, Jordan. *Jordan Journal of Social Sciences*, 4(1), 114-158. Retrieved from: <https://archives.ju.edu.jo/index.php/jjss/article/view/2255/5204>
- Andereck K.L., Valentine K.M., Knopf R.C. & Vogt C.A. (2005). Residents perceptions of community tourism impacts. *Annals of Tourism Research*, 32(4), 1056-1076. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2005.03.001>
- Ap, J. (1990). Residents' Perception on The Social Impacts of Tourism. *Annals of Tourism Research*, 17(4), 610-16. [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(90\)90032-M](https://doi.org/10.1016/0160-7383(90)90032-M)
- Avcıkurt, C. (2009). *Turizm sosyolojisi genel ve yapısal yaklaşım* (3. bs). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Baş, T. (2008). *Anket nasıl hazırlanır, nasıl uygulanır, nasıl değerlendirilir?* (5. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Belsoy, J., Korir, J., & Yego, J. (2012). Environmental impacts of tourism in protected areas. *Journal of Environment and Earth Science*, 2(10), 64-67. Retrieved from <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JEES/article/view/3298/3344>
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chuang, S.T. (2011). Resident attitudes toward rural tourism in Taiwan: a Comparative Viewpoint. *International Journal of Tourism Research*. 15:152-170. <https://doi.org/10.1002/jtr.1861>
- Coşkun, R. (2021). *Kentsel kültürel mirasın korunması ve turizmle ilişkisi: Eskişehir Odunpazarı örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilecik.
- Creswell, J.W., Plano Clark, V.L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. (Y. Dede, S.B. Demir, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çakıcıoğlu Oban (2017). Yerel Halkın Ulubey'in Turizm Potansiyeli'ne İlişkin Algısı, Ulubey ve Yakın Çevresinin Turizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, ISBN: 978-975-441-496-7, 2017.
- Çetin, T. (2009). Beypazarı'nda turist-yerli halk etkileşimi ve turizmin sosyal, kültürel ve ekonomik etkileri. *Türk Dünyası İncelemeleri Dergisi*, IX(1), 15-32. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/406389>
- Çiçekçi, B. (2022). *Kültürel mirasın korunması ve sürdürülebilirliği konusunda bir araştırma: Tirilye (Mudanya) örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilecik.
- Demir, E. (2020). Turizmin sosyo-kültürel etkileri üzerine bir inceleme. *Antalya Bilim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1 (1), 62-77. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1165247>
- Demir, M. (2019). *Tirilye Eskipazar Caddesi Koruma Önerileri*. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doğan Tavas, Ö. (2021). *Construction technique of traditional Tirilye houses*. (Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dülgaroğlu, O. ve Tür, E. (2023). Airbnb üzerine yapılan çalışmaların bibliyometrik profili. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 13 (1): 175-191. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3068201>
- Ecemiş Kılıç, S. ve Türkoğlu, G. (2015). Geleneksel yapılarda konaklama amaçlı fonksiyon değişiklikleri: Safranbolu Eski Çarşı Örneği. *Ege Coğrafya Dergisi*, 24(1), 39-56. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/56977>
- Gülsevil Belber, B. ve Sözbilen, G. (2017). Yerel halk gözüyle turistik talebin kültürel mirasa etkisi: Kapadokya örneği. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 59: 439-457. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7102>
- Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri felsefe-yöntem-analiz* (2.bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Hall, C. M. & Page, S.J. (2006). *The geography of tourism and recreation environment, place and space*. London and New York: Routledge.
- Haralambopoulos, N., Pizam, A. (1996). Perceived impacts of tourism the case of Samos. *Annals of Tourism Research*, 23(3), 503-526. [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(95\)00075-5](https://doi.org/10.1016/0160-7383(95)00075-5)

- 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. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/117745>
- Lee, C.H., Chen, H.S., Liou, G.B., Tsai, B.K. & Hsieh, C.M. (2018). Evaluating international tourists' perceptions on cultural distance and recreation demand. *Sustainability*, 10 (12), 1–13. 10.3390/su10124360
- Liu, X. & Li, J. (2018). Host perceptions of tourism impact and stage of destination development in a developing country. *Sustainability (Switzerland)* 10 (7), 1-15. <https://doi.org/10.3390/su10072300>
- McKercher, B. & Cros, H. (2002). *Cultural tourism the partnership between tourism and cultural heritage management*. Binghamton: The Haworth Hospitality Press.
- Meydan Uygur, S. ve Baykan, E. (2007). Kültür turizmi ve turizmin kültürel varlıklar üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 32-49. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/842718>
- Muganda, M., Sirima, A. & Erza, M.P. (2013). The Role of local communities in tourism development: grassroots perspectives from Tanzania. *JHumEcol*, 41(1), 53-66. 10.1080/09709274.2013.11906553
- Okuyucu, A. (2011). *Osmaneli ilçe merkezinde kültürel mirasın korunması ve turizm amaçlı kullanımına yönelik bir araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özaltın Türker, G. (2020). Turizmin etkileri olumlu mu, olumsuz mu? Türkiye’de yapılmış çalışmalara yönelik bir inceleme. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(2): 1477-1492. 10.26677/TR1010.2020.407
- Özelçi Ecerel, T. ve Altınkaya Özmen, C. (2009). Beypazarı’nda turizm gelişimi ve yerel ekonomik kalkınma. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 46-74. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/69157>
- Öztok Akay, A. (2012). *Girit kökenli mübadil kadınlar üzerine sosyal antropolojik bir araştırma (Bursa/ Tirilye Örneği)*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Rajaonson, J. & Tanguay, G. A. (2022). An exploratory analysis of the negative environmental impacts of pandemic tourism on Canadian destinations. *Annals of Tourism Research Empirical Insights* 3, 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.annale.2022.100071>
- Semenderoğlu, A. ve Oban Çakıcıoğlu, R. (2007). Şirince’de Kültürel Turizmin Gelişimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22: 174-184. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/234923>
- Sharpley R. (2002). Rural tourism and the challenge of tourism diversification: the case of Cyprus. *Tourism Management* 23(3), 233–244. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(01\)00078-4](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(01)00078-4)
- Tatar, F. ve Armatlı Köroğlu, B. (2017). Ankara ili Beypazarı ilçesi kırsal turizm gelişimi ve yerel kalkınmaya etkisi. *Planlama*, 27(2), 115–128. doi: 10.14744/planlama.2017.26349
- Timothy, V. L. & Said, S. K. (2023). Perception of residents on the impacts of beach tourism: The case of Nungwi village in Zanzibar, Tanzania. *Heliyon*, 9, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21816>
- Tunçdöken, F. (2009). Zeytinbağı (Tirilye)’nin renkli yemek mirası. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (16), 159-166. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/214464>
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2022). Türkiye Nüfusu İl İlçe Mahalle Köy Nüfusları, 2021. 20.01.2022 tarihinde <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> adresinden alındı.
- 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. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/178558>
- Weaver, D. B., & Lawton, L. J. (2001). Resident perceptions in the urban rural fringe. *Annals of Tourism Research*, 28(2), 439-458. [https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(00\)00052-9](https://doi.org/10.1016/S0160-7383(00)00052-9)
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zamani-Farahani, H. & Musa, G. (2012). The relationship between Islamic religiosity and residents' perceptions of socio-cultural impacts of tourism in Iran: Case studies of Sare'in and Masooleh. *Tourism Management*, 33 (4): 802-814. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.09.003>



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1508051

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Arnavutköy’de (İstanbul) Afet ve Acil Durum Toplanma Alanlarının Afet Süreçlerinde Kullanılmaya Uygunluk Açısından Değerlendirilmesi

Evaluation of Disaster and Emergency Assembly Areas in Arnavutköy (Istanbul) for Suitability in Disaster Processes

Harun Reşit BAĞCI¹ , Nur Seda ÇAĞIRIR² , Serdar DEMİR³ 

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Samsun, Türkiye

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya ABD, Samsun, Türkiye

³Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya ABD, Samsun, Türkiye

ORCID: H.R.B 0000-0003-1833-6293; N.S.Ç 0000-0001-6382-6246; S.D. 0000-0001-7902-6323

ÖZ

Afetler sosyal ve psikolojik açıdan toplumda önemli yer edinmiştir. Son zamanlarda Türkiye’de yaşanan deprem, sel, orman yangını gibi afetlerin doğurduğu kayıplar konuyu gündemde tutmuştur. Afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılmasında afet yönetim süreci önemlidir. Afet süreçlerinde vatandaşların güvenli alanlarda toplanması ve ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla “Afet ve Acil Durum Toplanma Alanları” oluşturulmaktadır. Bu alanların güvenliği ve ihtiyaca cevap verebilmesinde doğru yer seçimi önemlidir. Bu çalışmada, İstanbul’un nüfus yoğunluğu yüksek ilçelerinden biri olan Arnavutköy’deki afet ve acil durum toplanma alanlarının afet süreçlerinde kullanılmaya ne düzeyde uygun olduğu araştırılmıştır. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Uzaktan Algılama (UA) ve arazi çalışmalarıyla toplanma alanlarının uygunluk düzeylerinin belirlenmesi ve örneklerle yorumlanması hedeflenmiştir. Bu amaçla araziden ve ilgili kurumlardan veriler toplanmıştır. Tehlikeli unsurlara mesafe, yerleşme yoğunluğu, ana yollara ve sağlık altyapısına mesafe, zemin sıvılaşmasına yatkınlık, arazi örtüsü ve eğim parametreleriyle uygunluk analizi yapılmıştır. Bulgulara göre, Arnavutköy’deki 185 toplanma alanı 5 uygunluk düzeyine ayrılmıştır. Toplanma alanlarının %32’sinin en düşük ve düşük uygunluk düzeyinde yer aldığı belirlenmiştir. İlçede en düşük uygunluk düzeyinde yer alan 26 toplanma alanının çeşitli riskler nedeniyle afet süreçlerinde kullanılmaya uygun olmadığı, bu alanların acilen değiştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Toplanma alanlarının amacına ulaşabilmesi için tanıtılması ve afet esnasında ihtiyaç duyulacak malzemeler, depolama alanları, altyapı ve donatılar bakımından hazırlanması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Afet, Afet Yönetimi, Afet ve Acil Durum Toplanma Alanı, AHS, Arnavutköy.

ABSTRACT

Disasters play an important social and psychological role in society. The recent losses caused by disasters such as earthquakes, floods, and forest fires in Turkey have kept this issue on the agenda. Disaster management processes are important to prevent disasters and reduce their damage. “Disaster and Emergency Assembly Areas” are established to gather citizens in safe areas and meet their needs during disaster processes. Correct location selection is important for the safety of these areas and the assembly of needs. This study investigates to what extent the disaster and emergency assembly areas in Arnavutköy, one of the highly populated districts of Istanbul, are suitable for use in disaster processes. The analytical hierarchy process (AHP), Remote Sensing (RS), and field studies were used to determine the suitability levels of the assembly areas and interpret them with samples. For this purpose, data were collected from fields and relevant institutions. Suitability analysis was performed using the parameters of distance to hazardous elements, settlement density, distance to main roads and health infrastructure, susceptibility to soil liquefaction, land cover, and slope. According to the findings, the 185 assembly areas in Arnavutköy were categorized into 5 suitability levels. It was determined that 32% of the assembly areas had the lowest and lowest suitability levels. It is thought that the 26 assembly areas at the lowest suitability level in the district are not suitable for use during disaster processes due to various risks, so these areas should be changed urgently. For assembly areas to fulfill their purpose, they need to be introduced and prepared in terms of materials, storage areas, infrastructure, and equipment that will be needed during a disaster.

Keywords: Disaster, Disaster Management, Disaster and Emergency Assembly Area, AHP, Arnavutköy.

Submitted/Başvuru: 01.07.2024 • **Revision Requested/Revizyon Talebi:** 30.09.2024 • **Last Revision Received/Son Revizyon:** 07.10.2024 •

Accepted/Kabul: 14.10.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Harun Reşit BAĞCI / harun.bagci@omu.edu.tr

Citation/Atıf: Bağcı, H.R., Çağırır, N.S., Demir, S. (2024). Evaluation of disaster and emergency assembly Areas in Arnavutköy (Istanbul) for suitability in disaster processes. *Coğrafya Dergisi*, 49, 113-133. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1508051>



EXTENDED ABSTRACT

Disasters are events that stop or interrupt the functioning of life, cause socioeconomic and environmental losses, and cannot be overcome by the efforts of those exposed to them (Kadioğlu, 2008; Kart et al., 2023). Natural disasters have been increasing in the world since the 1940s, and it is thought that this is due to population growth, expansion of settlements, land use, and climate changes (Brown et al., 2018; Mitchell et al., 2014). Turkey, which is one of the countries where climatic and geological disasters occur frequently, is located in the Mediterranean-Himalayan earthquake zone. Rainfall regimes in Turkey are irregular, and the climate is variable. Due to these characteristics, earthquakes and floods, mass movements, avalanches, droughts and frosts are the most frequently experienced natural disasters in Turkey (Ergünay, 2007). Arnavutköy, which is the subject of the research, is one of the crowded districts of Istanbul. Istanbul, which carries various disaster risks, is a city where earthquakes that caused destruction in the past have occurred and is pregnant with new earthquakes. Disaster and emergency assembly areas, which are of vital importance in terms of reducing disaster-related losses and reaching and responding to disaster victims, are safe places where citizens can gather by leaving dangerous areas to prevent panic, provide communication, and assistance until temporary shelter centers are prepared after the disaster (AFAD, 2023a; Doğan, 2023). In Turkey, these areas are controlled by the AFAD, the Gendarmerie command, and local governments. This study conducted a suitability analysis to determine the suitability levels of the disaster and emergency assembly areas in Arnavutköy for use in disaster processes. Arnavutköy is located in the Çatalca Kocaeli Section of the Marmara Region, on the European Side of Istanbul. The location is 23.1 km from the North Anatolian Fault Line (NAF), one of the faults that produces the most earthquakes in Turkey. In this study; disaster and emergency assembly areas in the Arnavutköy district were evaluated using AHP, one of the “Multi-Criteria Decision Making (MCDM)” methods. Based on literature research, expert opinions and field studies; distance to hazardous elements, settlement density, distance to main roads and health infrastructure, soil liquefaction susceptibility, land cover and slope parameters and assembly areas were examined in terms of suitability for use in disaster processes. The database required for the analysis was prepared from satellite images, secondary data collection, observation, and interviews. The 15 assembly areas were examined on-site for field control of the findings.

81% (150) of the 185 disaster and emergency assembly areas in Arnavutköy are in Arnavutköy district center and Hadımköy. According to the findings, 32% of the assembly areas in Arnavutköy are at the “lowest and lowest” suitability level. In particular, the 26 assembly areas at the lowest suitability level are located near elements that may pose a risk in the event of a disaster, such as high-voltage lines, transformer centers, minarets and flood streams. The main problems identified in the assembly areas with the “lowest and lowest” suitability level in Arnavutköy are as follows;

- Some assembly areas are surrounded, difficult to enter and exit, covered with garbage and debris and muddy areas with holes. It does not seem possible to use these areas.
- Some assembly areas are insufficient in area compared with the neighborhood population. These areas are also occupied by elements such as the muhtar’s office and children’s park.
- Some assembly areas are at risk of flooding because they are close to coastlines. In addition, assembly areas near wetlands are prone to soil liquefaction (Üstün et al. 2022). It would be dangerous to use these areas during possible earthquakes.
- The 11 assembly areas in Arnavutköy are close to areas affected by floods and can be exposed to floods.
- Assembly areas are located between multi-story buildings in Arnavutköy. Using these areas is dangerous during disasters such as earthquakes. People using these areas may be harmed, and access to them may become difficult when the buildings surrounding these areas collapse.
- 7 assembly areas in Arnavutköy are dangerous because they are located near high-voltage lines and base stations, and 9 are near minarets.

It is important to minimize disaster damages in Turkey's sustainable development. As part of this process, selecting disaster and emergency assembly areas using scientific methods and being prepared for disasters using their infrastructure and equipment is important for preventing disaster damage. It is believed that this study will increase disaster awareness in the Arnavutköy district, which stands out about its population and disaster risks, and reduce possible losses due to disasters.

1. GİRİŞ

Afet; hayatın işleyişini durduran veya hayatı kesintiye uğratan, ekonomik, sosyal ve çevresel kayıplara neden olan, maruz kalanların kendi uğraşlarıyla altından kalkamayacağı olaylardır (Kadioğlu, 2008; Kart vd., 2023). Bir olayın afet olabilmesi için doğal ya da beşerî kökenli olması, can ve mal kaybına yol açması gerekmektedir (Savaşır, 2008). Afetler ilk basamakta doğal ve beşerî olmak üzere ikiye ayrılır. Doğal afetler kendi içinde gelişim hızına göre; ani (deprem, sel, kaya düşmesi, fırtına, hortum, çığ, volkan, yangın vd.) ve yavaş gelişen (şiddetli soğuk-sıcak, kuraklık vd.) afetler, kökenlerine göre; jeolojik-jeomorfolojik; klimatolojik-meteorolojik; biyolojik afetler şeklinde sınıflandırılır (Şahin ve Sipahioğlu, 2003). Beşerî afetler ise sosyal (açlık, savaşlar, terör vd.) ve teknolojik afetler (nükleer, sanayi, maden kazaları vd.) şeklinde gruplandırılır (Özey, 2011).

Afet zararlarının azaltılmasında afet öncesi ve sonrası uygulamalar önemlidir. Nüfus, sanayileşme, kentleşme, afet bilinci, gelişmişlik seviyesi gibi parametreler afetlerin şiddetini belirlemektedir (Öztürk ve Şahinöz, 2018). Dünyada doğal afetlerin sayısında 1940'lardan bu yana artış yaşanmakta, bu durumun nüfusun artması, yerleşmelerin genişlemesi, arazi kullanımı ve iklim değişimlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Brown vd., 2018; Mitchell vd., 2014). Buradan hareketle gelecekte yanlış arazi kullanımı, iklim değişimleri, ekonomik, politik ve sosyal stresin artmasıyla afet sayısı ve zararlarının da artması beklenmektedir (Tipson, 2013).

Dünyada afet sıklığı bakımından; Asya Kıtası ilk, Avrupa, Avusturalya ve Kuzey Amerika kıtaları son sıralardadır (Güler ve Çobanoğlu, 1994). Türkiye, iklimatik ve jeolojik kökenli afetlerin sık yaşandığı ülkelerdendir. Dünyanın en aktif deprem kuşaklarından Akdeniz-Himalaya deprem kuşağında bulunan Türkiye, engebeli bir topografyaya sahiptir. Türkiye'de yağış rejimleri düzensiz, iklim koşulları değişkendir. Bu özelliklerine bağlı olarak deprem ve sel başta olmak üzere kütle hareketleri, çığ, kuraklık ve don en sık yaşanan doğal afetlerdir. Özellikle depremlerin büyük kayıplara yol açtığı Türkiye'de nüfusun %71'i 1 ve 2. derece deprem bölgelerinde yaşamaktadır (Ergünay, 2007; Genç, 2007).

Araştırmaya konu olan Arnavutköy, İstanbul'un kalabalık ilçelerinden biridir. Çeşitli afet riskleri taşıyan İstanbul, geçmişte yıkımlara yol açan depremlerin yaşandığı ve yeni depremlere gebe bir şehirdir. Bu nedenle İstanbul'un afet yönetiminde deprem önemlidir. Ancak yüksek nüfus yoğunluğu, düzensiz

arazi kullanımı, alt yapı eksikleri gibi nedenlerle İstanbul'da sel, kuraklık vb. afetler de yaşanabilmektedir (Avcı, 2010). İstanbul'daki afetlerin sosyoekonomik anlamda daha yıkıcı olması, afet planlamalarının önemini artırmakta ve aciliyetini ortaya koymaktadır (Buldurur ve Kurucu, 2015).

Afet kökenli kayıpların azaltılması, afetzedelere ulaşma ve müdahale açısından afet ve acil durum toplanma alanları hayati öneme sahiptir. Bu alanlar, afet sonrası geçici barınma merkezleri hazırlanana kadar; paniği önleme, haberleşme ve yardımlaşmayı sağlama amacıyla vatandaşların tehlikeli alanları terk ederek toplanabileceği güvenli yerlerdir (AFAD, 2023 a; Doğan, 2023). Afet ve acil durum toplanma alanları, olağan durumlarda yeşil alan veya park vb. olarak kullanılan ancak afet ve tahliye süreçlerinde kolay ulaşılabilecek alanlardır (Gerdan ve Şen, 2019). Altyapı, konum ve doğal unsurlar açısından risk oluşturmayacak, kapasite, mekânsal dağılım, koordinasyon ve lojistik açısından yeterli alanların afet ve acil durum toplanma alanı olarak belirlenmesi önemlidir (Kırçın vd., 2017; Maral vd., 2015). Türkiye'de afet ve acil durum toplanma alanları 81 il ve ilçelerinde, Türkiye Afet Müdahale Planı kapsamında, AFAD, Jandarma Komutanlıkları ve yerel yönetimler tarafından belirlenmektedir. Literatürde çeşitli disiplinler tarafından yapılmış, toplanma alanlarının değerlendirildiği veya yer seçimi önerilerinin sunulduğu çalışmalar bulunmaktadır (Bektaş ve Sakarya, 2020; Gerdan ve Şen, 2020; Kart vd., 2023; Kökcü, 2010; Özkılıç, 2020; Öztürk ve Kaya, 2020; Sabuncu, 2023; Şenik ve Uzun, 2021; Şirin ve Ocak, 2020; Uyar ve Töre, 2023). Ancak bu çalışma; konu edindiği sahada böyle bir çalışmanın daha önce yapılmamış olması, sadece UA tekniklerini değil arazi çalışmalarını da içermesi, analizde kullanılan veri setlerinin önemli bölümünün uydu görüntüleri üzerinden sayısallaştırma yoluyla üretilmiş olması gibi farklılıklarıyla önceki çalışmalardan ayrılmaktadır.

Arnavutköy; İstanbul Havalimanı, Hadımköy OSB gibi önemli yatırımların bulunduğu, nüfus ve arazi kullanımının yoğun olduğu, kentleşmenin devam ettiği bir ilçedir. Bu durum Arnavutköy için toplanma alanları ve diğer afet yönetim mekanizmalarının iyi planlanmasını gerektirmektedir. Bu çalışmada Arnavutköy'deki afet ve acil durum toplanma alanlarının afet süreçlerinde kullanılmaya ne kadar uygun olduklarını belirlemeye yönelik olarak iki aşamalı bir uygunluk analizi yapılmıştır. İlk aşamada literatür, arazi çalışmaları ve uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen parametrelerle Arnavutköy'deki 185 afet ve acil durum toplanma alanı; konum, güvenlik, erişilebilirlik, altyapı ve işlevsellik açısından Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ile değerlendirilerek sınıflandırılmıştır. İkinci aşamada AHS ile

ulaşıl原因 sonuçlar UA ve arazi çalışmalarıyla değerlendirilmiştir. Çalışmanın bulguları itibarıyla; olası afetlerde kayıpları azaltılabileceği, afet süreçlerinde afetzedelere ulaşmayı kolaylaştıracak, yardımların organize şekilde, ihtiyaç duyanlara ve yeteri kadar ulaştırılmasında faydalı olacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra Arnavutköy özelinde afet farkındalığını artırması beklenmektedir.

1.1. Arnavutköy'ün Konumu ve Coğrafi Özellikleri

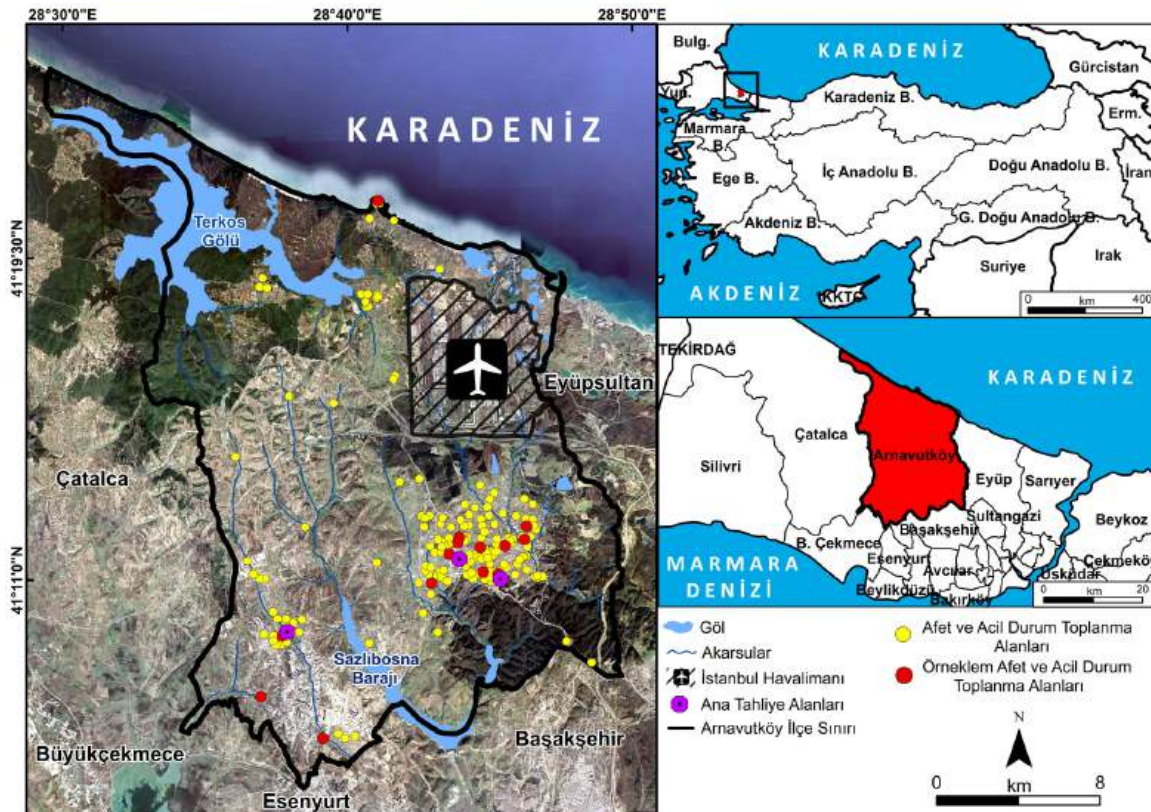
Arnavutköy; Marmara Bölgesi'nin Çatalca Kocaeli Bölümünde, İstanbul'un Avrupa Yakasında yer almaktadır. Batıda Çatalca, doğuda Eyüpsultan, güneyde Büyükçekmece, Esenyurt ve Başakşehir ilçeleriyle komşudur. 2023 yılı Google Earth görüntüleri üzerinden yapılan ölçümlere göre, Karadeniz'e 34,2 km kıyısı bulunan Arnavutköy, 485,7 km²'lik yüz ölçümüyle İstanbul'un 4. büyük ilçesidir (Şekil 1).

Arnavutköy, Karbonifer-Holosen yaş aralığındaki volkanit ve sedimanter formasyonlara sahiptir (Gedik vd., 2014). Arnavutköy'ün kıyılarında kuvaterner yaşlı; kırıntılılar, plaj ve kumullar, güneyi ve doğusunda ise Eosen kireçtaşları ve karbonifer flişleri bulunmaktadır. Yöre Miyosen'de bir koy iken

Pliyosen'de karalaşmıştır (Gedik vd., 2014). Arnavutköy, yükseltisi 150-250 m arasında değişen tepelere sahip (Kurukavak, 211 m; Ayazma, 167 m; Fener, 241 m; Bağlar, 153 m; Çilingir, 159 m; Kartal, 179 m; Tabya, 203 m) bir plato görünümündedir. HGM verilerine göre, ortalama yükseltisi 230, nispi yükselti farkı ise 498 m olan ilçede yükselti; Karadeniz ve Terkos kıyılarından güneye doğru artmaktadır.

Arnavutköy, Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arasında geçiş özelliği göstermektedir. İlçe iklimini; kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak şeklinde tanımlamak mümkündür. Arnavutköy meteoroloji istasyonu verilerine göre, Arnavutköy'de yıllık sıcaklık ortalaması 14,6 °C, yıllık yağış miktarı ise 757,9 mm'dir. Yörede en fazla yağış aralık-ocak; en az yağış ise temmuzda düşmektedir (MGM, 2023).

İstanbul'un su ihtiyacını karşılayan Terkos Gölü ve Sazlıbosna Barajı'nın büyük bölümü, Büyükçekmece, Küçükçekmece gölleri ve Alibey Barajı havzalarının bir kısmı Arnavutköy'de yer almaktadır. İSKİ (2022) ilçenin %90' nını hidrografik havza kabul etmektedir. İlçedeki en büyük hidrografik unsur olan Terkos Gölü; Yıldız (İstranca) ve Çiftlikköy dereleri başta olmak üzere küçük akarsularla



Şekil 1. Arnavutköy'ün Lokasyonu, İlçedeki Afet ve Acil Durum Toplanma Alanları ve Örneklem.

Figure 1. Location of Arnavutköy, Disaster and Emergency Assembly Areas in the District and Samples.

(Tayakadın, Sivasköy, Ayazma, Karasu, Karacaköy) beslenmektedir. Arnavutköy’de asit kahverengi sarımsı-kırmızımsı orman toprakları ve rendzinaller hâkimdir (Atalay, 2006). Terkos Gölü çevresinde rendzinal, kırmızı-sarı podzolik, kolüvyal, hidromorfik alüvyal topraklar ve regosoller bulunmaktadır (Şahin vd., 2003).

Arnavutköy orman varlığı bakımından İstanbul’un zengin ilçelerindendir. 2023 yılı Google Earth uydu görüntülerinden yapılan ölçümlere göre ilçenin %37’si (178,6 km²) ormanlarla kaplıdır. İlçede ormanlar daha çok Terkos Gölü ve ilçe merkezinin çevresinde yoğunlaşmıştır. Arnavutköy, Karadeniz ve Akdeniz iklimlerine ait bitki türlerini barındırmaktadır. İlçenin kıyılarında Doğu Kayını (*Fagus Orientalis*), Adi Gürgen (*Carpinus Betulus*), İhlamur (*Tilia*), Gökmar (*Abies*) gibi türler görülürken iç ve güney kesimlerinde, Kurakçıl Meşe (*Xeric Quercu*), Kızılçam (*Pinus Brutia*), Karaçam (*Pinus Nigra*), Mazı Meşesi (*Quercus Infectoria*) ve maki türleri yetişmektedir (Günel, 2013).

2023 Google Earth görüntülerinden yapılan ölçümlere göre; Arnavutköy’ün arazi sınıfları içinde ilk sırayı ormanlar (178,6 km²) kaplarken onu tarım-mera (166,8 km²), yerleşme-sanayi alanları (111,1 km²) izlemektedir. CORINE (2023) arazi örtüsü verileri ise 1990 yılından 2018 yılına kadar ilçede; yerleşme ve sanayi alanlarının %179 oranında arttığını, tarım ve mera alanlarının %16, ormanların ise %19 oranında daraldığını göstermektedir.

Anadolu’daki pek çok şehirden fazla nüfusa sahip olan Arnavutköy’de 2023 yılı itibariyle 336.062 kişi yaşamaktadır. İlçede, Anadolu (46.624), Hadımköy (26.843) ve İslambey (26.182) en kalabalık mahalleler iken; Terkos Gölü kıyısındaki Balaban’da (467) nüfus en azdır (TÜİK, 2023). 1950’lere kadar göçmen ağırlıklı olan Arnavutköy nüfusu; 1987’de belde, 2008’de ilçe olmasıyla artmaya başlamıştır. İstanbul Havalimanı ve Hadımköy OSB gibi yatırımlar alınan göçü artırmıştır. Arnavutköy ekonomisinde sanayi ve ticaret önemli iken Boyalık, Baklalı, Balaban, Çilingir, Hacımaşlı, Yeniköy gibi mahallelerde tarım da yapılmaktadır.

1.2. Arnavutköy’de Sık Yaşanan Afetler

Arnavutköy’de afet ve acil durum toplanma alanlarının hangi afetlerde kullanılabileceğinin belirlenmesi bakımından bu başlıkta ilçede sık yaşanan afetlere ve etkilerine değinilmiştir.

1.2.1. Taşkınlar

Arnavutköy’ün ortalama eğimi %10 olup, ilçenin %27’si sulak alanlardan oluşmaktadır. İlçede, eğimin azaldığı alanlarda drenaj problemleri nedeniyle sağanak yağışların ardından taşkınlar yaşanmaktadır. Arnavutköy’de taşkınlar daha çok Alibey, Ayazma, Haraççı dereleri ile Köydere ve Bağlıca kanallarında olmaktadır. Arnavutköy meteoroloji istasyonu verilerine göre, ilçede aylık maksimum yağışlar 221 mm’yi (2023/Eylül) bulmakta, taşkınların aylara dağılımında eylül ayı öne çıkmaktadır (Şekil 2). İlçede doğal koşulların yanında nüfusun fazlalığı, yanlış arazi kullanımı ve alt yapı yetersizlikleri taşkınlara neden olmaktadır. Arnavutköy’de son yıllarda yaşanan taşkınlardan bazıları şöyledir (Tablo 1):

1.2.2. Depremsellik

Arnavutköy, Türkiye’de en fazla deprem üreten faylardan biri olan Kuzey Anadolu Fay Hattına (KAF) 23,1 km uzaklıktadır. AFAD’ın deprem risk sınıflandırmasında ilçe 2. ve 3. derece risk sınıfında yer almaktadır. Kandilli Rasathanesi (2023) verilerine göre, Arnavutköy’ün çevresinde son yüzyılda büyüklüğü 5’in üzerinde olan 29; 6’nın üzerinde olan 5 ve 7’nin üzerinde olan 3 deprem yaşanmıştır (Şekil 3).

İBB ve Kandilli Rasathanesi tarafından 2020’de yayımlanan Arnavutköy Olası Deprem Kayıp Tahminleri Kitapçığına göre 7.5 büyüklüğündeki olası bir depremde Arnavutköy’de 41’i çok ağır, 243’ü ise ağır hasarlı olmak üzere 284 binanın kullanılamaz hale gelmesi beklenmektedir. Arnavutköy’ün konumu ve depremselliği göz önüne alındığında ilçe için yapılacak afet yönetim planlarının merkezinde depremin yer alması gerektiği anlaşılmaktadır.

Jeolojisine bağlı olarak ilçenin kuzeyinde daha fazla olmak üzere alüvyon alanlar geniş yer kaplamaktadır. MTA verileri ilçenin kuzeyindeki alüvyal alanların, vadi tabanlarının zemin sıvılaşmasına yatkın olduğunu göstermektedir (Üstün vd., 2022). İlçedeki toplanma alanlarından bazılarının (Durusu, Terkos Meydanı, Piri Reis Parkı, Nihat Kaya Parkı, Nevbahar Parkı) bu alanlarda bulunduğu görülmüştür.

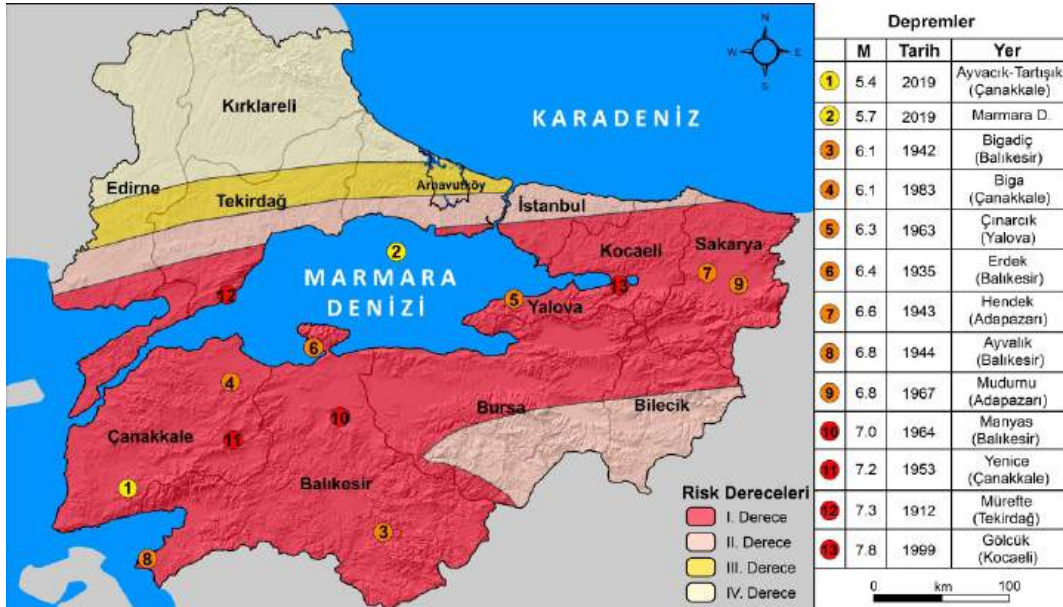
2. AMAÇ, VERİ VE YÖNTEMLER

2.1. Amaç

Bu çalışmada; Arnavutköy ilçesindeki afet ve acil durum toplanma alanlarının “Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV)” yöntemlerinden AHS ve UA ile güvenlik (tehlikeli yapı ve

Tablo 1. Son 5 yılda Arnavutköy'deki bazı taşkınlar.**Table 1.** Some floods in Arnavutköy in the last 5 years.

No	Tarihi	Etki Alanı	Haber Kaynağı
1.	29.11.2023	İmrahor Mah.	(İHA, 2023, 29/11; Kamu Son Haber, 2023, 29/11)
2.	28.09.2023	Haraççı, Hacımaşlı mahalleleri	(Sözcü, 2023, 28 Eylül)
3.	05.09.2023	Atatürk Mah. Beşikçi ve Zemzem Sokakları	(Cumhuriyet, 2023, 6 Eylül; İHA, 2023, 6 Eylül)
4.	08.02.2022	Haraççı Mah. Baklalı Yolu Cad.	(Milliyet, 2022, 8 Şubat; Sabah, 2022, 8 Şubat)
5.	19.06.2021	Haraççı, Karlıbayır mahalleleri	(Onat vd., 2021, 19/06; Sabah, 2021, 19/06)
6.	02.06.2020	Anadolu Mahallesi Mimar Sinan Cad.	(TRT Haber, 2020, 2 Haziran)

**Şekil 2.** Arnavutköy'de a) Haraççı (Sındırğı Haber, 28.09.2023), b) Alibey derelerindeki (İHA, 05.09.2023) taşkınlar.**Figure 2.** Floods in Arnavutköy a) Haraççı (Sındırğı Haber, 28.09.2023), b) Alibey streams (İHA, 05.09.2023).**Şekil 3.** Marmara Bölgesi'ndeki başlıca depremler ve deprem risk dereceleri (AFAD, 2023 b; BÜ-KRDAE, 2023).**Figure 3.** Major earthquakes and earthquake risk levels in the Marmara Region (AFAD, 2023 b; BÜ-KRDAE, 2023).

unsurlara göre konum) ve işlevsellik (alan, alt yapı olanakları) bakımından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma; “Arnavutköy’deki bazı afet ve acil durum toplanma alanları afet süreçlerinde kullanılmaya uygun değildir. Bunların yerine daha uygun alanların belirlenmesi, ilçedeki toplanma alanlarının

işlevselliğini artırabilir” hipotezi üzerine kurgulanmıştır. Araştırmanın amaçlarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Arnavutköy ilçesindeki toplanma alanlarını; belirlenen parametrelere göre değerlendirip, uygunluk düzeylerini

belirlemek. Afet süreçlerinde kullanılmaya uygun olmayan toplanma alanlarını tespit etmek.

- Örneklem toplanma alanlarından yola çıkarak toplanma alanlarının yeterli alan ve donatılara sahip olup olmadığını belirlemek. Toplanma alanlarının işlevselliğini artıracak iyileştirme önerileri sunmak.

- İlçede afet, afet ve acil durum toplanma alanları konusundaki farkındalık düzeyini yorumlayarak afet yönetim mekanizmalarına katkı sunmak.

2.2. Veri

Araştırma kapsamında; kullanılan veriler ve özellikleri şöyledir (Tablo 2):

2.3. Yöntemler

Çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır. Verilerin sınıflandırılması ve hiyerarşik olarak ilişkilendirilmesine, veri tabanı ile teorik bilgilerin eşleştirilmesine dayanan fenomenoloji yaklaşımı kullanılmıştır. Bu kapsamda; katılımsız gözlem, yarı yapılandırılmış mülakat, ikincil veri temini yöntemleriyle konu ve sahaya ilgili veri tabanı hazırlanmış, AHS ve UA ile analiz yapılmıştır (Şekil 4).

Arnavutköy'deki afet ve acil durum toplanma alanlarının uygunluk düzeyini belirlemede kullanılan AHS, karmaşık karar verme süreçlerinde, alternatif kriterlere önem değerleri verilerek karar mekanizmasının çalıştırılmasına dayalı bir süreçtir (Saaty, 1990; Timor, 2011). Farklı disiplinlerden araştırmacılar; yer seçimi, duyarlılık, uygunluk ve risk analizlerinde AHS'yi tercih etmektedir (Aydın, 2009; Aylar vd., 2024; Bağcı vd., 2022; Demir ve Bağcı, 2024; Ertunç ve Çay, 2020; Halder vd., 2022; Hasanzadeh vd., 2024; Jonuzi vd., 2024; Kaya vd., 2022; Oğuz vd., 2022; Urfalı ve Eymen, 2021).

AHS ile yapılan uygunluk analizi kapsamında öncelikle literatür, arazi çalışmaları ve uzman görüşlerinden faydalanarak kullanılacak parametreler belirlenmiştir. Bu kapsamda literatürden benzer çalışmalarda hangi parametrelerin kullanıldığı araştırılmıştır (Tablo 3).

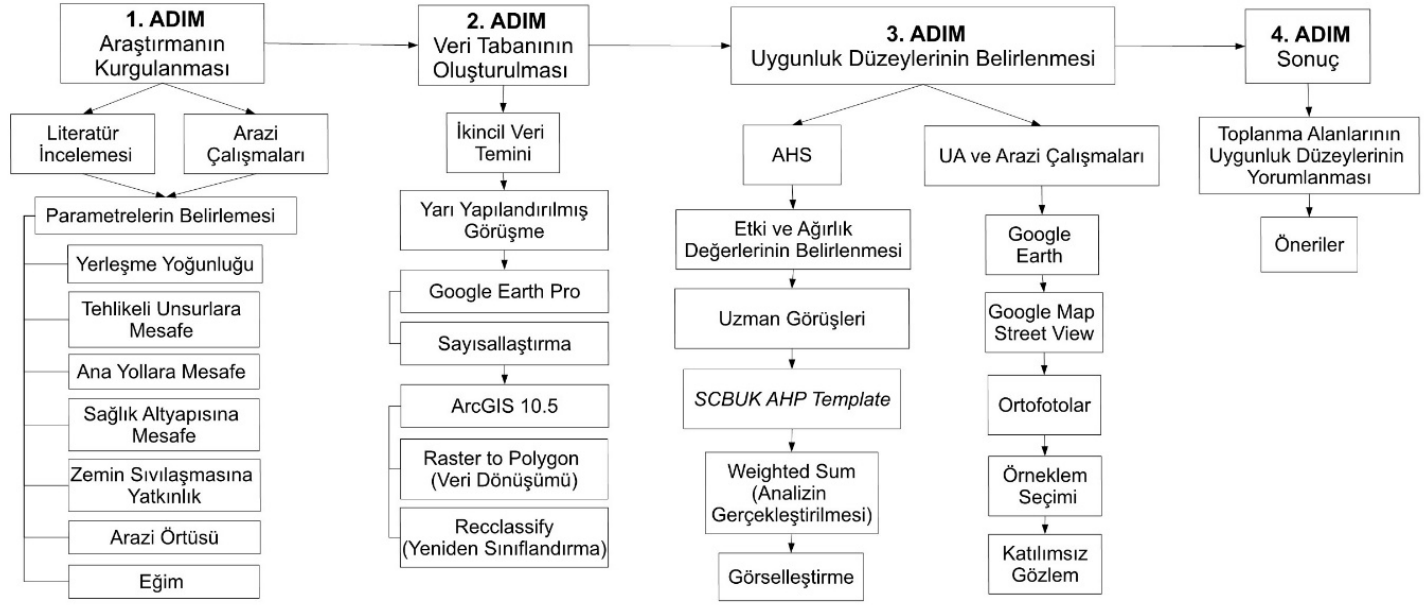
Arnavutköy'deki toplanma alanlarının uygunluk düzeylerini belirlemede kullanılabilecek parametrelerin tespiti için Tablo 3'teki

literatür incelenerek hangi parametrelerin, hangi sıklıkta kullanıldığı ve hiyerarşinin nasıl kurulduğu belirlenmiştir. Daha sonra ön arazi çalışmalarıyla bu parametrelerin Arnavutköy'deki durumları incelenmiştir. AFAD İl Müdürlüğü'nde görevli mühendis ve yöneticilerle yapılan görüşmelerin ardından; toplanma alanlarının afet süreçlerinde kullanılmaya ne düzeyde uygun olduğunu belirleyebilmek için tehlikeli unsurlara mesafe, yerleşme yoğunluğu, ana yollara mesafe, sağlık altyapısına mesafe, zemin sıvılaşmasına yatkınlık, arazi örtüsü ve eğim parametrelerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu verilerin bazıları ilgili kurumlardan alınmış, bazıları ise (yerleşme yoğunluğu, tehlikeli unsurlara, ana yollara, sağlık alt yapısına mesafe, arazi örtüsü) uydu görüntülerinden sayısallaştırma yoluyla üretilmiştir (Tablo 2). Parametrelere; Saaty vd. (2003), tarafından geliştirilen puanlama sistemine göre karşılaştırma dereceleri atanmıştır (Tablo 4).

Parametrelerin kıyaslanmasında tutarlılığı sağlamak için Scbuk (2023)'ün geliştirdiği, yaygın kullanılan (Özşahin, 2014; Iaaly vd., 2021; Demir ve Bağcı, 2024) hesaplama aracından faydalanılmıştır. Parametreler derecelendirildikten sonra Scbuk (2023) bu araçta Saaty vd. (2003) formülüyle tutarlılık oranları hesaplanmıştır (Tablo 5).

Saaty vd. (2003)'ne göre AHS'de sonuçların güvenilirliği ve geçerliliği için tutarlılık oranı %10'un altında olmalıdır. Analiz sürecinde matrisler oluşturulurken buna özen gösterilmiş, belirlenen parametreler ve ağırlık değerleriyle analiz gerçekleştirilmiştir (Tablo 6, 7). Arnavutköy'deki afet ve acil durum toplanma alanları 5 uygunluk sınıfına ayrılmıştır.

Analiz sonrasında Arnavutköy'deki 185 toplanma alanı Google Street View görüntülerinden incelenerek uygunluk düzeyleri kontrol edilmiştir. Sonuçların arazide kontrolü ve uygunluk düzeylerinin somutlaştırılabilmesi için amaçlı örneklem seçimiyle her uygunluk düzeyinden 3 adet olmak üzere toplam 15 toplanma alanı konumları, çevrelerindeki yapı ve olanaklar ile donatıları bakımından yerinde incelenmiştir. Arnavutköy'de afet ve acil durum toplanma alanları konusundaki farkındalığın geliştirilmesine yönelik öneriler sunabilmek için amaçlı örneklem tekniğiyle seçilmiş 14 katılımcıdan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile bilgi alınmıştır (Tablo 8, 9).



Şekil 4. Araştırma deseni.

Figure 4. Research design.

Tablo 2. Araştırmada kullanılan veriler, kaynakları ve kullanım amaçları.

Table 2. Data used in the research, their sources and purposes of use.

No	Veri	Kaynak	Format	Tarihi	Kullanım Amacı
1.	Tehlikeli unsurlara mesafe (m) Yüksek gerilim hatları, trafo merkezleri, baz istasyonları, minareler, akaryakıt istasyonları, akarsular sayısallaştırılmıştır.				
2.	Yerleşme yoğunluğu Arnavutköy 1 km ² 'lik bölümlere ayrılmış, her km ² 'deki yerleşimler ve boş alanlara göre yerleşme yoğunluğu belirlenerek 5 gruba ayrılmıştır. Ağırlık değerleri yoğunluk oranlarına göre belirlenmiştir.	Google Earth Pro, Google Street View Uydu Görüntüleri		1/2023	
3.	Ana yollara mesafe (m) Ana ulaşım güzergâhları sayısallaştırılmıştır.		Vektör		
4.	Sağlık altyapısına mesafe (km) Kamu ve özel hastaneler, sağlık ocakları, aile hekimlikleri sayısallaştırılmıştır.				Afet ve Acil Durum Toplanma Alanlarının Uygunluk Düzeylerinin Belirlenmesi.
5.	Zemin sıvılaşmasına yakınlık Arazi örtüsü	Üstün vd, 2022		2022	
6.	Saha; yerleşme-sanayi, tarım-mera, orman alanları, su yüzeyleri ve kumsal şeklinde sayısallaştırılmış, örneklemeler seçilerek arazide doğrulaması yapılmıştır.	Google Earth Pro, Street View Görüntüleri		Ocak/2023	
7.	Eğim (°) ArcGIS'de 10 m çözünürlüklü SYM'den üretilmiştir.		Raster	2018	
8.	Ortofotolar	HGM,2023		1950-2020	Toplanma alanları ve çevrelerindeki unsurların tespiti.
9.	1/25.000 ölçekli F20b2, F21a1-a3-a4-b4-c1-d1-d2-d3-d4 topografya paftaları			2013	Jeomorfolojik unsurların tespiti.
10.	1/25.000 ölçekli F20b2, F21a1-a3-a4-b4-c1-d1-d2-d3-d4 jeoloji paftaları	Gedik vd, 2014	Vektör	2014	Litolojinin belirlenmesi.
11.	Arnavutköy Meteoroloji istasyonu rasat verileri	MGM,2023		2015-2020	İklimin açıklanması.
12.	Arnavutköy Deprem risk düzeyleri ve Marmara Bölgesindeki başlıca depremler	BÜ-KRDAE, 2023		1912-2019	Depremselliğin tespiti.

Tablo 3. Örnek çalışmalar ve kullanılan parametreler.**Table 3.** Sample studies and parameters used.

Eser	Kullanılan Parametreler
1 Kart vd. (2023)	Nüfus yoğunluğu, tahliye, engelli ve yaşlı bireylere uygunluk, ikincil tehlikelere uzaklık, engebesiz düz arazi, yerleşim yerlerine yakın fakat yapısal ve yapısal olmayan faktörlerden etkilenmiyor durumda olması
2 Şenik ve Uzun (2021)	Sağlık kuruluşu, ana yollar, eğim, kentsel açık yeşil alanlar, gıda riski taşıyan bölgeler, mevcut binalar, akaryakıt istasyonları.
3 Savaş vd. (2021)	Kapasite, erişilebilirlik, büyüklük, bağlantı, fonksiyon, altyapı, destek birimleri, mülkiyet
4 Şirin ve Ocak (2020)	Eğim, akarsular, yollar, yapılar, yükselti, arazi kullanımı, jeoloji, nüfus
5 Gerdan ve Şen (2020)	Yerleşmeler, ana yollar, ulaşılabilirlik, kullanışlılık, kamu arazileri, alan
6 Bektaş ve Sakarya (2020)	Konut inşaatları, sosyal altyapı binaları, yollar, 7 m'den dar yollar
7 Maral vd. (2015)	Kapasite, altyapı, ulaşım

Tablo 4. Saaty vd. (2003) puanlama tablosu.**Table 4.** Saaty et al. (2003) scoring table.

Önem Derecesi	Açıklama
1	Kriterler eşit öneme sahip
3	1. kriter, 2. kritere göre biraz daha önemli
5	1. kriter, 2. kritere göre fazla önemli
7	1. kriter, 2. kritere göre çok fazla önemli
9	1. kriter, 2. kritere göre en kuvvetli öneme sahip
2,4,6,8	Ara değerler

3. BULGULAR

3.1. Arnavutköy'deki Afet ve Acil Durum Toplanma Alanlarının Uygunluk Düzeyleri

Arnavutköy'de 3'ü ana tahliye alanı olmak üzere 185 afet ve acil durum toplanma alanı bulunmaktadır. Bu alanların, %81'i (150 adet) Arnavutköy ilçe merkezi ve Hadımköy'de yer almaktadır. Araştırma kapsamında toplanma alanlarının uygunluk düzeylerinin belirlenmesinde AHS ile ulaşılan sonuçlar; arazi çalışmaları, Google Earth, Street View görüntüleriyle değerlendirilerek bulgulara dönüştürülmüştür. AHS'de; tehlikeli unsurlara mesafe, yerleşme yoğunluğu, ana yollara, sağlık altyapısına mesafe, zemin sıvılaşmasına yatkınlık, arazi örtüsü ve eğim parametreleri kullanılmıştır (Şekil 5).

Analiz sonucunda Arnavutköy'deki toplanma alanları, afet süreçlerinde kullanılmaya uygunluk düzeylerine göre 5 gruba ayrılmıştır (Tablo 10).

Analiz sonuçlarının kontrolü için Google Earth ve Street View görüntülerinden toplanma alanlarının tamamı incelenmiştir. Tehlikeli unsur olarak nitelendirilen akarsu taşkın alanlarındaki toplanma alanlarından 4'ünde (Çınar Parkı, Gardenya Parkı, Selçuklu Parkı, Bolluca Ek Hizmet Binası) taşkınları önlemeye yönelik tedbirler alındığı belirlenmiştir. AHS ile belirlenen uygunluk düzeylerinin somutlaştırılabilmesi için arazi çalışmaları yapılmıştır. Her uygunluk düzeyinden 3 adet olmak üzere 15 toplanma alanı örneklem seçilmiş, bu alanlar AHS'de kullanılan parametrelerin yanı sıra kapasite, altyapı, güvenlik gibi özellikler bakımından yerinde incelenmiştir (Tablo 11).

Arazi çalışmalarında, uygunluk düzeyi düşük toplanma alanlarının çeşitli riskleri barındırmalarının yanında altyapı ve donatılar bakımından yetersiz olduğu, en yüksek uygunluk düzeyine sahip toplanma alanlarının bu açıdan daha iyi olduğu görülmüştür. Bulgulara göre, Arnavutköy'de 26 toplanma alanı en düşük uygunluk düzeyindedir. Bu toplanma alanlarının yüksek gerilim hatları, trafo merkezleri, cami minareleri gibi afet anında tehlike arz edebilecek unsurların, taşkın yapabilen akarsuların yakınında olduğu görülmüştür. Arnavutköy'deki toplanma alanlarından 45 tanesi ise en yüksek uygunluk düzeyindedir. Arnavutköy'deki toplanma alanlarının %32'sinin düşük ve en düşük uygunluk düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum buraların; konum, güvenlik ve işlevsellik açısından gözden geçirilmesi gerektiğini göstermektedir (Tablo 10).

Tablo 5. Saaty vd. (2003) tutarlılık oranı formülü (laaly vd., 2021).**Table 5.** Saaty et al. (2003) consistency ratio formula (laaly et al., 2021).

Kısaltma	Anlam	Formül
CR	Consistency Ratio/Tutarlılık Oranı	$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \quad CR = \frac{CI}{RI}$
CI	Consistency Index/Tutarlılık İndeksi	
RI	Random Index/Rastsal İndeksi	
n	Matristeki satır veya sütun	
λ_{max}	Maksimum özdeğer	

Tablo 6. AHS’de Kullanılan Parametre ve Alt Parametrelerinin Ağırlık-Tutarlılık Oranları.**Table 6.** Weight-Consistency Ratios of Parameters and Sub-Parameters Used in AHP.

Alt Parametreler	Önem Dereceleri								Alt Parametre Ağırlığı	Tutarlılık Oranı (CR)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Tehlikeli Unsurlara Mesafe (m)										
<50	1	2	3	4	5	6	7		0.032	%4
51-100	1/2	1	2	3	4	5	6		0.046	
101-200	1/3	1/2	1	2	3	4	5		0.070	
201-300	1/4	1/3	1/2	1	2	3	4		0.106	
301-600	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2	3		0.159	
601-900	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2		0.237	
>901	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1		0.350	
Yerleşme Yoğunluğu (%)										
<20	1	3	5	7	9				0.035	%8
20.1-40	1/3	1	3	5	7				0.068	
40.1-60	1/5	1/3	1	3	5				0.134	
60.1-80	1/7	1/5	1/3	1	3				0.260	
80.1-100	1/9	1/7	1/5	1/3	1				0.503	
Ana Yollara Mesafe (m)										
<50	1	3	5	7	9				0.503	%8
51-100	1/3	1	3	5	7				0.260	
101-150	1/5	1/3	1	3	5				0.134	
151-200	1/7	1/5	1/3	1	3				0.068	
>201	1/9	1/7	1/5	1/3	1				0.035	
Sağlık Altyapısına Mesafe (km)										
<2	1	3	5	7	9				0.503	%8
2.1-4	1/3	1	3	5	7				0.260	
4.1-6	1/5	1/3	1	3	5				0.134	
6.1-8	1/7	1/5	1/3	1	3				0.068	
>8.1	1/9	1/7	1/5	1/3	1				0.035	
Zemin Sıvılaşmasına Yatkınlık										
Çok Düşük	1	3	5	7	9				0.503	%8
Düşük	1/3	1	3	5	7				0.260	
Orta	1/5	1/3	1	3	5				0.134	
Yüksek	1/7	1/5	1/3	1	3				0.068	
Çok Yüksek	1/9	1/7	1/5	1/3	1				0.035	
Arazi Örtüsü										
Yerleşme ve Sanayi	1	5	7	7	7				0.554	%10
Tarım ve Mera	1/5	1	5	5	5				0.255	
Orman	1/7	1/5	1	1	1				0.064	
Kumsal	1/7	1/5	1	1	1				0.064	
Su Yüzeyleri	1/7	1/5	1	1	1				0.064	
Eğim (°)										
<5	1	3	5	7					0.558	%7
5.1-10	1/3	1	3	5					0.263	
10.1-15	1/5	1/3	1	3					0.122	
>15.1	1/7	1/5	1/3	1					0.057	

Tablo 7. AHS’de kullanılan parametrelerin matrisi, öncelik değeri ve genel tutarlılık oranları.**Table 7.** Matrix, priority value and general consistency rates of the parameters used in AHP.

No.	PARAMETRELER	1	2	3	4	5	6	7	Öncelik Değeri	Genel Tutarlılık Oranı
1.	Tehlikeli Unsurlara Mesafe (m)	1	2	3	4	5	6	7	0.386	%4
2.	Yerleşme Yoğunluğu (%)		1	2	3	4	5	6	0.225	
3.	Ana Yollara Mesafe (m)			1	2	3	4	5	0.140	
4.	Sağlık Altyapısına Mesafe (km)				1	2	3	4	0.093	
5.	Zemin Sıvılaşmasına Yatkınlık					1	2	3	0.066	
6.	Arazi Örtüsü						1	2	0.050	
7.	Eğim (°)							1	0.040	

Tablo 8. Kaynak Kişilere Yöneltilen Sorular.**Table 8.** Questions Asked to Source Persons.**Görüşme Soruları**

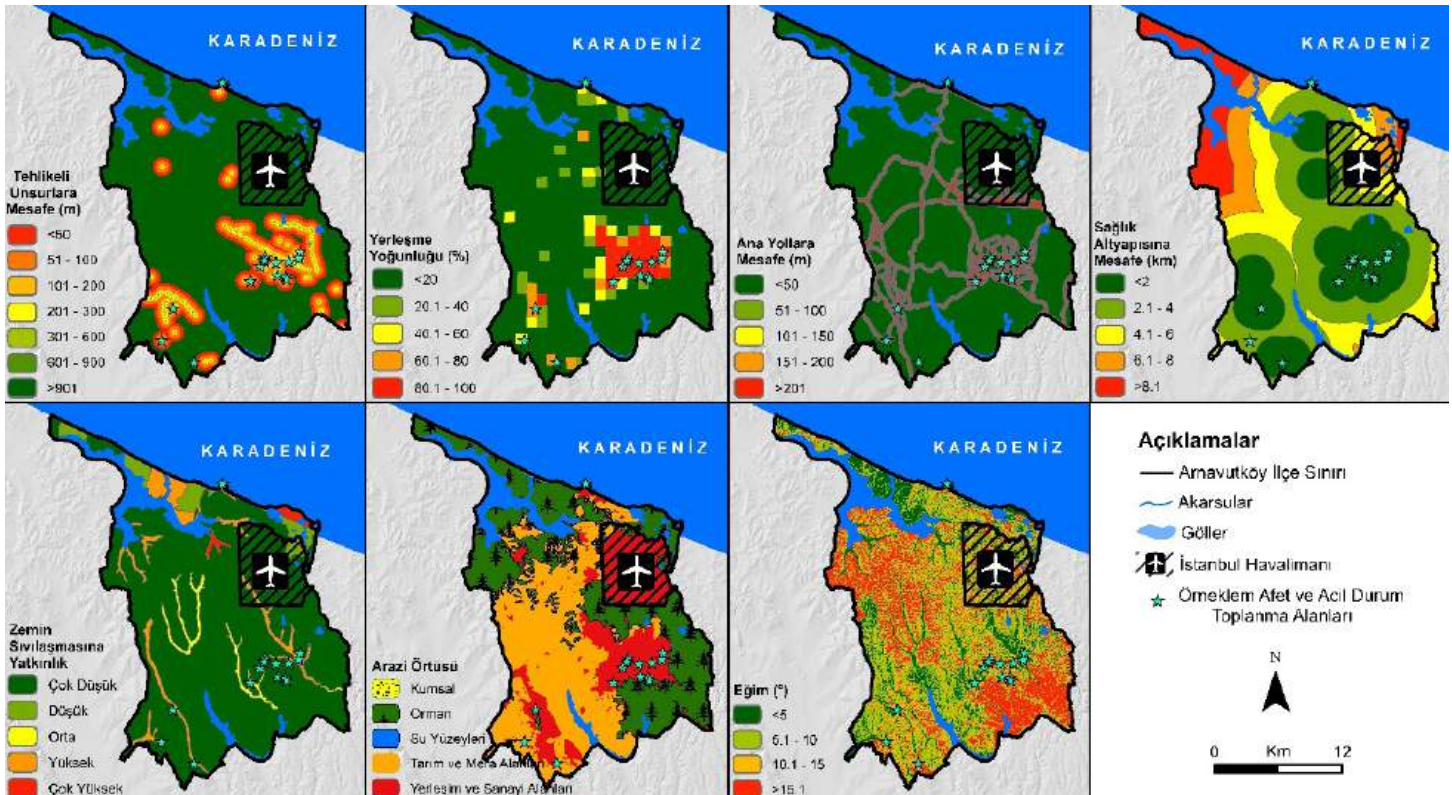
1. Daha önce hiç afet yaşadınız mı? Yaşadıysanız hangi afete maruz kaldınız?
2. Afet ve Acil Durum Toplanma Alanları uygulaması hakkında bilginiz var mı? Bu uygulamayı nasıl değerlendiriyorsunuz?
3. Yaşadığınız yere en yakın Afet ve Acil Durum Toplanma Alanını biliyor musunuz? Daha önce gidip gördünüz mü?
4. Sizin için belirlenen Afet ve Acil Durum Toplanma Alanında ne gibi donatıların olmasını beklersiniz? Mevcut haliyle bu beklentilerinizi karşılıyor mu?

Arnavutköy’de “*en düşük ve düşük*” uygunluk düzeyinde yer alan afet ve acil durum toplanma alanlarında tespit edilen başlıca problemler şunlardır;

- Toplanma alanlarından bazılarının etrafı çevrili, giriş çıkışı zor alanlar olduğu, bazılarının çöp ve molozlarla kaplı, içinde çukurlar olan, çamurlu sahalara olduğu görülmüştür (Şekil 6).
- Arnavutköy’deki Hazerfen, Yayla, Ali Aktürk, Emir Sultan, Şht. Polis Hüseyin Apaydın, Vali Recep Yazıcıoğlu toplanma alanlarının; mahalle nüfuslarına göre alan bakımından yetersiz olduğu düşünülmektedir. Buralara muhtarlıklar, çocuk parkları, kamelyalar gibi unsurların da inşasıyla alansal kapasite daha da düşmüştür (Şekil 7).

• Arnavutköy’deki Nevbahar Parkı toplanma alanı kıyıda bulunması bakımından su baskını; Hadımbaba, Mehmet Akif Ersoy, Necip Fazıl, Bilge Kağan, Şht. Er İzzet Yıldırım, Bolluca parkları, Bolluca Stadı, Sevban Mehmet Caddesi Ekolojik Koridor, Ayla Sokak Yeşil Alan, Haraççı Sağlık Ocağı, Bağlar Meydanı toplanma alanları ise akarsu kenarlarında bulundukları için taşkın tehlikesi altındadır. Bunun yanı sıra sulak alanların yakınındaki Terkos Meydanı, Durusu ve Nihat Kaya Parkı toplanma alanları Üstün vd., (2022) tarafından hazırlanan MTA raporuna göre zemin sıvılaşmasına yatkın alanlardır. Depremlerle birlikte yaşanabilecek zemin sıvılaşmasıyla taban suyunun yüzeye çıkması bu toplanma alanlarını kullanılamaz hale getirecektir (Şekil 8).

• 6 Şubat 2023 depremlerinin ardından 10-15 Mart tarihlerinde yaşanan taşkınlarda Malatya, Adıyaman, Şanlıurfa’da toplanma alanlarının bir kısmının kullanılamaz duruma geldiği görülmüştür. Bu örneklerden yola çıkılarak Arnavutköy’deki toplanma alanlarının uygunluk düzeyleri belirlenirken taşkın riski göz önüne alınmalıdır. Araştırma sürecinde Arnavutköy’deki afet ve acil durum toplanma alanlarından bazılarının taşkınlardan etkilenen sahalara yakın olduğu görülmüştür. Arnavutköy’de taşkınlara neden olan Alibey, Ayazma, Suvat ve Cümer gibi akarsuların çevresinde, olası taşkınlardan etkilenebilecek konumda 11 toplanma alanının bulunduğu, bunların zaman

**Şekil 5.** AHS’de kullanılan parametrelerin Arnavutköy’deki durumunu gösteren haritalar.**Figure 5.** Maps showing the situation of the parameters used in AHP in Arnavutköy.

Tablo 9. Bilgisine Başvurulan Kaynak Kişiler.**Table 9.** Source Persons Information Consulted.

Kod	Yaş	Mahalle	Kod	Yaş	Mahalle
K1	31	Yeniköy	K8	58	Karlıbayır
K2	73	Karaburun	K9	25	Deliklikaya
K3	30	Balaban	K10	33	Deliklikaya
K4	48	Tayakadın	K11	65	Dursunköy
K5	49	Baklılı	K12	63	Dursunköy
K6	62	Boyalık	K13	52	Sazlıbosna
K7	56	Yeşilbayır	K14	59	Haraççı

Tablo 10. Arnavutköy'deki Afet ve Acil Durum Toplanma Alanlarının Uygunluk Dereceleri.**Table 10.** Suitability Degrees of Disaster and Emergency Assembly Areas in Arnavutköy.

Uygunluk Düzeyi (en yüksekte (5) – en düşüğe (1))	1 (26adet)	Ayla Sokak Hacımaşlı P.	Manolya Park Necip Fazıl P.	Kudüs Parkı Nihat Kaya P.	Boyalık P. Bağlar Meyd. Durusu İski Bahçesi	Nevbahar P. Ali Aktürk P.	Bolluca P. Bolluca St.	İhlamur P. Karaburun P.	Sütçü Sokak Şerife Bacı P. Nenehatun Meydanı	
		Kazım Öztürk P.	Bilge Kağan Parkı	Süleymaniye Parkı		M. Akif Ersoy Parkı	Şht. Er İ. Yıldırım P.	Yıldırım Beyazıt Parkı		
	2 (33 adet)	Sevban Mehmet Cad.			Şehit. Er Muammer Kavis P.					
		Üsküp Parkı Terkos Parkı	Beyit Sokak Piri Reis Park Haraççı Sağlık Ocağı	İstiklal Parkı Plevne Parkı	Çınar Parkı Şirin Parkı	Ersoy Sokak Hadimbaba P.	Fetih Parkı Vadipark	Yeniköy Parkı Yaren Sok.	Yassıören P Hanımeli P.	
		Cem Evi Bahçesi		Tayakadın Camii	Turgut Özal Parkı	Emir Sultan Camii	Sazlıbosna Parkı	Hicret Camii	Şeyh Edebalı Parkı	
		Hadımköy Mey- danı	Balaban Meydanı	Terkos Meydanı	Çilingir Meydanı	Taşoluk Yeşil Camii	Ali Şendir Parkı	Şirindere Caddesi	Şht. Er Savaş Koyun P.	
	3 (43 adet)	Vali Recep Yazıcıoğlu Parkı Durusu P. Buhara P.	Açelya P. Şahika P.	Cezeri P. Karabey Sk. Balaban Parkı	Hicret P. Bozyel Sk.	Gardenya P. Hoşseda P	Gazze P. Taşoluk M.	Şakayık P. Azamet Sok.	Baklalı P. Erguvan P.	
		Şht. Ayhan Ölçer Parkı	Yahya Kemal Parkı		Yavuz Selim Park	Engelliler Parkı	Dilektaş Sokak	Kocayusuf Parkı	Tayakadın P.	
		Kemal Angın Parkı	Karaburun Camii	Şht. Er İ. Bozkır Parkı	Yunus Emre Parkı	Adnan Menderes P.	Paksu Sokak	Dursunköy Parkı	Şht. Polis H. Apay- dın P.	
		Esat Gülemek P.	Fener Seyir Terası	Sultan Mehmet Parkı	Hacı Bektaş-ı Veli P.	Yeşilbayır Meyd.	Bahtiyar Sağlam P.	Cahit Sıtkı Tarancı Parkı	Şht. Polis M. Güzelgün P.	
	4 (38 adet)	Astsubay Ahmet Çatalbaş Park Şüheda Parkı		Hasan Kayım Parkı (Selvili Sokak)				Adnan Kahveci P.		
		Hasan Kayım Parkı	Köroğlu Parkı	Saray Parkı	Ensar P.	İbni Sina P.	Hazerfen P.	Barbaros P.	Hamidiye P.	
		İstasyon Meydanı	Semerkant Parkı	Mavigöl Parkı	Ulubatlı Hasan Parkı	Genç Osman Parkı	Ertuğrul Gazi Parkı	Evliya Çelebi Parkı	Taşoluk Stadı	
		N.Süleymanoğlu Parkı	Şht. Polis B. Bütün Parkı	Kâtip Çelebi Parkı	Mustafa Yeşil Parkı	Şht. Er M. Tikicieri P.	Eşref Bitlis Parkı	Aziz Sancar Parkı	Seyitonbaşı Parkı	
	5 (45 adet)	Necmettin Erba- kan Parkı	Hadımköy Camii Meyd.	İbn Haldun Parkı	Hasan Polatkan P.	Malkoçoğlu Camii	Akpınar Mesire Al.	Muhsin Yazıcıoğ- lu P.	Cumhuriyet Meydanı	
		İmrahor Park Atatürk Parkı	Şh. Er Sabahattin Akgül Parkı	Şht. Er Tuncay Türken P.	Bolluca Ek Hizmet Binası	Mehmet Özbahçe- ci Parkı	M. F. ÇakmakT.E Kampüs			
		Yazgülü Sokağı	Gülistan Park Hanzade Park	Suatlar Parkı Rabia Parkı	Farabi Parkı Yayla P.	Türkistan P. 23 Nisan P.	Akçay Park Anadolu P.	Selçuklu P Orhangazi P.	Malazgirt P. Osmangazi P.	
		Balkan Türkleri P.	Orhaniye Sokağı	Çalış Sokağı	Şeyh Şamil Parkı	Ramazan Güngör Parkı	Aşık Veysel Parkı	Şht. Er A. Yıldız Parkı	Sıtkı Şefika Üzümlü Parkı	
		H. Osman Camii	Karlıbayır Parkı	Hasan Tahsin Parkı	Ali Kuşcu Parkı	Arnavutköy Semt Parkı	Emir Sultan Parkı	Gazi Mustafa Kemal Parkı	Cumhuriyet Parkı	
		Dr. Ahmet Ensari P.	Mimarsinan Parkı	Hasan Karakaya Park	Hacı Bayram Veli Parkı	Akşemsettin Parkı	Ulubatlı Hasan Cad.	Cevher Dudayev Park	Şht. Polis İ. Çetin- dere P.	
	Dr. Ahmet Ensari P.	H. Kutmangil İ.Ö.O.	Şh. Polis F. Havuz Parkı	Şht. J. Astğm. Ali Yılmaz Parkı		Şht. Er Şaban Aydoğan Parkı				

zaman taşkınlara maruz kaldığı tespit edilmiştir (Şekil 9, 10). Şekil 9'daki 3 ve 4 numaralı toplanma alanlarının 05.09.2023'teki taşkınlardan etkilendiği öğrenilmiştir (İHA, 2023, 6 Eylül).

• Arnavutköy'de; başlıcaları Şht. Er M. Kavis, Manolya, Gazze, Vali Recep Yazıcıoğlu, İbn Haldun parkları olmak üzere çok katlı binaların arasında kalmış toplanma alanları

bulunmaktadır. Deprem gibi artçıları uzun süre devam edebilen afetlerde buraların kullanımı risk taşıyacaktır. Bu alanları çevreleyen binaların yıkılması durumunda hem insanlar zarar görecektir hem de yollar kapanacağı için toplanma alanına yardımların ulaşması mümkün olmayacaktır (Şekil 11a-b).

Tablo 11. Örneklem Afet ve Acil Durum Toplanma Alanlarının Bazı Özellikleri.
Table 11. Some Characteristics of the Sample Disaster and Emergency Assembly Areas.

	Örneklem Toplanma Alanları	Uygunluk Düzeyi 1-5	Mahallesi	Mahalle Nüfusu (2023)	Altyapı Özellikleri				
					Yüzölçümü (m ²)	Enerji	Su	WC	Tanıtım Tabelası
1	Bolluca Parkı	1	Bolluca	8.308	18.978,05	✓	✓	✓	x
2	Kudüs Parkı		İslambey	26.182	6.870,77	✓	x	x	x
3	Şht. Er M. Kavis Parkı		Anadolu	46.624	745,84	✓	x	x	x
4	Üsküp Parkı		Mavigöl	10.033	895,02	x	x	x	x
5	Beyit Sokak	2	Nenehatun	10.783	1.746,78	x	x	x	x
6	Taşoluk Yeşil Camii		Taşoluk	9.589	6.914,85	✓	✓	✓	✓
7	Yeşilbayır Meydanı		Yeşilbayır	636	3.521,31	✓	✓	✓	✓
8	Fener Seyir Terası	3	Karaburun	1.888	7.148,68	x	x	x	x
9	Şht. Polis H. Apaydın P.		Nenehatun	10.783	560,69	x	x	x	x
10	Semerkan Parkı		Haraççı	11.196	4.280,17	✓	✓	x	x
11	Hadımköy Cami Meydanı	4	Hadımköy	26.843	17.402,50	✓	✓	✓	x
12	Necmettin Erbakan Parkı		M. Fevzi Çakmak	6.745	11.705,51	✓	✓	x	x
13	Malazgirt Parkı		Merkez	22.758	10.641,19	✓	✓	✓	✓
14	Arnavutköy Semt Parkı		Anadolu	46.624	89.545,11	✓	✓	✓	✓
15	Dr. Ahmet Ensari Parkı	5	Ömerli	7.562	29.510,70	✓	✓	✓	✓

Kaynak: Arnavutköy Nüfusu (TÜİK, 2023); Toplanma Alanlarının Yüzölçümü (Arnavutköy Belediyesi, 2023).



Şekil 6. a) Bozyel Sokak Yeşil Alan, **b)** Sütçü Sokak Yeşil Alan afet ve acil durum toplanma alanları.
Figure 6. a) Bozyel Street Green Area, **b)** Sütçü Street Green Area disaster and emergency assembly areas.



Şekil 7. a) Ali Aktürk Parkı toplanma alanı (469,57 m²), **b)** Yayla Parkı toplanma alanı (390,40 m²).
Figure 7. a) Ali Aktürk Park assembly area (469.57 m²), **b)** Yayla Park assembly area (390.40 m²).

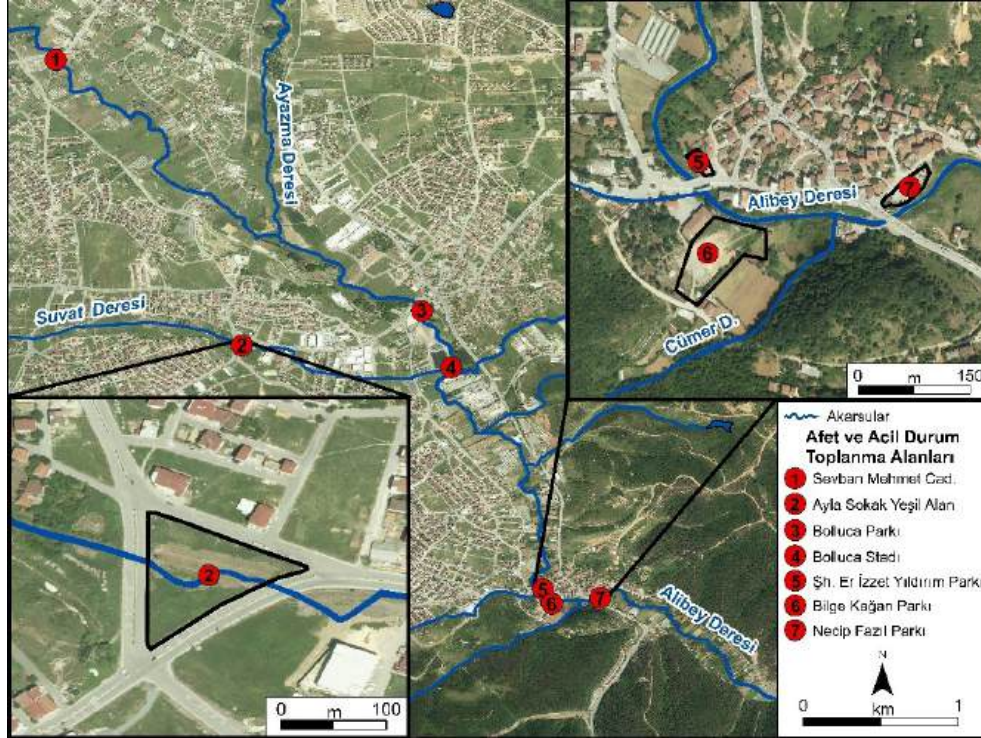
• Yüksek gerilim hatları, cami minare ve kubbeleri, trafo merkezleri, baz istasyonları, benzinlikler afet süreçlerinde tehlike arz edebilmektedir. Deprem süreçlerinde bu yapılar ana şokta ayakta kalsa da artçı sarsıntılarla yıkılabilmektedir.

Arnavutköy'deki 7 toplanma alanının (Karaburun Parkı, Cem Evi Bahçesi, Nenehatun Meydanı, Süleymaniye Parkı, Kudüs Parkı, Ayla Sokak Yeşil Alan, Kazım Öztürk Parkı) yüksek gerilim hatları ve baz istasyonlarının altında veya 50 m yakınında olduğu



Şekil 8. a) Ayla Sokak Yeşil Alan, **b)** Nevbahar Parkı, **c)** Bolluca Parkı afet ve acil durum toplanma alanları.

Figure 8. a) Ayla Street Green Area, **b)** Nevbahar Park c) Bolluca Park disaster and emergency assembly areas.



Şekil 9. Arnavutköy merkezde akarsulara yakın konumdaki afet ve acil durum toplanma alanları.

Figure 9. Disaster and emergency assembly areas located close to rivers in the center of Arnavutköy.

belirlenmiştir (Şekil 11d). Bunun yanı sıra ilçedeki toplanma alanlarından 9'unda (Taşoluk, Hicret camileri; Nenehatun, Yeşilbayır ve Balaban meydanları; Baklalı, Ali Şendir, Bolluca ve İstiklal parkları) minare ve kubbeler; yükseklik, konum ve sayılarına bağlı olarak tehlike oluşturmaktadır (Şekil 11c).

3.2. Arnavutköy'de Afet ve Acil Durum Toplanma Alanları Konusundaki Farkındalık

Afet yönetim süreçlerinin başarıya ulaşmasında toplumsal afet farkındalığı önemlidir. Bu kapsamda gerçekleştirilen mülakatlarla Arnavutköy'de afet ve acil durum toplanma alanları konusundaki farkındalık düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Türkiye'de vatandaşların pek çok konuda faydalandığı e-devlet profilinden afet ve acil durum toplanma alanlarına da ulaşabilmektedir. Görüşmelerde pek çok

katılımcının bu uygulamadan henüz haberdar olmadığı öğrenilmiştir (Tablo 9; K1-9-11-14). Afet ve acil durum toplanma alanlarına karekodlu tanıtım tabelaları yerleştirilerek bu alanların fark edilirliliğini artırmak amaçlanmaktadır (Şekil 12). Arnavutköy'deki örneklem toplanma alanlarından sadece 5'inde (Taşoluk Yeşil Cami, Yeşilbayır Meydanı, Malazgirt, Arnavutköy Semt, Dr. Ahmet Ensari parkları) bu tabelaların olduğu görülmüştür.

Arazi çalışmalarında bu karekoddan bazılarının tahrip olduğu, çalışmadığı, tabelaların birçok kişi tarafından fark edildiği ancak ne ifade ettiğinin, bu alanların ne zaman ve ne şekilde kullanılacağına yeteri kadar bilinmediği görülmüştür (Tablo 9; K1-9-11-14).

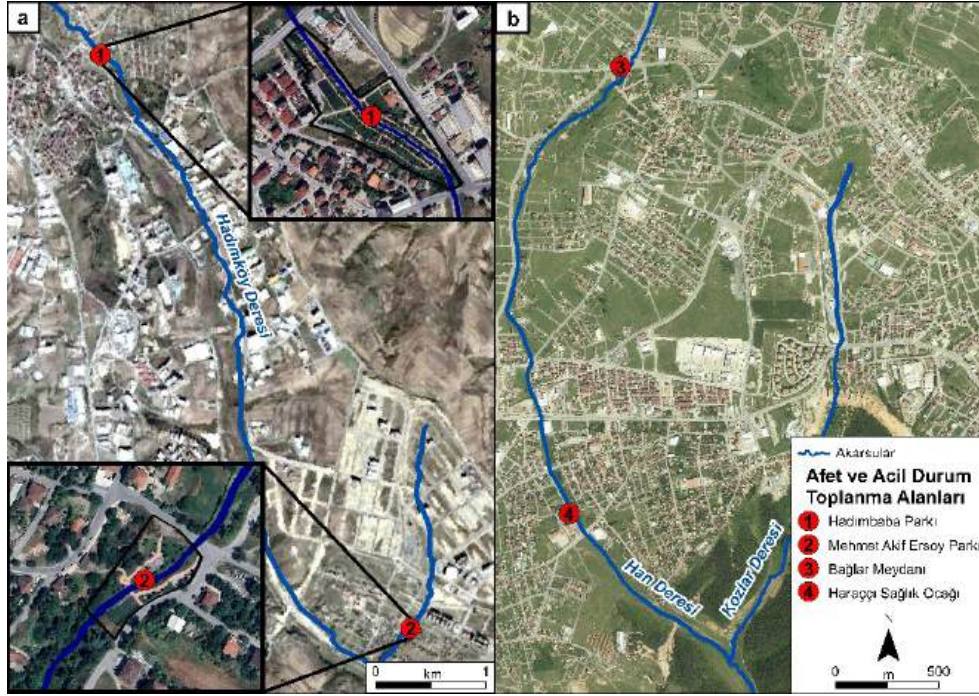


Figure 10. a) Hadımköy, b) Some assembly areas located near Han streams.

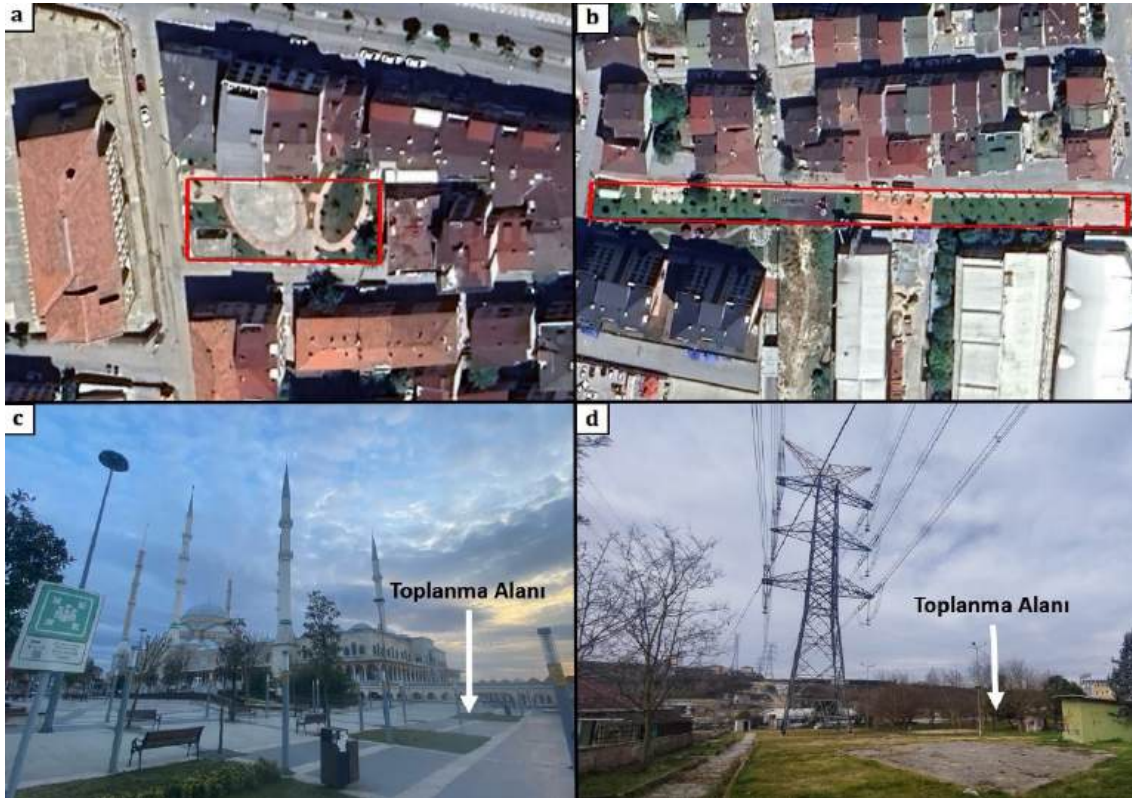


Figure 11. a) İbn Haldun Park, b) Gazze Park; c) Taşoluk Yeşil Cami, d) Kazım Öztürk Park assembly areas.



Şekil 12. a) Afet ve Acil Durum Toplanma Alanı Tanıtım Levhası, **b)** Terkos Parkı toplanma alanı.

Figure 12. a) Disaster and Emergency Assembly Area Introduction Sign, **b)** Terkos Park assembly area.

Arnavutköy’de her mahallede en az 1 toplanma alanı olmasına karşın kaynak kişilerden bazılarının bu alanların farkında olmadığı, afet durumunda ne yapacağını bilmediği (Tablo 9; K1-9-11-14); bir bölümünün ise kendi toplanma alanları hakkında bilgi sahibi olduğu görülmüştür (Tablo 9; K2-3-4-5-6-7-8-10-12-13). Bunun yanı sıra toplanma alanlarında gıda, giyecek, su, elektrik, WC, çadır, konteyner, el feneri, düdük, afet dolabı, deprem çantası, ilk yardım çantası gibi eksiklerin bulunduğu ifade edilmiştir (Tablo 9; K2-6-9).

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada afet yönetim süreçlerinde hayati öneme sahip olan afet ve acil durum toplanma alanları, Arnavutköy örneği üzerinden, konum ve işlevsellik bakımından, değerlendirilmiştir. Öncelikle ulusal ve uluslararası literatür, arazi çalışmaları ve uzman görüşlerinden faydalanılarak belirlenen kriterlerle AHS gerçekleştirilmiş, Arnavutköy’deki afet ve acil durum toplanma alanları 5 uygunluk düzeyine ayrılmıştır (Şekil 13).

Sonuçlar, Google Earth, Street View görüntüleri ile değerlendirilmiştir. Sonuçların somutlaştırılabilmesi için her uygunluk düzeyinden örneklem toplanma alanları seçilerek arazi çalışmalarıyla incelenmiştir. Arnavutköy’deki 185 afet ve acil durum toplanma alanı 5 uygunluk düzeyine göre sınıflandırılmıştır (Tablo 10). Bulgulara göre;

- Arnavutköy’deki toplanma alanlarından 26’sı en düşük uygunluk düzeyine sahiptir. Bu alanların akarsu taşkın yatakları, yüksek gerilim hatları, cami minareleri gibi afet süreçlerinde tehlike oluşturabilecek unsurlara yakın olduğu belirlenmiştir (Şekil 14). Dolayısıyla buraların ivedilikle daha uygun lokasyonlara taşınması gerektiği düşünülmektedir.

- Yapılan incelemelerde 2. ve 3. derece uygunluk düzeyine sahip toplanma alanlarında alan yetersizliği, altyapı ve donatı eksikliği, aydınlatma ve çevre düzenlemesi eksikliği gibi sorunlar olduğu görülmüştür. Ancak buralar iyileştirmelerle kullanılabilecek niteliğe sahiptir.

- Örneklem toplanma alanlarından 5. derece uygunluk düzeyinde bulunanlarda kayda değer bir sorun olmadığı (Şekil 15), 4. uygunluk düzeyindekilerinin ise afet süreçlerinde kullanılmaya elverişli olmakla birlikte elektrik, internet, aydınlatma ve tabela gibi unsurlarda iyileştirilmelere ihtiyaç duyduğu görülmüştür.

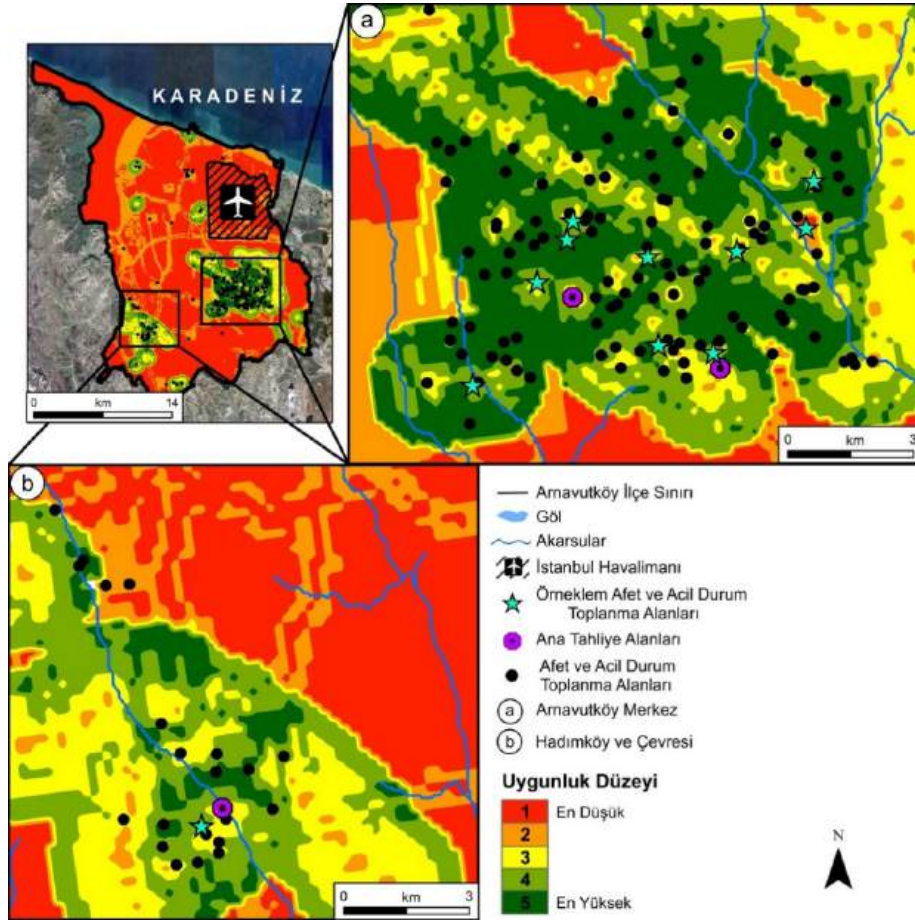
Arnavutköy’deki toplanma alanlarından bir kısmı çevresel düzenlemelerle güvenli ve işlevsel hale gelebilecekken bir kısmı için bu mümkün gözükmemektedir. Bu nedenle buralar için daha uygun yerler seçilmelidir. Bu kapsamda örneklem toplanma alanlarından bazıları için getirilen öneriler şöyledir;

- Bolluca Parkı afet ve acil durum toplanma alanı, taşkın yapabilen Alibey Deresi’ne yakın olması bakımından tehlikelidir (Şekil 8c; 14a). Bu toplanma alanının çevresindeki 200 m²’lik alanda, daha yüksek uygunluk düzeyinde 3 toplanma alanı daha bulunmaktadır. Dolayısıyla buranın afet ve acil durum toplanma alanı olmaktan çıkarılması düşünülebilir. Eğer burası toplanma alanı olarak kullanılmaya devam edilecekse olası taşkınlar için tedbirler alınmalıdır.

- Kudüs Parkı afet ve acil durum toplanma alanı üzerinden yüksek gerilim hattı geçmekte, içinde bir yüksek gerilim hattı direği ve trafosu bulunmaktadır (Şekil 14b). Bu durumun afet süreçlerinde tehlike oluşturabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla bu alanın yeri değiştirilmelidir. Eğer bu mümkün değilse yüksek gerilim hattı yer altına alınmalıdır.

- Arnavutköy’ün en kalabalık mahallesi olan Anadolu mahallesindeki Şehit Er Muammer Kavis Parkı toplanma alanı 745 m²’lik yüzölçümüyle alan bakımından yetersizdir. Bunun yanı sıra toplanma alanı çevresinde çok katlı binalar bulunmaktadır (Şekil 14c). Bu durum deprem gibi afetlerden sonra buraya sığınabilecekler için tehlike oluşturacaktır. Bu nedenle bu mahalle için daha nitelikli ve güvenli toplanma alanları seçilmelidir.

- Görüşülen kaynak kişilerden dördünün (Tablo 9; K 1- 9-11-14) kendi toplanma alanını bilmediği, örneklem alanlardan 10’unda afet ve acil durum toplanma alanı tabelası olmadığı görülmüştür. Farkındalığı artırabilmek için her toplanma



alanında görünür şekilde tabelalar konulmalı, büyük toplanma alanlarında tabela sayısı artırılmalıdır. Bu konuda muhtarların desteği alınmalı, mahalle sakinleri bilinçlendirilmelidir.

- Afet ve acil durum toplanma alanlarının günlük hayatta; pazar, rekreasyon, otopark olarak kullanımı bu alanların bilinirliği ve bakımlı kalması açısından önemlidir. Arnavutköy’de bunun örnekleri mevcuttur (Bolluca Parkı, Hadımköy Cami,

Tayakadın Cami, İstasyon meydanları). Ancak buraların toplanma alanı olduğu unutulmamalı, gündelik ihtiyaçlara yönelik düzenlemelerin bu statüye zarar vermesi engellenmelidir.

Türkiye sel, deprem ve heyelan başta olmak üzere çok sayıda afetin sık yaşandığı bir ülkedir. Bu durum Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınmasında afet yönetim süreçlerinin önemini artırmaktadır. Bu sürecin önemli bir parçası olan afet ve acil





Şekil 15. Arnavutköy’de en yüksek uygunluk düzeyindeki örneklem toplanma alanları: **a)** Malazgirt Parkı, **b)** Arnavutköy Semt Parkı, **c)** Dr. Ahmet Ensari Parkı.

Figure 15. Sample assembly areas with the highest suitability level in Arnavutköy a) Malazgirt Park, b) Arnavutköy Semt Park, c) Dr. Ahmet Ensari Park.

durum toplanma alanlarının bilimsel yöntemlerle seçilmesi ve altyapısı, donatılarıyla afete hazır olması afet zararlarını önlemede önemlidir. Bu çalışmanın, nüfusu ve afet riskleriyle öne çıkan Arnavutköy ilçesindeki afet farkındalığını artıracığı, ilçenin afet yönetim mekanizmalarına katkı sunacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra çalışmanın, bulguları ve araştırma deseninin farklı alanları konu alan benzer çalışmalara ilham olması ümit edilmektedir.

Teşekkür: Projeyi 2209-A kapsamında destekleyen TÜBİTAK’a veri temini noktasında destek olan AFAD ve Arnavutköy Belediyesi’ne teşekkür ederiz.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- H.R.B., N.S.Ç., S.D.; Veri Toplama- H.R.B., N.S.Ç., S.D.; Veri Analizi/Yorumlama- H.R.B., N.S.Ç., S.D.; Yazı Taslağı- H.R.B., N.S.Ç., S.D.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- H.R.B., N.S.Ç., S.D.; Son Onay ve Sorumluluk- H.R.B., N.S.Ç., S.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Çalışma TÜBİTAK 2209-A projeleri kapsamında desteklenmiştir.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- H.R.B., N.S.Ç., S.D.; Data Acquisition- H.R.B., N.S.Ç., S.D.; Data Analysis/Interpretation- H.R.B., N.S.Ç., S.D.; Drafting Manuscript- H.R.B., N.S.Ç., S.D.; Critical Revision of Manuscript- H.R.B., N.S.Ç., S.D.; Final Approval and Accountability- H.R.B., N.S.Ç., S.D.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: The study was supported within the scope of TUBITAK 2209-A projects.

KAYNAKÇA / REFERENCES

- AFAD. (2023a). AFAD Başkanlığı. <https://ankara.afad.gov.tr/toplanma-alanina-erisim>
- AFAD. (2023 b). Türkiye Deprem Tehlike Haritası. <https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi>
- Arnavutköy Belediyesi. (2023). Arnavutköy Kent Rehberi. <https://maps.arnavutkoy.bel.tr/GiSoftGis/#/cityguidepublic?ws=DISASTER>
- Atalay, İ. (2006). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*. Çevre ve Orman Bakanlığı.
- Avcı, S. (2010). İstanbul’un Nüfus Özellikleri ve Afetlerden Zarar Görebilirlik. *İstanbul’un Afetlerden Zarar Görebilirliği Sempozyumu, İstanbul*, 04-05.
- Aydın, Ö. (2009). Bulanık AHP ile Ankara için Hastane Yer Seçimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(2), 87-104.
- Aylar, F., Uygun, S., ve Zeybek, H. İ. (2024). Antopojenik Jeomorfoloji Kapsamında Topografik Değişimin Belirlenmesine Bir Örnek: Pazarsuyu Çayı Havzası (Giresun). *Kesit Akademi*, 40, 313-362. doi:10.29228/kesit.78038
- Bağcı, H. R., Zeybek, H. İ., ve Demir, S. (2022). Süleymaniye Kış Turizm Merkezi (Gümüşhane) İçin Bir Uygunluk Analizi Araştırması. *Mavi Atlas*, 10(2). doi:10.18795/gumusmaviatlas.1123825
- Bektaş, Y., ve Sakarya, A. (2020). An Evaluation of an Integrated Disaster Management and an Emergency Assembly Area: The Case Of Kadıköy, İstanbul. *ICONARP International Journal of Architecture and Planning*. doi:10.15320/ICONARP.2020.135
- Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi (2023). B.Ü. KRDAE Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme ve Değerlendirme Merkezi. <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/tr/>
- Brown, P., Daigneault, A. J., Tjernström, E., ve Zou, W. (2018). Natural Disasters, Social Protection, and Risk Perceptions. *World development*, 104, 310-325. doi:10.1016/j.worlddev.2017.12.002
- Buldurur, M. A., ve Kurucu, H. (2015). İstanbul’da Afet Yönetimi ve Acil Ulaşım Yollarının Değerlendirmesi. *Planlama Dergisi*, 25(1), 21-31.
- CORINE. (2023). CORINE Land Cover. <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>
- Cumhuriyet. (2023, 6 Eylül). Arnavutköy’de Ev ve İşyerlerini Su Bastı: Hasar Gün Aydınlanınca Ortaya Çıktı. <https://www.cumhuriyet.com.tr/turkiye/arnavutkoyde-ev-ve-isyerlerini-su-basti-hasar-gun-aydinlaninca-ortaya-cikti-2116461>
- Demir, S., ve Bağcı, H. R. (2024). Fiziki Coğrafya Alanında Uluslararası Araştırmalar I. In K. Kıranşan (Ed.), *Yeşilirmak Deltası Güneyindeki Heyelan Alanlarına Bir Örnek: Muslubey Mahallesi (Salıpazarı/ Samsun)* (pp. 167-192). Ankara: Eğitim Yayınevi.
- Doğan, O. (2023). İş Güvenliği Uzmanlarının Bakış Açısıyla Acil Durum Toplanma Alan Özelliklerinin AHP Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 9(1), 112-124. doi:10.21324/dacd.1174380

- Ergünay, O. (2007). Türkiye'nin Afet Profili. *TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 5(7), 1-14.
- Ertunç, E., ve Çay, T. (2020). Havaalanı Yer Seçiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Kullanımı. *Konya Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(2), 200-210.
- Gedik, İ., Timur, E., Umut, M., Bilgin, A. Z., Bilgin, Z. R., Pehlivan, Ş., vdl. (2014). *1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları (İstanbul F21- Bursa-G21 Paftaları) Raporu*. Retrieved from
- Genç, F. N. (2007). Türkiye'de Doğal Afetler ve Doğal Afetlerde Risk Yönetimi. *Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 9(5), 201-226.
- Gerdan, S., ve Şen, A. (2019). Afet ve Acil Durumlar için Belirlenmiş Toplanma Alanlarının Yeterliklerinin Değerlendirilmesi: İzmit Örneği. *İdealkent*, 10(28), 962-983.
- Gerdan, S., ve Şen, A. (2020). Kocaeli/Başiskele İlçesi Afet ve Acil Durum Toplanma Alanlarının Yeterliklerinin Değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(2), 489-500.
- Güler, Ç., ve Çobanoğlu, Z. (1994). Afetler. *TC Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi*, 33.
- Günel, N. (2013). Türkiye'de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri. *Acta Turcica*, 1, 1-22.
- Halder, B., Banik, P., Almohamad, H., Al Dughairi, A. A., Al-Mutiry, M., Al Shahrani, H. F., vdl. (2022). Land Suitability Investigation for Solar Power Plant Using GIS, AHP and Multi-Criteria Decision Approach: A Case of Megacity Kolkata, West Bengal, India. *Sustainability*, 14(18), 11276.
- Hasanzadeh, M., Kamran, K. V., Feizizadeh, B., ve Mollabashi, S. H. (2024). Gis Based Spatial Decision-Making Approach for Solar Energy Site Selection, Ardabil, Iran. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 9(1), 115-130.
- Iaaly, A., Karami, N., ve Khayat, N. (2021). A GIS Multiple Criteria Decision Approach Using AHP for Solar Power Plant: The Case of North Lebanon. *Arabian Journal of Geosciences*, 14, 1-16.
- İHA. (2023, 29 Kasım). Arnavutköy'de Dere Taştı, Evleri Su Bastı. <https://www.ih.com.tr/istanbul-haberleri/arnavutkoyde-dere-tasti-evleri-su-basti-45139953>
- İHA. (2023, 6 Eylül). Selin Vurduğu Arnavutköy'de Su Basan Sera ve Şantiye Alanları Havadan Görüntüldü. <https://www.internethaber.com/selin-vurdugu-arnavutkoyde-su-basan-sera-ve-santiye-alanlari-havadan-goruntulendi-foto-galerisi-2323486.htm>
- İSKİ. (2022). İstanbul Stratejik Yönetim Planları. <https://iski.istanbul/kurumsal/stratejik-yonetim>
- İstanbul İli Arnavutköy İlçesi Olası Deprem Kayıp Tahminleri Kitapçığı, (2020), <https://8luvomezzsk.merlincdn.net/wp-content/uploads/2021/01/Arnavutkoy.pdf>.
- Jonuzi, E., Alkan, T., Durduran, S. S., ve Selvi, H. Z. (2024). Using GIS-Supported Mcdm Method for Appropriate Site Selection of Parking Lots: The Case Study of the City of Tetovo, North Macedonia. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 9(1), 86-98.
- Kadioğlu, M. (2008). Modern, Bütünleşik Afet Yönetimin Temel İlkeleri. Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri I, M. Kadioğlu ve E. Özdamar (Ed.), Modern, Bütünleşik Afet Yönetimin Temel İlkeleri (pp. 1-34). Ankara: JICA Türkiye Ofisi, Yayın No: 2.
- Kamu Son Haber. (2023, 29 Kasım). Arnavutköy'de Dere Taştı Evleri Su Bastı. <https://www.kamusonhaber.com.tr/arnavutkoyde-dere-tasti-evleri-su-basti-99040h.htm>
- Kart, B., Yağcı, C., Gözgör, B., Avcı, E., ve İşcan, F. (2023). Afet Yönetimi İçin Mobil Uygulama Tasarımı ve CBS ile Acil Durum Toplanma Alanlarının Uygunluğunun İrdelenmesi: Konya İli Örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 9(1), 1-15.
- Kaya, M., Yılmaz, C., ve Bağcı, H. R. (2022). Afet Riski Olan Bölgelerde Yerleşim Yeri Seçiminin Önemi: Ayancık Babaçay Köyü Örneği. *Ege Coğrafya Dergisi*, 31(1), 193-206.
- Kırçın, P., Çabuk, S., Aksoy, K., ve Çabuk, A. (2017). *Ülkemizde Yeşil Alanların Afet Sonrası Toplanma Alanı Olarak Kullanılma Olanaklarının Artırılması Üzerine Bir Araştırma*. Paper presented at the Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı.
- Kökcü, A. (2010). *İstanbul'daki Ortaöğretim Kurumlarında Afet ve Acil Durum Hazırlıklarının Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enst.
- Maral, H., Akgün, Y., Çınar, A., ve Karaveli, A. (2015). İzmir'deki Afet Sonrası Toplanma Ve Acil Barınma Alanları Üzerine Bir Değerlendirme. *Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*.
- MGM. (2023). İstanbul-Arnavutköy Meteoroloji Verileri. <https://www.mgm.gov.tr/tahmin/il-veilceler.aspx?il=%C4%B0stanbul&ilce=Arnavut%C3%B6y>
- Milliyet. (2022, 8 Şubat). Arnavutköy'de Dere Taştı, Yol Kullanılamaz Hale Geldi Ahırları Su Bastı. <https://www.milliyet.com.tr/gundem/arnavutkoyde-dere-tasti-yol-kullanilamaz-hale-geldi-ahirlari-su-basti-6696540>
- Mitchell, T., Guha-Sapir, D., Hall, J., Lovell, E., Muir-Wood, R., Norris, A., vdl. (2014). *Setting, Measuring and Monitoring Targets for Reducing Disaster Risk: Recommendations for post-2015 International Policy Frameworks*. <http://hdl.handle.net/2078.1/178839>
- Oğuz, E., Oğuz, K., ve Öztürk, K. (2022). Düzce Bölgesi Taşkın Duyarlılık Alanlarının Belirlenmesi. *Geomatik*, 7(3), 220-234.
- Onat, Y., Taylan, E., ve BENLİOĞLU, B. (2021, 19 Haziran). Arnavutköy'de Dere Taştı, Evleri Su Bastı. <https://www.dha.com.tr/gundem/arnavutkoyde-dere-tasti-evleri-su-basti-1833161>
- Özey, R. (2011). *Afeller Coğrafyası*: Aktif Yayınevi.
- Özkılıç, E. N. (2020). *İstanbul'da Deprem Sonrası Toplanma Alanlarının Kapasitelerinin ve Erişilebilirliklerinin CBS Yardımıyla Analizi ve Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Özşahin, E. (2014). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Kullanılarak Antakya (Hatay) Şehri'nde Kütle Hareketleri Duyarlılığının Değerlendirmesi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 23(2), 19-35.

- Öztürk, E., ve Şahinöz, T. (2018). Afet ve Acil Durum Kayıtlarından 50 Yılın (1960-2010) Analizi: Gümüşhane İli Örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(1), 94-100.
- Öztürk, F., ve Kaya, G. K. (2020). Afet Sonrası Toplanma Alanlarının Promethe Metodu ile Değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(3), 1239-1252. doi:10.17482/uumfd.697097
- Saaty, T. L. (1990). How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.
- Saaty, T. L., Vargas, L. G., ve Dellmann, K. (2003). The Allocation of Intangible Resources: The Analytic Hierarchy Process and Linear Programming. *Socioeconomic Planning Sciences*, 37(3), 169-184.
- Sabah. (2021, 19 Haziran). Arnavutköy’de Dere Taştı: Bodrum Katında Bulunan 4 Daireyi Su Bastı. <https://www.sabah.com.tr/istanbul/2021/06/19/arnavutkoyde-dere-tasti-bodrum-katinda-bulunan-4-daireyi-su-basti>
- Sabah. (08.02.2022). Arnavutköy’de Dere Taştı, Yol Kapandı. <https://www.sabah.com.tr/yasam/arnavutkoyde-dere-tasti-yol-kapandi-5861708?paging=2>
- Sabuncu, A. (2023). İstanbul Bakırköy İlçesinin Geçici Barınma Alanlarının Uzaktan Algılama Yöntemi ile Analizi. *Türk Uzaktan Algılama ve CBS Dergisi*, 4(2), 289-300. doi:10.48123/rsgis.1268813
- Savaş, S., Cenani, Ş., ve Çağdaş, G. (2021). *Multiple Criteria Decision Making Beyond the Information Age*: Springer.
- Savaşır, K. (2008). *Afet Sonrası Uygulanacak ve Geçiciden Kalıcıya Dönüştürülecek Konut Tasarımları için Türkiye Koşullarına Uygun Yapım Sistemlerinin İrdelenmesi*. (Doktora). Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Scbuk. (2023). Analytic Hierarchy Process, AHP. <https://www.scbuk.com/index.html>
- Sındırgı Haber. (2023, 28 Eylül). Arnavutköy’de Evinde Mahsur Kalan Adamı İtfaiye Ekipleri Sirtında Taşıyarak Kurtardı. <https://www.sindirgihaber.com/arnavutkoy-de-evinde-mahsur-kalan-adami-itfaiye-ekipleri-sirtinda-tasiyarak-kurtardi/32854/>
- Sözcü. (2023, 28 Eylül). İstanbul’u Sağanak Vurdu. <https://www.sozcu.com.tr/istanbulda-saganak-sele-neden-oldu-bircok-ilce-sular-altinda-wp7815189>
- Şahin, C., Doğanay, H., ve Özcan, N. A. (2003). *Türkiye Coğrafyası: (Fiziki, Beşeri, Ekonomik, Jeopolitik)*: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Şahin, C., ve Sipahioğlu, Ş. (2003). Doğal Afetler ve Türkiye. *Gündüz Eğitim ve Yayıncılık*.
- Şenik, B., ve Uzun, O. (2021). An Assessment on Size and Site Selection of Emergency Assembly Points and Temporary Shelter Areas in Düzce. *Natural Hazards*, 105, 1587-1602.
- Şirin, M., ve Ocak, F. (2020). Gümüşhane Şehri’nde Afet ve Acil Durum Toplanma Alanlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Ortamında Değerlendirilmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 25(44), 85-106.
- Timor, M. (2011). *Analitik Hiyerarşi Prosesi*: Türkmen Kitabevi.
- Tipson, F. S. (2013). *Natural Disasters as Threats to Peace*: JSTOR.
- TRT Haber. (2020, 2 Haziran). İstanbul’da Yağış Etkili Oldu, Arnavutköy’de Semt Pazarını Su Bastı. <https://www.trthaber.com/haber/turkiye/istanbulda-yagis-etkili-oldu-arnavutkoyde-semt-pazarini-su-basti-489303.html>
- TÜİK. (2023). Arnavutköy İlçesi Nüfusu. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109>
- Urfalı, T., ve Eymen, A. (2021). CBS ve AHP Yöntemi Yardımıyla Kayseri İli Örneğinde Rüzgâr Enerji Santrallerinin Yer Seçimi. *Geomatik*, 6(3), 227-237.
- Uyar, H. E., ve Töre, E. (2023). Deprem Sonrası İlk Durak: İstanbul’da Toplanma Alanlarına Aair Bir İnceleme. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(1), 226-242. doi:10.35341/afet.1119551
- Üstün, A. B., Özerk, O. C., Özata Adem, Karademir Refehat, Esirtgen Tolga, Kazancı Nizamettin, vdl. (2022). *1/25.000 Ölçekli Türkiye Sivilaşmaya Yatkınlık Haritaları Edirne (NK 35-7b), Kırklareli (NK 35-8B), İstanbul (NK 35-9), Çanakkale (NK 35-10b), Bandırma (NK 35-11b), Bursa (NK 35-12) Paftaları*. Çankaya/Ankara: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA).



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1513029

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Kocasu Çayı Deltasının Kıyı Çizgisi Değişim Hassasiyeti ve Geleceğe Dönük (2033 ve 2043) Kıyı Değişim Tahminleri

Shoreline Change Sensitivity in The Kocasu Stream Delta and The Future (2033 and 2043) Shore Change Predictions

S. Murat UZUN¹ ¹Marmara Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID: S.M.U. 0000-0003-2191-3936

ÖZ

Kıyı yönetimi ve planlanması için değişkenlik potansiyeli yüksek olan kıyıların zamansal ve mekânsal değişimlerinin tespit edilmesi oldukça önemlidir. Bu bakımdan çalışmanın amacı, Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresindeki kıyılarda 1980-2023 yılları arasındaki farklı dönemlerde meydana gelen kıyı değişimlerini Sayısal Kıyı Çizgisi Analiz Sistemi (DSAS) aracında yer alan istatistikî yöntemlerle incelemek, kıyı değişim hassasiyetinin boyutlarını saptamak ve geçmiş veriler temel alınarak farklı senaryolarla kıyı değişim tahminleri üretmektir. Çalışmada 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 ve 2023 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri üzerinden su indis analizleri ve eşik yöntemi ile kıyı çizgisi çıkarımı yapılmıştır. Kıyı çizgileri, geçmişten günümüze olan değişim eğilimini görmek için 1980-2023, 1990-2023, 2000-2023 ve 2010-2023 periyotları olarak ayrılmış, DSAS aracındaki istatistikî yöntemler ile kıyı değişiminin kantitatif boyutu analiz edilmiştir. Sayısal veriler üzerinden kıyı değişim hassasiyet sınıflandırması yapılmış ve mekânsal olarak incelenmiştir. Son olarak DSAS aracındaki BETA özelliği ve Kalman Filter modeli ile 4 farklı senaryo kapsamında 10 ve 20 yıllık kıyı değişim tahminleri üretilmiştir. Analizlerden, Kocasu Çayı ağzında kıyı erozyonun, Yeniköy sahilinde ise kıyı birikiminin olduğu saptanmıştır. Ancak dönemsel olarak farklı değişimler söz konusudur. Yapılan zamansal tahmin modellemesine göre Kocasu Çayı ağzında erozyonun devam edeceği öngörülmektedir.

Anahtar kelimeler: Kıyı çizgisi değişimi, DSAS, Kocasu Çayı Deltası, Kıyı değişim tahmini

ABSTRACT

It is important to determine the temporal and spatial changes in coasts with high variability potential for coastal management and planning. In this respect, the aim of this study is to examine the coastal changes that occurred in the Kocasu Stream Delta and the coasts around it in different periods between 1980 and 2023 using statistical methods in the Digital Shoreline Analysis System (DSAS) tool to, determine the dimensions of coastal change sensitivity and to produce coastal change predictions with different scenarios based on past data. In this study, water index analyses and coastline extraction with the threshold method were performed on Landsat satellite images of 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, 2020, and 2023. The shorelines were divided into 1980-2023, 1990-2023, 2000-2023 and 2010-2023 periods to see the change trend from past to present, and the quantitative dimension of the coastal change was analyzed using statistical methods in the DSAS tool. Coastal change sensitivity was classified using numerical data and spatially analyzed. Finally, 10 and 20-year coastal change forecasts were produced within the scope of 4 different scenarios using the BETA feature and the Kalman filter model in the DSAS tool. From the analyses, it was determined that there is coastal erosion at the mouth of the Kocasu Stream and coastal accretion at the Yeniköy coast. However, there are different periodical changes. According to the temporal prediction modelling, it is predicted that erosion will continue at the mouth of the Kocasu River.

Keywords: Shoreline change, DSAS, Kocasu Stream Delta, Estimation of coastal change

Submitted/Başvuru: 09.07.2024 • Revision Requested/Revizyon Talebi: 19.09.2024 • Last Revision Received/Son Revizyon: 23.10.2024 •

Accepted/Kabul: 27.10.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: S. Murat UZUN / murat.uzun@marmara.edu.tr

Citation/Atıf: Uzun, S. M. (2024). Shoreline change sensitivity in The Kocasu Stream Delta and the future (2033 and 2043) shore change predictions. *Coğrafya Dergisi*, 49, 135-154. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1513029>



EXTENDED ABSTRACT

Coasts are affected by many natural and human factors and exhibit dynamic change structures. The increase in the effect of direct and indirect anthropogenic factors on this structural change recently caused the dynamic structure to differentiate. The delta coasts are among the areas most affected by this differentiation. In deltas harboring wetlands, changes show diversity in different areas of the coast. The aim of this study is to examine the coastal changes that occurred in different periods between 1980-2023 in the Kocasu Stream Delta and the coasts around it using statistics in the Digital Shoreline Analysis System (DSAS) tool to determine the dimensions of coastal change sensitivity and to produce coastal change predictions for the future using different scenarios based on past data.

Landsat multispectral satellite images from 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, 2020, and 2023 were used as the study material. NDWI and MNDWI analyses and coastline extraction using the threshold method were performed on satellite image bands. The shorelines were divided into 1980-2023, 1990-2023, 2000-2023 and 2010-2023 periods, and the quantitative dimension of coastal change was analyzed using NSM, SCE, EPR, and LRR statistics in the DSAS tool. Coastal change sensitivity was classified from the numerical data and analyzed spatially. Finally, 10-year (2033) and 20-year (2043) coastal change forecasts were produced within the scope of 4 different scenarios based on historical data with the BETA feature and the Kalman filter model in the DSAS tool.

The period with the highest total areal change (0.61 km^2) in the Kocasu Stream Delta and the coast in its vicinity is between 1980-1985, while the lowest total change (0.19 km^2) is between 2010-2015. The average total areal change over all periods was 0.32 km^2 . When the results of shoreline change are analyzed in terms of coastal erosion and coastal accretion, it is found that coastal erosion occurred more than coastal accretion in 6 periods. In 1980-1985, 2000-2005 and 2020-2023 periods, coastal erosion occurs more than 90% of the total coastal change. According to the NSM analysis, in the 1980-2023 period, there was an average change of -45.47 m , a maximum change of 111.85 m , and a minimum change of 502.01 m on the shoreline of the Kocasu Stream Delta. In the period 1990-2023, according to the NSM analysis, the average change in the shoreline was -23.34 m , maximum 152.76 m , and minimum 370.52 m . In the period 2000-2023, according to the NSM analysis, the average change in the shoreline was -17.76 m , maximum 96.53 m , and minimum 314.23 m . In the period 2010-2023, according to the NSM analysis, the average change in the shoreline was -1.27 m , the maximum change was 94.01 m , and the minimum change was -329.55 m . When the results of the analysis are analyzed spatially, it is determined that the shoreline receded, especially at the mouth of the Kocasu Stream, and advanced toward the Yeniköy coast. It was observed that the shoreline change was very low from Arapçiftliği Lagoon Lake in the eastern part of the Kocasu Stream mouth to the Eyerçi shores. According to the coastal change sensitivity classification, the Kocasu mouth was at the highest level, Yeniköy was medium, the other coasts were low, and the east part of the study area was stable.

Shoreline scenarios were generated for the years 2033 and 2043 based on 4 different historical data of the Kocasu Stream Delta coasts, and these scenarios were analyzed using NSM, SCE, and EPR in DSAS. The common point of the findings in all the scenarios is that negative minimum values for coastal changes are predicted to occur at and around the mouth of Kocasu Stream, while positive maximum values are predicted to occur at the Yeniköy coast. This situation reveals that coastal erosion will occur at and around the mouth of the Kocasu Stream in 2033 and 2043, and coastal accretion will continue at the Yeniköy coast.

1. GİRİŞ

Kıyılar, kara ve deniz yüzeylerinin ayrımını ortaya koyan jeomorfolojik, hidrografik ve ekolojik kesişim alanlarını barındıran, kendi içerisinde bölümleri olan morfolojik unsurlardır. Dinamik olan kıyı çizgisi ile birlikte kara ve deniz tarafında kıyının jeomorfolojik unsurları devam etmektedir (Turoğlu, 2009). Belirtilen unsurlar, kıyının potansiyel etkileşim ve antropojenik açıdan kullanım sahalarını da ortaya koyar. Kıyılar, tektonik ve volkanik hareketler, atmosferik etkenler, flüvyal süreçler, dalga, deniz akıntıları ve antropojenik etkenlerle birlikte kara ya da deniz yönünde hareketlilik göstermekte, dinamik olarak değişimler meydana gelmektedir (Erinç, 1986; Bird, 2008). Jeolojik, jeomorfolojik evrim açısından kıyılar daimî değişim sahalarıdır ve bu değişimler deltalar, kıyı kumulları, güncel ve eski plajlar, colonitler, kıyı taraçası, falezler, abrazyon platformu, fosiller, biyoerozyon unsurları, sulak alanlar, lagüner ortamlar ve denizaltı röllyefi şeklinde farklı morfolojik görünümler sunmaktadır (Davidson-Arnott, 2010; Turoğlu, 2017).

Kıyılarda farklı kökenlerde meydana gelen değişimler süre ve etki açısından çeşitli sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (Pouye vd., 2023). Dalga ve deniz akıntıları, yıllık ya da mevsimlik olarak kıyılarda değişimlere yol açabilirken, insan müdahalesi sonucu kıyının dinamik yapısı kısa sürede değişebilmektedir (Uzun, 2023). Bu süreçler, kıyıların elverişli koşulları barındırmasından dolayı beşerî kullanım ve baskının geçmişten günümüze kıyılarda yoğunlaşmasına da neden olmuştur (Yasir vd., 2021). Ayrıca doğal ve beşerî faktörlerden kaynaklı olarak, kıyının bütünlüğü yapısı ve hinterlandı içerisinde meydana gelen değişimler de kıyı unsurlarını doğrudan ya da dolaylı şekilde etkileyebilmektedir (Aouiche vd., 2016). Deltaların bulunduğu kıyıların akaçlama havzasındaki barajlar, göletler, dere ıslah çalışmaları ise doğrudan ve dolaylı yollardan kıyıda değişimlere neden olabilmektedir (Bombino vd., 2022; Siyal vd., 2022). Bütün bu durumlar kıyılarda meydana gelen değişimin çok boyutlu yapısını, dinamik sürecini ve farklı sonuçlar ile ani etkiler ortaya koyabilme potansiyelini göstermektedir (Wu vd., 2022). Bu kapsamda kıyıların değişimini, geçmişten günümüze araştırmak ve meydana gelen değişimi alansal, çizgisel ve sayısal olarak ortaya koymak, kıyı yönetimi, geleceğe dönük planlama ve koruma açısından oldukça önemlidir (Erol, 1989).

Kıyılar, kara ve su yüzeylerinin kesişim sahası olması, doğal ortam koşulları ile birçok canlılığın etkileşim alanını meydana getirmesi ve ekosistemsel yapının sürekliliğini sağlaması

açısından oldukça hassas alanlardır (Dev Roy & Trivedi, 2023). Jeomorfolojik, hidrografik, klimatolojik ve floristik etkenler neticesinde kıyı sahaları ve özellikle alçak kıyılarda sulak alanlar oluşmaktadır (Spencer vd., 2016). Sulak alanlar, bir yıl ya da mevsimlik olarak suya doymun halde bulunan, oldukça sığ derinlik gösteren, hidrografik, edafik, floristik ve faunistik çeşitlilikleri barındıran sahalar olarak tanımlanır (Hoşgören, 2011). Bu tür alanlar göl, bataklık sahası ya da flüvyal depolanma alanlarında olabileceği gibi kıyılarda, özellikle deltalarda lagüner ortamlar ile kıyı jeomorfoloji süreçlerinin etkisinde de teşekkül edebilirler. Kıyı sulak alanları hem kara hem deniz etkenleri ile birçok doğal ortam koşullarının etkisi altındadır. Bu tür sahalarda kıyı değişimleri, kumul ilerlemesi-gerilemesi, kıyı erozyonu, tuzlanma sorunu gibi birçok hadise meydana gelebilmektedir (Öztürk & Uzun, 2023). Meydana gelen hadiseler kıyı çizgisi ve kıyı değişimleri dışında hassas ekolojik ortamlarda birçok unsuru da etkilemektedir.

Dünya ve Türkiye ölçeğinde kıyılar ve özellikle delta kıyıları jeomorfolojik, klimatolojik, hidrografik süreçler ve antropojenik faktörler etkeninde kıyı erozyonuna maruz kalmaktadır (Ghoneim vd., 2015; Darwish vd., 2017). Bazı kıyılarda ise dalga ve akıntı sistemi ile erozyona uğrayan malzemeler taşınıp kıyı birikimini meydana getirmektedir. Günümüzde farklı lokasyonlarda delta, sulak alan, alçak, yüksek kıyılar ya da yapay kıyılardaki değişimler, zaman, mekân, oluşum kökeni ve etkisi açısından çok farklı yöntemlerle incelenmektedir (Kuleli vd., 2011; Çelik vd., 2013; Hakkou vd., 2018; Kılar & Çiçek, 2018; Ataol vd., 2019; Kale vd., 2019; Çoban vd., 2020; Gómez-Pazo vd., 2022; Akdeniz & İnam, 2023; Öztürk & Uzun, 2023; Tağıl vd., 2023; Uzun, 2024). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) tekniklerinin yaygın kullanımı, kıyılardaki değişimlerin saptanması ve boyutları ile etkilerin ortaya konmasında oldukça fayda sağlamaktadır (Awad & El-Sayed, 2021). Zamansal ve mekânsal çözünürlükleri farklı olan ve ücretsiz erişim sağlanabilen multispektral uydu görüntüleri sayesinde ise kıyı değişimleri hızlı bir şekilde analiz edilmekte ve meydana gelebilecek etkiler tahmin edilebilmektedir (Hu & Wang, 2020). Kıyı değişim analizlerinde, istatistiksel ve mekânsal sorgulamalar yapabilen, geleceğe dair modeller üretilen Amerika Birleşik Devletler Jeoloji Araştırma Kurumu (USGS) ürünü olan Sayısal Kıyı Çizgisi Analiz Sistemi (Digital Shoreline Analysis System, DSAS) çok fazla tercih edilmektedir (Baig vd., 2020; Ciritci & Türk, 2020). DSAS aracı ile kıyılar, analiz edilebilmekte, kantitatif veriler üzerinden 10 ve 20 yıllık modeller üretilmektedir (Lazuardi vd., Nassar vd., 2019; Kumar Das vd., 2021; Samra & Ali, 2021; Song vd., 2021; Turoğlu & Duran, 2021; Aladwani, 2022; Abd-Elhamid vd.,

2023; Kılar, 2023; Murray vd., 2023; Kılar & Aydın, 2024). Belirtilen kapsamda bu çalışmanın amacını, Marmara Denizi'nin güneyinden denize dökülen Kocasu Çayı'nın ağız kısmında yer alan, sulak alan sahasını barındıran Kocasu Çayı Deltası ve yakın kıyı şeridinin 1980-2023 yılları arasındaki kıyı çizgisi değişiminin 4 farklı periyot üzerinden DSAS aracı ile analiz edilmesi, kıyı değişim hassasiyetinin saptanması ve farklı senaryolara göre 2033 ve 2043 yılları için kıyı çizgisi değişim öngörülerinin ortaya konması oluşturmaktadır.

1.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı Türkiye'nin kuzeybatısındaki Marmara Denizi'nin güney kıyılarındadır, Bursa ili sınırları içerisinde yer almaktadır. Araştırma sahasının sınırları, kıyıdaki etkileşim potansiyeli düşünülerek Kocasu Çayı Delta sahasının doğu ve batısından daha geniş bir alanda belirlenmiştir. Bu bakımdan incelenen kıyı şeridinin batı sınırını Bursa ili Karacabey ilçesinin Yeniköy mahallesindeki liman mendireği, doğu sınırını Mudanya ilçesi Eyerci mahallesi kıyısındaki burun oluşturmaktadır. İnceleme sahasının kuzeyinde Marmara Denizi, güneyinde Arapçiftliği Gölü, Dalyan Gölü, Karacabey sulak alanı ve longoza, fay ile sınırlanmış Fazlıkonağı platosu, batısında Nilüfer Çayı, doğusunda da mevsimlik akarsu havzaları yer alır. İnceleme sahası coğrafi koordinat sistemine göre 40°24'07"–40°21'31" kuzey enlemleri ile 28°22'15"–28°38'04" doğu boylamları arasında bulunmaktadır (Şekil 1).

Kocasu Çayı Deltası, eksoreik tipteki Susurluk Havzası akarsularının Marmara Denizi'ne ulaştığı alanda taşınan materyaller, jeomorfolojik ve batimetrik özellikler ile kıyı dinamik süreçleri etkeninde meydana gelmiştir. Saha yay şeklinde, eğrisel-doğrusal delta tipi özelliği göstermektedir (Kazancı vd., 1999). Delta KB-GD doğrultusundaki hatta 3,5 km uzanımlı çıkıntı oluşturmıştır. Delta, akaçlama havzası düşünüldüğünde oldukça dar olarak karakterize edilebilir (Kazancı vd., 1999). Ancak Kocasu Çayı denizaltı topografyasında yaklaşık 30 km²'lik fan özelliği gösteren su altı deltası oluşturmıştır (Yıldırım, 2002). Susurluk Çayı'nın malzemelerini denize ulaşmadan Uluabat, Manyas ve Karacabey depresyonlarında biriktirmesi, Kocasu Çayı Delta sahasının dar olmasının diğer sebebinin teşkil etmektedir (Erkan vd., 1998; Yıldırım, 2002). Delta ovasının tek drenaj yatağını Kocasu Çayı oluşturmaktadır. Delta kıyısını etkileyen akıntı sisteminin yönelimi kuzeybatıdır (Yıldırım, 2002). Delta ovasının güneyindeki D-B doğrultulu faydan itibaren flüvyal süreçler ile kıyı jeomorfolojik süreçleri sahanın şekillenmesinde önemli rol oynamıştır. Bu bakımdan deltada Dalyan ve Arapçiftliği lagün gölü, kıyı okları, delta lobları, kıyı kumulu, plajlar morfolojik görünümü oluşturmıştır. Kıyı sulak alanı, Türkiye'deki nadir longoza sahalarından birini barındırmaktadır. Deltanın güneyindeki 4-5 m basamağı deltanın genç oluşumlu (Holosen) olduğunu, kıyıdaki seviyeler son küresel iklim stabilitesi ve Flandriyen transgresyonun (günümüzden yaklaşık 12.000 yıl önce) izlerini gösterir (Yıldırım, 2002).



Şekil 1. Çalışma sahasının konumu.

Figure 1. Location of study area.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan uydu görüntüleri ve özellikleri
Table 1. Satellite images used in the study and their characteristics

Tarih	Uydu-Sensör	Ç*	B*	Tarih	Uydu-Sensör	Ç*	B*
9.07.1980	Landsat 2-MSS	60	2,3	23.08.2010	Landsat 7-ETM	30	0
1.07.1985	Landsat 5-TM	30	0,56	20.07.2015	Landsat 8 OLI	30	0
31.07.1990	Landsat 5-TM	30	0,9	1.07.2020	Landsat 8 OLI	30	0
29.07.1995	Landsat 5-TM	30	1,2	23.07.2023	Landsat 9 OLI	30	0
2.07.2000	Landsat 7-ETM	30	0,7	16.07.2023	Sentinel 2 MSI	10	0
8.07.2005	Landsat 7-ETM	30	4,3				

*Ç: Çözünürlük (metre), B: Bulutluluk (%)

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyallerini, Amerika Birleşik Devletleri, Jeoloji Araştırmaları Kurumu'ndan (United States Geological Survey, USGS) temin edilen Landsat multispektral uydu görüntüleri ve Copernicus Sentinel 2 MSI uydu görüntüsü oluşturmaktadır (Tablo 1). Araştırmada, Landsat uydu görüntüleri kıyı çizgisi çıkarımı, Sentinel uydu görüntüsü kontrol verisi için kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada DSİ'den alınan Susurluk Havzası'ndaki baraj verileri de kullanılmıştır.

Araştırmada ilk olarak kullanılacak multispektral uydu görüntülerinin radyometrik, atmosferik düzenlemeleri kontrol edilmiş, ArcGIS 10.5 yazılımı kullanılarak bant kompozitleri yapılmış ve çalışma sahası kapsamında sınırlandırılmıştır. Uydu görüntüleri üzerinden kara-deniz ayrımının yapılması ve kıyı çizgisinin tespit edilmesi için Normalleştirilmiş Fark Su İndisi (NDWI) ve Modifiye Edilmiş Normalleştirilmiş Fark Su İndisi (MNDWI) kullanılmıştır. Çalışmada Landsat 2 ve 5 uydu görüntülerine NDWI, Landsat 7, 8, 9'a MNDWI analizleri uygulanmıştır (Şekil 2). İndis analizleri için aşağıdaki formüller kullanılmaktadır.

$$NDWI = \frac{(P_{green} - NIR)}{(P_{green} + NIR)} \quad MNDWI = \frac{(P_{green} - P_{SWIR2})}{(P_{green} + P_{SWIR2})}$$

Belirtilen indis formüllerinde, P_{green} , yeşil (bant 3), P_{red} kırmızı (bant 4), NIR yakın kızılötesi (bant 5) ve P_{SWIR2} ikinci kısa dalga kızılötesini (bant 7) ifade etmektedir (Gao, 1996; McFeeters, 1996; Xu, 2006). İndis analiz sonuçları 1 ile -1 arasında değer almaktadır. Çalışmada 0,01'den daha fazla değer içeren pikseller su yüzeyi olarak kabul edilmiştir. Daha sonra ikili eşik analizi ile kara ve deniz ayrımı yapılmış, raster veriler poligona çevrilmiş ve belirlenen yıllara ait kıyı çizgisi çıkarımı yapılmıştır (Pardo-Pascual vd., 2012; Singh vd., 2015; Hossain vd., 2021).

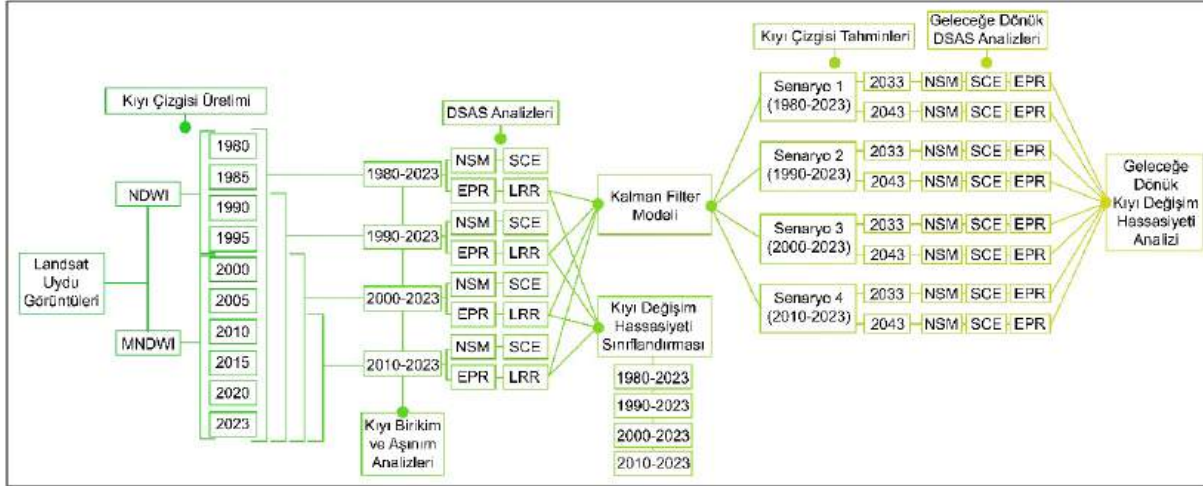
Çalışmada kıyı çizgisi değişimlerinin mekânsal ve kantitatif analizi için ArcGIS yazılımını eklenti olarak kurulan, USGS

üretimi DSAS aracı kullanılmıştır. Araştırmada DSAS aracı çalışma prensibi ve istatistiksel analizleri ile BETA özelliğindeki geleceğe dönük modelleme işlemleri uygulanmıştır. Kıyı çizgilerinin analizleri için en eski kıyı çizgisi temel alınarak deniz tarafında 1000 m uzaklıkta temel çizgi (baseline) oluşturulmuş, profil (transect) aralığı 20 m olarak belirlenmiştir. Araştırmada, DSAS aracında yer alan Kıyı Çizgisi Değişim Limiti (Shoreline Change Envelope, SCE), Net Kıyı Çizgisi Hareketi (Net Shoreline Movement, NSM), Son Nokta Oranı (End Point Rate, EPR) ve Doğrusal Regresyon Oranı (Linear Regression Rate, LRR) istatistik analizleri kullanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Çalışmada kullanılan DSAS analizleri ve açıklamaları
Table 2. DSAS analyses and explanations used in the study

NSM	Eski ve en güncel kıyı çizgilerinin temel çizgi üzerinden mesafesini ölçerek analiz eder.
SCE	Belirli bir ölçüm hattı üzerinden, incelenen bütün kıyı çizgileri arasındaki en büyük değişim mesafesini hesaplar.
EPR	Eski ve yeni kıyı çizgisi değişim mesafesinin, incelenen zaman periyoduna bölünmesi ile hesaplanır.
LRR	Kıyı şeridinde ve zamanında, belli bir ölçüm profil hattındaki tüm kıyı şeritlerinin zamana bölünmesi ile hesaplanır

Çalışmada, geçmişten günümüze kıyıda meydana gelen değişimin dönemler açısından hangi boyutlarda olduğunu tespit etmek amacıyla 4 farklı zaman periyodu belirlenmiştir (Şekil 2). Bu periyotlar 1980-2023, 1990-2023, 2000-2023 ve 2010-2023 yılları arasındadır. Araştırmada her bir dönemdeki kıyı çizgileri DSAS aracındaki istatistiki yöntemlerle analiz edilmiştir. Dönemsel incelemenin yapılmasının temel nedenini, hem kıyıda meydana gelen değişimlerin geçmişten günümüze etkisini, değişim durumunu, kıyı çizgisi değişim trendini dönemsel olarak saptamak hem de geleceğe dönük modeller için 4 farklı temel veri kaynağı ile senaryo ortaya koymak oluşturur. Böylece geçmişten günümüze değişen kıyı çizgisi hareketliliği trendi ele alınarak modellemeler yapılmıştır. Bu modellemeler zamansal olarak kıyının evrimini, antropojenik müdahaleleri ve diğer etkenlerdeki değişimleri de geçmişten günümüze ele alacağı için farklı ve kıyaslanabilir veriler ortaya koyacaktır.



Şekil 2. Çalışmanın iş-akış şeması.
Figure 2. Work-flow diagram of the study.

Tablo 3. Çalışmada kullanılan kıyı değişim hassasiyeti sınıflandırması*
Table 3. Coastal change sensitivity classification used in the study

Kıyı çizgisi değişim oranı (m/yıl)	Kıyı ve kıyı çizgisi değişim sınıflandırması	Kıyı Değişim Hassasiyeti	Kıyı Değişim yönü
< -5	Yüksek düzeyde erozyon	Yüksek	Kıyı gerilemesi
-5,01 - -3,01	Orta düzeyde erozyon	Orta	
-3,09 - -0,51	Düşük düzeyde erozyon	Az	
-0,50 - 0,50	Durağan (stabil)	Değişim yok	Nötr
0,51 - 3,09	Düşük düzeyde birikim	Az	
3,1 - 5,09	Orta düzeyde birikim	Orta	Kıyı ilerlemesi
> 5,1	Yüksek düzeyde birikim	Yüksek	

* Kıyı değişim hassasiyeti sınıflandırması, Selvan vd. (2016), Baral vd. (2018) ve Himmelstoss vd., (2018)'nin yaptığı çalışmalar temel alınarak oluşturulmuştur.

Çalışmada dönemsel olarak analiz edilen kıyı çizgisi verileri üzerinden 2033 (10 yıllık) ve 2043 (20 yıllık) yılları için tahminler üretilmiştir (Şekil 2). Modellerin üretimi, DSAS araçındaki BETA özelliği kullanılarak oluşturulmuş ve Kalman Filter yöntemi kullanılmıştır (Şekil 2). Kalman Filter modeli, en eski kıyı çizgisi analizi ile başlamakta sonra profil (trancest) üzerinde yer alan her bir kıyı çizgisi kesişiminin regresyon verisini alarak tahminde bulunmaktadır (Long & Plant, 2012; Himmelstoss vd., 2018; Thasarithan vd., 2023 Palanisamy vd., 2024). Bu bakımdan yöntem kapsamında çalışmada LRR verisi sonuçları temel alınarak 10 ve 20 yıllık modeller üretilmiştir (Himmelstoss vd., 2018; Palanisamy vd., 2024).

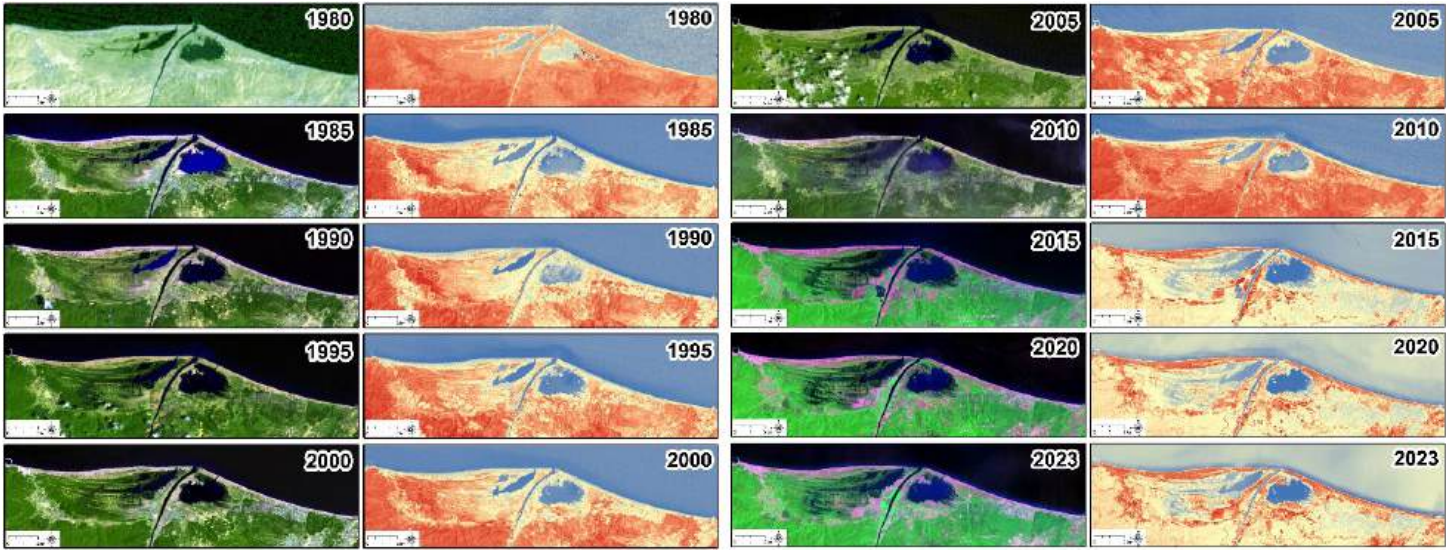
Geleceğe dönük modeller, geçmişten günümüze kıyı çizgisi değişimi verilerinin eğilimi temel alınarak 4 farklı senaryo kapsamında incelenmiştir. Çalışmada böyle bir sistematığın kullanılmasında, geçmişten günümüze kıyı çizgisi değişiminin farklılık sunması, bu farklılıklar nedeniyle zamansal olarak kıyı çizgisi değişimindeki eğilimlerin de farklılıklar göstermesi temel etken olmuştur.

Çalışmada kıyı değişim hassasiyeti sınıflandırmasında, Selvan vd. (2016), Baral vd. (2018) ve Himmelstoss vd., (2018)'nin yaptığı sınıflandırmalar temel alınmış ve çalışma sahasına özgü olarak revize edilmiştir. Sınıflandırmaların kategorize edilmesinde yıllık değişim verisinin metre cinsinden değerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bakımdan geçmişten günümüze dönemsel olarak analiz edilen periyotların kıyı değişim hassasiyetinde LRR, senaryolar kapsamındaki geleceğe dönük verilerde ise EPR analiz sonuçları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan kıyı değişim hassasiyeti sınıflandırması Tablo 3'de açıklanmıştır (Tablo 3).

3.BULGULAR

3.1. Kocasu Çayı Deltası Çizgisel ve Alansal Değişimler

Çalışmada, Kocasu Deltası kıyısında meydana gelen değişimler, belirlenen periyotlardaki Landsat uydu görüntülerinin NDWI ve MNDWI analiz sonuçlarından tespit edilmiştir (Şekil 3). İki indis analizinde farklı bantlar kullanmakta, elektromanyetik spektrum açısından daha kısa dalga boyuna sahip su yüzeyi ayrımı sonuçları farklılık göstermektedir. Çalışmada su-kara



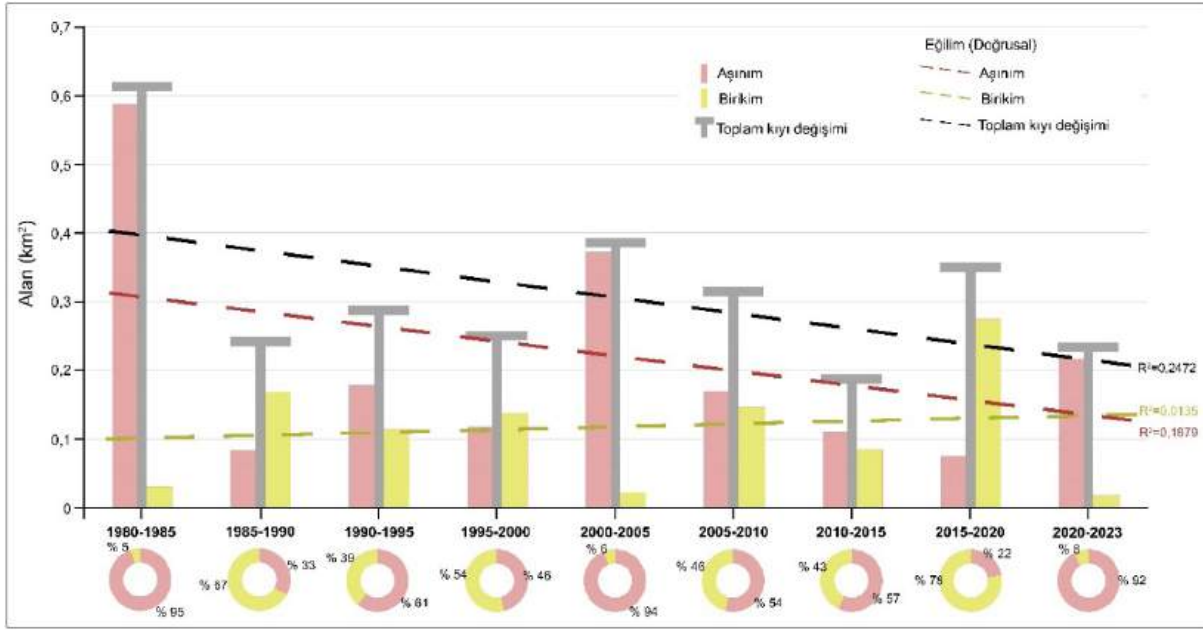
Şekil 3. Kocasu Çayı deltası ve yakın çevresinin Landsat uydu görüntüleri ile NDWI ve MNDWI analizleri.

Figure 3. NDWI and MNDWI analyses with Landsat satellite images of Kocasu Stream Delta.



Şekil 4. Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresinin geçmişten günümüze kıyı çizgileri.

Figure 4. Coastlines of Kocasu Stream Delta and its immediate surroundings from past to present.



Şekil 5. Kocasu Çayı Deltasında ardışık dönemlerin kıyı değişim verileri.

Figure 5. Coastlines of Kocasu Stream Delta and its immediate.

ayrımında, Landsat 2 ve 5’de NDWI, Landsat 7, 8, 9’da ise MNDWI daha iyi sonuçlar vermiştir. Bunun nedeni yıllara göre uydu bantlarında farklı dalga uzunlukları olmasıdır. Çalışmada değişimlerin özellikle Kocasu Çayı ağız kesimi ile incelenen kıyı şeridinin en batısında yoğunlaştığı dikkat çekmektedir (Şekil 3 ve 4). Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresindeki kıyı şeridinde alansal olarak meydana gelen toplam değişimin en fazla (0,61 km²) olduğu periyot 1980-1985 arası iken en az (0,19 km²) toplam değişim 2010-2015 yılları arasındadır (Şekil 5). Bütün periyotların alansal olarak toplam değişim ortalaması 0,32 km²’dir.

Kıyı değişim sonuçlarından 6 dönemde kıyı erozyonunun kıyı birikiminden daha fazla gerçekleştiği saptanmıştır (Şekil 5). 1980-1985, 2000-2005 ve 2020-2023 dönemlerinde kıyı

erozyonu, toplam kıyı değişiminin %90’ından fazlasında gerçekleşmiştir (Şekil 5). Bu durumun oluşmasında, Kocasu Çayı ağızı çevresindeki dalga kökenli erozif faaliyetlerin etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca kıyıyı drene eden ve materyal taşınımı sağlayan Kocasu Çayı Havzası’nın tamamında akarsular üzerine yapılan barajların siltasyon etkisi, çay ağzında dalga aşınım etkisini arttırmıştır. Böylece belli dönemlerde erozyon miktarı fazla olmuştur. 1985-1990, 1995-2000 ve 2015-2020 dönemlerinde ise kıyı birikiminin kıyı erozyonundan daha fazla alanda değişime yol açtığı görülmektedir (Şekil 5). Bu durumun meydana gelmesinde incelenen kıyı şeridinin en batısında (Yeniköy), kıyıya yapılan liman mendireğinin (mendere yapım yılı 1988, eklemelerin yapılması 1999-2000 yıllarıdır) dalgalarının aşındırdığı malzemelerin bu kesimde birikmesine yol açması temel sebebi oluşturmaktadır.

Tablo 4. Kocasu Çayı deltasını oluşturan Susurluk Havzası’ndaki barajlar

Table 4. Dams in the Susurluk Basin forming the Kocasu Stream delta

Baraj Adı	Bulunduğu İl	İşletme Yılı	Baraj Adı	Bulunduğu İl	İşletme Yılı
Ardıçtepe B.	Balıkesir	2015	Gölbaşı Barajı	Bursa	1939
Büyükorhan B.	Bursa	1993	Gözde 1 B.	Bursa	2015
Çamköy Barajı	Balıkesir	1992	Gözde II B.	Bursa	2016
Çavdarhisar B.	Kütahya	1991	Hasanağa B.	Bursa	1986
Çaygören B.	Balıkesir	1969	Hasanlar B.	Kütahya	2014
Çınarcık Barajı	Bursa	2003	İkizcetepeler B.	Balıkesir	1992
Demirtaş B.	Bursa	1986	Haymeana B.	Kütahya	2018
Devecikonağı	Bursa	2013	Kayaboğazi B.	Kütahya	1988
Doğancı 1 B.	Bursa	1984	Kureşler B.	Kütahya	2002
Doğancı 2 B.	Bursa	2008	Manyas B.	Balıkesir	2002
Egemen B.	Bursa	2014	M.Kemalpaşa B.	Bursa	2016

Kaynak: DSİ Susurluk Havzası verileri, Tarım ve Orman Bakanlığı Susurluk havzası taşkın yönetim planı stratejik çevresel değerlendirme taslak kapsam belirleme raporu (2022)

Dönemler arasında toplam kıyı değişimi ile kıyı birikimi ve kıyı aşınımının geçmişten günümüze eğilimi Şekil 5’de gösterilmiştir. Bulgulara göre, toplam kıyı değişiminin azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde kıyı erozyonunun da azalma eğiliminde olduğu ancak kıyı birikiminde ise düşük seviyede artış eğilimi olduğunu saptanmıştır. DSİ verilerine göre 1980’de Susurluk Çayı Havzası’nda 2 baraj bulunurken, 2023 yılında bu sayı 22’ye yükselmiştir (Tablo 4). Bu durum baraj göllerinde siltasyonu arttırmış, dalga etkisi ile Kocasu Çayı ağzında kıyı erozyonu yaşanmıştır. Dönemlik olarak aşınım ve birikim alanlarının değişkenlik göstermesinde özellikle Kocasu Çayı ağzının morfolojik olarak değişim yaşaması, Yeniköy kıyısındaki mendirek ve sonraki yıllarda ekleme çalışmaları etkili olmuştur.

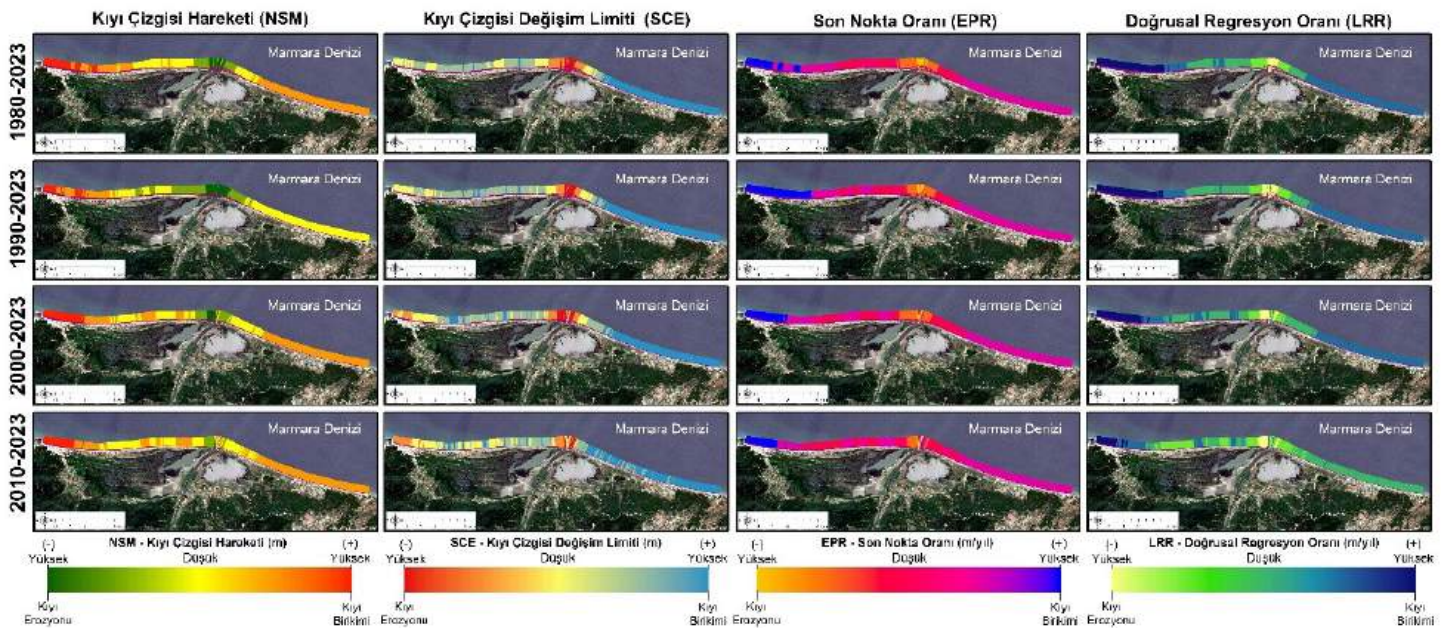
3.2. Kocasu Çayı Deltası Kıyı Çizgisi Değişiminin DSAS Analizi

1980-2023 periyodunda, toplam 10 farklı tarihe ait kıyı çizgisi üzerinden NSM, SCE, EPR ve LRR analizleri uygulanmıştır (Tablo 5). Bu dönemde NSM analizine göre kıyı çizgisinde ortalama -45,47 m, maksimum 111,85 m ve minimum -502,01 m değişim yaşanmıştır. SCE analizine göre kıyıda ortalama 81,9 m değişim olduğu tespit edilmiştir. LRR analizine göre kıyı çizgisinin ortalama -0,86 m/yıl, maksimum 5,83 m/yıl ve minimum -11,37 m/yıl değişim gösterdiği saptanmıştır. Analiz sonuçları mekânsal açıdan, özellikle Kocasu Çayı ağız kesiminde kıyı çizgisinin gerilediğini, Yeniköy kıyısında ise ilerlediğini

göstermektedir. Kocasu Çayı ağzının doğu kesimindeki Arapçiftliği Lagün Gölü’nden Eyerci kıyılarına kadar ise kıyı çizgisi değişiminin çok düşük seviyede olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 6).

1990-2023 periyodunda, toplam 8 farklı tarihe ait kıyı çizgisi üzerinden NSM, SCE, EPR ve LRR analizleri uygulanmıştır (Şekil 6 ve Tablo 5). NSM analizine göre kıyı çizgisinde ortalama -23,34 m, maksimum 152,76 m ve minimum -370,52 m değişim yaşanmıştır. SCE analizine göre kıyıda ortalama 63,75 m değişim olduğu tespit edilmiştir. LRR analizine göre kıyı çizgisinin ortalama -0,7 m/yıl, maksimum 5,83 m/yıl ve minimum -13,03 m/yıl değişim gösterdiği saptanmıştır. Bu dönemde kıyı çizgisinde meydana gelen maksimum değişimlerin Kocasu Çayı ağzı çevresi ile batı kesimdeki Yeniköy sahil şeridinde olduğu görülmektedir. Kocasu Çayı’nın oluşturduğu delta ve çevresinde kıyı çizgisinde gerileme sahasının olduğu, Yeniköy limanı ile longoz sahasına kadar kıyı çizgisinin ilerlediği, inceleme sahasının doğu kesiminde ise düşük seviyeli ve durağan değişimin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6).

2000-2023 periyodunda, 6 farklı tarihe ait kıyı çizgisi üzerinden NSM, SCE, EPR ve LRR analizleri uygulanmıştır (Şekil 6 ve Tablo 5). NSM’ye göre kıyı çizgisinde ortalama -17,76 m, maksimum 96,53 m ve minimum -314,23 m değişim yaşanmıştır. SCE analizine göre kıyıda ortalama 46,06 m değişim olduğu tespit edilmiştir. EPR analizine göre kıyı çizgisinin ortalama -0,83 m /yıl, maksimum 5,84 m/yıl ve minimum -21,07



Şekil 6. Kocasu Çayı Deltası kıyı çizgilerinin dönemsel olarak NSM, SCE, EPR ve LRR analizleri.
Figure 6. Periodical NSM, SCE, EPR and LRR analyses of the Kocasu Stream Delta and the coastlines.

Tablo 5. Kocasu Çayı Deltası kıyılarının, dönemsel olarak DSAS analiz sonuçları**Table 5.** Periodical DSAS analysis results of Kocasu Stream Delta coasts

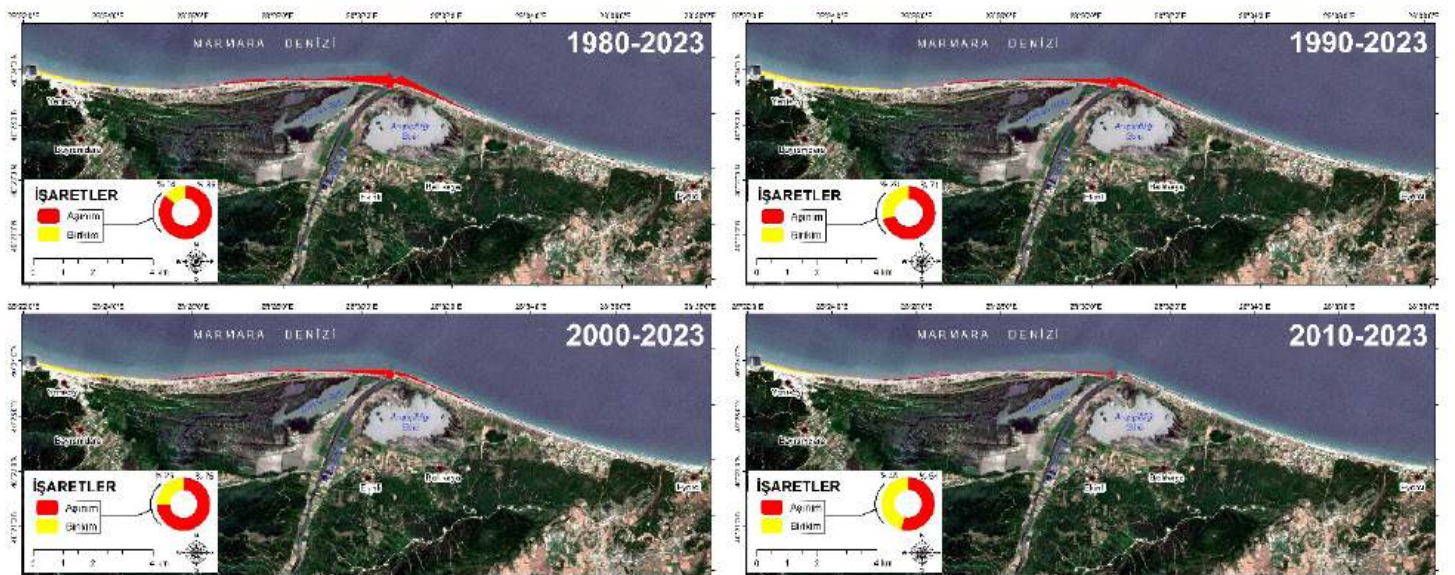
		1980-2023	1990-2023	2000-2023	2010-2023
NSM (m)	Ortalama	-45,7	-23,34	-17,76	-1,27
	Maksimum	111,85	152,76	96,53	94,01
	Minimum	-502,01	-370,52	-314,23	-329,55
SCE (m)	Ortalama	81,95	63,75	46,06	24,84
	Maksimum	502,01	370,52	329,55	329,55
	Minimum	8,34	7,83	6,93	1,45
EPR (m/yıl)	Ortalama	-1,02	-0,72	-0,83	-0,17
	Maksimum	5,4	5,84	5,84	7,28
	Minimum	-11,67	-12,28	-21,07	-33,43
LRR (m/yıl)	Ortalama	-0,86	-0,7	-0,45	0,2
	Maksimum	5,83	5,83	5,83	5,83
	Minimum	-11,37	-13,03	-32,97	-32,97

m/yıl olarak değiştiği tespit edilmiştir. Yine bu dönemde LRR analizine göre kıyı çizgisinin ortalama -0,45 m/yıl, maksimum 5,83 m/yıl ve minimum -14,25 m/yıl olarak değişim gösterdiği saptanmıştır. Bu dönemde kıyı çizgisi, Kocasu Çayı ağız kesiminin her iki yakası ile özellikle batısında gerilmiş, Yeniköy kıyı şeridinde ise ilerlemiştir (Şekil 6).

2010-2023 periyodunda, toplam 4 farklı tarihe ait kıyı çizgisi üzerinden NSM, SCE, EPR ve LRR analizleri uygulanmıştır (Şekil 6 ve Tablo 5). NSM analizine göre kıyı çizgisinde ortalama -1,27 m, maksimum 94,01 m ve minimum -329,55 m değişim yaşanmıştır. SCE'ye göre kıyıda ortalama 24,84 m değişim olduğu tespit edilmiştir. LRR analizine göre kıyı çizgisi ortalama 0,2 m/yıl, maksimum 5,83 m/yıl ve minimum -32,97 m/yıl olarak değişim göstermiştir. 2010-2023 döneminde, diğer dönemlerde meydana gelen Kocasu Çayı ağız kesimindeki geniş alanlı kıyı çizgisi gerilemesinin daha dar alanlı olarak

gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yeniköy kıyısı ve deltanın doğu kesiminde düşük seviyede kıyı çizgi ilerlemesi olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6).

Kıyı çizgilerinin NSM, SCE, EPR ve LRR analiz sonuçları dönemsel olarak değişimin kantitatif boyutlarında farklılıklar olduğunu göstermektedir. NSM analizinde ortalama değerlerin uzun dönemden (1980-2023) kısa ve günümüze yakın döneme (2010-2023) doğru değişim hızının azaldığı saptanmıştır. Bu durumun oluşmasında özellikle Kocasu Çayı deltasını meydana getiren Susurluk Havzası'ndaki barajların sayısının artması ve materyal taşınımını azaltması etkili olmuştur (Tablo 4). Ayrıca incelenen kıyı şeridinin batısına yapılan iskele mendireğinin antropojenik etkisi ve kuzeybatıdan gelen akıntı sisteminin bu kesime materyal taşınması değişim hızının bu kesimde yönünün pozitif olarak artmasına neden olmuştur.

**Şekil 7.** Kocasu Çayı Deltası kıyılarında dönemsel olarak kıyı birikimi ve kıyı aşınımı sahaları.**Figure 7.** Periodical coastal accretion and coastal erosion areas on the coasts of Kocasu Stream Delta.

Tablo 6. Kocasu Çayı Deltası'nın dönemsel olarak kıyı değişim hassasiyeti analiz verilerinin sayısal değerleri
Table 6. Numerical values of periodical coastal change sensitivity analysis data of Kocasu Stream Delta coasts

	1980-2023		1990-2023		2000-2023		2010-2023	
	P*	O *	P*	O*	P*	O *	P*	O *
Yüksek düzey erozyon	154	%7	140	%6	106	%5	22	%1
Orta düzey erozyon	126	%5	125	%6	95	%4	67	%3
Düşük düzey erozyon	635	%28	668	%29	736	%33	557	%25
Durağan (Stabil)	858	%38	867	%38	910	%40	582	%26
Düşük düzey birikim	499	%22	448	%20	258	%11	864	%38
Orta düzey birikim	5	%0	27	%1	158	%7	155	%7
Yüksek düzeyde birikim	1	%0	1	%0	1	%0	6	%0

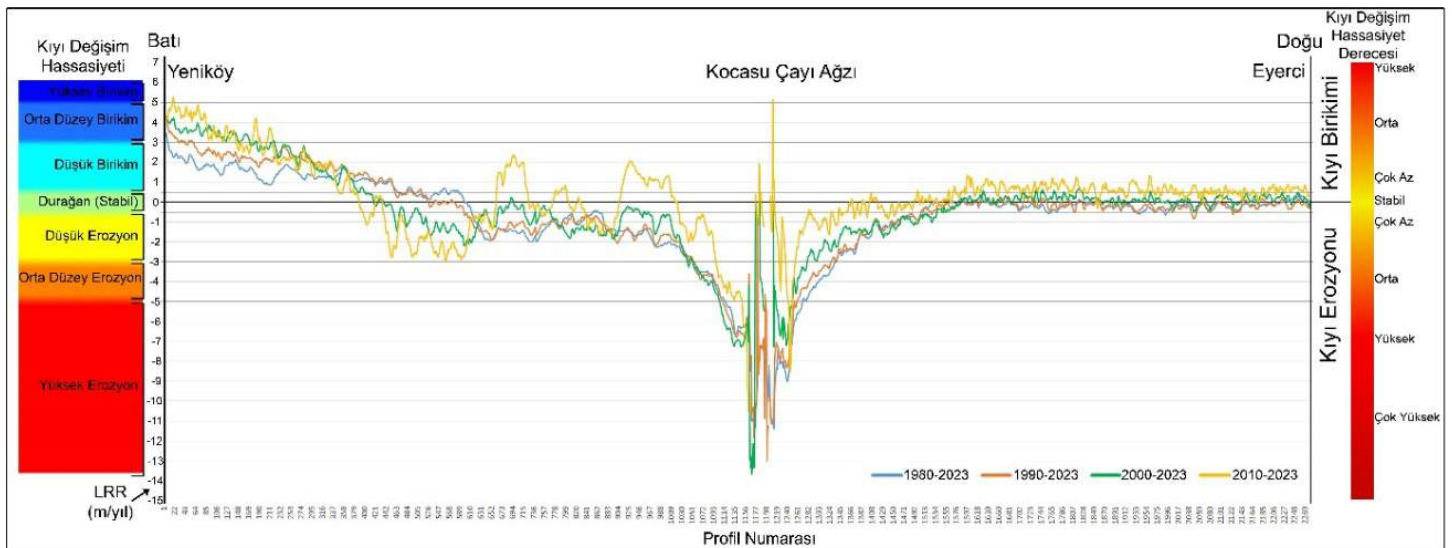
*P: Profil sayısı, *O: Oran (%)

1980-2023 döneminde toplam değişen kıyı alanı 1,268 km²'dir. Bu dönemde kıyıda meydana gelen alansal değişimin %86'sı aşınım, %14'ü ise kıyı birikimi şeklinde gerçekleşmiştir. 1990-2023 döneminde toplam değişen kıyı alanı 1,05 km² olarak hesaplanmıştır. Bu dönemde toplam değişimin %71'i aşınım, %29'u ise kıyı birikimidir. 2000-2023 döneminde toplam değişen kıyı alanı 0,791 km²'dir. Bu dönemde alansal değişimin %75'i aşınım, %25'i ise kıyı birikimi şeklinde gerçekleşmiştir (Şekil 7). 2010-2023 döneminde kıyıda alansal değişim 0,378 km²'ye gerilemiştir. Bu dönemde kıyıda değişimin %54'ünü kıyı erozyonu oluştururken, %46'sını kıyı birikimi meydana getirmiştir. Dönemlerin tamamında kıyı erozyonunun Kocasu Çayı ağız çevresinde meydana geldiği, kıyı birikiminin ise Yeniköy sahil şeridinde olduğu tespit edilmiştir. Dönemler bazında bu durum incelendiğinde değişen alan miktarı ile kıyı erozyonunun yakın geçmişe doğru azalma eğiliminde olduğu ve özellikle bu durumun Kocasu Çayı ağız kesiminde meydana geldiği gözlemlenmiştir (Şekil 7).

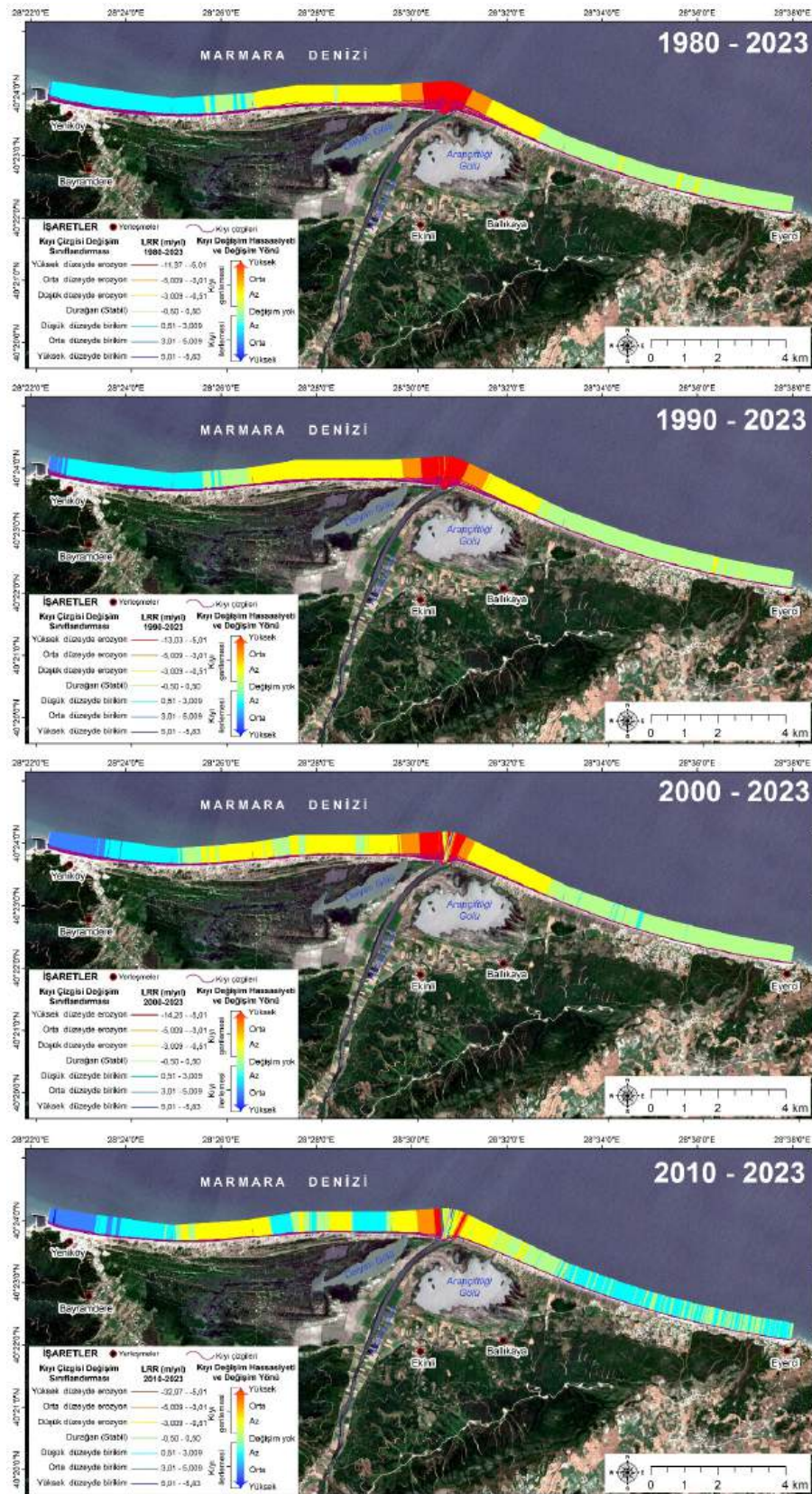
3.3. Kocasu Çayı Deltası Kıyı Çizgisi Değişim Hassasiyeti

1980-2023 dönemindeki kıyı çizgisi değişimleri oransal açıdan sınıflandırıldığında, en yüksek oranlara, durağan (stabil) (%38), düşük erozyon (%28) ve düşük birikim (%22) yerlerinin sahip olduğu tespit edilmiştir. 1990-2023 döneminde kıyı değişim sınıflandırmasında en yüksek oranlar, durağan (stabil) (%38), düşük erozyon (%29) ve düşük birikim (%20) kategorilerinde gözlemlenmektedir (Tablo 6). 2000-2023 döneminde en yüksek oranlara durağan (%40), düşük erozyon (%33) ve düşük birikim (%11) kategorileri sahiptir. 2010-2023 döneminde ise diğer dönemlerden farklı olarak kıyı değişim sınıflandırmasında oransal olarak en yüksek değerlere düşük birikim (%38), durağan (%26) ve düşük erozyon (%25) kategorileri sahiptir (Tablo 6).

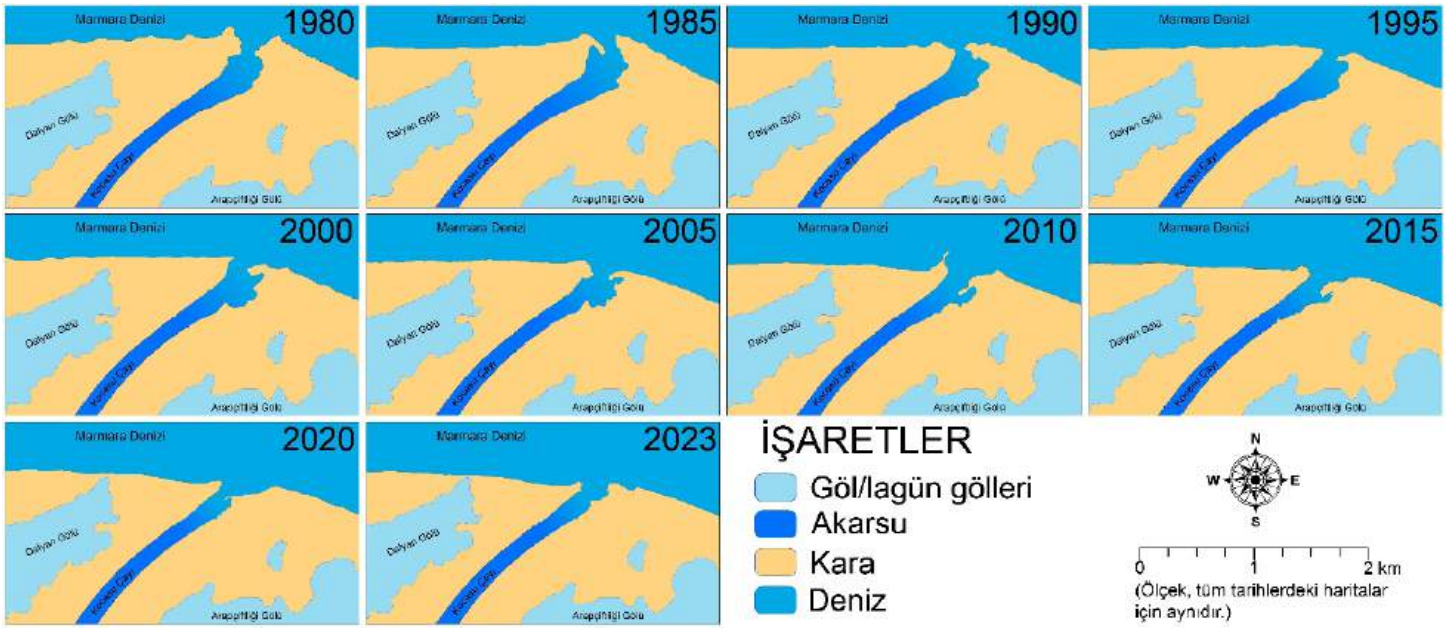
1980-2023 arasında kıyı erozyonunun görüldüğü Kocasu Çayı ağızında kıyı çizgisi yıllık -11 ile -5 m arasında gerilemektedir. Bu dönemde kıyı değişim yönünün pozitif olduğu yerleri Yeniköy sahil şeridi oluşturmaktadır. 43 yıllık



Şekil 8. Kocasu Çayı Deltası kıyıların LRR analizi grafiği ve kıyı değişim hassasiyeti ilişkisi .
Figure 8. LRR analysis graph of Kocasu Stream Delta coasts and coastal change sensitivity relationship.



Şekil 9. Kocasu Çayı Deltası kıyılarının dönemsel olarak kıyı değişim hassasiyeti analizi.
Figure 9. Periodical coastal change sensitivity analysis of Kocasu Stream Delta coasts.



Şekil 10. Kocasu Çayı ağız kesimindeki zamansal ve mekansal kıyı değişimleri.
Figure 10. Temporal and spatial coastal changes at the mouth of Kocasu Stream.

dönemde incelenen kıyı şeridinin doğu kesiminde kıyı değişim hassasiyetinin çok az seviyede olduğu tespit edilmiştir. 1990-2023 döneminde kıyı değişim hassasiyetinin yüksek olduğu alanları Kocasu Çayı ağız kesimi ile kıyı şeridinin en batısı oluşturmaktadır. Yeniköy kıyılarındaki ise değişim hassasiyeti yüksek pozitif yönlüdür. 2000-2023 döneminde değişim hassasiyetinin yüksek olduğu yerler, Kocasu Çayı ağız kesimi ile Yeniköy sahilidir. Yeniköy-Dalyan Lagün Gölü arası ile Arapçiftliği Gölü kuzey kesimi kıyı şeridinde değişim hassasiyeti az iken incelenen sahanın doğu kesiminde değişimin çok az ya da olmadığı saptanmıştır (Şekil 8 ve 9). 2010-2023 döneminde kıyı değişim hassasiyetinin yüksek olduğu alanları, Kocasu Çayı ağız kesiminin batı yakası ve Yeniköy sahil şeridi oluşturur. Diğer dönemlere göre yakın geçmişteki kıyı çizgisi değişiminin delta çevresinde mekânsal olarak gerileme hızının yavaşladığı, morfolojik ve plajın uzanım yönü olarak da değişimler yaşandığı tespit edilmiştir (Şekil 9 ve 10). Diğer dönemlere göre, 2010-2023 döneminde kıyı şeridi doğusundaki durağan ve değişim hassasiyetinin çok az olduğu kıyılarda, değişimin yönünün kıyı ilerlemesi olarak hassasiyet açısından az kategorisinde yer aldığı tespit edilmiştir.

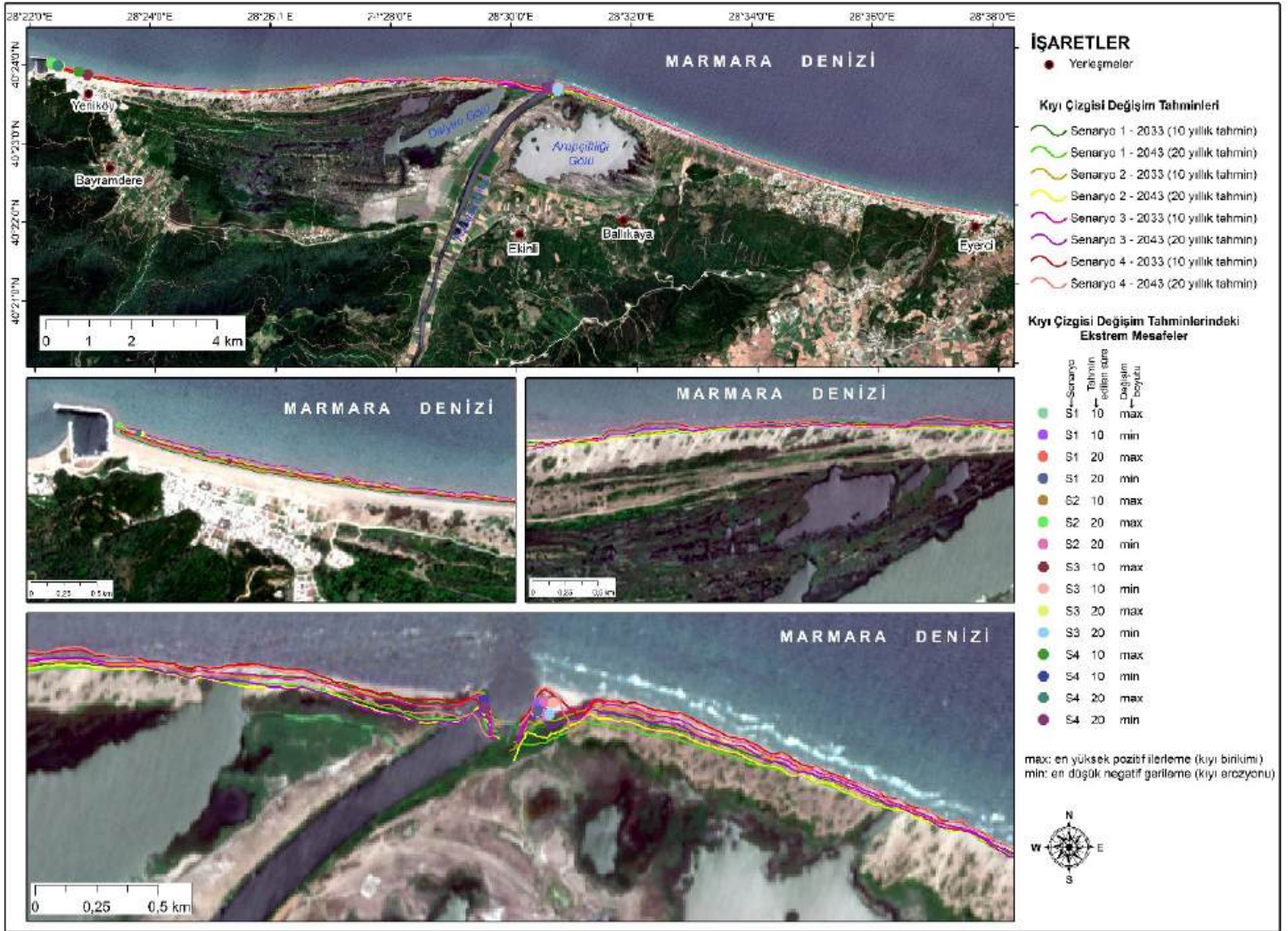
Kıyı değişim hassasiyeti oransal değerlerinde 1980-2023, 1990-2023 ve 2000-2023 dönemleri benzer kantitatif bulgulara sahiptir. Bu dönemlerde özellikle Kocasu Çayı ağız kesiminde kıyının erozyona maruz kaldığı, Yeniköy kıyısındaki antropojenik müdahale nedeniyle birikimlerin olduğu saptanmıştır. Ancak yakın dönemdeki daha kısa süreli kıyı değişim verisini ortaya

koyan 2010-2023 analiz sonuçları, Kocasu Çayı ağız kesiminde meydana gelen uzun dönemli aşınan malzemenin kuzey-kuzeybatı yönlü akıntı ve rüzgâr etkisiyle deltanın doğu ve batı kıyılarındaki birikmesine yol açtığı tespit edilmiştir. Özellikle batıda mendirek etkisi ile birikim daha fazla olmuş bu nedenle 2010-2023 döneminde düşük düzey birikim oranı %38'e yükselmiştir. Ayrıca dönemler arasında akarsu ağız kesimindeki morfolojik değişimlerde kıyı değişim hassasiyetinin oluşmasında önemli rol oynamıştır (Şekil 10)

3.4. Kocasu Çayı Deltasının 2033 ve 2043 Yılları Kıyı Çizgisi Değişim Öngörülleri

Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresindeki kıyı çizgisi değişim öngörülleri için dönemsel olarak incelenen LRR verileri temel alınmış, DSAS BETA özelliğindeki Kalman Filter yöntemi ile modellemeler yapılmıştır. Model, geçmiş dönemli kantitatif verilerin doğrusal regresyonunu temel almaktadır. Bu bakımdan geçmişten günümüze yakın şekilde sınıflandırılan altlık verilerdeki kıyı çizgisi değişim eğilimleri, dağılımları ve kantitatif değerleri modellemede önemli etki rolünü üstlenmiştir.

Senaryo 1'in 10 yıllık tahminlerinin NSM analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisinde ortalama -8,94 m, maksimum 47,14 m ve minimum -296,52 m değişim olacağı öngörülmektedir. Senaryo 1-20 yıllık modelde NSM'ye göre kıyı çizgisinin ortalama -14,25 m, maksimum 91,27 m ve minimum -285,06 m değişeceği tahmin edilmiştir (Tablo 6). Senaryo 1 kapsamındaki



Şekil 11. Kocasu Çayı Deltası'nın senaryolara göre 2033 ve 2043 yılları kıyı çizgisi tahminleri.
Figure 11. Kocasu Stream Delta shoreline predictions for the years 2033 and 2043 according to scenarios.

tahminlerinde özellikle Kocasu Çayı ağzı ve çevresinde değişim hassasiyetinin yüksek olduğu ve kıyı gerilemesinin meydana geleceği öngörülmektedir (Şekil 11). Senaryo 1 kapsamındaki öngörülerin, 1980-2023 yılları arasındaki yıllık kıyı çizgisi değişim oranının (LRR) eğilimini temel alması nedeniyle 2033 ve 2043 yıllarında kıyı çizgisinin diğer senaryolara göre en yüksek değişime ulaşmasını sağlamıştır. Bu durum, temel alınan verinin süresi (43 yıllık) ve kıyı değişim yoğunlaşmasının dağılımına bağlıdır. Öngörüler bu nedenle Senaryo 1 kapsamında maksimum kantitatif değerleri barındırmaktadır.

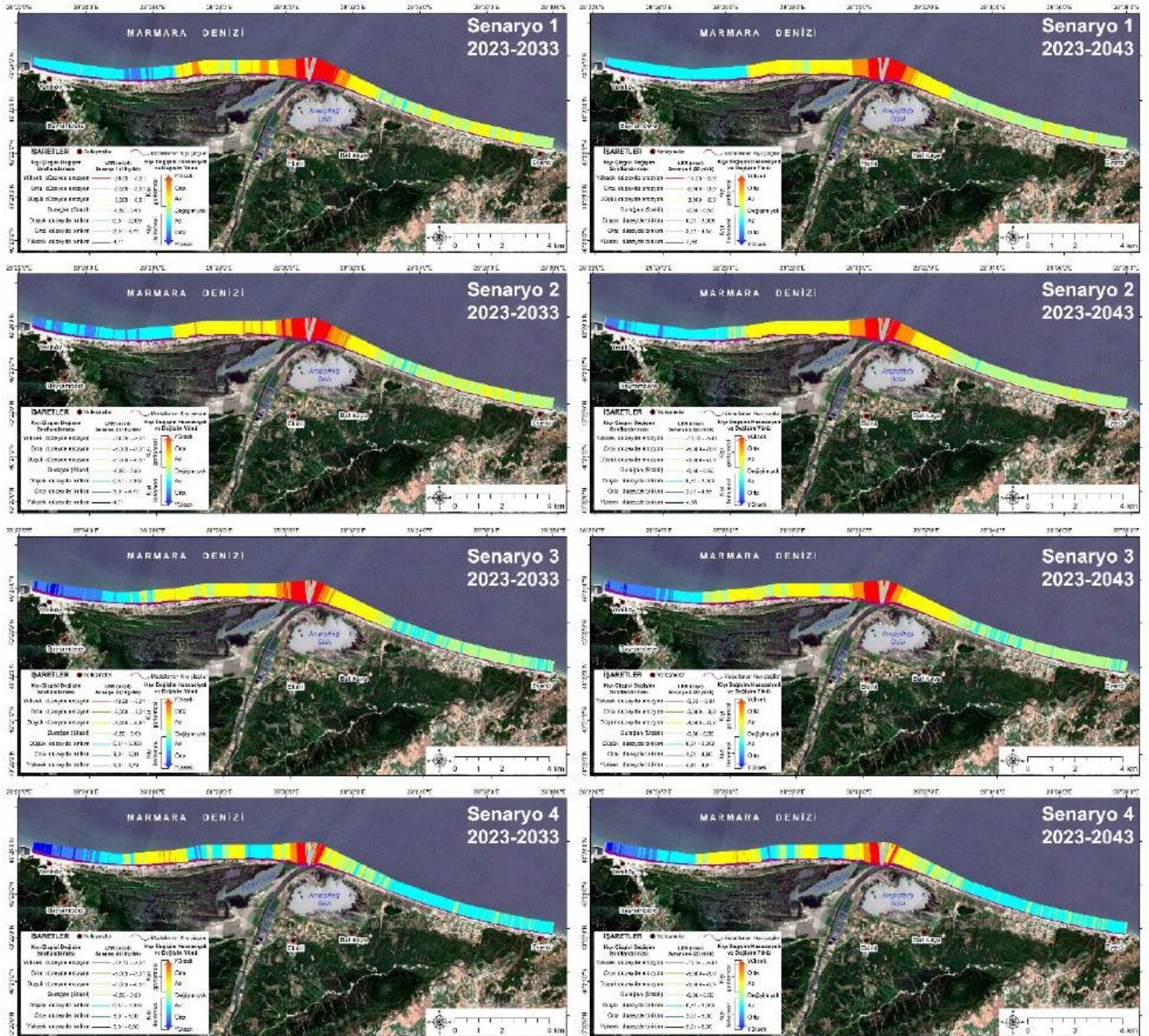
Senaryo 2 kapsamında 10 yıllık model tahminlerinin NSM analizi verilerine göre kıyı çizgisinde ortalama -7,62 m, maksimum 47,14 m ve minimum -192,53 m değişim yaşanacağı öngörülmektedir. Senaryo 2 kapsamında 2043 yılı kıyı çizgisi tahminlerinin NSM analiz verilerine göre ortalama -12,41 m, maksimum 91,27 m ve minimum -234,66 m olacağı saptanmıştır

(Tablo 6). Senaryo 2 tahminlerinin kıyı değişim hassasiyet boyutu analiz edildiğinde, 2033 ve 2043 yıllarında Kocasu Çayı ağız kesiminden Dalyan ve Arapçiftliği göllerine kadar negatif yönlü yüksek düzeyde değişim olacağı, Yeniköy sahil şeridinde pozitif yönlü orta düzey değişim olacağı öngörülmektedir (Şekil 12).

Senaryo 3 kapsamında 10 yıllık tahmin ile ortaya konan kıyı çizgisinin NSM analiz sonuçlarına göre ortalama -2,2 m, maksimum 57,17 m ve minimum -132,92 m değişeceği öngörülmektedir. Senaryo 3'ün 20 yıllık öngörüsünde NSM'ye göre kıyı çizgisinin ortalama -4,34 m, maksimum 98,21 ve minimum -190,5 m yer değiştireceği tahmin edilmiştir (Tablo 6). Bulgular, Senaryo 3 kapsamında 2033 ve 2043 yıllarında yüksek düzeyde değişimlerin Kocasu Çayı ağzının doğu ve batı kanadı ile Yeniköy sahil şeridinde olacağı saptanmıştır. Bu dönemde Eyerci sahil şeridinden batıya doğru stabil kıyı süreçleri devam

Tablo 7. Senaryolara göre kıyı çizgisi tahminlerinin NSM, SCE ve EPR analiz sonuçları**Table 7.** NSM, SCE and EPR analysis results of shoreline forecasts according to scenarios

	NSM (m)			SCE (m)			EPR (m/yıl)		
	Ort	Max	Min	Ort	Max	Min	Ort	Max	Min
Senaryo 1 (10 y)	-8,94	47,14	-296,52	22,04	296,52	0,02	-0,89	4,71	-29,65
Senaryo 1 (20 y)	-14,25	91,27	-285,06	35,47	285,06	0	-0,71	4,56	-14,25
Senaryo 2 (10 y)	-7,62	47,14	-192,53	22,06	192,53	0	-0,76	4,71	-19,25
Senaryo 2 (20 y)	-12,41	91,27	-234,66	35,61	234,66	0,04	-0,62	4,56	-11,73
Senaryo 3 (10 y)	-2,2	57,17	-132,92	18,64	132,92	0,01	-0,22	5,72	-13,29
Senaryo 3 (20 y)	-4,34	98,21	-190,5	32,26	190,5	0	-0,21	4,91	-9,53
Senaryo 4 (10 y)	5,72	65,99	-121,32	17,7	121,32	0,01	0,57	6,6	-12,3
Senaryo 4 (20 y)	8,27	119,98	-223,01	30,99	223,01	0,01	0,41	6,01	-11,15

**Şekil 12.** Kocasu Çayı Deltasının farklı senaryolara göre kıyı değişim hassasiyeti analizi.**Figure 12.** Coastal change sensitivity analysis of Kocasu Stream Delta according to different scenarios.

ederken, Arapçiftliği Gölü hattından itibaren az-orta hassasiyete sahip değişimlerin gözlemleneceği öngörülmektedir (Şekil 12). Senaryo 3 kapsamında kıyının tamamında kıyı gerilemesi süreçlerinin daha düşük seviyeye geleceği tahmin edilmiştir. Bu durumun oluşmasına model için temel alınan 2000-2023 aralığında kıyı gerilemesi ve ilerlemesi süreçlerinin denge düzeyine gelmesi ve bunun eğilim açısından geleceğe yansımalarının etkili olacağı öngörülmüştür.

Senaryo 4 kapsamında 10 yıllık tahminlerin NSM analiz sonuçlarına göre, ortalama 5,72 m, maksimum 65,99 m ve minimum -121,32 m değişeceği öngörülmektedir. Senaryo 4'ün 20 yıllık öngörüsünde NSM'ye göre kıyı çizgisinin ortalama 8,27 m, maksimum 119,98 ve minimum -223,01 m yer değiştireceği tahmin edilmiştir (Tablo 6). Değerler diğer 3 modelin aksine ortalamanın pozitif yönlü olacağı öngörülmektedir. Bu durumun oluşmasında Senaryo 4 kapsamında temel alınan 2010-2023 dönemindeki durağan ve kıyı ilerlemesi yönlü değişimlerin modele yansımaları rol oynamıştır. Senaryo 4 modelinin 10 ve 20 yıllık tahminleri kıyı değişim hassasiyeti açısından incelendiğinde Kocasu Çayı ağzının her iki yakası ile Yeniköy sahil şeridinden doğuya doğru hassasiyet seviyesinin yüksek olacağı tahmin edilmiştir (Şekil 12). Senaryo 4 kapsamında stabil kıyı değişimine sahip alanların azalacağı, Eyerci'den batıya doğru kıyı ilerlemesi şeklinde az seviyede değişim hassasiyetinin olacağı öngörülmüştür. Özellikle yakın zaman diliminde Yeniköy kıyılarında mendirek ile birlikte kıyı ilerlemesinin yaşanması, Kocasu Çayı ağız kesiminde ise morfolojik değişimlerin yönünde de değişimlerin olması, modelin gelecek açısından kıyıda ortalama değişim yönünün pozitif olarak kıyı ilerlemesi şeklinde olacağı çıktısı tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA

Dünyanın farklı bölgelerinde çok çeşitli iç ve dış dinamik süreçlerin kontrolünde olan kıyılarda, değişimlerin boyutları da oldukça farklılık göstermektedir. Küresel ölçekli olarak kıyı değişimlerinin incelendiği çalışmalar, Dünya küresel kıyı çizgisinin 0,01–0,10 m/yıl gerilediğini ve kıyının erozyona maruz kaldığını göstermektedir (Mullick vd., 2019). Kıyı değişiminin pik seviyesi en çok deltalarda gözlemlenmektedir (Abd-Elhamid vd., 2023). Özellikle ülkemizdeki sulak alan barındıran ve delta morfolojisine sahip olan kıyılarda da farklı değişim boyutları meydana gelmektedir (Tağıl & Cürebal, 2005; Kuleli vd., 2011). Bu bakımdan geçmişten günümüze, Kızılırmak Deltası (Ataol vd., 2019; Öztürk & Uzun, 2023), Yeşilırmak Deltası (Kale vd., 2019), Gediz Deltası (Tağıl vd., 2023), Madra

Çayı Deltası (Tağıl & Cürebal, 2005), Ceyhan Nehri Deltası (Yumurtalık lagünü) (Kuleli vd., 2011), Küçük Menderes Deltası (Akdeniz & İnam, 2023) akarsu ağız kesiminde kıyı aşınımı, Göksu Çayı Deltası (Kılar & Çiçek, 2018; Kazı & Karabulut, 2023) ve Meriç Deltası (Kılar, 2023) akarsu ağız kesiminde ise kıyı birikimi meydana gelmiştir. Araştırma sonuçları genel olarak delta kıyılarında (özellikle akarsu ağız kesimlerinde) erozyonun arttığını göstermektedir. Kocasu Çayı Deltası kıyı değişimleri de diğer kıyılarla paralellik göstermektedir. Çalışmadaki kıyı çizgisi değişimi bulguları ile Kocasu Çayı drenaj havzasındaki barajların işletim yılı ilişkilendirildiğinde, kıyıya etkisi dolaylı olan barajların siltasyonu yavaşlatması sonucu taşınan malzeme miktarını azaltması ile kıyıda dalga, akıntı rüzgâr faktörlerin kıyı erozyonunu arttırdığı saptanmıştır.

Kocasu Çayı Deltası sahil şeridinde 1980-2023 arası dönemde, kıyı çizgisinin NSM analizine göre, ortalama -45,47 m, LRR analizine göre -0,86 m/yıl değiştiğini saptanmıştır. Ancak dönemsel olarak kıyı değişimi ve özellikle gerileme hızının yavaşladığı, son 13 yılda NSM'ye göre, ortalama -1,27 m, LRR'ye göre, 0,2 m/yıl olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Kocasu Çayı Deltası'nın diğer deltalarla karşılaştırıldığında kıyı erozyonu yapısının belli alanlarda devam ettiğini fakat genel eğilimin deltanın batısında özellikle birikim yönüne geçtiğini göstermektedir. Bu durumun oluşmasında inceleme sahasının batısındaki iskele yapısı, havzadaki barajların siltasyona etkisi, Marmara Denizi güneyini etkileyen kuzeybatı yönlü akıntı sisteminin kıyı süreçlerini denetlediği ve egemen faktör olarak rol oynadığı tespit edilmiştir. Bazı çalışmalarda Kocasu Çayı Deltasında doğrudan antropojenik etkenlerle (kıyıda kum alımı) kıyı değişimlerinin yaşandığı belirtilmektedir. (Kurt, 2016), Bu çalışmada Landsat uydu görüntüleri kıyıda meydana gelen değişimlerin doğrudan kum alımı sonucu olduğu ile ilgili bir veri ortaya koymamıştır.

Deltaların hassas ve değişilebilir kıyı yapısı, Kocasu Çayı Deltası kıyılarında da 1980-2023 yılları arasında farklı boyutlarda gözlemlenmiştir. Bu bakımdan özellikle akarsu ağız kesiminde meydana gelen kıyı erozyonunun hem morfolojik görünümü etkilediği hem de kıyılarda ekolojik olarak bazı değişimler yaşandığını göstermektedir. Bu bakımdan deltanın tek kanalını oluşturan Kocasu Çayı ağız kesimi ile doğusundaki Arapçiftliği lagün gölü ile batısındaki Dalyan lagün gölünün kıyı ile bağlantısının değiştiği saptanmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda da lagünlerin mevsimsel ve dönemsel olarak tuzlu su girişine maruz kaldığı belirtilmektedir (Kazancı vd., 1999; Yıldırım 2002). Çalışmadaki farklı senaryolar, belirtilen lagün göllerinin 2033 ve 2043 yıllarında deniz ile olan kıyı kordonu

eşiğinin tamamen ortadan kalkacağını öngörmektedir. Bu durum kıyıdaki morfolojik görünümün değişmesinin dışında, hidrografik, ekolojik ve dinamik süreç açısından büyük değişimlerin hatta sorunların ortaya çıkmasına neden olabilecektir. Özellikle lagün göllerinin güney-güneybatı kesimindeki longoz sahalarındaki sularda meydana gelebilecek tuzlanmadan etkilenebileceği tahmin edilmektedir. Aynı zamanda lagün göllerini oluşturan kıyı kuşağındaki erozif faaliyetlerin daha uzun dönemli kıyı morfolojik süreçlerini de etkileyebilecektir.

Kocasu Çayı Deltası kıyılarının 4 farklı geçmiş verisi üzerinden yapılan 4 farklı senaryoya göre 2033 ve 2043 yılı kıyı değişim tahminlerinde, özellikle akarsu ağzında kıyı erozyonu tahribatının devam edeceği tespit edilmiştir. Değişim sonucu akarsu ağzının doğuya doğru kayma evriminin olacağı öngörülmektedir. Benzer durumun Türkiye'deki delta kıyılarında da olduğu ve dinamik kıyı süreçlerinin iç deniz özelliği gösteren Marmara Denizi güney kıyılarında da gerçekleştiği ve gelecekte de bu şekilde devam edeceği öngörülmüştür (Tağıl & Cürebal, 2005; Kuleli vd., 2011; Kale vd., 2019; Akdeniz & İnam, 2023; Tağıl vd., 2023). Ancak Kocasu Çayı Deltası ve yakın kıyı şeridinde meydana gelen değişimlerinin tamamen doğal süreçlerle gelişmediği tespit edilmiştir. Özellikle drenaj havzasındaki antropojenik etkenler ile kıyıdaki beşerî müdahalelerin kıyının dinamik süreçlerini etkilediği çalışmada saptanmıştır.

5. SONUÇ

Araştırmada NSM analizi ile elde edilen sonuçlara göre kıyı çizgisinin, 1980-2023 döneminde ortalama -45,47 m, 1990-2023 döneminde -23,34 m, 2000-2023 döneminde -17,76 m ve 2010-2023 döneminde -1,27 m değişim gösterdiği tespit edilmiştir. LRR analizine göre kıyı çizgisi ortalama olarak 1980-2023 döneminde -0,86 m/yıl, 1990-2023 döneminde -0,7 m/yıl, 2000-2023 döneminde -0,45 m/yıl ve 2010-2023 döneminde 0,2 m/yıl değişim göstermiştir. Veri sonuçlarına göre, zamansal olarak yakın geçmişe doğru kıyı çizgisi değişiminin kantitatif değerleri ve yönü değişmiştir. Bu durumun oluşmasında, Kocasu Çayı havzasındaki barajların işletim yılının günümüze doğru sayısının arttığı ve kıyıya taşınan malzemenin azalarak dalga-akıntılarının kıyıda egemen olması, Yeniköy kıyısına yapılan mendireğin set özelliği ile kuzeydoğudan gelen rüzgarların aşınan malzemeleri buralara taşıması etkili olmuştur. Çalışmada, Kocasu Çayı ağız kesiminde, incelenen dönemlerde -314 ile -502 m arasında kıyı çizgisi gerilemesi saptanmıştır. İncelenen kıyı şeridinin en batısına (Yeniköy) yapılan iskele ise bu noktadan itibaren doğuya

doğru kıyı birikimin oluşmasını sağlamıştır. Kıyı değişim hassasiyeti analizi sonuçları, özellikle Kocasu Çayı ağız kesimi ile lagünlerin kıyı kesimlerinin yüksek hassasiyete sahip olduğu ve değişim yönünün kıyı gerilmesi, sürecin kıyı erozyonu olduğunu ortaya koymaktadır. Yeniköy sahil şeridinde, değişim hassasiyetinin orta-yüksek düzeyde olduğu, değişim yönünün ise kıyı ilerlemesi olduğu ve kıyı birikim alanlarının görüldüğü tespit edilmiştir. Çalışmadaki bulgular, Kocasu Çayı ağız kesiminin doğu kesiminde değişim hassasiyetinin çok az ya da stabil olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışmada Kocasu Çayı Deltası kıyı çizgisi 4 farklı senaryo üzerinden 2033 ve 2043 yılları kapsamında tahmin edilmiştir. Senaryo 1, 2, 3 kapsamında 10 ve 20 yıllık modellerde kıyı çizgisi değişiminin NSM ve EPR analizleri ortalama sonuçları daima negatif yönlü iken senaryo 4 kapsamında bu değerler pozitif yönlüdür. Bu sonuçlar kıyıda uzun dönemli veriler temel alındığında kıyı erozyonunun daha baskın olacağını gösterirken, kısa ve yakın dönemli veriler temel alındığında ise kıyı birikiminin yoğunlaşacağını ortaya koyar. Elde edilen bulgulardan, gelecek tahminlerinde kıyı değişim hassasiyetinin geçmiş dönemli verilerde olduğu gibi, Kocasu Çayı ağız, lagünlerinin kuzeyi ile Yeniköy kıyılarında yoğunlaşacağı anlaşılmaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: Author declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Author declared no financial support.

KAYNAKÇA / REFERENCES

- Abd-Elhamid, H.F., Zelenáková, M., Baranczuk, J., Gergelova, M.B., Mahdy, M., (2023) Historical Trend Analysis and Forecasting of Shoreline Change at the Nile Delta Using RS Data and GIS with the DSAS Tool. *Remote Sensing*, 15, 1737. <https://doi.org/10.3390/rs15071737>
- Akdeniz, H.B., & İnam, Ş. (2023). Spatio-temporal analysis of shoreline changes and future forecasting: the case of Küçük Menderes Delta, Türkiye. *J Coast Conserv* 27, 34. <https://doi.org/10.1007/s11852-023-00966-8>
- Aladwani, N. S. (2022). Shoreline change rate dynamics analysis and prediction of future positions using satellite imagery for the southern coast of Kuwait: A case study. *Oceanologia*, 64(3), 417–432. <https://doi.org/10.1016/j.oceano.2022.02.002>

- Aouiche, I., Daudi, L., Anthony, E. J., Sedrati, M., Ziane, E., Harti, A., Dussouillez, P., (2016). Anthropogenic effects on shoreface and shoreline changes: Input from a multi-method analysis, Agadir Bay, Morocco. *Geomorphology-Elsevir*, 254, 16-31. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.11.013>
- Ataol, M., Kale, M.M., Tekkanat, İ.S. (2019). Assessment of the changes in shoreline using digital shoreline analysis system: a case study of Kızılırmak Delta in northern Turkey from 1951 to 2017. *Environ Earth Sci* 78, 579. <https://doi.org/10.1007/s12665-019-8591-7>
- Awad, M., & El-Sayed, H. M. (2021). The analysis of shoreline change dynamics and future predictions using automated spatial techniques: Case of El-Omayed on the Mediterranean coast of Egypt. *Ocean ve Coastal Management*, 205, 105568. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105568>
- Baig, M. R. I., Ahmad, I. A., Shahfahad, Tayyab, M., Rahman, A. (2020). Analysis of shoreline changes in Vishakhapatnam coastal tract of Andhra Pradesh, India: an application of digital shoreline analysis system (DSAS). *Annals of GIS*, 26 (4), 361–376. <https://doi.org/10.1080/19475683.2020.1815839>
- Baral, R., Pradhan, S., Samal, R. N., Mishra, S. K. (2018). Shoreline change analysis at Chilika Lagoon Coast, India using digital shoreline analysis system. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 46 (10), 1637–1644. <https://doi.org/10.1007/s12524-018-0818-7>
- Bird, E. (2008). Coastal geomorphology: An introduction Second edition. John Wiley ve Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England.
- Bombino, G., Barbaro, G., D'Agostino, D., Denisi, P., Foti, G., Labate, A., Zimbone, S. M. (2022). Shoreline change and coastal erosion: the role of check dams. first indications from a case study in Calabria, Southern Italy, *CATENA*, 217. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106494>
- Ciritci, D., & Türk, T. (2020). Analysis of coastal changes using remote sensing and geographical information systems in the Gulf of Izmit, Turkey. *Environ Monit Assess* 192, 341-360. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08255-9>
- Çelik M. A., Kızılelma, Y., Gülersoy, A. E., Denizdurduran, M., (2013). Farklı Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Aşağı Seyhan Ovası Güneyindeki Sulak Alanlarda Meydana Gelen Değişimin İncelenmesi (1990-2010), *Turkish Studies*, 8(12), 263-284.
- Çoban, H., Koç, Ş., Kale, M. M. (2020). Shoreline changes (1984 – 2019) in the Çoruh delta (Georgia/Batumi). *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 42, 589-601. <https://doi.org/10.32003/igge.741573>
- Darwish, K., Smith, S., Torab, M., Monsef, H., Hussein, O. (2017). Geomorphological Changes along the Nile Delta Coastline between 1945 and 2015 Detected Using Satellite Remote Sensing and GIS. *Coast. Res*, 33(4), 786–794. <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-16-00056.1>
- Davidson-Arnott, R., (2010). Introduction to Coastal Processes and Geomorphology, University Press Cambridge. United Kingdom.
- Dev Roy, S., & Trivedi, S. (2023). Geospatial Assessment of Long-Term Changes (1937–2019) in Mangrove Vegetation and Shoreline Dynamics of Godavari Estuary, East Coast of India. *J Indian Soc Remote Sens* 51, 1309–1327. <https://doi.org/10.1007/s12524-023-01698-w>
- Erinç, S., (1986). Kıyılardan Yararlanmada Hukuki Düzenlemelere Jeomorfolojinin Katkısı, *Jeomorfolojisi Dergisi*, 14:1-5.
- Erkal, T., Emre, Ö., Kazancı, N., (1998). Marmara Denizi Güney Kıyılarının (Karabiga-Gemlik Arası) Özellikleri ve Holosen Kıyı Değişimleri, *Deniz Jeolojisi, Türkiye Deniz Araştırmaları Workshop IV. İstanbul*.
- Erol, O., (1989). Türkiye’de Kıyıların Doğal Niteliği, Kıyı ve Kıyı Varlıklarının Korunmasına İlişkin Kıyı Kanunu ve Uygulamaları Konusunda Jeomorfolojik Yaklaşım, *İstanbul Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülten*, 6, 15-46.
- Gao, Bo-Cai (1996). NDWI-A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Remote Sensing of Environment*. 58(3), 257–266. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(96\)00067-3](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(96)00067-3)
- Ghoneim, E., Mashaly, J., Gamble, D., Halls, J., AbuBakr, M. (2015). Nile Delta exhibited a spatial reversal in the rates of shoreline retreat on the Rosetta promontory comparing pre- and post-beach protection. *Geomorphology*, 228, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2014.08.021>
- Gómez-Pazo, A., Payo, A., Paz-Delgado, M.V., Delgadillo-Calzadilla, M.A. (2022). Open Digital Shoreline Analysis System: ODSAS v1.0. *J. Mar. Sci. Eng.* 2022, 10, 26. <https://doi.org/10.3390/jmse10010026>
- Hakkou, M., Maanan, M., Belrhaba, T., El khalidi, K., El Ouai, D., Benmohammadi, A. (2018). Multi-decadal assessment of shoreline changes using geospatial tools and automatic computation in Kenitra coast, Morocco. *Ocean ve Coastal Management*, 163, 232–239. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.07.003>
- Himmelstoss, E. A., Henderson, R. E., Kratzmann, M. G., Farris, A. S. (2018). Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Version 5.0 User Guide (No. 2018-1179). US Geological Survey.
- Hossain, S. Yasir, M. Wang, P. Ullah, S. Jahan, M., Hui, S., Zhao, Z., (2021). Automatic shoreline extraction and change detection: A study on the southeast coast of Bangladesh. *Marine Geology* 441, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2021.106628>
- Hoşgören, M. Y., (2011). Jeomorfoloji Terimleri Sözlüğü, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Hu, X., & Wang, Y. (2020). Coastline Fractal Dimension of Mainland, Island, and Estuaries Using Multi-temporal Landsat Remote Sensing Data from 1978 to 2018: A Case Study of the Pearl River Estuary Area. *Remote Sensing*, 12, 2482. <https://doi.org/10.3390/rs12152482>
- Kale, M.M., Ataol, M. Tekkanat, İ.S. (2019). Assessment of shoreline alterations using a Digital Shoreline Analysis System: a case study of changes in the Yeşilırmak Delta in north Turkey from 1953 to 2017. *Environ Monit Assess* 191, <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7535-8>

- Kazancı, N., Emre, Ö., Erkal, T., İleri, Ö., Ergin, M., Görür, N., (1999). Morphology And Sedimentary Facies Of Actual Kocasu and Gönen River Deltas, Marmara Sea, Northwestern Anatolia, *Bulletin Of The Mineral Research And Exploration*, 121, 1-18.
- Kazi, H., & Karabulut, M. (2023). Monitoring the shoreline changes of the Göksu Delta (Türkiye) using geographical information technologies and predictions for the near future. *International Journal of Geography and Geography Education* (50), 329-352.
- Kılar, H., & Çiçek, İ. (2018). Göksu Deltası Kıyı Çizgisi Değişiminin DSAS Aracı ile Belirlenmesi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 16 (1), 89-104. https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000192
- Kılar, H., (2023). Shoreline change assessment using DSAS technique: A case study on the coast of Meriç Delta (NW Türkiye). *Regional Studies in Marine Science*, 57, 102737. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2022.102737>
- Kılar, H., & Aydın, O. (2024). Applying the kalman filter model to forecast shoreline positions: A case study in Şile, İstanbul. *Türk Coğrafya Dergisi* (85), 47-53. <https://doi.org/10.17211/tcd.1469434>
- Kuleli, T., Güneröglü, A., Karlı, F., Dihkan, M., (2011). Automatic detection of shoreline change oncoastal Ramsar wetlands of Turkey, *Ocean Engineering* 38, 1141–1149. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2011.05.006>
- Kumar Das, S., Sajjan, B., Ojha, C., Soren, S. (2021). Shoreline change behavior study of Jambudwip island of Indian Sundarban using DSAS model. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 24(3, Part 2), 961–970. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2021.09.004>
- Kurt, S., (2016). Marmara Denizi Güney Kıyılarında Kıyı Çizgisi ve Kıyı Alanda Meydana Gelen Zamansal Değişim Analizi, Gaziantep University Journal of Social Sciences, 15(3), 899-924.
- Lazuardi, Z., Karim, A., Sugianto, S. (2022). Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Digital Shoreline Analysis System (DSAS) di Pesisir Timur Kota Sabang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(1). <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i1.18872>
- Long, J.W., & Plant, N.G., (2012). Extended Kalman Filter framework for forecasting shoreline evolution: Geophysical Research Letters, 39(13),1–6.
- 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(7) 1425-1432,
- Mullick, M.R.A., Tanim, A.H., Islam, S.M.S., (2019). Coastal vulnerability analysis of Bangladesh coast using fuzzy logic based geospatial techniques. *Ocean Coast Manag.* 174, 154–169. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.03.010>.
- Murray, J., Adam, E., Woodborne, S., Miller, D., Xulu, S., Evans, M. (2023). Monitoring shoreline changes along the southwestern coast of South Africa from 1937 to 2020 using varied remote sensing data and approaches. *Remote Sensing*, 15 (2), 317. <https://doi.org/10.3390/rs15020317>
- Nassar, K., Mahmod, W. E., Fath, H., Masria, A., Nadaoka, K., Negm, A. (2019). Shoreline change detection using DSAS technique: Case of North Sinai coast, Egypt. *Marine Georesources ve Geotechnology*, 37(1), 81–95. <https://doi.org/10.1080/1064119X.2018.1448912>.
- Öztürk D., & Uzun, S. (2023). Kızılırmak Deltası Kıyı Çizgisinin EPR ve LRR Yöntemleriyle 1984–2022 Periyodunda Değişim Analizi ve 2030 Yılı Tahmini. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 21(2), 306-339. <https://doi.org/10.33688/aucbd.1310132>
- Palanisamy, P., Sivakumar, V., Velusamy, P., Natarajan, L. (2024). Spatio-temporal analysis of shoreline changes and future forecast using remote sensing, GIS and kalman filter model: A case study of Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 133, 104701. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2023.104701>
- Pardo-Pascual, J.E., Almonacid-Caballer, J., Ruiz, L.A., Palomar-Vázquez, J. (2012). Automatic extraction of shorelines from Landsat TM and ETM+ multi-temporal images with subpixel precision. *Remote Sensing of Environment*, 123, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.02.024>
- Pouye, I.; Adjoussi, D.P.; Ndione, J.A.; Sall, A. (2023). Topography, Slope and Geomorphology's Influences on Shoreline Dynamics along Dakar's Southern Coast, Senegal. *Coasts* 2023, 3, 93–112. <https://doi.org/10.3390/coasts3010006>
- Samra, R. M., & Ali, R. R., (2021). Applying DSAS tool to detect coastal changes along Nile Delta, Egypt. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science* 24(3-1), 463-470 <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2020.11.002>
- Selvan, C. S., Kankara, R., Markose, V. J., Rajan, B., Prabhu, K. (2016). Shoreline change and impacts of coastal protection structures on Puducherry, SE coast of India. *Natural Hazards*, 83, 293–308. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2332-y>
- Singh, K. V., Setia, R., Sahoo, S., Prasad, A., Pateriya, B. (2015). Evaluation of NDWI and MNDWI for assessment of waterlogging by integrating digital elevation model and groundwater level. *Geocarto International*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/10106049.2014.965757>
- Siyal, A. A., Solangi, G. S., Siyal, P., Babar, M. M., Ansari, K. (2022). Shoreline change assessment of Indus delta using GIS-DSAS and satellite data. *Regional Studies in Marine Science*, 102405 <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2022.102405>
- Song, Y., Shen, Y., Xie, R., Li, J. (2021). A DSAS-based study of central shoreline change in Jiangsu over 45 years. *Anthropocene Coasts*, 4(1), 115-128. <https://doi.org/10.1139/anc-2020-0001>
- Spencer, T., Schuerch, M., Nicholls, N., Hinkel, J., Lincke, D., Vafeidis, A., Reef, R., McFadden, L., Brown, S., (2016). Global coastal wetland change under sea-level rise and related stresses: The DIVA Wetland, Change Model, *Global and Planetary Change* 139. 15–30. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2015.12.018>
- Tağıl, Ş., & Cürebal, İ. (2005). Altınova Sahilinde Kıyı Çizgisi Değişimini Belirlemede Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), 51-68.

- Tağıl, Ş., Alevkayalı, Ç., Aytan, B. (2023). Gediz Deltası Sulak Alanı Boyunca Kıyı Şeridi Evrimi ve Erozyon Hassasiyetinin Değerlendirilmesi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 32(Cumhuriyet'in 100. Yılı Özel Sayısı), 127-142. <https://doi.org/10.51800/ecd.1322803>
- Thasarathan, N., Kuok Choy, L., & Bin Aiyub, K. (2023). Shoreline dynamics over last three decades and predictions for 2032 and 2042: a spatial analysis along the coastal stretch of Aruvi Aru and Kal Aru estuaries in Mannar district, Sri Lanka. *Journal of Maps*, 20(1). <https://doi.org/10.1080/17445647.2023.2285520>
- Turoğlu, H., (2009). 3621 Sayılı Kıyı Kanunun ve Onun Uygulama Problemleri, *Türk Coğrafya Dergisi*, 53: 31-40.
- Turoğlu, (2017). Deniz ve Göllerde Kıyı, Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla Kıyı, (Editörler: H. Turoğlu, H. Yiğitbaşıoğlu) Jeomorfoloji Derneği Yayını No: 1.
- Turoğlu, H., & Duran, A. (2021). Filyos Çayı Deltasında (Karadeniz) kıyı çizgisi değişiklikleri ve yakın geleceğe yönelik göstergeler. *Türk Coğrafya Dergisi*, (78), 61-74. <https://doi.org/10.17211/tcd.1016928>
- Uzun, S.M. (2023). Riva (İstanbul) Kıyılarında Doğal ve Antropojenik Etkenlerle Değişen Kıyı Çizgisinin DSAS Aracı ile Analizi, *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi* (11): 95-113. <https://doi.org/10.46453/jader.1335105>
- Uzun, M. (2024). İzmit Körfezi Doğu Kıyısındaki Doğal ve Antropojenik Kökenli Değişimlerin DSAS Aracı İle Analizi. *Türk Uzaktan Algılama Ve CBS Dergisi*, 5(1), 83-101. <https://doi.org/10.48123/rsgis.1410923>
- Xu, H. (2006). Modification of Normalised difference water index NDWI to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International J.l of Remote Sensing*, 27(14), 3025-3033.
- Wu, Q., Miao, S., Huang, H., Guo, M., Zhang, L., Yang, L., Zhou, C. (2022). Quantitative Analysis on Coastline Changes of Yangtze River Delta based on High Spatial Resolution Remote Sensing Images. *Remote Sensing*, 14, 310. <https://doi.org/10.3390/rs14020310>
- Yasir, M., Hui, S., Hongxia, Z., Hossain, M. S., Fan, H., Zhang, L., Jixiang, Z. (2021). A Spatiotemporal Change Detection Analysis of Coastline Data in Qingdao, East China. *Scientific Programming*, 2021, 6632450. <https://doi.org/10.1155/2021/6632450>
- Yıldırım, C., (2002). Kurşunlu- Mudanya (Bursa) Arasının Kıyı Jeomorfolojisi, İstanbul Üniveristesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1523354

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Ankara'nın Gölbaşı İlçesinde Yerşekilleri Üzerindeki Antropojenik Etkiler*

Anthropogenic Effects on Landforms in Gölbaşı District of Ankara

Rumeysa KUMRAL¹ , Öznur YAZICI¹ 

¹Karabük Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Karabük, Türkiye

ORCID: R.K. 0000-0003-3726-7684; Ö.Y. 0000-0001-7965-643X

ÖZ

Sanayileşme sürecinin ardından yeryüzünde giderek artan nüfusun, ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarının karşılanması için topografinin değiştirilmesi, insanı jeomorfolojik evrimi etkileyen bir ajan haline getirmiştir. Bu nedenle bu çalışmada, Ankara'nın Gölbaşı ilçesindeki insan faaliyetlerine bağlı olarak değişen rölyef ve çevresel etkileri ele alınmıştır. Gölbaşı ilçesinde antropojenik değişimleri belirlemek için arazi gözlemleri, uydu görüntüleri, Copernicus Land Monitoring Service ve Esri'nin 10 m çözünürlükteki Land Use Cover verileri kullanılarak tematik haritalar yapılmış ve devamlı yerleşim yerleri, yollar, maden alanları ve sanayi tesisleri tespit edilmiş ve Antropojenik Jeomorfoloji Haritası oluşturulmuştur. Sonrasında; sahada yüzeysel deformasyona uğramış bulunan 699 noktaya katsayı değeri verilerek Kriging Yöntemi ile enterpole edilmiş Rölyef Değişim-Etki Haritası oluşturulmuştur. Rölyef değişim modeli sonuçlarına göre; araştırma alanında antropojenik jeomorfolojinin en yoğun etkili olduğu Mogan Gölü kıyısında nispeten lineer (doğrusal), havzanın diğer kesimlerinde ise kümelenmiş etkilerin varlığı belirlenmiştir. Sonrasında, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ile gelecekte sahadaki antropojenik jeomorfoloji eğilimini tahmin etmek için Etki Dağılım Senaryosu Haritası hazırlanmıştır. İlerleyen dönemlerdeki jeomorfolojik gelişmeleri yönlendirebilecek antropojenik etkilerin durumu, derecesi ve boyutları AHS'ye göre tasarlanan bir senaryo üzerinden yorumlanmış ve bu eğilimin düzlüklere ve havza tabanına doğru olabileceği tahmin edilmiştir. Böylece şehrin gelişimi planlanırken, yetkili birimlerin ekolojik ve ekonomik sürdürülebilirliği dikkate alabilecekleri düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Antropojenik Jeomorfoloji, Gölbaşı, Ankara, Analitik Hiyerarşi Süreci

ABSTRACT

After the industrialization process, the changing of topography to meet the economic and social needs of the increasing population on earth has made humans an agent affecting geomorphological evolution. Therefore, this study discusses the changing relief and environmental effects of human activities in Gölbaşı district are discussed. To determine anthropogenic changes in Gölbaşı district of Ankara, thematic maps were prepared using field observations, satellite images, Copernicus Land Monitoring Service, and Esri's 10 m resolution Land Use Cover data. Continuous settlements, roads, mining areas, and industrial facilities were identified, and an Anthropogenic Geomorphology Map was created. Subsequently, coefficient values were given to 699 points subjected to surface deformation in the field, and an interpolated Relief Change-Impact Map was created using the Kriging Method. According to the relief change model results, the Mogan Lakeshore, where anthropogenic geomorphology is most effective in the research area, has relatively linear effects and clustered effects are present in other parts of the basin. Then, an Impact Distribution Scenario Map was prepared to estimate future anthropogenic geomorphology trends in the field using the analytical hierarchy process (AHP). The status, degree, and dimensions of anthropogenic impacts that may direct geomorphological developments in future periods were interpreted through a scenario designed according to the AHP, and it was estimated that this trend could be toward the plains and the basin floor. Thus, it is thought that authorized units will be able to consider ecological and economic sustainability when planning city development.

Keywords: Anthropogenic Geomorphology, Gölbaşı, Ankara, Analytical Hierarchy Process

* Bu çalışma, Rumeysa Kumral'ın Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı'nda 2023 yılında yapılan "Antropojenik Jeomorfoloji ve Ortamsal Etkileşimi: Ankara Gölbaşı İlçesi Örneği" adlı Yüksek Lisans Tezi'nden üretilmiştir.

Submitted/Başvuru: 27.07.2024 • **Revision Requested/Revizyon Talebi:** 30.10.2024 • **Last Revision Received/Son Revizyon:** 25.11.2024 •

Accepted/Kabul: 04.12.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Öznur YAZICI / oznuryazici@karabuk.edu.tr

Citation/Atıf: Kumral, R., Yazıcı, Ö. (2024). Anthropogenic effects on landforms in Gölbaşı district of Ankara. *Coğrafya Dergisi*, 49, 155-173. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1523354>



EXTENDED ABSTRACT

The direct and indirect effects of humans on topography form anthropogenic geomorphology. The dynamics and shapes of elements such as rivers, glaciers, and winds shape topography are certain. However, artificial landforms created by people create appearances that are not in balance with their surroundings. People can initiate, intensify, pause, or prevent geomorphic processes (erosion, transportation, accumulation) that shape relief. Based on all these, this research aims to determine the changing landforms in Gölbaşı district of Ankara due to human activities and to discuss scenarios regarding the possible direction of these effects for the future. Anthropogenic geomorphology map was interpolated using the Kriging Method and created maps with the data used for the change-impact map scenario. Coefficient values were given to 699 points that underwent surface deformation on the land. While providing the coefficient values, anthropogenic factors such as building floor height, the density of settlement, settlements in rural areas, industrial areas, storage areas, mine and various excavation areas, construction areas, leveling areas, underpasses, roads, and road width were taken into consideration. The Analytical Hierarchy Process (AHP) method was applied to understand the intensity and distribution of effects to determine future trends in the space. There are changes caused by traffic and transportation in the study area, which affects permeability. Leveling and excavation work for road construction and open pits are artificial landforms. Because of leakage, groundwater faces pollution. Construction work greatly affects the general perception of cities. Flattening is performed by filling hollow areas with outdoor recreational activities. Satellite images were used to observe the 46-year changes between 1975 and 2021. It was determined that Sulakiye Lake in the south of the field has completely dried up from the past to the present, the accumulation cones have been converted into agricultural areas, and the settlement areas and quarries have expanded. The anthropogenic geomorphology map shows that building floor height, settlements, industrial areas, and industrial storage areas are concentrated. The activeness of human activities has caused the densities in the anthropogenic geomorphology change-impact map to cluster in different places. In rural areas in particular, the anthropogenic impact level is in the form of a ‘cluster’. However, mining areas located intermittently have changed the anthropogenic impact trend. The areas with the most intense anthropogenic activities in the research area were located around Lake Mogan. The presence of transportation networks, dense settlements, industrial zones, and leveling areas between Lake Mogan and Eymir increased the anthropogenic impact of the region. In the west of Lake Mogan, although the settlements are sparse, the number of building floors is high, while the anthropogenic effect has a partially linear form in the east. For this reason, an anthropogenic geomorphology effect distribution scenario was created, and it was estimated that medium and high levels of effect dominate a large part of the district in the future. It can be seen that the anthropogenic effect tends toward flat areas and toward the basin bottom. The density of flat areas and the absence of a morphological obstacle for human activities create a suitable environment for the formation of anthropogenic shapes. Because of the analysis, it was found that the section under the most intense effects is in the northern part of Lake Sulakiye. This situation is also parallel to satellite data. Most of the areas with low levels of effect in terms of anthropogenic geomorphology in Gölbaşı are high-altitude areas. According to these results, protection plans for natural and cultural heritage elements and ecological environments in these risky areas are recommended. To solve anthropogenic geomorphology problems, there must be an accepted systematic of ‘anthropogenic landforms’. The scientific infrastructure in this field should be strengthened, and the number of studies should be increased. In this way, possible problems can be approached in a healthier and more planned manner.

1. GİRİŞ

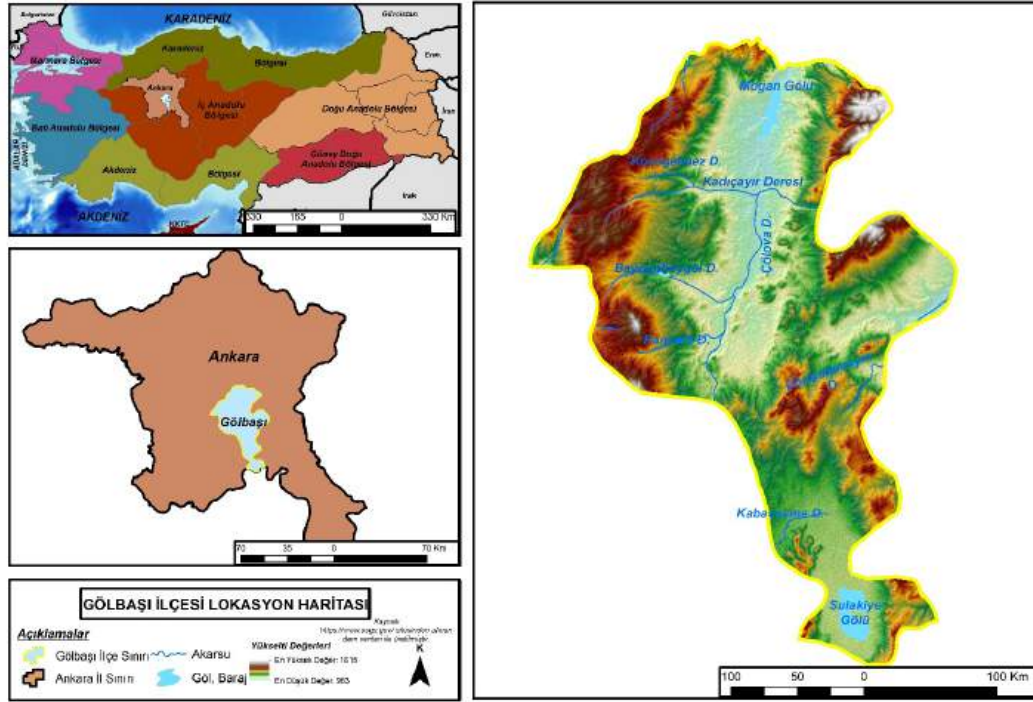
İnsanlık tarihinin başlangıcında sonsuzmuş gibi algılanan ‘gezegenimizin doğal kaynakları’; yirminci yüz yıl boyunca nüfus artışı, sanayileşme, enerji kullanımı ve teknolojik büyümeyle birlikte bozulma, kirlenme ve azalmaya maruz kalmıştır. Doğaya karşı bu özensiz tutum bir yandan beşerî (antropojenik) afetlere, bir yandan da zincirleme bir etkiyle doğal yıkımlara yol açmıştır. Gönençgil (2024) bu sorunlara vurgu yapmış; yerleşim yeri açma ya da barajlarla büyük su örtüleri oluşturma sonucu yeryüzü ile atmosfer arasındaki enerji alışverişinin ve dolayısıyla yerel iklimlerin değişebileceğini ifade etmiştir. Toplum gereksinimlerinin plânlı ve sürdürülebilir nitelikte karşılanmaması halinde, atılan her bir adım bugün ve gelecek için bir afet riski oluşturabilir.

İnsanın doğa üzerinde önemli ölçüde tahakküm kurduğu yakın dönemde Holosen koşullarının göreceli istikrarı farklı bir yörüngeye kaymış, insan kaynaklı dönüşümleri yansıtan bu yeni jeolojik zaman aralığına Paul Crutzen tarafından ‘Antroposen’ adı önerilmiştir (Zalasiewicz vd., 2024). Ruddiman vd.’ne (2015) göre Antroposen, gayriresmî olarak Dünya’nın sistemsel işleyişi üzerinde derin bir insan etkisinin görüldüğü aralığı temsil eder. Ertek (2023), Yer’in küreleri arasına Antroposfer’i de dâhil ederek, bunu yeryüzünde insanlar tarafından meydana getirilen her çeşit yaşamsal etkinlik için doğal çevrenin değiştirilme alanı, kısaca ‘insan küresi’ olarak tanımlamıştır. Araştırmacılar arasında tartışmalı olsa da Antroposen’in başlangıcı hakkındaki genel görüş, James Watt’ın buhar makinasını tasarladığı 18. yüzyılın sonları (Crutzen, 2002) olduğu yönündedir. Kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmek için, özellikle son 250 yıldan fazla süre boyunca doğayı imkânları dâhilinde kullanan insan, bu kısa sürede sadece topoğrafyayı değil ekosistemleri de olumsuz etkilemiştir. Bu nedenle Antroposen’in resmî olarak kabulü, multidisipliner olarak ele alınıp yaşanan problemlere daha kısa zamanda çözüm bulunması açısından zorunlu hale gelmiştir (Zalasiewicz vd., 2024).

Antroposen dönemine adını veren insanın ‘doğayı değerlendirme’ çabası ‘ölçüyü kaçırın’ taleplere dönüştükçe, ortamda önemli değişimler gözlenir. Doğal yollarla yeryüzünü şekillendiren akarsu, rüzgâr, dalga ve buzul gibi ajanların dinamikleri normal gelişim süreçleridir. Buna karşılık, insanın topoğrafya üzerindeki doğrudan ya da dolaylı etkileriyle gelişen ve ‘antropojenik jeomorfoloji’nin konusunu teşkil eden yapay yeryüzü şekilleri ‘çevreleriyle denge içinde bulunmayan’ genç oluşumlar meydana getirir. Akarsu yataklarına yapılan setler, taşkın yapıları, göletler, barajlar, yapay adalar, kıyı dolguları,

yamaçlara yapılan teraslar, taş ve maden ocakları, höyükler, ulaşım yolları, köprüler, tüneller, hafriyat ve diğer atıkların biriktirildiği düzlük ve çukurlar gibi (Szabó, 2010; Goudie, 2023) insan dokunuşlu yerçekli değişiklikleri antropojenik jeomorfolojinin araştırma konusudur. Szabó’ya göre (2010), insanın gücü Yer’in endojenik kuvvetleriyle yarışabilecek düzeyde olmasa da, ekzojenik süreci yönlendiren enerjiyle ölçülebilecek ve hâttâ bazılarının etkinliğini bile aşabilecek durumdadır. Hooke (1994) da benzer şekilde inşaat, madencilik, tarım gibi insan etkisiyle hareket ettirilerek yer değiştiren toprak ve kayaların ölçüsünün, doğal jeomorfik etmenler yoluyla olandan daha fazla olduğu görüşündedir. Li vd. (2017); insan faaliyetleriyle karakterize edilen yapay arazi şekillerini, insan ve doğal jeomorfolojik ajanların sinerjisi sonucunda ortaya çıkan arazi birimleri olarak tanımlamıştır. Antropojenik jeomorfoloji; insan kaynaklı yüzey değişikliklerinin araştırılmasını, bozulmuş doğal dengelerin sonuçlarının tahmin edilmesini ve zararlı etkileri bertaraf edecek önerilerin formüle edilmesini de kapsamaktadır (Lóránt, 2012).

Biyoçeşitlilik ve gezegenin geleceği açısından bu derece önemine istinaden, antropojenik jeomorfoloji konusuna son yıllarda ağırlık verildiği görülmektedir. Antroposen döneminin ne zaman başladığı, antropojenik jeomorfolojinin tarihçesi, önemi, çevresel dönüşümler, nedenleri, denetleyici mekanizmalar, etkileri, sınıflandırılması, örnekleri, kapsamlı genellemeleri, sonuçları, yasalar ve yönetim politikaları bağlamında yapılan çalışmalara ulusal literatürden örnek olarak Ertek (2017, 2023 ve 2024) ile Sümer vd. (2020); uluslararası literatürden örnek olarak ise Nir (1983); Steffen vd. (2007); Szabó vd. (2010); Whitehead (2014); Cook vd. (2015); Goudie ve Viles (2016); Ellis (2017); Haff (2017); Li vd. (2017); Tarolli vd. (2019); Granados Aguilar vd. (2020) ve Goudie (2023) verilebilir. Ayrıca Kurucu Sipahi ve Bağcı (2024), antropojenik jeomorfolojiye yönelik 103 Web of Science makalesi üzerine bibliyometrik bir analiz çalışması yapmıştır. Antropojenik etkilerle topoğrafya değişiminin belirlenmesi üzerine Türkiye’de farklı coğrafyalara ait yapılan örnek çalışmalar arasında Özşahin (2013, Asi Nehri Deltası); Erkal (2018, Körfez ilçesi-Kocaeli); Kopar vd. (2018, Kapadokya Volkanik Provensi); Güner (2019, Atakum-Samsun); Uzun (2020a, Dilderesi Havzası; 2020b, Ataşehir-İstanbul; 2021, Maltepe ilçesi-İstanbul; 2023a, Marmara Adası; 2023b, Gölcük-Kocaeli; 2023c, Riva-İstanbul; 2024, İzmit Körfezi doğu kıyısı); Uncu ve Karakoca (2021, Bilecik’in Merkez ilçesi); Şaman (2022, Elazığ’ın Merkez ilçesi); Aydın ve Kemeç (2023, bir kıyı sulak alanı olan Van Kalesi ve çevresi doğal sit alanı); Aylar vd. (2024, Pazarsuyu Çayı Havzası-Giresun); yurt dışındaki arazilere yönelik örnek



Harita 1. Gölbaşı İlçesinin Lokasyon Haritası

güncel çalışmalar arasında ise Kubalikova vd. (2019, Brno-Çek Cumhuriyeti) ve Brandolini vd. (2021, Rapallo-İtalya) sayılabilir.

1.1. Çalışma Alanı

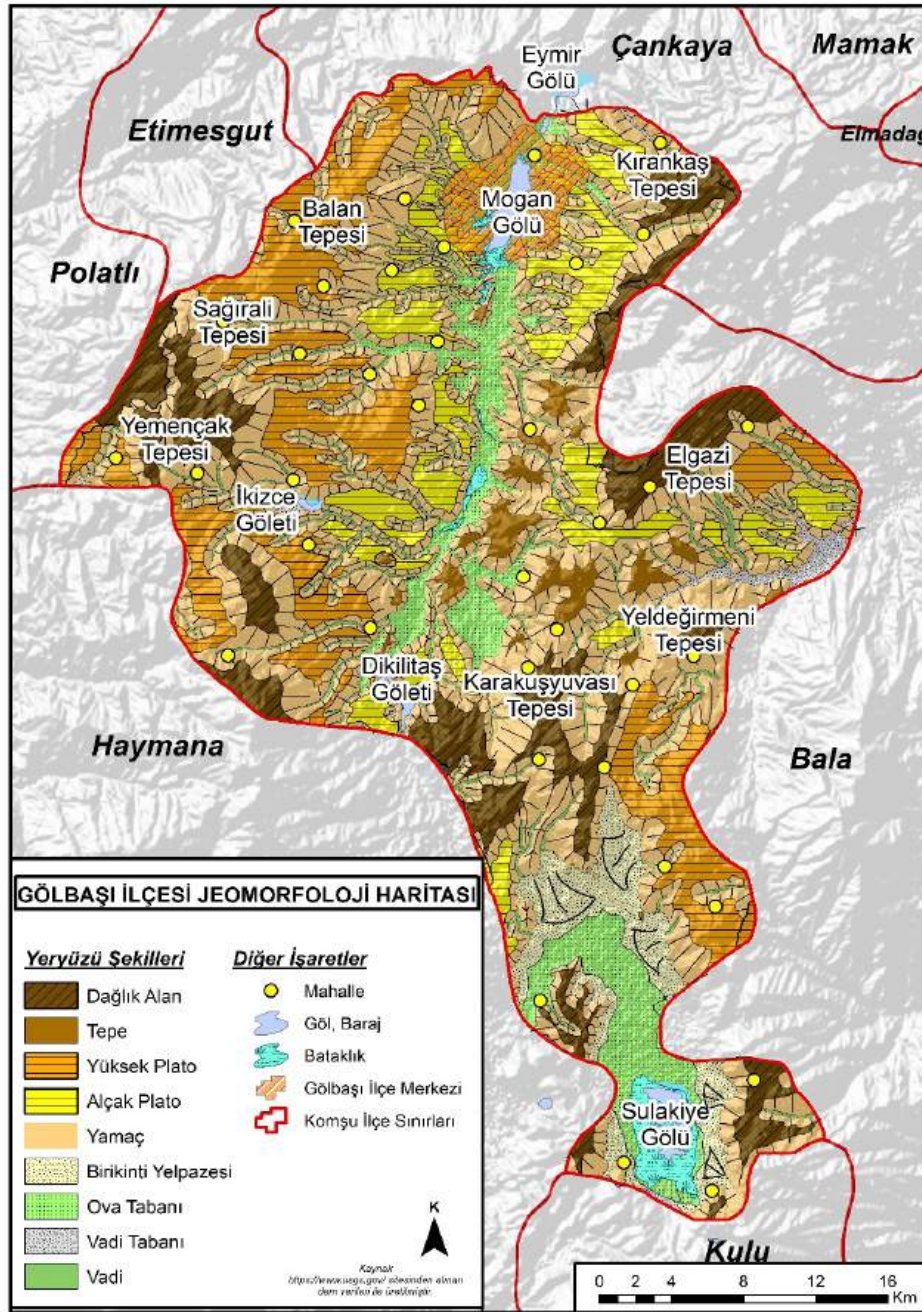
Çalışma alanını oluşturan Gölbaşı ilçesi, Ankara iline ait olup İç Anadolu Bölgesi'nde yer almaktadır. İlçe; Çankaya, Bâlâ, Kulu, Haymana, Sincan ve Etimesgut ilçeleri ile komşudur (Harita 1). Gölbaşı'nın en yüksek irtifası 1652 m, en düşük irtifası ise 999 m'dir.

Çalışma sahası, geçirimsizlik ve gözeneklilik oranlarının yüksek olması, sedimanter kayaların ve eski göl tabanlarının yoğunlukta bulunması sebebiyle hidrojeolojik olarak zengin bir alan haline gelmiştir. Sahada yer yer farklı dönemlere ait bazalt, andezit, kireçtaşı, melanj ve alüvyonlar mevcuttur. En belirgin rölyefi, en yüksek zirvesi 1862 m olup çalışma sahası dışında kalan, ancak uzantıları çalışma alanına dâhil olan Elma Dağı kütlesi oluşturur. Genel olarak bölgedeki yüksek plato alanları volkano-sedimanter kayalardan, alçak platolar ise kırıntılı tortul kayaktan müteşekkildir (Akyürek vd., 1997; Atıcı vd., 2014). İnceleme sahasında yerel taban düzeyini oluşturan ova alanları, Sulakiye Gölü çevresinde ve Mogan Gölü'nün güney kesiminde yer alır. Mogan Gölü güneyindeki bataklıklar ve çayır olarak kullanılan sahalara yeraltı suyunun yüksek olduğunu gösterir. İnceleme sahasını yaran akarsuların oluşturduğu vadiler çentik

ve tabanlı vadi biçimindedir. Vadi tabanından yamaçlar vasıtası ile daha yüksek sahalara geçilir (Harita 2).

İnceleme sahasında bulunan Tulumtaş Mağarası, karstik topografyanın en temel temsilcisidir. Kırık ve çatlak sistemleri mağara oluşumu için önemli bir referans olduğu için, çevresindeki konutlar (Fotoğraf 1) inşa edilmeden önce çekilen eski uydu görüntüleri baz alınarak, geçmişten günümüze tektonik unsurların mağaranın oluşumuna olumlu katkı yaptığı söylenebilir (Coşkun, 2004).

Araştırmada yararlanılan meteoroloji istasyonları olan Ahıboz, Yağlıpınar, Ufuk Danışment ve Polatlı için hesaplanan Erinç Yağış Etkinlik İndisi'ne göre, istasyonların tamamının yarıkurak karakterde olduğu görülmüştür. Köppen-Geiger iklim sınıflandırması açısından ise Bölük vd.'ne göre (2023), Gölbaşı ilçesinin tamamı kış ılık, yazı çok sıcak ve kurak iklim (Akdeniz iklimi) olan Csa olarak gösterilmiştir. Taşoğlu vd. (2024), Türkiye'nin yüksek çözünürlüklü Köppen-Geiger iklim bölgelerini belirlemeye yönelik çalışmalarıyla topoğrafik koşulları iyi yansıtan CHELSA veri setini kullanarak geniş iklim tipleri ve bunlar içerisinde birçok mikro iklim tanımlamışlardır. Bu güncel ve ayrıntılı çalışmaya göre, Gölbaşı ilçesinin iç kesimlerinde Bsk (yarıkurak step iklimi [soğuk]), çevre kesimlerinde ise Csa (kış ılık, yazı çok sıcak ve kurak iklim [Akdeniz iklimi]) ve Csb (kış ılık, yazı sıcak ve kurak iklim



Harita 2. Gölbaşı İlçesinin Jeomorfoloji Haritası

sınıfları tespit edilmiştir. Gölbaşı ilçesinde zonal topraklar grubundan kahverengi, kırmızımsı kahverengi ve kireçsiz kahverengi topraklara; intrazonal topraklar grubundan hidromorfik alüvyal topraklara, azonal topraklardan ise; alüvyal ve kolüvyal depolara rastlanmıştır.

İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan çalışma alanı; İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerini kapsayan İran-Turan fitocoğrafik bölgesine mensup olup (Avcı, 1993); oranları

fazla olmamakla beraber, Akdeniz ve Avrupa Sibiryası fitocoğrafya bölgesine ait bitkiler de içermektedir. Çalışma sahasında endemik bir tür olan Sevgi çiçeği (*Centaurea tchihatcheffii*), Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) kriterlerine göre 'Çok Tehlikede' kategorisinde değerlendirilen ve Bern Sözleşmesi'ne göre kesin koruma altında olan bir bitki türüdür (URL1). Gölbaşı'nda, İncesu Deresi'ne ulaşan yan kolun oluşturduğu birikinti yelpazesi bu akarsuyun önünü setlemiş ve bir birikinti konisi seti gölü olan Mogan Gölü'nü oluşturmuştur (Lahn, 1948). Yüzey alanı 6 km²



Fotoğraf 1. Tulumtaş Mağarası'nın üzerinde bulunan yerleşim sahası

ve derinliği 5 m olan Mogan Gölü tuzlu karakterde olup, 972 m irtifada bulunur (Aksoy, 2018). Sahada sentripetal, kancalı ve dantritik drenaj çeşitleri görülür.

2. AMAÇ VE YÖNTEM

İnsan, rölyefi şekillendiren jeomorfik süreçleri (aşınma, taşınma, birikme) başlatabilir, güçlendirebilir, duraksatabilir ya da engelleyebilir. Böylece jeomorfolojik bir ajan haline gelen insan, jeomorfolojik evrim proseslerini etkiler. Gereğinden fazla ya da iyi bir plânlama yapılmadan doğayı değiştirmek ise büyük sorunlara neden olur. Bu önemine istinaden yapılan bu araştırmanın temel amacı; Gölbaşı ilçesinde insan faaliyetleri neticesinde değişen yeryüzü şekillerini ve bunların ortamsal etkilerini ortaya koymaktır. Anadolu topraklarının canlı yaşamı için uygun ekolojik şartları sağlaması, jeolojik çeşitliliğin ve buna bağlı olarak biyolojik çeşitliliğin fazla olması bu toprakları çok kıymetli kılmaktadır. Çalışma sahasının, Çevre Kanunu'nun 9. maddesine dayanılarak 22.10.1990 tarih ve 90/1117 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 'Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi' olarak tespit ve ilân edilmiş olması (URL2), sulak alan vejetasyonunun ve biyoçeşitliliğinin fazla olması ve sahada endemik bitkilerin görülmesi, Gölbaşı ve çevresinin korunmasındaki temel taşlardır.

Çalışma için elde edilen arazi verileri ArcGIS 10.8 Programı'nda sayısallaştırılmıştır. Arazinin DEM verileri için, Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Araştırmaları Kurumu (USGS) resmî sitesinden temin edilen 2020 yılı Ağustos ayına ait 30 m çözünürlükteki LANDSAT TM uydu görüntüleri kullanılarak, daha sonra AHS analizi için de altlık oluşturacak tematik haritalar hazırlanmıştır. Alınan verilerde, gözlemlerin ve analizlerin daha sağlıklı yapılabilmesi için bulutluluk oranının nispeten az olduğu yaz ayları tercih edilmiştir. Antropojen etkilerin yoğunluğunun belirlenmesi, araştırma alanındaki beşerî faaliyetlerin ve doğal ortamın birbirleri ile neden sonuç ilişkilerini anlamlandırmak için, Uzun'un (2020a ve 2021) kullanmış olduğu yöntemlerden yararlanılarak üç harita yapılmıştır. Bunlar; Gölbaşı İlçesinin Antropojenik Jeomorfoloji Haritası, Antropojenik Jeomorfoloji Değişim-Etki Haritası ve Etki Dağılışı Senaryosu'dur. Antropojenik Jeomorfoloji Haritası yapımında Google Earth Pro, farklı zamanlı uydu görüntüleri, arazi gözlemleri, Copernicus Land Monitoring Service ve Esri'nin 10 m çözünürlükte Land Use Cover verilerinden yararlanılmıştır. Beşerî faaliyetlerin dinamik yapısı nedeniyle Copernicus ve Esri verilerinde eksik olan topoğrafyayı değiştiren antropojenik şekiller Google Earth Pro Programı'ndaki araçlar vasıtası ile çizilerek kml formatında ArcGIS Programı'na aktarılmıştır. Eksik olan veriler farklı kaynaklardan

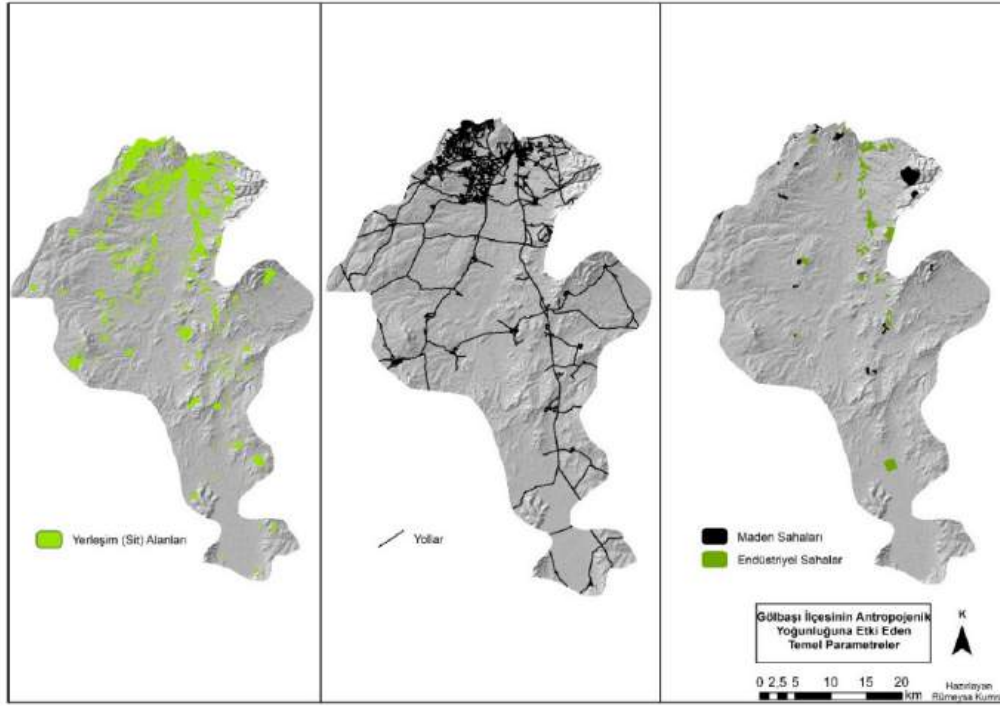
Tablo 1. AHS ile Üretilen Antropojenik Jeomorfoloji Etki Dağılışı Senaryosu'nda Kullanılan Kriterler (Uzun, 2020a'dan düzenlenerek alınmıştır.)**Analitik Hiyerarşi Süreci ile Üretilen Antropojenik Jeomorfoloji Etki Dağılışı Senaryosu'nda Kullanılan Kriterler**

Ana Parametre	Alt Parametre	Etki Değeri	Yüzde Değeri
Jeomorfoloji	Tepelik Alanlar	5	%15
	Plato Sahaları	2	
	Ova ve Alüvyal Düzlükler	1	
	Aşınım Yüzeyleri	3	
Arazi Kullanımı	Yerleşim, Sanayi vb.	1	% 15
	Orman, Çalılık vb.	5	
	Çıplak Taşlık Yüzey	2	
	Tarım ve Mera	4	
Ana Ulaşım Hatlarına Yakınlık	1 km	1	% 10
	2 km	2	
	3 km	3	
	4 km	4	
Antropojenik Müdahale Türü Alanları	5 km	5	%15
	Yerleşim	3	
	Karayolu	3	
	Sanayi Bölgesi	2	
Yükselti Basamakları	Sanayi Depolama Alanı	3	%10
	Taş Ocağı, Kum Alım Yerleri	1	
	Tarım, Orman, Çalılık Alanlar	5	
	999-1080	1	
Eğim	1081-1150	2	%10
	1151-1234	3	
	1235-1349	4	
	1350-1652	5	
Jeoloji (Zaman Bakımından)	0-5	1	%10
	5-10	2	
	10-15	3	
	15-20	4	
Akarsu Yoğunluğu (km2)	20+	5	%10
	Kuvaterner	1	
	Tersiyer	2	
	Mesozoyik	3	
	Paleozoyik	3	%10
	0-120	1	
	121-240	2	
	241-360	3	
	361-480	4	%10
	481-660	5	

tamamlanarak, güncel veriler ile Antropojenik Jeomorfoloji Haritası oluşturulmuştur.

Antropojenik Jeomorfoloji Değişim-Etki Haritası'nın yapımında (Uzun, 2020a ve 2021) uydu görüntüleri ve arazi çalışmaları ile arazide yüzeysel deformasyona uğramış 699 noktaya katsayı değeri verilmiştir. Katsayı değerleri verilirken antropojenik olgulardan bina kat yüksekliği, yerleşimin yoğunluğu, kırsal sahalardaki yerleşimler, endüstri sahaları, endüstri depolama sahaları, maden ve çeşitli hafriyat alanları, inşaat alanları, rekreasyon-haberleşme-ulaşım-altyapı çalışmaları nedeniyle oluşturulan tesviye sahaları, alt geçit, yollar ve yol genişliği göz önünde bulundurulmuştur. Katsayı değerleri için yapıların yükselti değerleri için arazi gözlemleri, Google Earth Pro arazi aracı ve farklı dönemlere ait uydu görüntülerine yansıyan gölgelerden yararlanılmıştır. Ardından

Kriging Yöntemi ile enterpole yapılmış ve Antropojenik Jeomorfoloji Değişim-Etki Haritası oluşturulmuştur (Ursu vd., 2011; Uzun, 2020a ve 2021). Mekânın geleceğine dönük olarak eğilimini belirlemek adına antropojenik jeomorfolojik etkilerin yoğunluğunu ve dağılımını ortaya koyabilmek için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemine (T.L. Saaty, 1980; R.W. Saaty, 1987; Uzun, 2020a ve 2021) başvurulmuştur. Öncelikle literatür taraması ile temel kriterler ve alt kriterler, bunların etki değerleri ve yüzdeleri belirlenmiştir (Tablo 1). Yükseklik, eğim, jeomorfoloji, jeoloji, arazi kullanımı, ana ulaşım hatlarına yakınlık, akarsu yoğunluğu (km²/m) gibi temel parametrelere göre, antropojenik müdahaleler için altlık haritalar hazırlanmıştır. Daha sonra hazırlanan ham veriler yeniden sınıflandırılarak ağırlık değerleri girilmiştir. Analizde kullanılacak verilerin aynı formatta olması için vektör olan veriler raster formatına dönüştürülmüştür. Ardından, birden fazla ana parametre olduğu



Harita 3. Gölbaşı ilçesinde antropojenik yoğunluğa etki eden temel parametreler

için Ağırlıklı Çakıştırma (Weighted Overlay) ile analiz tamamlanmıştır (T.L. Saaty, 1980; R.W. Saaty, 1987; Uzun, 2020a ve 2020b; Chirico vd., 2020). Sonrasında, arazi çalışmalarıyla desteklenen bulgular değerlendirilerek yorumlanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Gölbaşı İlçesinde Yerşekilleri Üzerinde Antropojenik Etkiler

Çalışmada ulaşılan verilere ve arazi çalışmalarına dayanılarak aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Beşerî faaliyetlerin ve doğal ortamın birbirleri ile neden sonuç ilişkilerini anlamlandırmak ve antropojen etkilerin yoğunluğunu belirlemek için hazırlanan Gölbaşı İlçesinin Antropojenik Jeomorfoloji Haritası, Gölbaşı İlçesinin Antropojenik Jeomorfoloji Değişim-Etki Haritası ve Gölbaşı İlçesinin Etki Dağılım Senaryosu Haritası için; yerleşim alanları, yollar, maden alanları ve endüstriyel alanlar parametreleri göz önüne alınmıştır (Harita 3).

Bölgede nüfusun yoğun olduğu sit alanlarında antropojenik etkilerin fazla olduğu görülmektedir. Şehir sahasının gelişimi boyunca aynı alanlar birden fazla antropojenik değişikliğe uğramaktadır. Bu dinamik süreç boyunca teknolojik gelişmeler

ve ekonomiye bağlı olarak değişen mekânların alanı-boyutu farklılık göstermekle birlikte 21. yy. kentsel dönüşümü, Gölbaşı'nda ikinci kez antropojenik yüzey oluşumunu desteklemektedir. Örneğin Gölbaşı ilçesinin Karaali Mahallesi'nde, Szabó vd.'lerinin (2010) de vurguladığı gibi, arsa sınırını belirlemek için insanlar tarafından yığılan kayalar birincil yeryüzü şekli haline gelmiştir. Bu kayalar sahanın jeolojisine uygun bir şekilde yoğun olarak andezit-bazaltlardan oluşmuş olup, fazla uzaktan taşınmamıştır.

Mekânda farklı morfojenetik süreçler ile yapay şekiller oluşmaktadır. Gölbaşı ilçesinde oluşan antropojenik kökenli değişimlerin aşındırma-kazma, tesviye-düzleştirme, biriktirme-yığılma süreçleri ile oluştuğu görülmüştür (Harita 4). Doğrudan etki süreci ile müdahalelerin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Maden sahaları, şehir içindeki psödoteraslar, alt geçit ve inşaatların rölyefi değiştirmesi doğrudan ve belirgin bir şekilde gerçekleşmiştir. İlçede dolaylı etkilerin ise doğrudan etki kadar fazla olmadığı görülmüştür. Kentleşme, sanayi, madencilik, rekreasyon, iletişim ve haberleşme gibi çeşitli faaliyetler nedeniyle yapay şekiller oluşmaktadır.

Araştırma alanındaki İncek Mevkii'nde bina kat yüksekliğinin ve yerleşme yoğunluğunun fazla olması, bölgedeki rekreasyon merkezlerinin artmasına neden olmuştur (Harita 4). Bölgenin zaman içindeki gelişimi uydu görüntülerinden takip edildiğinde; yapılaşmanın ardından futbol ve basketbol sahalarının, tenis



Fotoğraf 2. Gölbaşı Alt Geçidi'nde ulaşım kaynaklı yerşekli değişikliği

kullanım aşamasında petrol, gaz, ağır metal emisyonları ya da araçların lastik aşındırmalarından kaynaklı kirlilik yüzey ve yeraltı sularına karışmaktadır. Yollarda hidrolojik dengenin bozulmakta, irtifası fazla olan alanlarda kaya düşmeleri artmaktadır (Dávid vd., 2011). Gölbaşı ilçe merkezinde 1 alt geçit (Fotoğraf 2 ve Fotoğraf



Fotoğraf 3. Gölbaşı Alt Geçidi'nde topoğrafyayı değiştiren yapay vadi-oluk örneği



Fotoğraf 4. Gölbaşı ilçe merkezinde ulaşım kökenli yerşekli değişimi

3) ve Ankara- Konya Otoyolu içerisinde 5 viyadük-köprü bulunmakta, ulaşımına bağlı olarak topoğrafya değişmektedir (Fotoğraf 4 ve Fotoğraf 5).

Doğrudan antropojenik bir süreç olarak yeryüzü şekli oluşmasına neden olan bir başka faaliyet, madenciliktir. Açık maden ocakları, doğrudan kazı ile oluşturulan yapay bir yeryüzü şekli meydana getirir. Gölbaşı ilçesinde kazılarla oluşturan yeryüzü şekilleri arasında madencilik faaliyeti yoğun olarak görülmektedir. Bu oluşumların çoğu tüketilmiş durumdadır. Bölgeden andezitin (Ankara taşı) ve linyit kömürünün çıkarılması, topoğrafyayı tamamıyla değiştirmiştir. Toprakta ya da anakaya üzerinden kütle alınımı sonucunda jeomorfolojik görünüm değişime uğramıştır.

Google Earth üzerinden alınan görüntülerle maden sahaları incelenmiş, oygu yoluyla maden alımında (Fotoğraf 6) çıkan örtü (pasa) malzemesinin yığılması sonucu 3 adet boyutu fazla olmayan atık maden artığı toprak ve kaya (pasa) barajı (Fotoğraf 7) tespit edilmiştir. Yağmur suları ile pasa dağlarının yıkanması sonucunda, metal ve ametaller, toprağa ve yeraltı su kaynaklarına (akifer) ulaşım kirlenmeye neden olurlar (Karababa, 2014). Gölbaşı'nda aralıklı olarak maden sahalarına rastlansa da, çalışma sahasındaki Yurtbeyi Mevkii (Mahallesi) maden alanlarının yoğunlukta bulunduğu önemli bir maden havzası durumundadır.

Açık alan (bina dışı) rekreasyonel faaliyetlerin bünyesinde yer alan sportif faaliyetler ile doğal ortamdaki turizm faaliyetlerinin yerşekli ve fizikî çevre üzerindeki etkisi günden güne artmaktadır. Çalışma sahasında bina dışı rekreasyon hizmetlerinin gerçekleştiği kesim incelendiğinde, genel olarak tesviye ile sahanın görünümünün değiştiği söylenebilir (Fotoğraf 8). Sahanın düzleştirilmesi için ilk olarak vejetasyon örtüsü



Fotoğraf 5. Ulaşım kökenli yükselti değişimi



Fotoğraf 6. Yurtbeyi Mahallesi'nde madene bağlı değişen topoğrafya (Kaynak: Google Earth)



Fotoğraf 9. Subaşı Mahallesi kuzeyindeki, çevreden tortul taşınmasını ve damla erozyonunu engelleyen GES (Kaynak: Google Earth)



Fotoğraf 7. Dikilitaş Mevkii kuzeyinde bulunan maden sahasında bulunan atık maden (pasa) barajı (Kaynak: Google Earth)



Fotoğraf 8. Bina dışı rekreasyonel faaliyetler içerisinde yer alan futbol sahası ile değişen yerşekli

tamamen yok edilir. Vejetasyondan yoksun yerlerde sıcaklık ve yağış değerleri, rüzgâr hızı ve sıklığı, sızma koşulları da değişir. Bölgede düzleştirilen kesimlerin futbol sahası, yürüyüş-bisiklet yolu, helikopter pisti, park ve bahçe olarak kullanıldığı belirlenmiştir.

Güneş santralleri ise yüzeye düşecek olan yağmur ve karların zemine inmesini engellemektedir. Subaşı Mahallesi'nin kuzeyinde bulunan GES (Güneş Enerjisi Santrali) sahasında (Fotoğraf 9) damla erozyonu ve taşınan tortul miktarı etkilenmektedir (Şaman, 2022).

3.2. Antropojenik Yerşekli Analizleri

Antropojenik jeomorfoloji çalışmalarında beşerî faaliyetlerin değerlendirilerek sahanın büyüme yönü tespit edilirse, koruma plânları ve diğer mekânsal organizasyonlar yapılabilir. Bu çalışmalarda periyodik alınmış uydu görüntüleri, arazi örtüsünün değişiminde insan faaliyetlerini anlamada için önemli bir kaynaktır. Gölbaşı ilçesinde 1975 ile 2021 yılları arasındaki 46 yıllık değişimleri içeren uydu görüntülerinde; güneyde bulunan Sulakiye Gölü'nün tamamıyla kuruduğu ve civarında bulunan birikinti konilerinin tarım sahasına dönüştüğü, gölet, baraj ve sel kapanlarının inşa edildiği, yerleşim sahalarının ve taş ocaklarının genişlediği görülmüştür.

Gölbaşı ilçesinin Antropojenik Jeomorfoloji Haritası'nda, İncek Mevkii'nde bina kat yüksekliğinin ve yerleşme yoğunluğunun fazla olmasının, özellikle rekreasyon merkezlerinin artmasına neden olduğu görülmektedir. Zaman içindeki gelişim uydu görüntülerinden izlendiğinde; yapılaşma sonucu futbol ve basketbol sahalarının, tenis kortlarının varlığı gözlenebilir. İnşaat, farklı yapay şekillerin oluşması için altyapı oluşturur. Ulaşım, bölgenin morfolojisinin değişmesi için önemli bir antropojenik etki türüdür. Karayolu güzergâhları boyunca lineer bir biçimde yayılış gösteren endüstri sahaları ve sanayi depolama alanları bulunur.

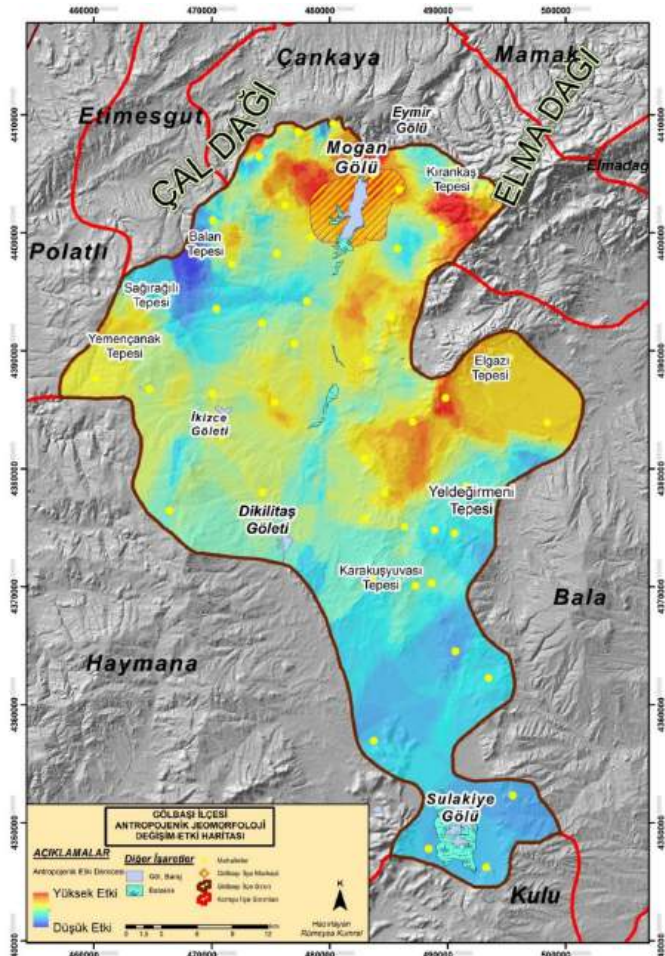
Aşındırma-kazma sonucunda oluşan maden sahalarının çevresinde, çıkan malzemenin farklı yığılma şekilleri mevcuttur

(Harita 4). Bunlardan bazıları Haigh'in antropojenik birikim şekilleri sınıflandırmasına göre konik, çoklu koniler, yelpaze sırtı, tramvay görünümlü çoklu yelpaze sırtları, tramvay görünümlü uzun alçak sırt ve koni şekilli yüksek plato höyükleri şeklindedir (Jones vd. 1972; Akt.: Haigh, 1978, s. 9). Gözlemler esnasında kazılan saha ile civarda biriktirilen materyallerin oranlarının örtüşmediği görülmüştür. Bu durum, çıkan malzemenin başka yerlere taşınmış olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla başka antropojenik şekiller de ortaya çıkmış olabilir. Antropojenik şekiller salt yapay birer yeryüzü şekli değildir; aynı zamanda endüstriyel ve ekonomik çıktıları bulunur. Beşerî faaliyetlerin aktif ve değişken olması, Antropojenik Jeomorfoloji Değişim-Etki Haritası'ndaki yoğunlukların farklı mekânlarda kümelenmesine neden olmuştur. Sade bir topoğrafyaya sahip olan Gölbaşı'nda yerleşmelerin kurulması için topoğrafik bir engelin bulunmamasını sağlamıştır. Bundan dolayı, kırsal sahalarda antropojenik etki düzeyi 'küme' şeklindedir. Ancak aralıklı olarak bulunan maden sahaları, antropojenik etki eğilimini değiştirmiştir. Bilindiği gibi

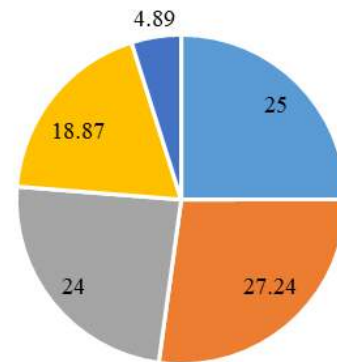
insanların faaliyetleri için gerekli olan yerlerin seçimi, doğal çevresel faktörlere bağlıdır. Örneğin bakı koşulları, su kaynağına yakınlık gibi avantajlı koşullar değerlendirilmiş, ardından antropojenik yerşekli değişmiş ve çevre tahribatı başlamıştır.

Araştırma alanındaki antropojenik etkiler genel itibarı ile eğimin ve yükseltinin az, güney bakılı sahaların yoğunlukta olduğu yerlerde görülür (Harita 5). Mogan ve Eymir gölleri arasında ulaşım ağları, yoğun yerleşim birimleri, sanayi bölgesi ve tesviye alanlarının bulunması, bölgenin antropojenik etki düzeyini arttırmıştır. Mogan Gölü batısında, son 20 yılın uydu görüntülerinin karşılaştırmasıyla yerleşim sahalarının Gölbaşı-Haymana ana yoluna doğru genişleme eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu sahada öncelikle rezidansların, lüks villaların, üniversitelere ait yerleşkelerin ve tenis kortları gibi rekreasyon alanlarının oluşturulmasına bağlı antropojenik faaliyetlerle bölgenin sosyoekonomik düzeyi giderek yükselmiş ve buna dayanarak yapay yeryüzü şekilleri ortaya çıkmıştır (Uzun, 2020b). Mogan Gölü'nün doğu kısmında da antropojenik etkinin yoğun olduğu görülür. Ancak bu etki kümelenme biçiminde değil, kısmen lineer bir forma sahiptir. Göl kenarındaki yapılaşmalar antropojen etkinin de göl kenarıyla paralel bir şekilde geliştiğini gösterir. Ancak göl kıyısından itibaren hemen başlayan rekreasyon alanları ve ardından gelen yerleşmeler, taşkın olması durumunda en çok etkilenecek sahalardır. Mogan Gölü'nün doğu kıyısında gölden uzaklaştıkça antropojenik etki derecesi de azalır.

Elma Dağı'nın güneybatı eteklerinde Yurtbeyi Mahallesi'nde bulunan maden sahası, bölgenin antropojenik etki derecesini arttırmıştır. İlçedeki maden sahaları arasında yüzölçümü en fazla olan bu sahadır. Maden sahaları ile beraber endüstri sahalarının bu mekânda konumlanması antropojenik etkiyi arttırmıştır.

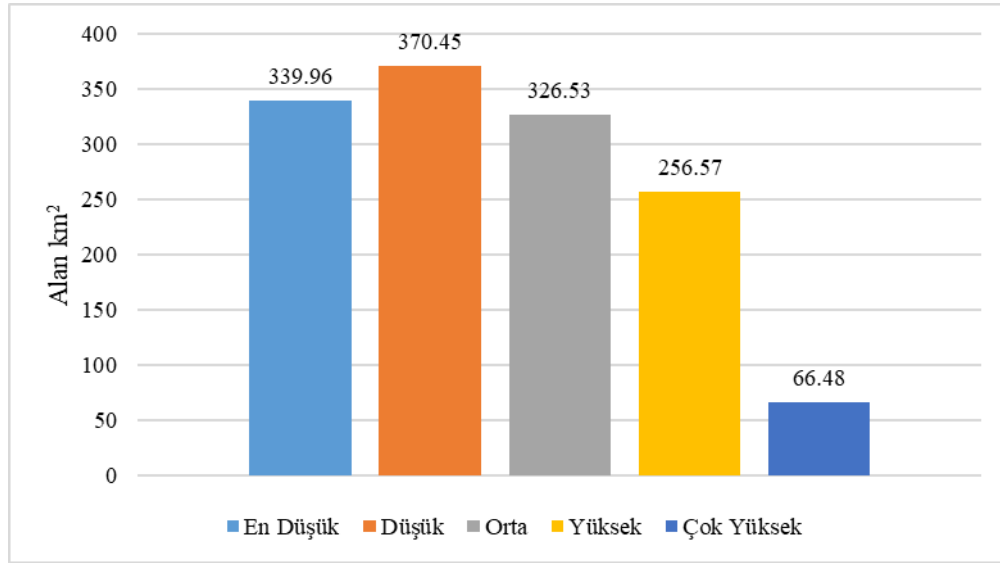


Harita 5. Gölbaşı ilçesinin Antropojenik Jeomorfoloji Değişim-Etki Haritası



■ En Düşük ■ Düşük ■ Orta ■ Yüksek ■ Çok Yüksek

Şekil 1. Antropojenik Değişim-Etki Yüzde (%) Oranları



Şekil 2. Antropojenik Etkinin Alansal Dağılımı (km²)

Karaali Mahallesi'nde de benzer bir durum görülür. Maden sahasına ek olarak yol boyunca bulunan fabrikalar lokal şekilde antropojenik etki düzeyinin yüksek çıkmasına neden olmuştur.

Antropojenik faaliyetlerin en az olduğu yerler, Subaşı Mahallesi'nin kuzeyindeki sahalardır. Çünkü bu kesimlerde yerleşim birimi ve maden sahası bulunmamaktadır. Tarım sahalарının varlığı dolaylı olarak bölgeyi etkilese de, etki düzeyi düşüktür. Antropojenik faaliyetlerin zayıf olduğu bir başka bölge ise Gölbaşı ilçesinin güneyidir. Ankara şehir merkezine uzaklığı nedeniyle yerleşim sahalарının, dolayısıyla antropojenik jeomorfolojik şekillerin bu kesimlerde fazla bulunmadığı söylenebilir.

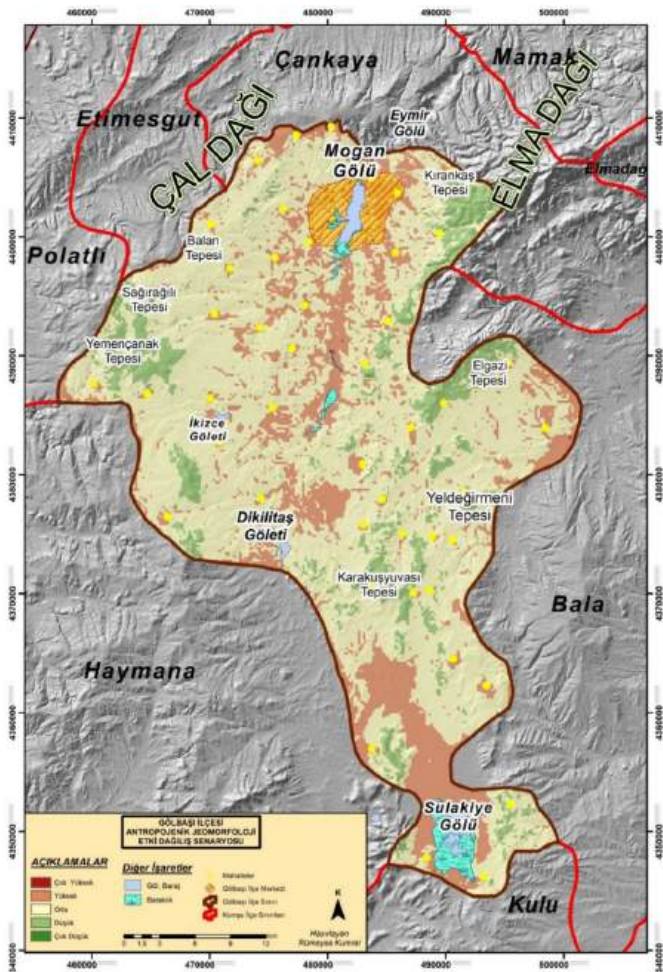
Gölbaşı ilçesinde antropojenik değişim-etki oranları; sahanın %25'inde en düşük, %27.24'ünde düşük, %24'ünde orta, %18.87'sinde yüksek %4.89'unda ise çok yüksektir. Antropojenik etkinin alansal dağılımının ise; 339.96 km² ile en düşük, 370.45 km² ile düşük, 326.53 km² ile orta, 256.57 km² ile yüksek, 66.48 km² ile çok yüksek derecede etki düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 1 ve Şekil 2).

Beşerî faaliyetlerin zaman içindeki dönüşmesi ile oluşan yapay şekiller ve bunların dağılışı eğilimi de değişebileceği için, bir antropojenik jeomorfoloji etki dağılışı senaryosu oluşturulmuştur (Uzun, 2020a). İlerleyen dönemlerde antropojenik jeomorfoloji koşulları ve etki alanlarına ilişkin senaryo haritası (Harita 6) değerlendirildiğinde; ilçenin büyük bir kısmında orta ve yüksek derecede etki düzeyinin baskın olacağı tahmin edilmiştir. Haritada, antropojenik etki eğilimin düzlüklere ve havza tabanına doğru olduğu anlaşılmaktadır. Düz sahalарın yoğunlukta olması ve beşerî faaliyetler için morfolojik

bir engelin bulunmaması, antropojenik şekillerin oluşması için uygun şartlar oluşturur. Gelecekte antropojeomorfolojik eğilimin yüksek olduğu sahalарın Üst Miyosen kumtaşı-çamurtaşı-kireçtaşı, Pliyosen çakıltası-kumtaşı-çamurtaşı ve Kuvaterner alüvyon üzerinde olabileceği tahmin edilmektedir. Bu eğilimler ile fizikî ortam şartları çakıştırıldığında, genel olarak yayılımın akarsu hatlarını takip ettiği görülür.

Analiz sonucunda, en yoğun etki altında gözüken kesiminin Sulakiye Gölü'nün kuzeyinde olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sahanın düzlük olması, alüvyon ve kısmen birikinti yelpazelerinden oluşması, sahanın dağılışı ve yoğunluğunu etkilemektedir. Gölbaşı İlçesinin Jeomorfoloji Haritası'nda birikinti koni ve yelpazelerinin üzerini tarım ürünlerinin örtmesi nedeniyle, birikinti konilerinin kaynak noktalarını oluşturan 'toplak' alanlarından tanınmıştır. Gölbaşı'nda antropojenik jeomorfoloji açısından etki düzeyi düşük olan sahalарın çoğunun (339.96 km²) yükseltisi fazladır.

Paleoekolojik arşiv tutan göl tortulları, ortam ve insan etkileşimini tanımlamada önemli bir araçtır. Göl çökellerinin kimyasal bileşimi, insanların faaliyetlerinden etkilenir. Tortullardaki ağır metal yoğunluğu, antropojenik etkilerle doğru orantılıdır. Gölde demir, magnezyum, bor gibi hafif ve ağır metaller rastlanmıştır. Ayrıca Mogan Gölü tortullarının en üst katmandan aşağıya doğru 0-150 cm'si asfalt, beton ve başka inşaat artıkları içeren antropojenik dolgu; 150-184 cm arası ise yine antropojenik etkilerle oluşmuş kumlu toprak, yuvarlaklaşmış kiremit parçaları ve çakıl içerir (Dong vd., 2009; Ma vd., 2016; Ocakoğlu vd., 2018). Bu doneler ışığında, göl ve yakın çevresinin antropojenik etkilere belirgin olarak maruz kaldığı açıktır.



Harita 6. Gölbaşı İlçesinin Antropojenik Jeomorfoloji Etki Dağılışı Senaryosu

4. TARTIŞMA

Başlangıçta doğadan ürüp çekinen, ardından doğaya uyum sağlayıp bütünleşen insanın, en sonunda doğaya hükmetmeye başlamasıyla, ayak izinin değdiği her yerde az ya da çok değişim meydana gelmiştir. Gölbaşı ilçesinde antropojenik etkilerin varlığı varsayımıyla hareket edilen bu çalışmada çeşitli haritalar üretilmiş, AHS ve Kriging Enterpolasyon yöntemleri birlikte (Uzun, 2021) uygulanmış ve insan kaynaklı arazi kullanımlarına bağlı olarak çeşitli bozulmaların gerçekleştiği görülmüştür. Antropojenik jeomorfoloji çalışmalarında AHS'nin başarıyla kullanıldığı başka mekânsal analiz araştırmaları da (Stefanidis ve Stathis, 2013; Uzun, 2020a ve Uzun, 2020b) mevcuttur.

Araştırmada, Gölbaşı ilçesinde topoğrafya üzerinde çok çeşitli müdahalelerin varlığı gözlenmiştir. Bu konuya dikkat çeken başlıca antropojenik çalışmalar arasında; Kerényi ve Szabó (2007), Csima (2010), Szabó vd. (2010), Ertek (2017, 2023 ve 2024) ve Remondo vd. (2024) sayılabilir.

Gölbashi ilçesinde antropojenik yerleşim değişikiminin yarattığı en önemli jeomorfolojik problemlerden biri, drenaj üzerindedir. Kentleşmeye bağlı olarak infiltrasyonun azalmasıyla sağanak yağışlar sırasında yapay drenajlar oluşmakta, bu durum hidrolojik döngüyü olumsuz etkilemektedir. İlerleyen dönemlerde, bu durum bölgede sel ve taşkınlara neden olabilir (Çiçek, 2004; Linacre ve Geerts, 2003). Bölgede eğim değerleri düşük olan tarım alanları da ani taşkın tehdidi altındadır. Buna karşın; geçirimliliği ve gözenekliliği fazla olan bölgelerde yeraltı suyu depolandığı için, toprağın suya doygun hale gelerek yükseldiği dönemlerde sular yüzeye çıkabilmektedir. Özellikle Mogan ve Eymir gölleri arasında bulunan ve üzerinde hem millet bahçesi hem de futbol sahası kurulan eski bataklık sahası, su toplama riski taşıyan alanlardan biridir. Yeraltı suyunun fazla çekildiği dönemlerde ise, su seviyesi kritik noktalara düşerek çökmelere ortam hazırlar. Ayrıca, ilçede mevcut olan park ve bahçelerin sulanması için çok sayıda kuyu açılmıştır. Ekolojik denge gözetilmeksizin sadece ekonomik amaçlarla suyun kullanımı, bir anlamda ‘yeraltı suyu madenciliği’ oluşturur ve sonuçta arazide hem ekolojik hem de ekonomik hasarlara zemin hazırlar (Galloway vd., 1999; Su, 2016; URL3). Gölbashi ilçesindeki karstik ortamlarda, özellikle yeraltı sularının fazla çekilmesiyle yer yer oturma ve çökme riski bulunur. Castañeda vd. (2009) ve De Waele vd. (2011) adlı araştırmacılar çalışmalarında çöküntü riskini azaltmaya odaklanmış ve bu amaçla yeni yöntemler geliştirmişlerdir. Bunlar arasında; Sentetik Açıklıklı Radar İnterferometrisi (Synthetic Aperture Radar Interferometry-InSAR) ile yüksek mekânsal çözünürlükte çökme oranı ve deformasyon bilgisi sağlamak, çöküntü tehlikesine yönelik modeller üzerinde çalışmak ve bunların bağımsız olarak değerlendirilmesiyle arazilerin etkilenme olasılıkları hakkında güvenilir tahminlere ulaşmak gibi yeni yöntemler sayılabilir.

Gölbaşı ilçesinde, kazıma ve oygu ile kendini gösteren madencilik faaliyeti oldukça yaygındır. Sahada, özellikle andezit (Ankara taşı) ve linyit kömürü çıkarılan bölgeler mevcuttur. Madencilik, doğal çevreyi en fazla değiştiren ve bozan sorunlar arasındadır. Kurucu Sipahi ve Bağcı'nın (2024) antropojenik jeomorfoloji konulu bibliyometrik analiz için incelediği 103 Web of Science makalesine göre, insan etkinlikleri arasında en fazla kullanılan anahtar sözcük 'madencilik' olmuştur.

Mogan Gölü'nün kimyasal olarak demirce zengin olması ve sedimanlar arasında kiremit parçalarına rastlanması (Ocakoğlu vd., 2018), ilçedeki antropojenik etkilere ışık tutmaktadır. Williams vd. (2023), benzer şekilde ABD'deki üçüncü büyük tatlısu gölü olan Utah Gölü'nü antropojenik açıdan değerlendirmiş ve Mogan Gölü'nün çevresi ile uyumlu noktalar belirlemiştir.

Hemen bitişiğindeki kentsel koridorda hızla büyüyen nüfus ve son zamanlarda yaşanan uzun kuraklıklar nedeniyle Utah Gölü baskıya maruz kalmaktadır. Araştırmacılara göre göldeki sedimanter kaydı, geçmiş ekosistemlere yönelik insan etkilerinin önemli bir arşivini saklamakta olup; gölde tarımsal nedenlerle besin artışı ve demir-çelik endüstrisi nedeniyle ağır metal yüklemesi mevcuttur. Çalışmada, göle ‘tortu tuzakları’nın yerleştirilmesi ve bunların izlenmesiyle Utah Gölü’nün sağlığında iyileştirmeler gerçekleştiğine vurgu yapılmıştır.

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ile hazırlanan gelecek senaryosuna göre; Gölbaşı’nda ilerleyen dönemlerde antropojeomorfolojik etkinin düzlük sahalara ve ovalara doğru eğilimli olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar Uzun (2020a) tarafından Dilderesi Havzası için hazırlanan antropojenik jeomorfoloji etki değeri tahmin senaryosundaki antropojenik eğilimin ovalar ve düzlük sahalara doğru ilerleyeceği bulgusuyla nispeten benzerlik göstermiştir. Genel eğilimin düzlük ve ova tabanlarına doğru olması tarım alanlarını riske atmakta, onların yüzölçümünü azaltmakta, hem kısa vadede hem de uzun vadede Türkiye’nin çeşitli sorunlarla yüzyüze gelmesine neden olmaktadır. García-Ruiz vd. (2015) tarafından, dünya çapında toprak erozyon oranlarına ilişkin yayınlanmış verilerin meta analizinin yapıldığı çalışmada, değişken koşullara rağmen genel olarak tarım arazilerinin en yüksek erozyon oranlarını sağladığı belirlenmiştir. Tarım alanlarında nehir kuruması, yeraltı suyu tükenmesi, su kirliliği, tuzlanma, erozyon, toprakta bitki besin maddelerinin tükenmesi gibi (Atapattu ve Kodituwakku, 2009) antropojenik etkilerle karşılaşmıştır. Tarım ürünlerinin sulanması sırasında, toprağın üst katmanı gevşeyerek suyla birlikte aşağı kısımlara taşınır ve toprağın yapısı bozulur. Bu nedenle, tarım alanlarındaki erozyon, toprağın verimliliğini olumsuz etkiler (Strudley vd., 2008). Tarımsal faaliyetlerdeki antropojenik etkiler de kazma, tesviye ve biriktirme süreçleriyle beraber hızlandırılmış erozyona sebep teşkil ederler (Ertek, 2023). Bununla beraber, uzun süreli ekim altındaki toprakta karbon kayıpları da artış gösterir (Goudie, 2013). 2018 yılına ait Tarım ve Orman Bakanlığı’nın verilerine (URL4) göre, Gölbaşı’nda 111.498,82 ha tarım arazisi bulunmaktadır. Google Earth görüntülerinden bu sahaların çoğunluğunun düzlük olduğu belirlenmiştir. İlerleyen dönemlerde Gölbaşı’nda tarım kaynaklı antropojenik sorunların yaşanacağı düşünülmektedir. Stefanidis ve Stathis (2013), benzer şekilde AHS yöntemiyle doğal ve antropojenik faktörlere bağlı olarak Kuzey Yunanistan’daki Kassandra Yarımadası için taşkın riskini ele almış ve dere yataklarına yapılan insan müdahalesini değerlendirmiştir. Uyguladıkları indis hesaplamalarına göre, yüksek taşkın riskini, antropojenik etki sonucu dere yataklarında yapılan değişikliklere bağlamışlardır. Araştırmacılar, AHS

Yöntemi’ni antropojeomorfolojik çalışmalar için başarılı bulmuşlardır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Gölbaşı ilçesinde insan etkisiyle meydana gelen yeryüzü şekilleri ve bunların ortamsal etkileri incelenmiş; sahada su kaynaklarının fazlalığı, başkentin merkezine yakınlığı ve nüfusun yoğunluğuna bağlı olarak doğal vejetasyona yönelik müdahalelerin gerçekleştiği ve sahadaki antropojenik jeomorfoloji etkilerinin dönüşümü ile beraber arazilerin potansiyelleri dışında kullanıldığı belirlenmiştir.

Gölbaşı’ndaki yollar, köprü ve viyadükler, Gölbaşı Alt Geçidi (yapay vadi), altyapı elemanları (su, elektrik, kanalizasyon, enerji hatları vb.), istinat ve ihata duvarları, maden çıkarım bölgeleri, inşaat için malzeme çıkarımı ve hafriyatla düzleştirme/yükseltme sahaları, baraj ve göletler, rekreasyon ortamları, psödoteraslar vb. yapay olarak meydana getirilen yerçekilleri ve yerçekli ortamları arasındadır. Kazıma (aşındırma) ya da antroposedimanları (plâstik, şişe-cam parçaları, moloz gibi) yığma (biriktirme) sonucu oluşturulan bu yapay yerçekilleri ile ilçedeki yükselti, eğim ve bakı koşullarında değişimler meydana gelmektedir.

Çalışma alanındaki antropojeomorfolojik etkilerin Mogan Gölü kıyısında nispeten lineer, diğer sahalarda ise kümelenmiş şekilde olması ve kuzey kesimlerin güney kesimlere oranla çok daha fazla antropojenik baskıya maruz kalması dikkat çekicidir. Kuzeyde Mogan Gölü’nün varlığı ve akarsuların fazlalığı, bölgeyi yerleşim için avantajlı bir konuma dönüştürmüştür. Mogan Gölü’nün kıyılarında iskeleler ve taş dolgulu kıyı setleri nedeniyle, kıyı jeomorfolojisinin de insan etkisine maruz kaldığı görülür. Türkiye’de su varlığının kısıtlı olması, nüfusun giderek artması, su ekosistemlerinde bozulma ve kirlenmenin yaşanması göz önünde bulundurulduğu takdirde, akarsu ve göl gibi su kaynaklarını korumanın önemi anlaşılmaktadır. Mogan Gölü’ndeki kirliliğe yönelik iyileştirmelerin sağlanabilmesi için ‘tortu tuzakları’nın kullanılması önerilebilir.

Araştırma alanında, özellikle Mogan Gölü’nün batısında olduğu gibi, antropojenik etkinin çok yaygın olduğu zeminlerin karstik özellik taşımasına ve endokarst gelişiminin gerçekleştiği Tulumtaş Mağarası’nın varlığına bağlı olarak göçme ve oturma riski nedeniyle, yüzeydeki yeni inşaat plânlarının kapsamı ve mevkileri çok titizlikle seçilmelidir. Özellikle okul, çocuk parkı, kapalı yüzme havuzu, konut vb. için belediye tarafından bu alanlara yapılaşma onayı verilmemelidir. Yeraltı sularının fazla

çekilmesiyle ya da karstik boşluklara bağlı ortaya çıkabilecek çöküntü riskini azaltmak için ileriye dönük olarak yeraltı sularının akış yönlerini değiştirme, çöküntü tehlike modelleri geliştirme, arazilerin etkilenme olasılıklarını tahmin etme gibi yöntemlerden yararlanılabileceği öngörülebilir. Yine Mogan Gölü'nün batısında villa, rezidans, üniversite yerleşkesi ve tenis kortu gibi rekreasyon alanlarının mevcudiyeti, bu kesimde yaşayanların sosyoekonomik düzeyinin daha yüksek olduğuna işaret eder. Buradaki yerleşmeler sık olmasa da, binalarda kat sayısı fazladır ve bu sonuç Kriging Yöntemi ile yapılan Antropojeomorfoloji Değişim-Etki Haritası'ndaki etki düzeyini arttırmıştır. Sahada sızmanın azaldığı kentsel alanlarda yüzeysel akışın denetlenmesi, tarımsal kesimlerde taşkınların engellenmesi, entegre havza yönetimlerinin plânlanıp uygulanması ve su kalitesinin korunması için önlemler alınmalıdır. Yeşil alanların ve toprak örtüsünün genişletilmesi, drenaj kanallarının oluşturulması, alt yapının geliştirilmesi bu önlemler arasında sayılabilir. Saha çevresinde Mogan ve Eymir göllerini içine alan özel çevre koruma bölgesinin varlığına bağlı olarak, hem doğal unsurların hem de turistik ortamların insan faktöründen zarar görmemesi için yatırımların çok iyi plânlanması gereklidir.

Gölbaşı'nda açılan maden sahalarında yamaç duraylılığı bozulduğu için gerçekleşen toprak erozyonu, olası heyelan ve diğer kütle hareketlerini önlemeye yönelik ağaçlandırma ve teraslandırmalar yapılmalı, terk edilmiş eski maden alanlarında peyzajın düzenlenmesi için etkili rehabilitasyon fikirleri (örneğin park alanına dönüştürme, yapay şelale ya da gölet oluşturma vb.) geliştirilmelidir.

Çalışmada veri yetersizliğinden dolayı sadece bir AHS senaryosu yapılmıştır. Bu nedenle çalışmada kullanılan AHS yöntemi, ek olarak Kriging Enterpolasyon ve arazi çalışmaları ile desteklenmiştir. Ancak ilerleyen dönemlerdeki çalışmalarda, farklı parametreler ve ağırlık değerleri değiştirilerek çeşitli senaryolar oluşturulabileceği ve farklı senaryoların çakıştırılması (overlay) durumunda ortak noktaların belirlenip bölgeye uygun önlem ve koruma plânlarının geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Gölbaşı Belediyesi'ne ait CBS birimi tarafından çevreye uyumlu akıllı kent çalışmaları sürdürülmektedir. Beraberinde Uzaktan Algılama teknolojileri kullanılarak doğal ortamdaki sorunlara çözüm üretilmesi mümkün olabilir. Ancak, antropojenik jeomorfoloji problemlerine çözüm bulabilmek için, öncelikle 'antropojenik şekiller'e dair bir sistematığın ortaya konulmasında yarar görülmektedir. Böylece antropojeomorfologlar, kent ortamına ait ekosistemi ve ortamsal dinamikleri değerlendirerek

insan kaynaklı jeomorfolojik problemlere pratik, hızlı ve maksimum verimde çözümler üretebileceklerdir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- R.K., Ö.Y.; Veri Toplama- R.K., Ö.Y.; Veri Analizi/Yorumlama- R.K.; Yazı Taslağı- R.K.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- Ö.Y.; Son Onay ve Sorumluluk- R.K., Ö.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- R.K., Ö.Y.; Data Acquisition- R.K., Ö.Y.; Data Analysis/Interpretation- R.K.; Drafting Manuscript- R.K.; Critical Revision of Manuscript- Ö.Y.; Final Approval and Accountability- R.K., Ö.Y.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support.

KAYNAKLAR

- Aksoy, H. (2018). Surface water (Chapter 5). (In *Water Sources of Turkey*, Eds.: N.B. Harmancioğlu & D. Altınbilek, pp. 127-158). Switzerland: Springer.
- Akyürek, B., Duru, M., Sütçü, Y. F., Papak, İ., Şaroğlu, F., Pehlivan, N., Gönenç, O., Granit, S., Yaşar, T. (1997). *1:100 000 ölçekli açınısama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları*, No: 55, Ankara-F15 Paftası. Ankara: MTA Jeoloji Etütleri Dairesi.
- Atapattu, S.S., & Kodituwakku, D.C. (2009). Agriculture in South Asia and its implications on downstream health and sustainability: A review. *Agricultural Water Management*, 96(3), 361-373.
- Atıcı, G., Dönmez, M., Çobankaya, M., Sevin, M., Gündoğdu E. A., Esirtgen, E., Şimşek, E. (2014). *1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları serisi*, Ankara J-29 paftası. Ankara: MTA Yayınları.
- Avcı, M. (1993). Türkiye'nin flora bölgeleri ve Anadolu Diyagonalı'ne coğrafi bir yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, 28, 225-248.
- Aydın, E. & Kemeç, S. (2023). Antropojenik etkiler ve iklim değişikliği baskısı altında sulak alanlar: Van Kalesi ve çevresi doğal sit alanı örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(3), 1139-1154.
- Aylar, F., Uygun, S., & Zeybek, H.İ. (2024). Antropojenik jeomorfoloji kapsamında topoğrafik değişimin belirlenmesine bir örnek: Pazarsuyu Çayı Havzası (Giresun). *Kesit Akademi Dergisi*, 10(40), 313-362.
- Bölük, E., Eskioğlu, O., Çalık, Y., & Yağan, S. (2023). *Köppen iklim sınıflandırmasına göre türkiye iklimi*. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü İklim ve Zirai Meteoroloji Dairesi Başkanlığı, İklim ve İklim Değişikliği Şube Müd., İstanbul & Ankara.
- Brandolini, P., Mandarino, A., Paliaga, G., & Faccini, F. (2021). Anthropogenic landforms in an urbanized alluvial-coastal plain (Rapallo city, Italy). *Journal of Maps*, 17(4), 86-97.

- Castañeda, C., Gutiérrez, F., Manunta, M., & Galve, J.P. (2009). DInSAR measurements of ground deformation by sinkholes, mining subsidence, and landslides, Ebro River, Spain. *Earth Surface Processes and Landforms*, 34, 1562-1574.
- Chirico, P. G., Bergstresser, S. E., DeWitt, J. D., & Alessi, M. A. (2020). Geomorphological mapping and anthropogenic landform change in an urbanizing watershed using structure-from-motion photogrammetry and geospatial modeling techniques. *Journal of Maps*, 17(4), 241-252.
- Cook, B.R., Rickards, L.A., & Rutherford, I. (2015). Geographies of the Anthropocene. *Geographical Research*, 53(3), 231-243. Doi: 10.1111/1745-5871.12127.
- Coşkun, T. (2004). *Tuluntaş Mağarası'nın (Gölbaşı-Ankara) karst jeomorfolojisinin jeolojik yapı açısından incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Ün. Fen Bil. Enst., Ankara.
- Crutzen, P.J. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415(6867), 23. Doi: 10.1038/415023a.
- Csima, P. (2010). Urban development and anthropogenic geomorphology (Eds.: J. Szabó, L. Dávid & D. Lóczy, In *Anthropogenic geomorphology-A guide to man made landforms*, pp. 179-187). Hungary: Springer.
- Çiçek, İ. (2004). Ankara'da şehirleşmenin yağış üzerine etkisi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 1-17.
- Dávid, L., Ilyes, Z., & Baros, Z. (2011). Geological and geomorphological problems caused by transportation and industry. *Central European Journal of Geosciences*, 3(3), 271-286.
- De Waele, J., Gutiérrez, F., Parise, M., & Plan, L. (2011). Geomorphology and natural hazards in karst areas: A review. *Geomorphology*, 134, 1-8.
- Dong, G., Xia, Z., Elston, R., Sun, X., & Chen, F. (2009). Response of geochemical records in lacustrine sediments to climate change and human impact during Middle Holocene in Mengjin, Henan Province, China. *Frontiers of Earth Science in China*, 3, 279-285.
- Ellis, E.C. (2017). Physical geography in the Anthropocene. *Progress in Physical Geography*, 41(5), 525-532. Doi: 10.1177/0309133317736424.
- Erkal, A. (2018). *Körfez ilçesinde (Kocaeli) antropojeomorfolojik araştırmalar* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilecik.
- Ertek, T.A. (2017). Antropojenik jeomorfoloji: Konusu, kökeni ve amacı. *Türk Coğrafya Dergisi*, 69, 69-79.
- Ertek, T.A. (2023). *Antroposen, Antroposfer: Antropojenik jeomorfoloji*. Ankara: Pegem Yay.
- Ertek, T.A. (2024). Morphological changes, land use and land cover changes (Chapter 3). (In *Geography and the Anthropocene*, Eds.: B. Gönençgil & M. Meadows, pp: 47-66). Istanbul: Istanbul University Press.
- Galloway, D., Jones, D.R., & Ingebritsen, S.E. (1999). *Land subsidence in the United States*. Virginia: U.S. Geological Survey (USGS) Circular 1182.
- García-Ruiz, J.M., Beguería, S., Nadal-Romero, E., González-Hidalgo, J.C., Lana-Renault, N., & Sanjuán, Y. (2015). A meta-analysis of soil erosion rates across the world. *Geomorphology*, 239, 160-173.
- Goudie, A.S. (2013). *Human impact on the natural environment: Past, present, and future*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Goudie, A.S., & Viles, H.A. (2016). *Geomorphology in the Anthropocene*. UK: Cambridge Univ. Press.
- Goudie, A. (2023). *Landscapes of the Anthropocene with Google Earth*. Cham, Switzerland: Springer.
- Gönençgil, B. (2024). Human-environment-climate interaction in the Eastern Mediterranean as a "hot spot" of the Anthropocene and evaluation from today's perspective (Chapter 2). (In *Geography and the Anthropocene*, Eds.: B. Gönençgil & M. Meadows, pp: 27-46). Istanbul: Istanbul Univ. Press.
- Granados Aguilar, R., Owens, R. & Giardino, J.R. (2020). The expanding role of anthropogeomorphology in critical zone studies in the Anthropocene. *Geomorphology*, 366, 107165.
- Güner, Ö. (2019). Atakum'daki (Samsun) antropojeomorfolojik yapılar ve çevresel etkileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 24(42), 66-78.
- Haff, P.K. (2017). Being human in the Anthropocene. *The Anthropocene Review*, 4(2), 103-109.
- Haigh, M.J. (1978). Evolution of slopes on artificial landforms-Blaenavon, U.K. London: The University Chicago Department of Geography Research Paper No: 183.
- Hooke, R. L. (1994). On the efficacy of humans as geomorphic agents. *GSA Today*, 4(9), 217- 225.
- Karababa, A.O. (2014). Kapitalizmin neden olduğu doğa yıkımları ve toplum sağlığına etkileri. *Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 14(53), 32-48.
- Kerényi, A., & Szabó, G. (2007). Human impact on topography and landscape pattern in the Upper Tisza region, NE-Hungary. *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, 30, 193-196.
- Kopar, İ., Çelik, M.A., & Bayram, H. (2018). Kapadokya Volkanik Provensi'ndeki volkan rölyefinin antropojenik degradasyonu üzerine bir analiz. *Türk Coğrafya Dergisi*, 71, 37-46.
- Kubalikova, L., Kirchner, K., Kuda, F., & Machar, I. (2019). The role of anthropogenic landforms in sustainable landscape management. *Sustainability*, 11(4331), 1-16.
- Kumral, R. (2023). *Antropojenik jeomorfoloji ve ortamsal etkileşimi: Ankara Gölbaşı ilçesi örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.
- Kurucu Sipahi, S. & Bağcı, H.R. (2024). Antropojenik jeomorfoloji'nin yükselişini niceliklendirme: Bibliometrik bir analiz. *Mavi Atlas*, 12(1), 232-253.
- Lahn, E. (1948). *Türkiye Gölleri*. Ankara: MTA Yayınları.
- Li, J., Yang, L., Pu, R., & Liu, Y. (2017). A review on anthropogenic geomorphology. *Journal of Geographical Sciences*, 27(1), 109-128. Doi: 10.1007/s11442-017-1367-7.
- Linacre, E., & Geerts, B. (2003). *Climates and weather explained*. London: Routledge.

- Lóránt, D. (2012). Introduction to anthropogenic geomorphology (Chapter 11). (In *Studies on environmental and applied geomorphology*, Eds.: T. Piacentini & E. Miccadei, pp. 267-280). Rijeka, Croatia: InTech.
- Ma, L., Wu, J., Abuduwaili, J., & Liu, W. (2016). Geochemical responses to anthropogenic and natural influences in Ebinur Lake sediments of arid Northwest China. *PLoS One*, 11(5). e0155819.
- Nir, D. (1983). Man, a geomorphological agent. An introduction to anthropic geomorphology. Dordrecht, Boston, London: Reidel.
- Ocakoglu, F., Oybak Dönmez, E., Tunoglu, C., Akbulut, A., Apaydin, A., Tün, M., Görüm, T., & Tuncer, A. (2018). *Mogan ve Eymir göllerinin (Ankara) paleoklimatolojik ve kökenselel incelemesi*. TÜBİTAK Proje No: 114Y557, Eskişehir.
- Özşahin, E. (2013). *Asi Nehri Deltasının (Hatay) antropojenik jeomorfolojisi*. (Ed.: E. Öner) Profesör Doktor İlhan Kayan'a Armağan, Ege Üniversitesi Yayınları, Edebiyat Fakültesi Yayın No: 181, İzmir, s. 925-934.
- Remondo, J., Forte, L.M., Cendrero, A., Cienciala, P., & Beylich, A.A. (2024). Human-driven global geomorphic change. *Geomorphology*, 457, 109233.
- Ruddiman, W.F., Ellis, E.C., Kaplan, J.O., Fuller, D.Q. (2015). Defining the epoch we live in: Is a formally designated "Anthropocene" a good idea? *Science*, 348(6230), 38-39.
- Saaty, R.W. (1987). The analytic hierarchy process - What it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3-5), 161-176.
- Saaty, T.L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. New York: McGraw-Hill International Book Company.
- Stefanidis, S., & Stathis, D. (2013). Assessment of flood hazard based on natural and anthropogenic factors using Analytic Hierarchy Process (AHP). *Natural Hazards*, 68, 569-585.
- Steffen, W., Crutzen, P.J., & McNeill, J. (2007). The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature? *Ambio-Journal of Human Environment Research and Management*, 36(8), 614-621.
- Strudley, M.W., Green, T.R., Ascough, J.C., (2008). Tillage effects on soil hydraulic properties in space and time: State of the science. *Soil & Tillage Research*, 99(1), 4-48.
- Su, S.-J. (2016). The political ecology of land subsidence: A case study of the solar energy-farming scheme, Pingtung County, Taiwan (Ed.: J.-C. Lin, *Geomorphology and Society*, p. 103-124). Japan: Springer.
- Sümer, Ö., Alak, A., & Tekin, A. (2020). Antropojen ve Antroposen kavramlarının tarihsel gelişimine yerbilimsel bir bakış. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 63(1), 1-20.
- Szabó, J. (2010). Anthropogenic geomorphology: Subject and system (Part 1). (In *Anthropogenic geomorphology: A guide to man-made landforms*, Eds.: J. Szabó, L. Dávid & D. Lóczy, pp. 3-12). Dordrecht-Heidelberg-London-New York: Springer Science & Business Media.
- Szabó, J., Dávid, L., & Lóczy, D. (Eds.) (2010). *Anthropogenic geomorphology: A guide to man-made landforms*. Dordrecht-Heidelberg-London-New York: Springer Science & Business Media.
- Şaman, B. (2022). *Elazığ Merkez ilçesinde antropojenik jeomorfolojik değişimler; boyutları ve etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Tarolli, P., Cao, W., Sofia, G., Evans, D., & Ellis, E.C. (2019). From features to fingerprints: A general diagnostic framework for anthropogenic geomorphology. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 43(1), 95-128.
- Taşoğlu, E., Öztürk, M.Z., & Yazıcı, Ö. (2024). High resolution Köppen-Geiger climate zones of Türkiye. *International Journal of Climatology*, 44, 5248–5265. Doi: 10.1002/joc.8635.
- Uncu, L., & Karakoca, E. (2021). Antropo-jeomorfolojik bir yaklaşımla Bilecik (Merkez ilçe) taş ocaklarının mekânsal ve zamansal değişimi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 77, 119-130.
- Ursu, A., Chelaru, D.-A., Mihai, F.-C., & Iodache, I. (2011). Anthropogenic landform modeling using GIS techniques case study: Vrancea region. *Geographia Technica*, 13(1), 91-100.
- Uzun, M. (2020a). Anthropogenic geomorphology in the Dilderesi Basin (Gebze-Dilovası): Changes, dimensions and effects. *IGGE*, 41, 319-345.
- Uzun, M. (2020b). Antropojenik jeomorfoloji kapsamında rölyefin değişim analizi: Ataşehir (İstanbul) örneği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 18(1), 57-84.
- Uzun, M. (2021). Antropojenik kaynaklı jeomorfolojik değişimlerin oluşmasındaki faktörlerin coğrafi analizi: Maltepe ilçesi (İstanbul) örneği. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 16(56), 389-418.
- Uzun, S.M. (2023a). Antropojenik jeomorfoloji yaklaşımı ile Marmara Adası'nda mermer ocaklarından kaynaklı değişimlerin analizi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 28(50), 75-87.
- Uzun, S.M. (2023b). Gölcük (Kocaeli) şehrinin kuruluşu ve gelişimi ile antropojenik kökenli topoğrafik değişimlerin modellenmesi (Bölüm 9). (İçinde *Coğrafyada Güncel Araştırmalar I*, Ed.: A.E. Siyavus, s. 169-188). Ankara: Akademisyen Kitabevi.
- Uzun, S.M. (2023c). Riva (İstanbul) kıyılarında doğal ve antropojenik etkenlerle değişen kıyı çizgisinin DSAS aracı ile analizi. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, 11, 95-113.
- Uzun, M. (2024). İzmit Körfezi doğu kıyısındaki doğal ve antropojenik kökenli değişimlerin DSAS aracı ile analizi. *Türk Uzaktan Algılama ve CBS Dergisi*, 5(1), 83-101.
- Whitehead, M. (2014). *Environmental transformations: A geography of the Anthropocene*. London and New York: Routledge.
- Williams, R., Nelson, S., Rushforth, S., Rey, K., Carling, G., Bickmore, B., Heathcote, A., Miller, T., & Meyers, L. (2023). Human-driven trophic changes in a large, shallow urban lake: Changes in Utah Lake, Utah from Pre-European settlement to the present. *Water, Air, and Soil Pollution*, 234, 218(1-19).
- Zalasiewicz, J., Head, M., Waters, C.N., Turner, S.D., Haff, P.K., Summerhayes, C., Williams,

M., Cearreta A., Wagreich, M., Fairchild, I., Rose N.L., Saito, Y., Leinfelde, R., Fiałkiewicz-Kozieł, B., An, Z., Syvitski, J., Gałuszka, A., McCarthy, F.M.G., Sul, J.I., Barnosky, A., Cundy, A.B., McNeill, J.R. and Zinke J. (2024). The Anthropocene within the Geological Time Scale: a response to fundamental questions. *Episodes*. Vol:47, No:1, pp. 65-83.

Elektronik Kaynaklar

URL1: <https://tvk.csb.gov.tr>

URL2: <https://ockb.csb.gov.tr/golbasi-ozel-cevre-koruma-bolgesi-i-2750>

URL3: <https://www.jmo.org.tr>

URL4: <https://corinecbs.tarimorman.gov.tr/corine>



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1528242

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (48)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Brain Drain from Turkey to the Usa and Europe: Historical Process and Current Trends

Türkiye'den ABD'ye ve Avrupa'ya Beyin Göçü Tarihsel Süreç ve Eğilimler

İbrahim Ethem AKYILDIZ¹ ¹Bursa Uludağ, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, Bursa, Türkiye

ORCID: İ.E.A. 0000-0001-6850-115X

ABSTRACT

This study investigates the historical evolution and current trends of brain drain from Turkey to the United States and Europe. Beginning in the 1960s, this migration has undergone significant transformations driven by socioeconomic and political shifts. Using data from TurkStat, the U.S. Department of Justice and Eurostat, the study highlights key developments such as the rise in H-1B and Green Card applications to the United States in the 1990s and the structured focus of Europe's Blue Card program on skilled labor. Migration to the United States is primarily associated with technological, scientific, and academic opportunities, whereas Europe's migration policies have evolved from labor agreements to selective skilled migration programs. This study comprehensively analyzes these dynamics, offering insights into how international opportunities have historically shaped Turkey's skilled workforce. It concludes with policy recommendations emphasizing academic collaborations, incentives for diaspora engagement and sustainable strategies to mitigate human capital losses and strengthen Turkey's global competitiveness.

Keywords: Skilled Migration, Brain Drain, Migration Movements in Turkey, Human Capital

ÖZ

Bu çalışma, Türkiye'den ABD ve Avrupa'ya beyin göçünün tarihsel gelişimini ve mevcut eğilimlerini incelemektedir. 1960'lardan itibaren şekillenen bu göç hareketi, sosyo-ekonomik, siyasi faktörlerin etkisiyle önemli dönüşümler yaşamıştır. TÜİK, ABD Adalet Bakanlığı ve Eurostat verilerinin kullanıldığı çalışmada, 1990'larda ABD'ye yapılan H-1B ve Green Card başvurularındaki artışlar ile Avrupa'nın Mavi Kart programının nitelikli işgücüne odaklanması gibi önemli gelişmeleri vurgulamaktadır. ABD'ye göç öncelikle teknoloji, bilim ve akademi alanlarındaki fırsatlarla ilişkilendirilirken, Avrupa'nın göç politikaları iş gücü anlaşmalarından seçici nitelikli göç programlarına doğru evrilmiştir. Çalışma, bu dinamikleri kapsamlı bir şekilde analiz ederek uluslararası fırsatların Türkiye'nin nitelikli işgücünü tarihsel olarak nasıl şekillendirdiğine dair içgörüler sunuyor. Çalışma, akademik iş birliklerini, diaspora katılımına yönelik teşvikleri ve beşeri sermaye kayıplarını azaltmak ve Türkiye'nin küresel rekabet gücünü güçlendirmek için sürdürülebilir stratejileri vurgulayan politika önerileriyle sonuçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Nitelikli Göç, Beyin Göçü, Türkiye'de Göç Hareketleri, Beşeri Sermaye

Submitted/Başvuru: 05.08.2024 • Revision Requested/Revizyon Talebi: 06.11.2024 • Last Revision Received/Son Revizyon: 13.11.2024 •

Accepted/Kabul: 05.12.2024



Corresponding author/Sorumlu yazar: İbrahim Ethem AKYILDIZ / ethemakyildiz@uludag.edu.tr

Citation/Atıf: Akyıldız, İ., E. (2024). Brain drain from Turkey to the USA and Europe: historical process and current trends. *Coğrafya Dergisi*, 49, 175-189. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1528242>



1. INTRODUCTION

Brain drain has emerged as a significant problem in high-skilled migration. The term “brain drain” was initially coined by the British Royal Society to describe the emigration of scientists and technologists from the United Kingdom to the United States and Canada in the 1950s and 1960s (Gibson and McKenzie, 2011: 107-108). Initially used in this context, the term has since been widely adopted to refer to the migration of skilled professionals from the UK during this period (Giannoccolo, 2009: 5). Brain drain has notable implications for both developed and developing countries. Developed nations benefit from an influx of highly skilled individuals, fostering innovation and economic growth. In contrast, developing countries experience a loss of potential economic growth due to the departure of skilled individuals. Despite facilitating global knowledge exchange, brain drain diminishes educational investment return for developing countries. Measuring the scale and impact of this migration remains challenging because of the absence of standardized statistical systems for tracking the characteristics of international migrants. To mitigate brain drain, developing countries should prioritize the implementation of incentive-based policies (Carrington and Detragiache, 1999). Brain drain, defined as the emigration of highly educated and skilled individuals, poses a significant challenge in developing countries. Between 1961 and 1983, at least 700,000 scientists, engineers, doctors, and other skilled professionals emigrated from

developing nations to destinations such as the United States, Canada, and the United Kingdom, leading to significant losses of intellectual capital in some countries (Stalker, 1994: 118). Turkey has also experienced a substantial outflow of highly educated individuals, particularly from Western countries, with the United States as its primary destination. However, precise statistical data on brain drain in Turkey remain unavailable, making it challenging to quantify the number of educated and skilled individuals who have emigrated over the years (Toksöz, 2006: 231). Nevertheless, studies on the subject provide valuable insights into the scale and impact of brain drain.

Figure 1 shows the number of foreign and Turkish citizens who emigrated from Turkey between 2016 and 2023. The total number of emigrants has increased from 2016 to 2023. There is a significant increase, especially in 2020 and 2023. The total emigration of 177,960 in 2016 reached 714,579 in 2023. The emigration of Turkish citizens is expected to increase from 2016 to 2023. However, a decrease was observed in 2019 and 2020. In 2023, it reached 291,377, representing a significant increase. The migration of foreign nationals showed a continuous increase from 2016 to 2020, decreased in 2021, and started to increase again. In 2023, 423,202 foreign nationals migrated (Turkstat, 2024a). Between 2021 and 2022, total emigration increased by 62.3%. The migration of Turkish citizens increased by 34.7%, whereas the migration of foreign nationals increased by 77.8%. Between 2022 and 2023, total emigration increased by 53%.

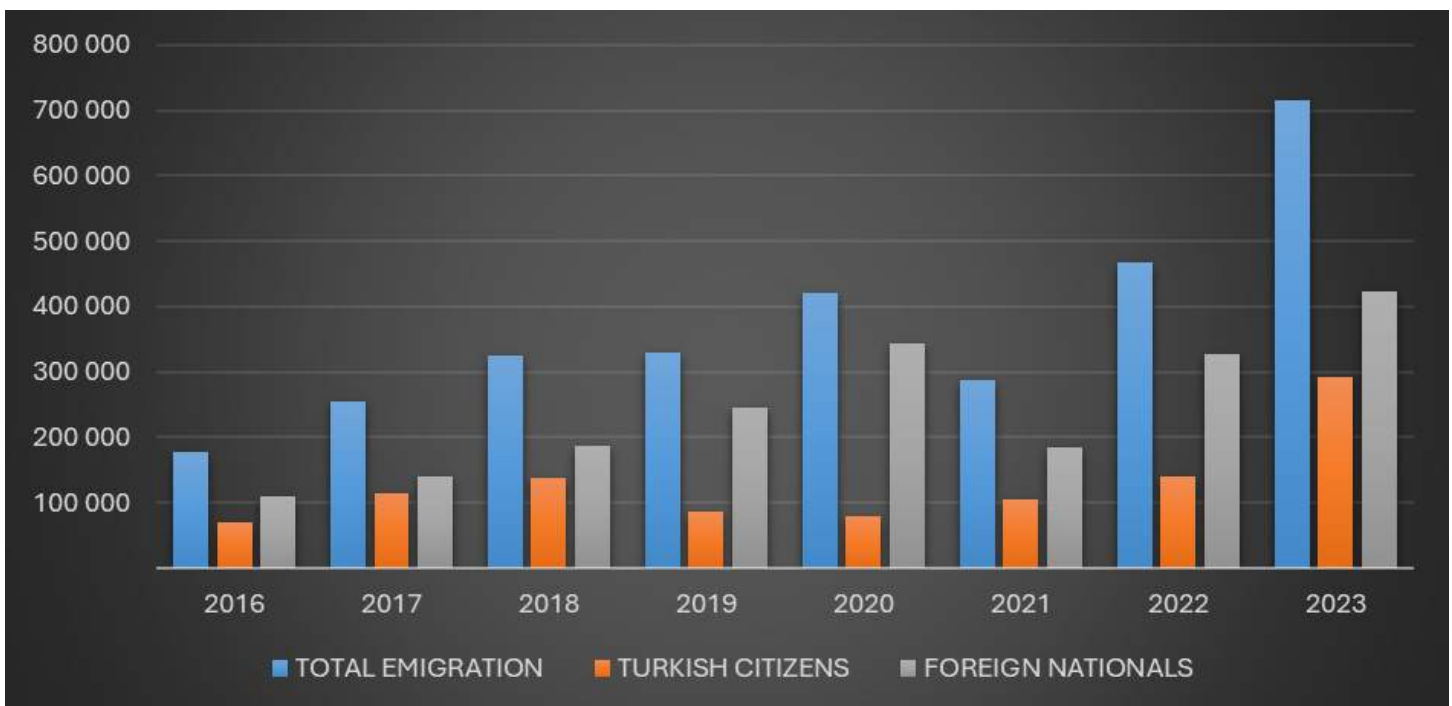


Figure 1. International Migration Statistics (2016-2023) (Source: Turkstat, 2024a).

During this period, migration by Turkish citizens increased by 108.8%, whereas migration by foreign nationals increased by 29.3%. Based on these data, it can be observed that international migration has increased significantly for both Turkish citizens and foreign nationals over the years, with significant changes in some years (Turkstat, 2024b).

This study examines the historical evolution and current trends of brain drain from Turkey to the United States and Europe, focusing on the socio-economic and political dynamics that have shaped this migration over the decades. By examining the factors driving the movement of skilled labor to these regions, this study highlights how opportunities in technology, academia, and specialized professions have influenced migration patterns. Additionally, it evaluates the policies and frameworks adopted by the United States and European countries, offering a critical perspective on their role in attracting Turkey's human capital. In conclusion, this study contributes to the literature by addressing the multifaceted implications of brain drain and proposing strategies to mitigate its adverse effects while fostering international collaboration and sustainable development for Turkey.

2. BRAIN DRAIN TO THE USA

After the establishment of the Republic of Turkey, the country was not initially a significant source of international migration. External migration from Turkey emerged relatively recently, beginning with the emigration of Turkish workers to Western European countries in the 1960s. Migration to Middle Eastern countries increased in the 1970s. Although Turkish migration to the United States also began during this period, it remained modest in scale compared to the larger waves of immigration from other ethnic groups to the United States. Given the history of large-scale immigration to the United States, representation of the Turkish ethnic group has been limited. However, following World War II, the nature of Turkish migration to the United States began to shift with the emergence of “brain drain” as a significant driver. Several factors contribute to the lack of precise data on the scale and characteristics of Turkish migration to the United States, complicating a comprehensive understanding of the phenomenon. The demographic composition of the United

States predominantly consists of White Anglo-Saxon Protestants (WASPs)¹, reflecting a significant Christian majority in the country's belief structure. Within this context, Islam has emerged as a critical cultural and religious identifier for the Turkish ethnic group in the United States. Another distinguishing factor is the use of the Turkish language and the geographic concentration of Turkish communities in certain regions. Despite these distinctive characteristics, accurately determining the number of Turks in the U.S. remains a significant challenge (Kurtuluş, 1999: 47–50). Understanding the term “Turk” within its historical and sociocultural contexts is crucial. Before 1923, it denoted an individual born in the Ottoman Empire, while after 1923, it referred to someone born in the Republic of Turkey. This term traditionally encompassed those who were Muslim, had Muslim ancestry, were raised in a Turkish-speaking household, and self-identified as Turks². The concept also extends to second- and third-generation Turkish Americans, many of whom may lack proficiency in the Turkish language or adhere to Islam but continue to maintain an affiliation with their Turkish heritage (Halman, 1980: 992). However, the term explicitly excludes members of other ethnic groups originating from Turkey or the Ottoman Empire who identify as Greek, Armenian, Jewish, or with a non-Turkish ethnicity. In essence, being from Turkey alone is insufficient to be classified as “Turk”; ethnic and cultural self-identification plays a crucial role, thereby excluding groups such as Greeks, Armenians, and Jews from this category.³

Between 1820 and 1920, 326,347 individuals migrated from Turkey to the United States (Table 1). However, these statistics

Table 1. Turks Who Emigrated from Turkey (Then the Ottoman Empire) to the United States

Periods	Number of Turks
1820	1
1821-1830	20
1831-1840	7
1841-1850	59
1851-1860	83
1861-1870	131
1871-1880	404
1881-1890	3.782
1891-1900	30.425
1901-1910	157.369
1911-1920	134.066
TOTAL	326.347

Source: (U.S. Department of Justice, 1986: 3-4).

1 Ethnic groups in the United States have different characteristics. Each group also has some common points. Some basic criteria will make it easier for us to identify and reach ethnic structures. These include common geographical origins, migration status, race, language and dialect, religious beliefs, ties (such as friendship, and community ties), traditions, music, literature, folklore, food preferences, and especially institutions that serve and protect a group. The more these basic determinants appeal to a group, the easier it will be to reach the ethnic structure and number of that group (Themstrom et al., 1980).

2 Talat Salman Halman (1980: 992) stated that the term “Turk” has a different meaning before 1923 and after 1923.

3 In this regard, see the definition and numbers of ethnic groups in the United States, which contains all racial information. See “Themstrom, S., Orlov, A., & Handlin, O. (1980). Harvard Encyclopedia of American Ethnic Groups. Cambridge: Harvard UP.”

indicate that not all immigrants recorded as “Turkish” were of Turkish origin; Greeks or other ethnic groups may have been included in these numbers. Since migration records were based on the last country in which a person was permanently resident, it is evident that many of those who emigrated during this period were not ethnically Turkish (Kurtuluş, 1999: 53). According to official U.S. statistics, emigration from the Ottoman Empire to the United States between 1820 and 1860 was minimal, with an annual maximum of just 15 recorded migrants. Over a broad period from 1820 to 1950, approximately 360,000 individuals emigrated from Ottoman Turkey. The proportion of ethnic Turks is estimated to be less than 10%⁴ (Halman, 1980: 993).

Researchers analyzed the statistics of emigrants from Turkey to the United States who face the challenge of ethnic and racial classifications because the definition of “Turk” varies significantly. This issue is particularly pronounced in migration from Ottoman lands to the U.S. (Bali, 2018: 49). During the late 19th and early 20th centuries, most of the Ottoman Empire emigrated to North and South America. However, significant Ottoman migrations to the United States have been overlooked for various reasons. The primary point to consider is that many individuals who emigrated from Ottoman territories identified themselves not as “Ottoman” but according to their ethnic or religious affiliation. This further complicated efforts to trace the source regions behind these migration movements. Official U.S. censuses often referred to these migrants as “Turks” or “from Turkey,” yet their categorisations reflected regional and ethnic distinctions. For instance, Turkish immigrants were classified as originating from “Turkey in Europe,” “Turkey in Asia,” “European Turkey,” or “Asian Turkey.” Ethnicity typically defined Armenian migrants, who were often labeled as “Armenians.” In contrast, others were grouped as originating from the Ottoman state (“Turkey in Asia”) or specific regions, such as Arabia and Egypt. Consequently, existing immigration statistics fail to provide concrete figures on the exact numbers of ethnic Turks who migrated from Anatolia and the Balkans to the United States before World War I. In the United States, authorities often categorize immigrants based on religion, creating additional challenges in accurately identifying ethnic Turks. Many immigrants feared that Islam would hinder their acceptance in a predominantly Christian country, leading some to conceal their religious identity. Consequently, the number of Muslims and Turks migrating to the U.S. from Ottoman territories remained small. The prevailing opinion is that most of these immigrants were Christians and Jews (Karpas, 2004: 613–614). Karpas

(2017) further attributed the lack of reliable immigration data for this period to Muslim migrants’ reticence, who often avoided revealing their religious affiliation. Additionally, there is evidence that some Christian missionaries in Ottoman lands facilitated the emigration of individuals who converted to Christianity, helping them avoid attention. To evade scrutiny from Ottoman authorities, many of these individuals registered themselves as “Syrian” or “Christian.” In the U.S., some Muslim immigrants have adopted a Christian identity in public life to avoid cultural backlash (Karpas, 2017: 369).

Table 2. Distribution of ethnic groups.

Religious/Ethnic Identity	The ratio of Ethnic Groups to Total Migrants (%)
Rum	27
Armenian	18
Jewish	6
Serbia, Montenegrin, Bulgaria	12
Syria	26
Turkish	5
Other	6

Source: (Bali, 2018: 53).

Kurtuluş (1999: 52–53), citing official U.S. statistics, reported that the number of emigrants from the Ottoman Empire to the United States between 1820 and 1920 was approximately 326,000. Karpas (2004: 628) provides a slightly higher estimate, stating that the total number of Ottoman and Turkish immigrants between 1820 and 1931 was 416,793. In contrast, Gordon (1932) recorded the figure as 323,392, but after accounting for returning immigrants, this number decreased to 186,463. Bali (2018: 53) acknowledged these variations and estimated that the number of Ottoman and Turkish immigrants settling in the United States likely fell between 200,000 and 300,000. Table 2 illustrates the ethnic and religious distribution of these immigrants, providing insights into the relative proportions of various groups. Among the ethnic groups, Greeks represent the largest share of migrants, accounting for 27% of the total. Syrian nationals follow them at 26%, Armenians at 18%, and Serbs, Montenegrins, and

Table 3: Emigration from Turkey to the USA (1921-1987)

Periods	Number of Turks
1921-1930	33.824
1931-1940	1.065
1941-1950	798
1951-1960	3.519
1961-1970	10.142
1971-1980	13.399
1981-1990	23.233
1991-1998	33.027
TOTAL	119.007

Source: (U.S. Department of Justice, 1988: 4 and Saatçi, 2009:96).

4 Historian Oscar Handlin says of the Turks that “wherever a few people gathered, they formed only small groups (cliques)”.

Bulgarians collectively account for 12%. Jewish migrants constitute 6%, while Turks represent the smallest share, comprising only 5% of the total ethnic group immigrating to the United States.

Table 3 provides data on the number of immigrants to the United States following the establishment of the Republic of Turkey. As shown in Table 3, the migration of Turks to the United States increased significantly after the 1950s. This trend aligns with a global rise in brain drain during the same period, implying that these migrations included a significant proportion of skilled individuals. From the annual immigration statistics reports⁵ of the United States, detailed tables on birthplaces, occupational groups, and visa types of immigrants can be found. For example, Table 4 lists Turkish-born immigrants arriving in the United States. When analyzed by country of last residence, the number of Turkish immigrants rose to 69,659⁶; however, when the number of Turkish (Turkish-born) citizens is considered, this number is 62,502⁷. The difference of 7,157 is due to the presence of other persons in Turkey.

Table 4. Number of Turkish immigrant children by place of birth

Years	Total Number of Migrants
1970-1974	9.567
1975-1979	8.368
1980-1984	11.919
1985-1989	8.689
1990-1994	11.528
1995-1998	12.431
TOTAL	62.502

Source: (Saatci, 2009: 99).

Emigration from Turkey to the United States increased significantly following World War II, marking a shift from earlier periods. In the initial waves of migration, more than half of the emigrants were illiterate, non-English speaking, or unskilled.

However, starting in the 1950s and 1960s, the profile of migrants evolved. This period saw an increasing number of highly educated individuals, including those with undergraduate and postgraduate degrees and individuals with high-income levels, which marked an improvement in the overall quality of migration.

The initial wave of skilled Turkish migrants to the United States predominantly consisted of professionals such as engineers, doctors, and social scientists. An analysis of Table 5 shows that within five years, 500 skilled individuals, including engineers, doctors, and scientists, emigrated to the United States (Kurtuluş, 1999: 57). Additionally, Oğuzkan (1976) found in his research that between 1956 and 1970, a total of 1,500 Turks, comprising 907 engineers and 594 medical doctors, migrated to the U. S⁸. Since the late 1940s, brain drain has predominantly defined Turkish emigration to the United States. At least 2,000 engineers and 1,500 doctors migrated to the U.S. during this period. However, this number would likely have been significantly higher had it not been for the immigration quotas imposed by the U.S. in the 1920s, which remained in effect until 1965 (Halman, 1980: 993–994). Each new study offers additional insights into the magnitude of brain drain during specific periods, but no definitive figure exists for any given timeframe. Instead, a combination of documents, field studies, reports, and scholarly articles continues to contribute to our understanding of this phenomenon. Since the 1990s, the most reliable indicator of brain drain from Turkey to the U.S. has been statistical data on emigration. Key sources of this information include the types of skilled visas issued and the number of Green Card recipients. These metrics provide valuable insights into the scale and characteristics of skilled migration from Turkey to the United States.

Table 5. Immigration of Turkish Scientists to the USA (1962-1966)

Years	Engineers	Fundamental Sciences	Doctor and Operator	Social Sciences	Total
1956	19	2	4	-	25
1962	36	5	31	1	73
1963	116	7	55	4	182
1964	31	-	29	4	64
1965	28	7	36	4	75
1966	45	23	57	1	106
Total	256	22	208	14	500

Source: (Kurtuluş, 1999: 56).

5 Statistical Yearbook of the Immigration and Naturalization Service (1988), https://cis.org/sites/default/files/2019-03/INS_Yearbook_1988_0.pdf (25.03.2024).

6 According to Table 3; total immigrants approximately 1971-1998.

7 According to Table 4; it shows immigrants between 1970 and 1998.

8 Oğuzkan, T. (1976). The scope and nature of the Turkish brain drain. In *Turkish Workers in Europe, 1960-1975* (pp. 74-103). Brill.

Table 6. H-1B visa statistics for the top five countries and Turkey (2019-2023)

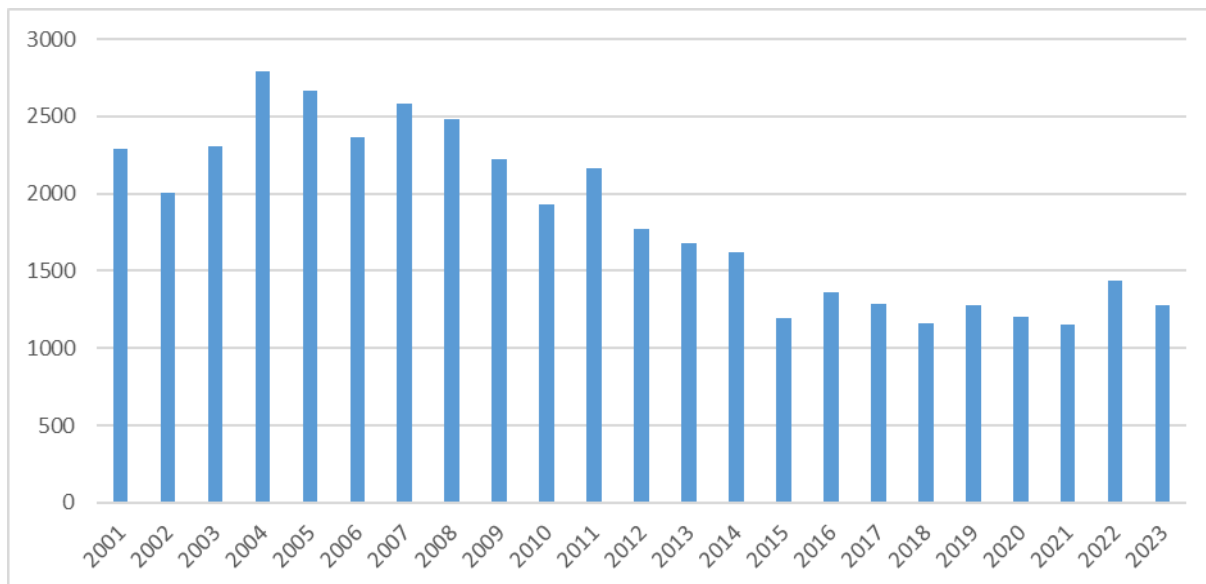
Countries/Years	2019	2020	2021	2022	2023
Total Number	388.403	426.710	407.071	441.502	386.318
India	278.491	319.494	301.616	320.791	279.386
China	50.609	51.597	50.328	55.038	45.344
Philippines	2.707	2.711	2.786	3.501	4.619
Canada	4.615	3.987	3.836	4.235	3.852
South Korean	3.476	3.665	3.481	4.097	3.603
Turkey	1.279	1.204	1.154	1.436	1.280

Source: (USCIS, 2024).

Table 6 presents the number of H-1B visas issued by the United States to the top five recipient countries and Turkey between 2019 and 2023. As shown in Table 2.17, the total number of H-1B visas issued by the U.S. was 388,403 in 2019, increasing to 426,710 in 2020, and declining to 407,071 in 2021. The number rose again to 441,502 in 2022, but decreased to 386,318 in 2023. The general trend indicates significant increases in 2020 and 2022, with a decline observed in the most recent year. India consistently ranked as the leading recipient of H-1B visas, starting with 278,491 in 2019, rising to 319,494 in 2020, decreasing to 301,616 in 2021, increasing again to 320,791 in 2022, and finally declining to 279,386 in 2023. China ranked second, with 50,609 visas issued in 2019, increasing slightly to 51,597 in 2020, then dropping to 50,328 in 2021, followed by an increase to 55,038 in 2022 and a decline to 45,344 in 2023. Although China's figures are significantly lower than India's, they exhibit a similar fluctuating pattern. The Philippines demonstrated a steady upward trend, starting with 2,707 visas in 2019 and experiencing small increases to 2,711 in 2020 and 2,786 in 2021, followed by a more pronounced rise to 3,501 in

2022 and 4,619 in 2023. Canada began with 4,615 visas in 2019 and displayed a fluctuating trend, with 3,987 visas in 2020, 3,836 in 2021, 4,235 in 2022, and 3,852 in 2023. Similarly, South Korea exhibited variability, starting with 3,476 visas in 2019, increasing to 3,665 in 2020, decreasing to 3,481 in 2021, rising again to 4,097 in 2022, and declining to 3,603 in 2023. Although receiving fewer H-1B visas than the top five countries, Turkey has shown relatively stable figures over the years. The number of H-1B visas issued to Turkish nationals was 1,279 in 2019, decreasing slightly to 1,204 in 2020, further to 1,154 in 2021, then increasing to 1,436 in 2022, and slightly decreasing again to 1,280 in 2023. These figures highlight Turkey's limited but consistent contribution to the skilled migration pool represented by H-1B visa holders.

Figure 2 illustrates the brain drain from Turkey to the United States over the last 23 years and shows the number of Turkish citizens who obtained the H-1B visa, which is the most common type of visa for skilled workers. Considering that the H-1B visa is only granted to highly skilled individuals, the data reflects the most recent picture of brain drain from Turkey to the United

**Figure 2.** Turkish Citizens Receiving H-1B Visas (2001-2023)

Source: USCIS, 2024

States. While 2001 witnessed the migration of over 2.200 highly educated individuals from Turkey to the United States, this number peaked in 2004 at about 2.800. Although the pace of brain drain seems to have declined in the following years, the total number of highly skilled migrants to the United States between 2001 and 2023 represents a significant loss of human capital from Turkey (Akyıldız, 2023: 25; USCIS, 2024). The number of Turkish brain drains was 42.257 between 2001 and 2023.

It is also possible to see the brain drain from Turkey to the USA (although it is not as complete as the H-1B visa) in terms of the number of Green Card applicants and recipients⁹. While the H-1B visa is granted to persons with specific education, especially higher education (bachelor's degree and above), the Green Card is granted to those with a high school diploma or who have worked in a specialized field (at least 2 years). In this respect, the total number of applicants from Turkey will provide a clearer picture of the migration tendency of those who potentially want to leave the country, and the number of cardholders will provide a clearer picture of those who have left. Table 7 shows the number of Green Card applications and recipients in the last 15 years. In 2007, approximately 70.000 people applied, and 1.803 people were entitled to receive a Green Card. The number of visa recipients was 826. Since 2007, there has been a rapid increase in the number of applications, which

has exceeded 200,000 in some years, such as 2018 and 2020. The total number of applicants was 221,271 in 2020. The number of accepted applicants was 2,709, but only 708 people were able to obtain visas. The fact that the total number of applicants between 2007 and 2021 was more than 2 million proves that Turkey has a serious brain drain issue. The number of people entitled to receive a Green Card in 15 years is approximately 40,000, and the number of people who have successfully obtained a visa is 15,506. Based on these data, 15,506 people migrated to the United States from Turkey between 2007 and 2021.

2.1. THE RISE OF THE UNITED STATES AS A HUB FOR BRAIN DRAIN

The United States has established a comprehensive system shaped by historical, economic, technological, institutional, and legal factors, making it a central hub for skilled migration. In particular, the Immigration and Nationality Act of 1965, which abolished national origin quotas and prioritized family reunification alongside skilled labor migration, accelerated the influx of experts such as engineers, scientists, and healthcare professionals into the U.S. (Hirschman, 2014). These legal reforms not only enabled immigrants to settle in the country but also facilitated a transformation centered on knowledge, technology and innovation, solidifying the U.S. as a global talent center.

The U.S.'s innovative institutional structure plays a pivotal role in the career development of skilled individuals. American universities have become global attractions for immigrant students, offering high-quality education in engineering and science disciplines. Many of these students choose to work in U.S.-based research centers, laboratories, and high-tech companies upon graduation, significantly contributing to the country's scientific and economic growth. The fact that one-third of U.S. Nobel laureates who are foreign-born vividly underscore the scientific success of immigrants. Additionally, high-tech and innovation-focused regions in the U.S. influence skilled immigrants' preferences. Due to their robust innovation ecosystems, areas like Silicon Valley, Boston's Route 128, and the North Carolina Research Triangle Park have become magnets for engineers, scientists, and programmers. The technological booms and demand for highly skilled labor in these centers have

Table 7. Green Card Application, Acceptance, and Visa Statistics from Turkey to the USA (2007-2021)

Years	Number of Applicants	Number of selected people	Number of visas issued	Visa Obtaining Rates
2007	68.763	1.803	826	% 45.8
2008	77.538	1.357	972	% 71.6
2009	77.156	1.418	1.041	% 73.4
2010	90.643	2.188	1.058	% 48.4
2011	115.474	2.266	993	% 43.8
2012	108.015	3.077	889	% 29.2
2013	138.832	1.807	712	% 39.4
2014	152.074	3.972	1.084	% 27.3
2015	157.780	3.688	1.245	% 33.8
2016	137.146	1.795	796	% 44.3
2017	170.370	2.186	1.386	% 63.4
2018	204.729	4.390	1.821	% 41.5
2019	188.579	2.411	1.387	% 57.5
2020	221.271	2.709	708	% 26.1
2021	128.743	2.874	588	% 20.5
Total	2.037.113	37.941	15.506	% 40,87

Source: (Amerika Danışmanı, 2023).

⁹ Implemented since 1990 and in force since then, the Green Card Program essentially attracts skilled immigrants. The Green Card can also be taken into consideration as an indicator of brain drain because it has set an example for the Blue Card system established by the EU to attract skilled labor, and it cares about the education, experience and professional knowledge of the applicant (Şönmez, 2022: 73). Green Cards are issued in different categories, and the fact that the prioritized groups are those from the fields of art, education, sports and academia indicates that they will be taken into consideration as brain drain data.

propelled the U.S. to a leadership position in technology and entrepreneurship. For example, between 1995 and 2005, immigrant entrepreneurs founded one-quarter of the technology companies established in the U.S., clearly demonstrating this effect. Legal frameworks, such as the H-1B visa program, have further accelerated this process. Initiated in 1990, the H-1B program provides temporary employment opportunities for highly skilled professionals while also allowing for a transition to permanent residency. This program, particularly beneficial in fields such as engineering, information technology, and science, has directly contributed to the U.S.’s economic growth and innovative capacity. The expansion of annual visa quotas has enabled hundreds of thousands of professionals to migrate to the U.S. (Hirschman, 2014; Portes, 2006).

The U.S. economic structure, combined with immigrants’ motivation and active roles in the workforce, has driven not only economic growth but also scientific advancements. The country’s open-door policies, entrepreneurial culture, and institutional infrastructure that foster innovation have made it a global hub for skilled immigrants. The synergy of these factors has positioned the U.S. not just as a migration destination but as an innovation hub that facilitates knowledge and resource sharing and a global leader in these domains. Based on long-term growth data, Krugman and Wells (2009) highlighted that living standards and economic development in the U.S. improved significantly after the 1960s. Considering the rise in skilled immigration during this period, it can be argued that immigrants played a crucial role in the nation’s economic advancement.

3. BRAIN DRAIN TOWARD THE EUROPE REGION

Turkey has been a relatively late participant in the history of European outward migration, primarily because of legal barriers. Adopting the 1961 Constitution, which granted freedom of movement, further delayed large-scale migration from the country. Migration statistics highlight the rapid acceleration of Turkish emigration during this period. For instance, the number of Turkish immigrants in the Federal Republic of Germany grew from 6,700 in 1961 to more than 1,500,000 by 1987. Since the late 1950s, external migration to Europe has occurred in distinct stages. Following the legal reforms of 1961, private companies began to facilitate emigration. The first significant migration resulted from an intergovernmental agreement occurred with Germany in 1961. Subsequently, bilateral labor exchange agreements were signed with other European countries, including Austria, Belgium, and the Netherlands in 1964, France in 1965, and Sweden in 1967. Table 8 summarizes these agreements

between Turkey and the European states (Abadan-Unat, 2002: 37, 42-43).

Table 8. Turkey’s Labor Agreements with European Countries

COUNTRIES	LABOR AGREEMENT
West Germany	30 September 1961
Austria	15 May 1964
Belgium	15 July 1964
Netherlands	19 August 1964
France	8 April 1965
Sweden	10 March 1967

Source: (Abadan-Unat, 2002:42).

Abadan-Unat (2002: 38) stated that after the 1950s, external migration from Turkey to Europe went through certain stages and that this process was divided into 5 stages. These 5 stages are described below.

- The
- a) 1950s: Individual Enterprises and Private Intermediaries,
 - b) 1960s: “Increased Labor Export” Regulated by the State based on Bilateral Agreements,
 - c) 1970s: Economic Crisis, Suspension of Foreign Labor Recruitment, Legal Status for “Tourist” (illegal) immigrants, family reunification, child benefits
 - d) 1980s: Education Problems of Children, Ghetto Life, Association Movements, Increase in Asylum Requests, Visa Requirements, Laws Encouraging Return
 - e) 1990s: Foreigners’ Law, Foreigners’ Acquisition of Identity, Increasing Xenophobia, Expansion of Ethnic Businesses, Expansion of Ethnic and Religious Associations, Demand for Political Rights.

Migration from Turkey to Europe has evolved into a widely accepted employment alternative, encompassing diverse forms such as brain drain, labor export, entrepreneurial ventures, and long-term settlements abroad. Despite its significant impact, this migration has had a relatively short history. The liberalization of Turkish citizens’ right to emigrate has facilitated this process. Between the 1960s and 1984, more than 2 million Turkish citizens were permanently residing across five continents. The rapid and unprecedented nature of these migration flows underscored their transformative impact. Although the initial migration to Europe was predominantly driven by industrial labor demand and formal agreements, migration dynamics

Table 9. Number of Turkish Workers Sent Abroad through Official Institutions (1961-1975)

Years	Germany	Australia	Austria	Belgium	France	Holland	Switzerland	Total
1961	1.476	0	0	0	0	0	0	1.476
1962	11.025	0	160	0	0	0	0	11.185
1963	23.436	0	937	5.605	63	251	36	30.328
1964	54.902	0	1.434	6.651	25	2.958	193	66.163
1965	45.572	0	1.973	1.661	0	2.181	122	51.509
1966	32.580	0	469	0	0	1.208	153	34.410
1967	7.199	0	1.043	0	0	48	215	8.505
1968	41.409	107	673	0	0	875	97	43.161
1969	98.142	970	973	0	191	3.404	183	103.863
1970	96.936	1.186	10.622	431	9.036	4.843	1.598	124.652
1971	65.684	879	4.620	583	7.897	4.853	1.342	85.858
1972	65.875	640	4.472	113	10.610	744	1.312	83.766
1973	103.793	886	7.083	265	17.544	1.994	1.109	132.674
1974	1.228	1.138	2.501	555	10.577	1.503	770	18.272
1975	640	401	226	59	25	32	229	1.612
Total	649.897	6.207	37.186	15.923	55.968	24.894	7.359	797.434

Source: (İşkur, 2011: 43).

gradually shifted, elevating its importance in social and economic contexts (Abadan-Unat, 1993: 307). Turkish migration to Europe has taken multiple forms over time, necessitating a nuanced understanding of its foundational characteristics and developmental trajectory. It is crucial to recognize that migration movements toward Europe are not entirely based on the free choice of migrants. Böhning (1981: 31) observed that individual migrants' choices are often constrained by regulations imposed by industrialized countries. These regulations define strict parameters that migrants must navigate in their home countries. Furthermore, the broader international context in which migration occurs alongside the policies of sending countries plays a significant role in shaping the scale and nature of migration flows.

The migration of Turkish labor to Western Europe lacks colonial roots, distinguishing it from many other labor migration flows. Turks initially migrated as laborers in the late 1950s, with some serving as quartermasters for the increasing flow of migrant workers to West Germany. Early recruitment efforts involved relatively small numbers, primarily men aged 20 to 35, about one-third of whom were skilled workers. These individuals typically migrated without a family. By January 1963, there were only 22,000 Turkish workers in West Germany. The first significant period of Turkish labor migration occurred between 1963 and 1966. Facilitated by the Turkish Employment Agency, approximately 180,000 workers were sent to countries including West Germany, Belgium, the Netherlands, and Austria. However, the number of Turkish migrant workers was considerably higher, as many migrants traveled through unofficial channels and later obtained legal status in Europe. By September 1966, the number of Turkish workers employed in West Germany had risen to

161,000, and 14,500 Turkish workers had resided in the Netherlands by the end of the same year. Despite the economic crises of 1966–1967, which disrupted labor migration from Mediterranean countries to Western Europe, a significant proportion of Turkish migrants did not return to Turkey. Although some were forcibly returned because of restrictive policies, most remained abroad. Between 1961 and 1973, labor migration from Turkey to Europe surged, with approximately 525,000 Turkish workers officially sent to Western Europe, 80% of whom migrated to West Germany. During this period, the demographic profile of Turkish labor migrants evolved. The proportion of female workers increased, with nearly a quarter of legally employed Turkish workers in West Germany being women. In contrast, labor recruitment in other Western European countries predominantly targets male workers. Additionally, the skill composition of Turkish labor fluctuated: the proportion of skilled workers dropped to just over a quarter of the total labor force between 1968 and 1970 but rose to over a third by 1971. West Germany showed a particular interest in skilled Turkish workers, whereas the Netherlands recruited predominantly unskilled laborers. By mid-1974, the number of Turkish workers in Western Europe had grown substantially, with over 600,000 employed in West Germany and around 30,000 in the Netherlands. Thousands more were employed in Austria, Switzerland, Belgium, and France. By 1974, the total number of legally employed Turkish workers across Europe exceeded 700,000, reflecting the intense labor migration experienced by Western Europe during this period (Penninx, 1982: 785-787).

The number of Turkish laborers sent to European countries through official institutions is detailed in Table 9. In 1961, 1,476 workers were sent abroad for the first time. Over time, the

number of labor migrants fluctuated, increasing during certain periods and decreasing in others. By 1973, the number of emigrants had reached 132,674. However, the 1973 oil crisis significantly reduced labor demand in European countries, resulting in a sharp decline in the number of workers sent abroad to 18,272 in 1974. From 1961 to 1975, Germany emerged as the primary destination for Turkish labor migrants, receiving approximately 81% of all workers sent through official channels. This highlights Germany's pivotal role in shaping Turkish labor migration during this era.

The predominance of Turkish migrants in Germany is of particular significance to the history of Turkish migration. Because of labor agreements, Turkish workers were sent to various European countries to address labor shortages. However, Germany has emerged as the primary destination for the largest number of Turkish migrants. This migration flow fostered the development of unique economic and sociological ties between the two countries (Akyıldız, 2019: 81). Figure 3 illustrates the growth of the Turkish and overall foreign population in Germany over time. In 1960, only 2,700 Turks lived in Germany. However, this number surged to over 2,000,000 by 1997, demonstrating the profound impact of Turkish migration on German society and bilateral relations (Abadan-Unat, 2002: 39). The figure provides a comprehensive depiction of the growth and evolution of the Turkish population in Germany from 1966 to 2018, segmented by gender (male, female) and total population. In 1960, the Turkish population in Germany comprised approximately 2,700 individuals. Over subsequent decades, this figure experienced a substantial increase, exceeding 2,000,000 in 1998, marking a significant milestone in migration patterns. However, after reaching its zenith, the Turkish population began to decline steadily, eventually stabilizing at approximately

1,500,000 by 2018. The data underscore a pivotal transition in the migration trajectory, highlighting the long-term dynamics of migration to Germany.

Turkish migration to Western Europe, which spans approximately 30 years, can be categorized into two distinct phases. The first phase, from the early 1960s to the mid-1970s, primarily consisted of labor migration driven by bilateral agreements to address labor shortages in European countries. The second phase, which began in the 1980s, demonstrated diverse migration patterns. This included family reunification, often facilitated through marriage migration and migration influenced by Turkey's domestic political and economic conditions. Additionally, this phase saw an increase in undocumented and illegal workers, along with the migration of skilled specialists seeking better opportunities abroad (Akgündüz, 1993: 153).

The first notable characteristic of Turkish migration to Europe was the predominance of migrants originating from the wealthier and more developed regions of Turkey, particularly Thrace, Marmara, and Northern Central Anatolia. Although this trend has diminished over time, these regions continue to contribute disproportionately to emigration relative to their population share. By the end of 1974, the seven leading provinces sending migrants abroad were Istanbul, Ankara, Izmir, Adana, Bursa, Zonguldak, and Samsun. Collectively, these provinces accounted for 42.5% of total emigration, with Istanbul alone contributing 20.7%. In contrast, the least developed provinces in southeast Anatolia, such as Hakkari, Siirt, Bitlis, and Van, represented only 0.16% of total migrants between 1960 and 1974. Table 10 highlights that most migrants were of urban origin. This is noteworthy given that only 33% of Turkey's

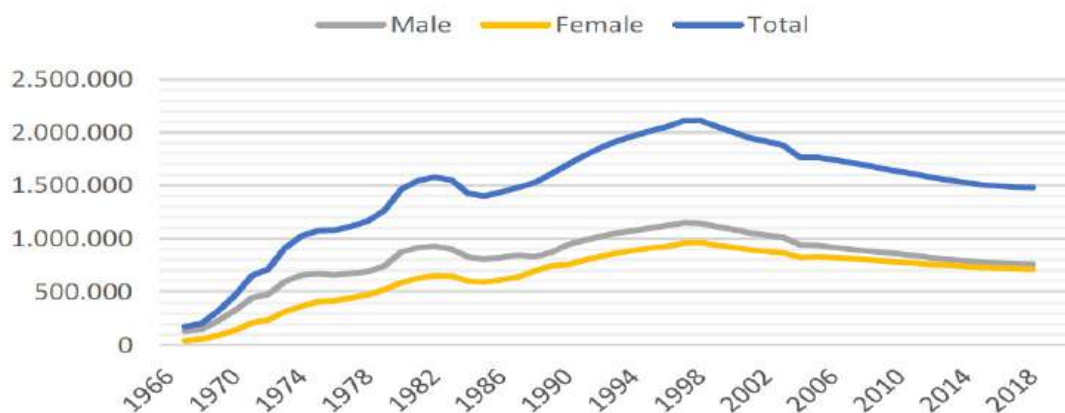


Figure 3. Population Development of Turkish Citizens in Germany
(Source: Federal Office of Migration and Refugees, 2024).

population resided in cities in 1965, which rose to 39% by the 1970s. However, Wilpert (1992, p. 179) challenged this observation, arguing that labor migration records from Turkey to Germany were statistically flawed. Both Turkey and Germany relied on migrants' residence information rather than their place of birth, leading to inaccurate assessments of the urban-rural divide. Wilpert emphasized that many Turkish workers originated from small towns and villages, a fact that was obscured by the reliance on residency data in migration surveys¹⁰. Another notable characteristic of Turkish migration to Europe was the relatively high level of education and professional skills among Turkish immigrants, especially when compared to the general educational levels in Turkey at the time. Between 1961 and 1974, skilled workers comprised an average of 33.6% of all Turkish migrants. For instance, in 1965, skilled migrants accounted for 5%–10% of Turkish plumbers and electricians and 30%–40% of Turkish carpenters, bricklayers, and miners. It is also significant to note that the average annual demand for skilled labor in receiving countries during 1965–1974 was 39.2%. This indicates that Turkish migration patterns are closely aligned with host countries' labor market needs, reflecting the importance of professional skills in facilitating migration opportunities during this era¹¹ (Akgündüz, 1993: 174-177).

The migration movement from Turkey to European countries started in the 1960s with the recruitment of laborers and evolved

Table 10. Some Characteristics of Turkish Immigrants

Years	Group of city origin	Male	Skilled
1961	54.2	96.9	44.8
1962	67.0	96.1	31.9
1963	77.6	91.5	24.5
1964	52.3	93.6	36.9
1965	54.9	78.3	39.0
1966	50.3	71.6	25.7
1967	54.3	60.5	30.5
1968	53.6	73.7	28.8
1969	56.6	80.0	24.5
1970	57.5	83.9	27.0
1971	52.4	83.9	35.5
1972	50.6	78.1	33.7
1973	48.9	80.1	42.0
1974	54.4	93.4	39.2

Source: (Akgündüz, 1993).

into flows of semi-skilled and skilled migrants. Following the 1960s and 1970s, countries such as the United States and Canada shifted their immigration policies toward “selective skilled migration policies,” developing systems that granted permanent residence and work rights to skilled individuals. However, European countries adopted similar policies only after the 1990s and 2000s, establishing structured programs for skilled migrant workers. In addition to individual visa programs implemented by each European country for non-EU citizens, a unified system aimed at attracting highly skilled workers from non-EU countries was introduced. This program, known as the EU Blue Card, facilitates the recruitment of skilled professionals from all

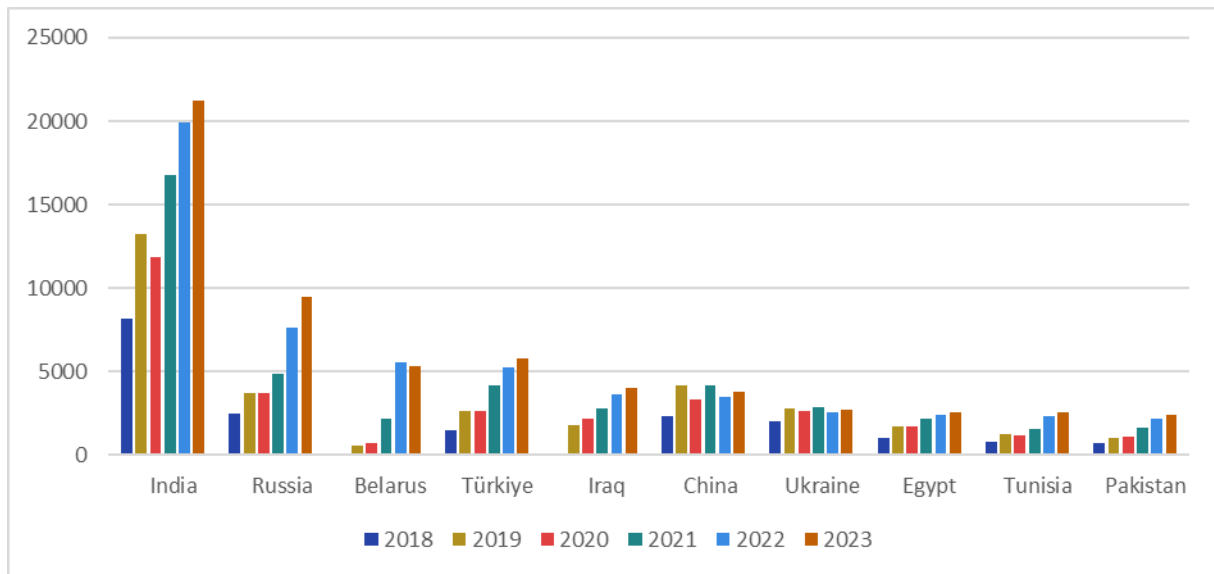


Figure 4. Top 10 countries whose citizens were granted EU Blue Cards, 2018–2023 (Source: Eurostat, 2024).

¹⁰ Looking at the proportions of the total population living in cities and villages at that time (Akyıldız, 2022: 9-10), it is seen that this proportion in cities was 31.9 % in 1960, 34.4 % in 1965, and 38.5 % in 1970. Here, it can be said that the Turkish immigrants who went to Europe did not come from cities, as some authors have mentioned, but mainly from villages and towns.

¹¹ Akagündüz (1993: 177) was cited in various sources (Martin 1991, Gökder 1978).

European countries. This section provides an overview of the number of skilled Turkish workers who have migrated from Turkey to European countries in recent years.

In 2007, a Proposal for a Council Directive on the conditions of entry and residence of third-country nationals for the purpose of high-skilled employment was introduced, and in 2009, the European Union formally adopted the Blue Card Directive (European Commission, 2023). However, the implementation of the Directive was subdued to the 2008 economic crisis and rising unemployment levels across the Eurozone. In 2009, the European Commission launched the “Blue Card” scheme to facilitate access to the labor market for highly skilled third-country nationals. The scheme provides socio-economic rights, favorable conditions for family reunification, and the ability to move within the EU. The adoption of the Blue Card scheme has gradually included Turkish citizens. For instance, 112 of the 3,364 Blue Cards issued in 2012 were granted to Turkish nationals. This figure increased to 409 of 12,954 in 2013, 447 of 13,860 in 2014, 559 of 17,072 in 2015, and 715 of 20,947 in 2016. Germany issued most of these Blue Cards, reflecting its prominent role in attracting skilled labor from Turkey. The Blue Card is not the only way to target highly skilled migrants from Turkey. The 2011 “Single Permit Directive” offers an additional pathway for highly skilled Turkish migrants to enter the EU. This directive supports the permanence of migrants by enabling those already residing in an EU Member State to obtain a permit, regardless of their initial reason for admission (Sanchez-Montijano et al., 2018: 7-8).

Figure 4 illustrates the top 10 countries with the highest number of Blue Cards issued by the EU. As depicted in the data,

21,228 out of the 91,903 Blue Cards issued in 2023 were granted to Indian citizens, accounting for approximately 23.1% of the total. Russia follows with 9,488 Blue Cards, representing 10.3%, while Belarus ranks third with 5,294 cards (5.8%), and Turkey occupies the fourth position with 5,803 cards, corresponding to 6.3%. Between 2018 and 2023, brain drain from Turkey to Europe reached critical levels, with more than 22,000 skilled individuals emigrating. Specifically, the number of Turkish nationals granted Blue Cards rose from 1,518 in 2018 to 5,803 in 2023. Cumulatively, 2,242 Turkish citizens were issued Blue Cards between 2012 and 2016, while this figure increased sharply to 22,028 between 2018 and 2023, resulting in a total of nearly 24,000 over the past 11 years. This trend underscores Turkey’s increasing vulnerability to a substantial loss of human capital. The consistent rise in skilled migration reflects the country’s critical position among nations experiencing significant brain drain, with potential long-term implications for its socio-economic and innovation capacities.

Figure 5 illustrates the remarkable increase in the number of Turkish nationals granted Blue Cards, a visa category for highly skilled migrants, between 2012 and 2023. Starting with only 112 recipients in 2012, the figure surged to 5,803 by 2023, representing an approximately 52-fold increase over the 11-year period. Notably, a sharp rise is evident from 2018 onward, with the number reaching 4,157 in 2021, 5,234 in 2022, and peaking at 5,803 in 2023. In total, 25,049 highly skilled Turkish nationals emigrated to Europe during the 2012–2023 period under the Blue Card scheme. This trend highlights the increasing outflow of Turkey’s skilled workforce to European countries, underlining the growing demand for highly skilled professionals within the European labor market. Simultaneously, it reflects a significant

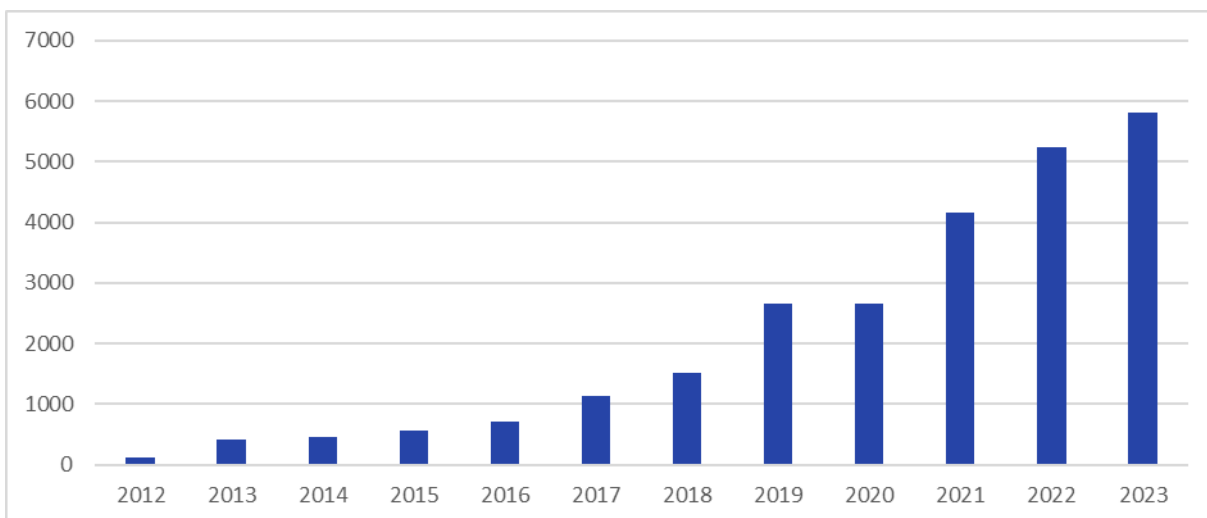


Figure 5. The Rising Trend of Blue Card Holders from Turkey (Source: Eurostat, 2024).

brain drain from Turkey, emphasizing Turkey's substantial loss of human capital and the critical role in fulfilling Europe's skilled labor needs.

3.1. THE HISTORICAL DEVELOPMENT AND POLICIES OF BRAIN DRAIN IN EUROPE

Following World War II, Europe concentrated on rebuilding efforts to recover from the devastating impact of the war and achieve rapid economic recovery. Industrialization, infrastructure projects and the expansion of the service sector necessitated the recruitment of migrant labor when local workforces were insufficient. Countries like Germany, France, Belgium, and the Netherlands developed various policies to attract both unskilled and skilled labor during this period. For instance, Germany's "Gastarbeiter" (guest worker) program drew a significant labor force from countries such as Turkey, Greece, and Italy. Meanwhile, Switzerland and the Benelux countries have initiated temporary worker programs targeting skilled professionals like engineers and technicians. The Marshall Plan's financial aid accelerated industrial production, thus increasing the demand for labor. However, after the 1973 oil crisis, policies shifted from unskilled labor migration to more selective, skill-oriented approaches (Hansen, 2003; Zimmermann, 2005).

From the 1990s onward, Europe faced demographic challenges such as an aging population and declining birth rates, prompting the reinforcement of skilled migration policies. Addressing workforce shortages in technology, engineering, and healthcare sectors has become crucial for maintaining competitiveness in the global talent race. In this context, the EU introduced the Blue Card scheme in 2009, aiming to attract skilled labor to its member states. The Blue Card system was designed with criteria such as minimum salary threshold, professional qualifications, and employment contracts. However, implementation inconsistencies among countries and bureaucratic hurdles have limited its success. For example, the inability of Blue Card holders to move freely between EU countries hindered the system's effectiveness (Facchini and Lodigiani, 2014). Additionally, European education policies were restructured to support skilled migration. The Bologna Process facilitated the harmonization of education systems and mutual recognition of university degrees, thus easing the mobility of skilled individuals throughout Europe. The 2004 and 2005 European Council Directives simplified the admission of researchers and students from third countries and allow them to work in multiple EU countries. Germany introduced a Green Card program for IT specialists and later integrated it into the

Blue Card system. France offered a "Skills and Talents Visa" for individuals with scientific or economic potential, while the Netherlands launched the "Highly Skilled Migrant Program" to attract individuals meeting specific salary thresholds (Boucher, 2020). Nevertheless, Europe's skilled migration policies have encountered challenges. Language proficiency requirements, high salary thresholds, and other selective criterion deter candidates, particularly those from low-income countries. Moreover, significant barriers exist regarding gender equality and ethnic diversity. High salary thresholds and complex bureaucratic processes limit opportunities for women and migrants from underdeveloped countries. For instance, although Germany's Green Card program initially addressed a significant labor shortage, its stringent qualification requirements diminished its anticipated impact.

In conclusion, demographic and economic challenges have driven Europe to shape its skilled migration policies. To maintain competitiveness in the global talent race, these policies facilitate the integration of skilled individuals and provide flexible entry into labor markets. However, the long-term success of these policies relies on enhanced inter-country coordination and the development of mechanisms to support integration processes. Furthermore, the alignment of education and labor market policies remains a critical priority for advancing Europe's economic growth and technological innovation capacity.

4. CONCLUSION AND EVALUATION

Different regional dynamics and policies have shaped Turkey's brain drain, which has increased since the 1960s. The brain drain to the United States has been particularly driven by the motivation of highly skilled individuals to integrate into fields such as technology, science, and academia. Between 2001 and 2023, 42,257 Turkish citizens migrated to the United States solely through H-1B visas, clearly demonstrating the significant loss of Turkey's skilled human capital. Additionally, from 2007 to 2021, more than 2 million applications were made for the Green Card program, of which 15,506 applicants successfully obtained visas and settled in the United States. This situation reflects not only a substantial loss of highly skilled individuals but also a broad drain of human resources from Turkey. The brain drain to Europe, on the other hand, initially began as labor migration and eventually shifted toward a focus on skilled labor. Between 2012 and 2023, 25,049 Turkish citizens migrated to European countries through the Blue Card program, clearly reflecting Turkey's loss of knowledge and expertise. In particular, between 2018 and 2023, 22,028 individuals were granted Blue

Cards and settled in Europe. During this period, Germany became the most preferred destination for Turkish migrants, followed by the Netherlands, France, and Belgium. The Blue Card program in Europe which offers advantages targeted at skilled labor, has accelerated Turkey's human capital losses. These developments have negatively impacted Turkey's economic, technological, and scientific development, posing significant challenges to its long-term national goals.

To address Turkey's brain drain problem and safeguard its skilled human capital to contribute to national development, specialized policies must be devised with distinct focuses on the United States and Europe. For the United States, the primary emphasis should be on enhancing academic and technological collaboration. Regular engagement with Turkish scientists, engineers, and entrepreneurs in the U.S. should be established to develop joint projects and encourage their contribution to research and development initiatives in Turkey. For instance, mechanisms such as joint funding programs and academic exchange schemes can facilitate the utilization of expertise from the diaspora. Additionally, attractive incentive packages should be designed to support the return of skilled professionals who have migrated to the U.S. These packages could include competitive job opportunities in technology development zones, research grants, and programs promoting high-quality living standards. Furthermore, strengthening partnerships with the Turkish diaspora through digital platforms and networks that facilitate international knowledge transfer is essential. Such networks would not only foster investments by Turkish entrepreneurs and academics in the U.S. but also generate significant economic and scientific gains for Turkey. For Europe, sustainable collaboration models should be developed to maintain the connections of skilled labor with Turkey. Initiatives involving Turkish academics, engineers, and entrepreneurs residing in Europe should establish investment and knowledge-sharing mechanisms for Turkey's strategic sectors. In particular, bilateral agreements can be pursued with European countries to encourage the return of Blue Card holders to Turkey. Additionally, government-supported financing programs could be offered to incentivize members of the Turkish diaspora to economic investments and entrepreneurial activities. Organizing Turkey-based diaspora events could further strengthen Turkish professionals' social and cultural ties abroad, serving as a platform to motivate their contribution to Turkey's development goals.

In general, Turkey should establish a *Global Talent Pool* to monitor and engage its skilled human capital on an international

scale. This pool would provide information on the expertise, professional fields, and international achievements of skilled individuals who have emigrated from Turkey, enabling their integration into Turkey's developmental strategies. Furthermore, to encourage reverse brain drain, it is essential to implement financial and social incentives alongside the simplification of bureaucratic procedures. For instance, returning individuals can be offered tax exemptions, high-skilled job opportunities, and academic positions. In addition, comprehensive reforms are necessary to strengthen Turkey's education system and labor market to retain skilled workforce at a global level. To achieve its sustainable development goals, Turkey must adopt a holistic policy framework that addresses both domestic and international dimensions. These policies should be periodically reviewed in the context of international collaboration to ensure effectiveness. In this way, Turkey can simultaneously safeguard its human capital and enhance the flow of international knowledge, paving the way for achieving its long-term economic and technological objectives.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

REFERENCES

- Abadan-Unat, N. (1993). 16 Turkey: Late Entrant into Europe's Work Force." *International Migration Review*, 27(1_suppl), 307-336. <https://doi.org/10.1177/019791839302701s20>
- Abadan-Unat, N. (2002). *Bitmeyen göç: Konuk işçilikten ulus-ötesi yurttaşlığa*. İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Akgündüz, A. (1993). Labor Migration from Turkey to Western Europe (1960–1974): An Analytical Review. *Capital & Class*, 17(3), 153-194. <https://doi.org/10.1177/030981689305100107>
- Akyıldız, İ. E. (2019). Göç hareketliliğinin E. Lee kuramı perspektifinden yorumlanması: Türkiye örneği. (Bursa Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bursa.
- Akyıldız, İ. E. (2022). Dış ve İç Göçler Bağlamında Türkiye'nin Dinamik Göç Yapısının Değerlendirilmesi. *İçtimaiyat, Göç ve Mültecilik Özel Sayısı*, 1-15. <https://doi.org/10.33709/ictimaiyat.1010076>
- Akyıldız, İ. E. (2023). Socio-economic Determinants of Brain Drain From Turkey to The United States: The Case Of H-1B Visa. *Journal of Management and Economics Research*, 21(2), 22-38. <https://doi.org/10.11611/yea.1217194>

- Amerika Danışmanı (2023), “Green Kart İstatistikleri”, <http://amerikadanismani.com/green-card/green-card-istatistikleri.html> (08.02.2024).
- Bali, R. N. (2018). *Anadolu'dan Yeni Dünya'ya: Amerika'ya ilk göç eden Türklerin yaşam öyküleri*. İletişim.
- Böhning, W. R. (1981). 2: Elements of a Theory of International Economic Migration to Industrial Nation States. *International Migration Review*, 15(1_suppl), 28-43. <https://doi.org/10.1177/019791838101501s04>
- Boucher, A. K. (2020). How ‘skill’ definition affects the diversity of skilled immigration policies. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 46(12), 2533-2550. DOI:10.1080/1369183X.2018.1561063
- Carrington, W. J., & Detragiache, E. (1999). How extensive is the brain drain?. *Finance and Development* 36, 46-49. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/1999/06/carringt.htm> (04.08.2024).
- European Commission (2023), “EU Blue Card”, https://home-affairs.ec.europa.eu/policies/migration-and-asylum/legal-migration-and-integration/work/eu-blue-card_en (09.02.2024).
- Eurostat (2024), “Residence permits–statistics on authorisation to reside and work”, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Residence_permits_%E2%80%93_statistics_on_authorisations_to_reside_and_work#EU_Blue_Cards_issued_to_highly_qualified_non-EU_citizens (10.11.2024).
- Facchini, G., & Lodigiani, E. (2014). Attracting skilled immigrants: An overview of recent policy developments in advanced countries. *National Institute Economic Review*, 229, R3-R21. DOI: <https://doi.org/10.1177/002795011422900102>
- Federal Office of Migration and Refugees (2024). “Persons of Turkish Origin in Germany”, <https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/EN/Forschung/WorkingPapers/wp81-tuerkeistaemmige-in-deutschland.html?nn=447212> (10.11.2024).
- Giannoccolo, P. (2009). The brain drain: a survey of the literature. *Università degli Studi di Milano-Bicocca, Department of Statistics, Working Paper*, (2006-03), 02. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1374329>
- Gibson, J., & McKenzie, D. (2011). Eight questions about brain drain. *Journal of Economic Perspectives*, 25(3), 107-28. DOI: 10.1257/jep.25.3.107
- Halman, T. S. (1980). “Turks”, Ed. Themstrom, S.; Orlov, A.; Handlin, O. Harvard Encyclopedia of American ethnic groups. Cambridge: Harvard University Press, 2015.
- Hansen, R. (2003). Migration to Europe since 1945: Its history and its lessons. *Political Quarterly*, 74(1), 25–38.
- Hirschman, C. (2014). Immigration to the United States: Recent trends and future prospects. *Malaysian journal of economic studies: journal of the Malaysian Economic Association and the Faculty of Economics and Administration, University of Malaya*, 51(1), 69–70, 2015.
- İŞKUR (2011). “50. YILINDA YURTDIŞINA İŞÇİ GÖÇÜ “ <https://media.iskur.gov.tr/15347/istihdamda-3i-sayi-3.pdf> (04.08.2024).
- Karpat, K. H. (2004). *Studies on Turkish politics and society: Selected articles and essays*. Brill.
- Karpat, K. H. (2017). Etnik Yapılanma ve Göçler Osmanlı'dan Günümüze. *Timaş Yay., İstanbul*.
- Krugman, P., & Wells, R. (2009). *Macroeconomics* (2nd ed.). Worth Publishers.
- Kurtuluş, B. (1999). *Amerika Birleşik Devletleri'ne Türk beyin göçü*. Alfa.
- Oğuzkan, T. (1976). The scope and nature of the Turkish brain drain. In *Turkish Workers in Europe, 1960-1975* (pp. 74-103). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004492844_006
- Penninx, R. (1982). A critical review of theory and practice: the case of Turkey. *International Migration Review*, 16(4), 781-818. <https://doi.org/10.1177/019791838201600404>
- Portes, A. (2006). Migration and development: A conceptual review of the evidence. In *Migration and Development: Perspectives from the South, Bellagio Study and Conference Center*.
- Sanchez-Montijano, E., Kaya, A., & Sökmen, M. J. (2018). Highly skilled migration between the EU and Turkey: Drivers and scenarios. *FEUTURE Online Paper*, 21. https://eu.bilgi.edu.tr/media/files/Skilled_Migration_between_Turkey_and_the_EU_by_Sanchez_Kaya_and_S%C3%B6kmen.pdf (09.02.2024).
- Sönmez, N. (2022). Turkey and brain migration: Policies formed from push-and-pull perspectives and effects on brain drain (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Yeditepe Üniversitesi. İstanbul.
- Stalker, P. (1994). *The work of strangers: a survey of international labor migration*. International Labor Organization.
- Themstrom, S., Orlov, A., & Handlin, O. (1980). Harvard encyclopedia of American ethnic groups. Cambridge: Harvard University Press.
- Toksöz, G. (2006). *Uluslararası emek göçü*. İstanbul Bilgi Üniversitesi.
- Turkstat (2024a). “Uluslararası Göç”, <https://nip.tuik.gov.tr/?value=UluslararasıGoc> (03.08.2024).
- Turkstat (2024b). “Uluslararası Göç İstatistikleri, 2023”, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Uluslararası-Goc-İstatistikleri-2023-53544> (03.08.2024).
- U.S. Department of Justice, (1986). Statistical Yearbook of the Immigration and Naturalization Service. https://cis.org/sites/default/files/2019-03/INS_Yearbook_1986_0.pdf (04.08.2024).
- U.S. Department of Justice, (1988). Statistical Yearbook of the Immigration and Naturalization Service. https://cis.org/sites/default/files/2019-03/INS_Yearbook_1988_0.pdf (30.03.2024).
- USCIS. (2024). “Characteristics of H-1B Specialty Occupation Workers”, <https://www.uscis.gov/search?query=Characteristics+of+H-1B+Specialty+Occupation+Workers> (04.08.2024).
- Wilpert, C. (1992). The use of social networks in Turkey's migration to Germany. *International migration systems*, 177-189.
- Zimmermann, K. F. (2005). European labor mobility: challenges and potentials. *De economist*, 153, 425-450. <https://doi.org/10.1007/s10645-005-2660-x>



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1534874

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


İnsan Müdahalesi, İklim Değişikliği ve Toplumsal Sorunlar Sarmalında Yaşanan Çevre Felaketlerine Politik ve Ekolojik Bir Yaklaşım: Marmara Gölü (Manisa) Örneği*

A Political and Ecological Approach to Environmental Disasters in the Vortex of Human Intervention, Climate Change, and Social Issues: The Case of Lake Marmara (Manisa)

Mehmet Kadri TEKİN¹ , Orhan DENİZ²

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Van, Türkiye

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Van, Türkiye

ORCID: M.K.T. 0000-0002-0667-6648; O.D. 0000-0001-8882-1855

ÖZ

Bu araştırma, son 10 yıllık süreçte iklim değişikliği ve beşeri faktörlerin ortak etkisi altında tamamen kuru(tul)muş olan Marmara Gölü'nde (Manisa) yaşanan süreci iklim değişikliği-çatışma-göç ilişkiselliği bağlamında mercek altına alarak politik ekoloji perspektifinden irdelemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda çalışmanın, insan ve doğal süreçlerin ortak etkisi altında ortaya çıkan çevresel sorunların kaynağını politik ekolojiden hareketle açıklayan literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Çalışmanın temel veri kaynağını nitel görüşme ve gözlem notları oluştursa da göl ve çevresi ile ilgili istatistiksel verilerden ve literatürden de önemli ölçüde yararlanılmıştır. Bulgular, çevrenin bir meta alanı olarak görüldüğü ve buna bağlı olarak kötü yöneti(ş)i uygulamalarının varlık gösterdiği bu yerlerde iklim değişikliğinin çarpan etkisi yaparak tarımsal verim kayıpları, düşük yoğunluklu çatışmalar ve göç hareketleri üzerinde belirleyici bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Çalışma, iklim değişikliği ile birlikte insan kaynaklı çevresel sorunların giderek daha geniş alanları etkisi altına aldığı günümüz Türkiye'sinde başta su kaynakları olmak üzere iklimle ilişkili sektörler üzerinde sağlıklı, sürdürülebilir ve hakça politikaların yürütülmemesi neticesinde nelerin yaşanabileceğini; ve buna yönelik önlemler almanın tercihten çok aciliyet gerektiren bir gereklilik olduğunu vurgulayarak ilgili tüm kurumların dikkatlerini çevre dostu politikalara çekmeyi önermektedir.

Anahtar kelimeler: Marmara Gölü, İklim Değişikliği, Çatışma, Göç, Politik Ekoloji

ABSTRACT

This research aims to examine the process experienced in Lake Marmara (Manisa), which has completely dried up over the last 10 years because of the combined effects of climate change and human factors, from the perspective of political ecology by focusing on the interrelationship between climate change, conflict, and migration. In this context, this study contributes to the literature that explains the sources of environmental problems arising from the combined effects of human and natural processes through the lens of political ecology. While the main data sources for the study consist of qualitative interviews and observation notes, significant use has also been made of statistical data and literature related to the lake and its surroundings. The findings reveal that climate change has a multiplier effect in places where the environment is viewed as a commodity and, consequently, poor governance practices are prevalent, significantly affecting agricultural yield losses, low-intensity conflicts, and migration movements. This study investigates the potential consequences of failing to implement healthy, sustainable, and equitable policies in climate-related sectors, particularly water resources, in today's Turkey, where human-induced environmental problems are increasingly affecting larger areas because of climate change. It emphasizes that taking measures in this regard is an urgent necessity rather than a choice and suggests that all relevant institutions should pay attention to developing environmentally friendly policies.

Keywords: Marmara Lake, Climate Change, Conflict, Migration, Political Ecology

*Bu çalışma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen "SDK-2022-9829" numaralı doktora tez projesinin bir bölümünden geliştirilerek üretilmiştir.

This study was developed and produced from a part of the doctoral thesis project numbered "SDK-2022-9829" supported by the Van Yuzuncu Yıl University Scientific Research Projects Coordination Unit.

Submitted/Başvuru: 17.08.2024 • **Revision Requested/Revizyon Talebi:** 10.10.2024 • **Last Revision Received/Son Revizyon:** 20.10.2024 •

Accepted/Kabul: 30.10.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Mehmet Kadri TEKİN / kadritekin@yyu.edu.tr

Citation/Atıf: Tekin, M.K., Deniz, O. (2024). A political and ecological approach to environmental disasters in the vortex of human intervention, climate change, and social issues: the case of Lake Marmara (Manisa). *Coğrafya Dergisi*, 49, 191-210. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1534874>



EXTENDED ABSTRACT

One of the most significant consequences of climate change, a global and shared issue, is its role in causing conflicts and migration. This phenomenon manifests, sometimes directly, and sometimes indirectly. Climate-related disasters that lead to migration in various parts of the world at different levels of intensity exert pressure on resources, particularly in impoverished countries where climate-dependent production practices prevail. This pressure, in turn, strengthens existing conflict patterns or gives rise to new ones in the absence of such conflicts. This situation worsens, especially in regions with prevalent poor environmental governance practices and human-induced errors. The political ecology approach is widely used in research to explain or analyze such events through case studies. Since the 1980s, a substantial body of literature has emerged from the political ecology perspective, addressing the interrelationship between climate change, conflict, and migration across various contexts and numerous case studies.

This study discusses a relatively new and contemporary approach to political ecology through a specific case. This study examines the process experienced at Lake Marmara, which has dried up over the last 10 years because of the combined effects of human factors and climate change, from a political ecology perspective, focusing on the interplay between climate change, conflict, and migration. As part of the study, a field trip was conducted to the region in the summer of 2022, during which interviews were held with residents of nearby villages and NGO representatives actively investigating the reasons for the lake's desiccation. In total, eight interviews were conducted. Additionally, statistical data on the physical and socioeconomic changes in and around the lake were obtained from the General Directorate of Meteorology (MGM), Remote Sensing, and the Turkish Statistical Institute (TÜİK). These data were used to construct a comprehensive framework based on a multifaceted and extensive dataset.

The findings indicate that improper human activities dominated the lake's drying up, with climate change acting more than a catalyst in this process. The intense use of surface and groundwater resources that feed the lake for various purposes, coupled with the increase in drought events and evaporation linked to rising temperatures, led to a gradual decline in the lake's water levels since 2013, ultimately resulting in its complete drying up by 2022. After the lake had dried up, conflicts erupted between local residents over the newly exposed land. Severe climatic conditions also led to significant losses in agricultural productivity, prompting some villagers who previously relied heavily on fishing to migrate to nearby towns and districts.

The processes experienced at the lake can be interpreted through political ecology. The perception of the environment as a commodity by local power actors and, to some extent, the local population, prioritizing their own interests, has led to the disappearance of this natural wonder, which once offered numerous natural and sociocultural riches. All these events provide tangible examples of what might occur if healthy and sustainable policies and practices are not implemented, particularly in water resources and other climate-sensitive sectors in contemporary Turkey, where the effects of drought are intensifying daily. Therefore, Turkey must prioritize sustainable, environment- and human-centered studies and planning, especially concerning water resources and other climate-sensitive areas. Lake Marmara clearly demonstrates the consequences of misguided policies and practices in these areas and highlights Turkey's potential risks in this regard.

1. GİRİŞ

İklim değişikliği ve güvenlik ilişkiselliğini konu edinen literatür özellikle son 15-20 yılda akademi başta olmak üzere birçok kurumun ilgi odağı haline geldi (Abrahams, 2020). Gıda, su, arazi bozulumu, tarımsal verim kaybı ve göç başta olmak üzere iklim değişikliğinin bir dizi çatışmalara yol açtığını savunan literatür giderek büyümektedir (Abu, Codjoe ve Sward, 2014; Busby, 2021; Bushesha, 2020; Dumenu ve Obeng, 2016; Edwards, 2008; Gray ve Wise, 2016; Helen, Emmanuel ve Sussan, 2020; Henderson, Storeygard ve Deichmann, 2014; Hermans ve Garbe, 2019; Hesse ve Cotula, 2006; IPCC, 2022, s. 1393-1394; Kolmannskog, 2009, s. 6-7; Liwenga, Kwezi ve Afifi, 2012; Marchiori, Maystadt ve Schumacher, 2012; Morrissey, 2014; Nawrotzki ve De Waard, 2018; Podesta ve Ogden, 2008). Bugün dünyanın birçok yerinde iklim ile ilişkili afetlere bağlı olarak su kaynakları, tarım arazileri ve yerleşim birimleri üzerindeki baskı artmıştır. Bu durum özellikle kaynak kıtlığının varlık gösterdiği ve iklime bağlı bir üretim geleneğinin hüküm sürdüğü bölgelerde daha belirgindir (Feng, Krueger ve Oppenheimer, 2010; Hoffman vd., 2020; IPCC, 2014a, s. 19; Morales-Muñoz vd., 2020; Raleigh, 2010; Schlenker ve Roberts, 2009). İklim değişikliği bu olumsuz olayların artmasına yol açarken, var olan doğal ve kıt kaynaklar üzerinde ise güç odaklarının lehine olacak şekilde asimetric durumlar ortaya çıkabilmektedir. Çevrenin ve doğal kaynaklarının paylaşılması ve mekânsal organizasyonu büyük ölçüde sermayeyi ve gücü elinde bulunduran kesimlerin kontrolünde gerçekleşirken, asıl hak sahipliği olan kesimler ise mağdur konuma düşüp ortaya çıkan zararların neden olduğu yıkımın da yükünü çekmektedir. Bu bağlamda iklim değişikliğinin de belli ölçüde etkisinin olduğu çevresel sorunların varlık gösterdiği alanlarda ortaya çıkan toplumsal gerginlikler sınıfsal eşitsizliklerin ve güç ilişkilerinin bir yansıması olarak belirlemektedir. Bu açıdan böyle yerleri politik ekoloji perspektifinden hareketle yorumlamaya ya da açıklamaya çalışmak son derece olanaklı hale gelmektedir.

İklim değişikliğinin çevresel ortam üzerinde yarattığı baskı çoğu zaman politik aktörlerin konumlanışına göre şekillenmektedir. Doğanın ya da çevrenin bir meta alanı olarak görülmesi, telafisi olmayan sonuçlara yol açabilmektedir. Çevresel felaketlerin bugün her zamankinden daha fazla artmış olmasında insan kaynaklı yanlış uygulamaların en az iklim değişikliği kadar payı vardır. Kentsel altyapıların iklimsel/atmosferik afetlere dirençli olmayışı, tarımsal ve hayvansal üretimin iklime uyumlu hale getirilememesi, su kaynaklarının sürdürülebilir ve efektif olarak kullanılamaması ve sıralanabilir birçok yanlış uygulama ya da yaklaşım tahribatın yükselmesine

neden olmaktadır. Neoliberal politikaların belirginleşmeye başladığı 1980'lerden bu yana doğa üzerindeki baskı daha artmış ve bu alanlar toplumsal tansiyonun hiç dinmediği mekanlara dönüşmüştür.

Çevresel koşullar ile göç arasındaki ilişki karmaşıktır (Black vd., 2011). Küresel bir çevre sorunu olan iklim değişikliği doğrudan göçlere yol açtığı gibi kimi zaman da çarpan etkisi yaparak dolaylı yoldan göçlere neden olmaktadır (Balsari, Dresser ve Leaning, 2020; Bendandi, 2020; Black vd., 2011; Brown, 2008, s. 9-10; Gören ve İçduygu, 2023; Hoffman vd., 2020; Hugo, 2011; IDMC, 2021, s. 48; Kibreab, 2009; Koubi, 2019; Myers, 2002; Reuveny, 2007). İklimsel afetlerin sıklık ve şiddet düzeyinin artmış olması dünyanın her bölgesi için ama özellikle de az gelişmiş bölgeleri için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Dünyanın birçok yerinde iklimsel/atmosferik afetlere bağlı olarak kıyı erozyonu, tarımsal ve hayvansal verim kayıpları, arazi bozulumu, biyoçeşitlilik kaybı, su ve gıdaya erişimde zorluklar yaşanmaktadır. Yüksek ısınma ve enerji birikimine bağlı olarak sel/taşkın, fırtına, kuraklık, sıcak hava dalgaları ve orman yangınları gibi afetlerde belirgin bir artış gözlenmektedir (CRED, 2023; IDMC, 2023; Tekin ve Deniz, 2023). Bu afetlerin yoğun olarak meydana geldiği bölgelerde ise göç hareketleri kaçınılmaz hal almaktadır (McAuliffe ve Triandafyllidou, 2021). Kaynak kıtlığının olduğu, gıda ve suya erişimin zor olduğu bölgelerde ise iklimsel/atmosferik afetler çoğunlukla çatışmalara yol açarak (IPCC, 2022, s. 1174; Okoli ve Atelhe, 2014) veyahut mevcut çatışma kalıplarını güçlendirerek (IPCC, 2019, s. 516) göçlere neden olmaktadır (Buhaug ve Von Uexkull, 2021; Türkeş ve Tekin, 2024). Örneğin Nijerya özelinde yapılan bir çalışmaya göre iklim değişikliği özelde kuraklığın neden olduğu otlak azlığı ve su kıtlığı sorunlarına bağlı olarak ülkenin kuzeyinde göçebe yaşam tarzı ile geçimlerini sağlayan grupların su kaynaklarının daha bol olduğu güney kesimlerine doğru göç ettikleri ve bunun sonucunda da göçebeler ile yerleşikler arasında çatışmalara sebebiyet verdiği belirtilmektedir (Helen vd., 2020). Benzer şekilde Afrika'daki Çad Gölü üzerine yapılan bir çalışmada, çekilmeye bağlı olarak kaynak kıtlığının olduğu ve bunun sonucunda da yörede yaşayanlar arasında çatışma ve göçlerin ortaya çıktığı ifade edilmektedir (Onuoha, 2008). Bu nedenle ülkelerin çoğu yeni ve güncel olan bu meselenin yol açacağı endişeleri öngördükleri için konuyu daha çok bir güvenlik sorunu olarak algılama eğilimindedir (Gemenne, 2015, s. 162; Homer-Dixon, 1991; Oakes, Banerjee ve Warner, 2020, s. 253-254; Smith, 2007; Ullman, 1983).

Kuraklık tüm iklimsel afetler içinde göç ile bağlantısallığı en muğlak olan afettir. Bu olay doğrudan göç hareketlerine yol açmak yerine daha çok başka faktörlerle bir araya gelerek etkide bulunmaktadır (Hermans ve McLeman, 2021). Kuraklığın belirgin olarak yaşandığı bölgelerin büyük bir bölümünde su ve gıdaya erişimde önemli zorluklar, artan nüfus baskısına karşılık ortaya çıkan verim kayıpları ve kaynak kıtlığı sorunları çatışmalara, çatışmalar da göçlere yol açmaktadır (Abel, Brottrager, Cuaresma ve Muttarak, 2019; Alessandrini, Ghio ve Migali, 2021; IPCC, 2014b, s. 1175). İklim değişikliği ve beşeri kaynaklı yanlış uygulamalar yüzünden su kaynaklarının azalmaya başladığı yerlerde çatışmalar (Nagabhatla, Cassidy-Neumiller, Francine ve Maatta, 2021; Onuoha, 2008; Rodríguez-Labajos ve Martínez-Alier, 2015) ve göçler (Mohammadi Hamidi, Nazmfar, Fuerst, Yazdani ve Rezayan, 2022; Schmidt, Gonda ve Transiskus, 2021; Radel, Schmook, Carte ve Mardero, 2018) kaçınılmaz bir sonuç olarak belirmektedir. Kuraklığın en önemli iklimsel afet olarak görüldüğü ülkelerde sulak alanların korunması, yeraltı ve yüzey sularının bilinçli ve planlı olarak kullanılması hem sağlıklı ve sürdürülebilir bir üretim için hem de toplumsal düzenin korunmasında ve devamlılığında hayati bir nitelik arz etmektedir. Bu tarz yerler doğal ve sosyal birçok bileşenin varlık gösterdiği önemli yaşam alanlarıdır.

Türkiye hem bulunduğu konum itibarıyla hem de fiziki ve beşeri coğrafya özellikleri itibarıyla iklim değişikliği hassasiyeti yüksek olan bir ülkedir. Senaryo ve saha bazlı yapılan çalışmaların önemli bir kısmı, Türkiye genelinde iklimle ilişkili afetlerin artacağını, tüm afetler içinde özellikle kuraklık ile ilintili olayların sıklığında artış yaşanarak ülke geneline yayılım göstereceğini öngörmektedir (Bayram ve Öztürk, 2014, s. 294, 297-298; Çiçek ve Ataol, 2009; Demir vd., 2013, s. 5; Kadioğlu, 2012, s. 51; Öno, 2007, s. xiv- xv; Öno ve Semazzi, 2009; Selek ve Tunçok, 2014, s. 2; Tekin, 2023, s. 130, 161, 164-183, 242, 244, 252; Türkes vd., 2020; UNDP, 2015; UNEP, 1992; Yağbasan, 2016, s. 209; Yağbasan ve Yazıcıgil, 2012, s. 3). Bu durum, su zengini olmayan özellikle de tarımsal üretimin önemli bir kısmının sulamaya bağımlı olduğu Türkiye gibi ülkelerde ciddi sorunlara yol açabilmektedir (Statista, 2023). Krishnamurthy, Lewis ve Choularton'un (2014) yaptığı çalışmada Türkiye'ye yakın ülkelerin önemli bir kısmının iklim değişikliği karşısında oldukça hassas olduğu, ileride gıda ve su kaynakları ile ilgili birçok sorunun gün yüzüne çıkabileceğinin altını çizmektedir. Temel geçim kaynağı büyük ölçüde tarım ve hayvancılık faaliyetlerine bağı olan kırsalda yaşayan insanlar için, sürekli ve büyük ölçekli yaşanan kuraklıklar önemli bir

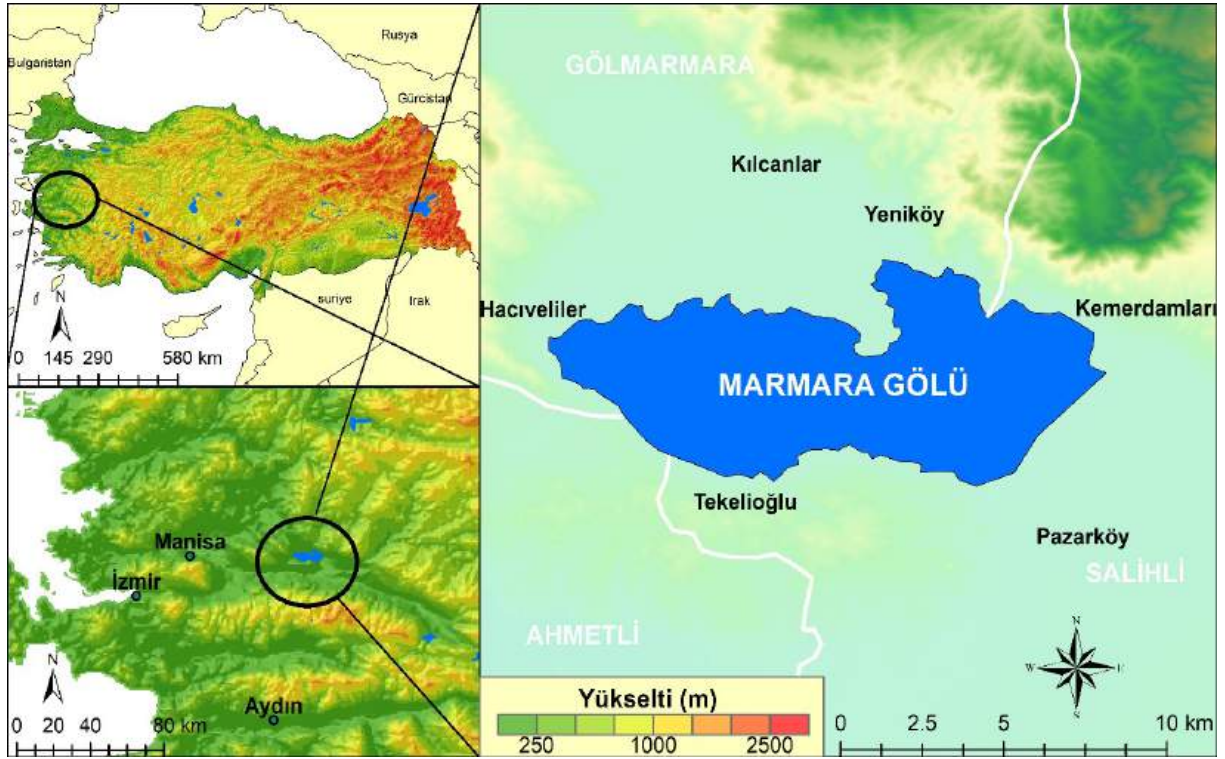
tehdit kaynağıdır. Sık sık ve şiddetli bir biçimde ortaya çıkan atmosferik kökenli afetler tarımsal üretimi sekteye uğrattığı gibi toplumsal olayların da baş göstermesini tetikleyebilmektedir. Örneğin tarımsal üretimin yeraltı veya yüzey sularına bağı olduğu bölgelerde su kaynaklarının tükenmesi ile birlikte arazi üzerinde baskı artarken bazen de kırsalda geçinmekte zorlanan bazı kimseler kentsel alanlara göç etmek durumunda kalmaktadır. Yapay ve doğal koşulların ortak etkisi altında kuruyan Marmara Gölü'nün çevresinde yaşananlar yukarıda sıralanan bazı olayların somut örneklerini bizlere göstermektedir. İklim değişikliği, insan müdahalesi, göç, ekolojik yıkım, sulak alan yönetişi, toplumsal gerilim ve rant gibi çok yönlü olgusal faktörün türlü biçimlerinin görüldüğü Marmara Gölü, spesifik bir vaka olması yönüyle önem arz etmektedir. Bu araştırma, Marmara Gölü'nde yaşanan durumu çok yönlü ve geniş bir perspektif ışığında mercek altına alarak iklim değişikliği ve beşeri faktörlerin ortak etkisi altında politik ekoloji perspektifinden hareketle çatışma ve göç ilişkiseliliği bağlamında tartışmayı amaçlamaktadır.

1.1. Çalışma Alanı

Marmara Gölü, Manisa'nın Salihli, Ahmetli ve Gölarmara ilçeleri arasında Gediz Vadisi içerisinde yer alan alüvyal bir set gölüdür (Şekil 1). Kabaca 12 km uzunluk ve 6 km genişlik ile 70 km²'lik alanı (Softaoğlu ve Ustaoglu, 2023) kaplayan gölün ortalama derinliği 3-4 m'dir (Körbalta, 2019). Tarihi devirlerde Gygian Gölü (Vardar, 2018) olarak anılan göl, farklı türden birçok balığın (İlhan ve Sarı, 2013) ve kuşun (Gül, 2008) yaşam alanı olduğu için biyolojik çeşitliliğin oldukça yüksek olduğu bir yerdi(r). Bununla birlikte göl hem ekonomik hem de rekreasyon faaliyetleri açısından yöredeki insanların yaşamlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Çevresinde yer alan tarım arazilerinin önemli bir kısmının su ihtiyacını karşılayan göl, balıkçılık faaliyetlerine sahne olması nedeniyle de önemli bir gelir kapısıdır. Öyle ki göl çevresinde yer alan mahallelerde¹ yaşamlarını sürdüren 2700 kişi tarımsal sulama veya balıkçılık faaliyetleri yoluyla gölden yararlanmaktadır (Körbalta, 2019). Ayrıca gölün turistik çekiciliği ve rekreatif alanlara sahip oluşu da ona önemli bir sosyal mekân misyonu yüklemiştir.

Göl çevresinde yaşayan insanların geçim kaynakları büyük ölçüde tarımsal üretime dayalıdır. Yörede özellikle üzüm, zeytin, pamuk, karpuz, kavun ve tütün tarımı yaygındır. Gölde yapılan balıkçılık faaliyetleri de yöre insanının ekonomisini önemli ölçüde etkilemektedir. Gölün varlığını sürdürdüğü dönemlerde,

1 Manisa, büyükşehir statüsünde yer aldığı için köy ifadesi yerine "mahalle" kavramı kullanılmıştır.



Şekil 1. Araştırma alanı
Figure 1. Study area

yılda ortalama olarak 800 tona ulaşan balık üretimi söz konusu idi (Arı ve Derinöz, 2011). Bununla birlikte Sazköy’de varlık gösteren sazlıklar da özellikle eskiden civar köylerde ikamet eden bazı kişilerin temel geçim kaynağını oluşturmaktaydı (Arı ve Derinöz, 2011). Hızlı çekilmeye bağlı olarak bu üretimler de süreç içinde ortadan kalkmıştır.

2. POLİTİK EKOLOJİ

Politik ekoloji, çevresel sorunların nedenlerini ve sonuçlarını, ekonomik ve sosyal boyutlarını da kapsayacak şekilde siyasi perspektiften ve eleştirel şekilde ele almaya çalışır (Çakır, Gümüşçü ve Taş, 2020; Gülersoy ve Dursun, 2023, s. 61; Okoli ve Atelhe, 2014). Bu bakış açısıyla, sadece doğal bilimsel verileri değil, aynı zamanda tarihsel, coğrafi, sosyolojik ve politik analizleri de kapsayarak, çevresel problemlerin kökenini ve çözümlerini daha kapsamlı bir şekilde anlamaya çalışır. Bu yaklaşım, insanların doğayla olan ilişkilerini, çevresel kaynakların dağılımını ve çevresel adaleti ele alarak, politik süreçlerin ve karar alma mekanizmalarının doğa üzerindeki etkilerini inceler. Çevresel değişimlerin genellikle belirli politika kararları, endüstriyel uygulamalar veya ekonomik politikalarla ilişkilendirildiği bir çerçevede, bu değişimlerin arkasındaki güç dinamiklerini ve toplumsal etkileşimleri araştırır (Andersson, Brogaard ve Olsson, 2011). Ayrıca, çevresel adaletsizliklerin ve

kaynak dağılımındaki eşitsizliklerin nasıl siyasi ve ekonomik süreçlerle ilişkilendirildiğini anlamaya çalışır. Çakır ve Taş (2023) insan ve doğal ortam arasındaki yoğun ve girift ilişkiye bağlı olarak kentlerin çevreden soyutlanamayacağını hem kentsel mekânın bizzat kendisinin hem de çevresinde yer alan unsurların doğal ortamı şekillendirmedeki rolüne binaen politik kimlik içerdiklerini ifade etmektedirler. Bu bağlamda bakıldığında aslında çevre ve mekân üzerine yürütülen tüm uygulamaları politik ekoloji olarak yorumlamak mümkündür. Çünkü doğal çevrenin ve mekânın insan tarafından kullanılıyor veya şekilleniyor olması nihayetinde politik bir eylemdir (İslar ve Boda, 2014).

Politik ekolojinin temel argümanlarından biri, çevresel problemlerin sadece “doğal” olaylar olmadığı, aynı zamanda siyasi ve ekonomik güç ilişkileriyle de yakından ilişkili olduğudur. Bu bağlamda, eşitsizlik, sömürü ve marjinalleştirme gibi olguların, çevresel bozulma ve adaletsizliklerle nasıl bağlantılı olduğunu araştırır. Sermayenin birikimi sonucu yeniden üretilen kentsel mekân sadece içinde barındırdığı dezavantajlı grupları sömürmekle kalmıyor aynı zamanda kentsel mekân çevresinde yer alan ekosistemleri ve su kaynaklarını kirleterek ya da yok ederek doğal çevreyi de sömürmektedir. Doğa burada bir meta/nesne alanı olarak kapitalizmin insafına bırakılır ve sürekli sömürüye bağlı olarak hem kenti oluşturan

bileşenler arasında hem de kent-doğa döngüsünde asimetrik eşitsizliklerin ortaya çıkmasına yol açar (Harvey, 2003). Politik ekoloji bu eşitsizliklerin toplumsal boyutlarını ortaya koyarak, sosyal adaletin sadece insanlar arasında değil, insanlar ve doğa arasında da sağlanması gerektiğini savunur. Politik ekolojistler, bu güç dengesizliklerinin, kimlerin çevresel risklere maruz kaldığını, kimlerin bu risklerden en çok etkilendiğini ve kimlerin karar verme süreçlerinde söz sahibi olduğunu belirlediğini savunur. Dünyanın önemli problemleri arasında gösterilen ormansızlaşma, su kirliliği ve tarımsal bozulma gibi birçok sorunun kaynağında farklı form ve büyüklükteki iktidarlar yatmaktadır. Politik ve ekonomik faktörlerin çevreyi nasıl şekillendirdiği ve yine bunların çevre tarafından nasıl şekillendiğine odaklanarak, sadece çevreyi politik bir mercekten ele almaz aynı zamanda politik süreçleri “ekolojikleştirerek” geleneksel ve sıradan yaklaşımlardan uzaklaştırır (Andersson vd., 2011).

Kapitalist üretimin, mekânı değiştirme ve dönüştürme sürecini çok eskiye götürmekle birlikte küresel ölçekteki belirgin görünümü 19. yy’a dayanmaktadır. Ucuz insan emeği ve doğa sömürüsü üzerine kurulu bu üretim şekli, sürekli birikim ve daha fazla kazanç güdüsüyle mekân ve çevre üzerinde dramatik sonuçlara yol açan önemli olaylara neden olmuştur. Neoliberal politikaların yaygınlaşmasıyla birlikte mekânı, çevreyi ve insanı etkileyen olumsuz olayların yansımaları doruk noktasına ulaşmıştır. Nitekim bu ideolojik üretim biçimlerinin belirginleşmeye başladığı 1980’li yıllar aynı zamanda politik ekoloji çalışmalarının da ortaya çıkmaya başladığı yıllara denk gelir (Andersson vd., 2011; Çakır vd., 2020). Hatta Walker (2005), insan-çevre çalışmalarında baskın ve yerleşik bir hale gelen bu yaklaşımın (politik ekoloji), aynı kökten gelen öncü konumundaki “kültürel ekoloji”yi bile geride bıraktığını savunur. Bu nedenle politik ekoloji çalışmaları insan kaynaklı yanlış uygulamaların ve doğal olayların böylesine arttığı günümüz dünyasında insan-çevre ilişkilerini anlamada kilit bir role sahiptir.

Sonuç olarak, politik ekolojinin sunduğu kapsamlı bakış açısı, çevresel problemleri daha iyi anlamamıza ve çözümler üretmemize yardımcı olur. Ayrıca coğrafi ve politik ekoloji perspektifi, büyük istatistiksel veriler yoluyla erişilmesi zor olan olaylara vaka analizi yoluyla yaklaşarak iklim değişikliği ve diğer bileşenler arasındaki ilişkileri somut bir biçimde ortaya çıkartır (Abrahams ve Carr, 2017). Yerel ve daha çok mağdur konumundaki insanların penceresinden de hareketle eşitsizlikleri, güç ilişkilerini somut bir biçimde ortaya çıkardığı vaka analizi çalışmalarında politik ekoloji perspektifinin kullanılması çok

yaygındır (Çakır vd., 2020). Marmara Gölü’nde yaşananlar yukarıda anlatılanların somut örneklerini içerdiği için, araştırma sorunsalı bu yaklaşım çerçevesinde oluşturulmuş ve analiz edilmiştir.

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, GÖÇ VE ÇATIŞMA İLİŞKİSELİĞİ

İklim değişikliği, çatışma ve göç arasında yakın, karmaşık ve çok yönlü bir ilişki söz konusudur. Bu ilişkisellik hali kimi zaman doğrudan kimi zamanda dolaylı yoldan kendini gösterir. İklim değişikliği kaynaklı oluşan göçler hem hedef hem de kaynak bölgede çatışmalara sebebiyet verdiği gibi iklim değişikliğinin kaynaklar üzerinde oluşturduğu baskı sonucunda ortaya çıkan çatışmalar da göçlere neden olabilmektedir. Bu bağlamda göç ve çatışma birbirini karşılıklı olarak tetikleyebilen (Abel vd., 2019; Burrows ve Kinney, 2016; Godfray vd., 2010; Krishnamurthy vd., 2014; Lobell, Bänziger, Magorokosho ve Vivek, 2011; Reuveny, 2007; Roudier, Sultan, Quirion ve Berg, 2011) bir zemin üzerinde ilişkisellik göstermektedir (Şekil 2).

İklim değişikliği nedeniyle sıklığı ve şiddeti artan kuraklıklar,



Şekil 2. İklim değişikliği, çatışma ve göç ilişkiseliliği (Abel vd. (2019)'ne göre yeniden düzenlendi)

Figure 2. The interrelationship between climate change, conflict, and migration (Adapted from Abel et al. (2019))

doğal kaynakların kötü yönetildiği bir ülkede çatışma ve istikrarsızlığa yol açabilmektedir. Suriye savaşı patlak vermeden önce 2007-2010 yılları arasında özellikle kırsal bölgelerde şiddetli kuraklıkların yaşandığı, bu kuraklıklara bağlı olarak kırsal nüfusun kentsel alanlara göç ettiği ve bunun sonucu olarak da kentsel alan üzerinde oluşan çok yönlü baskının politik atmosferi etkileyerek çatışmalara neden olduğu görüşünü savunan bir literatür oluşmuştur (Ash ve Obradovich, 2020; Gleick, 2014; Kelley, Mohtadi, Cane, Seager ve Kushnir, 2015). Çok katı bir hal almasa da Türkiye’nin belli yerlerinde özellikle kuraklığın belirgin olarak yaşandığı dönemlerde gerilime sebep

olan düşük yoğunluklu birtakım olayların da yaşandığını görmekteyiz. Örneğin Diyarbakır-Siverek özelinde (İzol, Yetmen ve Benek, 2023) ve yine Türkiye genelinin dahil edildiği (Delacrétaç, Lanz, Delju, Piguet ve Rebeteç, 2023) bazı çalışmalara göre kuraklığın belirgin olarak görülmeye başlandığı 2000’lerden sonra özellikle kırsal alanlarda çatışma ve göçlerin de arttığı belirtilmektedir.

İklim değışikliği, çatışma ve göç ilişkisi her yerde aynı özellikleri göstermeyebilir. Bölgenin sosyo-ekonomik ve güvenlik durumu, güç ve sınıfsal ilişkilerin mekânı biçimlendirme şekli iklimsel şokların etkisel boyutunu belirleyebilir. Dolayısıyla iklimle ilişkili parametrelerde ortaya çıkan anlamlı değışimler kimi bölgelerde mevcut göç ve çatışma kalıplarını güçlendirirken, kimi bölgelerde ise göçü sınırlandırabilir veyahut nötr olarak belirgin bir etkisi olmayabilir (Backhaus, Martinez-Zarzoso ve Muris, 2015; Beine ve Parsons, 2015; Cai, Feng, Oppenheimer ve Pytlikova, 2016; Cattaneo ve Peri, 2016; Gray ve Wise, 2016; Hunter, Murray ve Riosmena, 2013; Nawrotzki, Hunter, Runfola ve Riosmena, 2015). Sonuçların bu kadar çeşitlilik gösteriyor olması, hem çalışmalarda kullanılan yöntemlerin birbirinden farklı olması hem de sosyo-ekonomik, demografik ve politik faktörlerin bölgesel ölçekte önemli değışiklikler göstermesi ile ilgili bir durumdur (Beine ve Jeusette, 2021). Tüm bunlar iklim değışikliğinin göç ve çatışma üzerinde tek bir etkisinin olmadığını, sonuçları itibarıyla girift, heterojen ve dolaylı etkileri yönüyle ön plana çıktığını göstermektedir. Nitekim Afrika özelinde yapılmış çalışmaların genel bir özetini değerlendiren Borderon vd. (2018), çevresel faktörlerin tek başına ve doğrudan göçe neden olmadığının altını çizmektedir. Bu bağlamda iklim değışikliği, çatışma ve göç ilişkiseliliği incelenirken mutlaka bu karmaşıklık hali göz önünde bulundurulmalıdır. Nispeten yeni gelişen ve büyüyen bu alanda daha sağlam ve güvenilir bulgulara erişmek için ampirik bazlı çalışmalara çok ihtiyaç duyulduğu aşıkardır.

4. VERİ VE YÖNTEM

Bu araştırmanın temel dayanağını nitel görüşme ve gözlem notları oluştursa da göl çevresinin iklimsel profilini ve yörenin sosyo-ekonomik durumunu gösteren birçok istatistiki veriden de yararlanılmıştır. Farklı zaman dilimlerinde (2022-2024), geçimi büyük ölçüde tarım, hayvancılık ve balıkçılık faaliyetlerine bağlı olan göl çevresindeki mahallelerde yaşayan kişilerle ve göl hakkında teknik detay bilgi sahibi olan STK temsilcileri ile toplamda 8 görüşme gerçekleştirilmiş ve çalışma alanı bölgesinde çok kapsamlı gözlemler gerçekleştirilmiştir. Göldeki değışimi ve sonrasında yaşanan süreci anlamak için katılımcılara yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmış, gölün eski ve yeni halini gösteren bazı görseller temin edilmiştir. Bunun yanında Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden (MGM), göle yakın olan ilçe istasyonlarına ait bazı meteorolojik veriler (sıcaklık ve yağış gibi), Google Earth Engine’den göl seviyesinin zaman içerisindeki değışimini gösteren uzaktan algılama verileri ve son olarak Türkiye İstatistik Kurumu’ndan da (TÜİK) göl çevresinde yer alan ve aynı zamanda görüşmelerin gerçekleştirildiği mahallelere ait nüfus verileri temin edilmiştir. Bu bağlamda görüşmelerden elde edilen veriler çalışmanın birincil veri kaynağını oluştururken çalışmayı destekleyecek ve güçlendirecek olan istatistiki veriler ise araştırmanın ikincil veri kaynağını oluşturmaktadır.

Görüşmelerde mümkün olduğunca yöre ve göl hakkında detay bilgiye sahip kişiler ile mülakat yapılmaya çalışılmıştır. 2022 yazında alana yapılan gezide balıkçılık ve çiftçilik ile geçimlerini sağlayan deneyim sahibi insanlarla yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler çoğunlukla erkeklerin sosyalleşme mekânı olan mahalle kahvehanelerinde, asıl katılımcı ile birlikte başka kişilerin de katılım sağlayıp fikirlerini beyan ettikleri toplu görüşmeler şeklinde gerçekleşmiştir. Bununla birlikte göldeki değışimin fiziksel ve beşerî yansımalarını yaptıkları kapsamlı çalışmalar vasıtasıyla ortaya koyan ve gölün kuruması ile ilgili hukuksal süreci bilen

Tablo 1. Katılımcıların demografik bilgileri
Table 1. Demographic information of the participants

Katılımcı (Cinsiyet, Yaş)	Görüşme Yeri, Tarihi ve Görüşme Şekli	Mesleği
K1 (Erkek, 67)	Tekelioğlu, Temmuz 2022, yüz yüze	Çiftçi/Balıkçı
K2 (Erkek, 67)	Pazarköy, Temmuz 2022, yüz yüze	Çiftçi
K3 (Erkek, 57)	Kemerdağları, Temmuz 2022, yüz yüze	Çiftçi
K4 (Kadın, 44)	Yeniköy, Temmuz 2022, yüz yüze	Esnaf
K5 (Erkek, 48)	Kılcanlar, Temmuz 2022, yüz yüze	Çiftçi
K6 (Erkek, 50)	Tekelioğlu, Mayıs 2024, telefonla	Balıkçı kooperatifi üyesi
K7 (Kadın, 32)	Doğa Derneği, Mayıs 2024, telefonla	Araştırmacı
K8 (Kadın, 40)	Doğa Koruma ve Millî Parklar Genel Müdürlüğü, Mayıs 2024, telefonla	Araştırmacı

* Bu çalışma için etik onayı, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Yayın Etik Kurulu’ndan alınmıştır.

ve bölgede aktif olan bazı STK temsilcileri ile telefon üzerinden görüşme sağlanmıştır (Tablo 1). Bu görüşmelerde gölün kurumasında etkili olan etmenlere ve gölün kuruması akabinde yaşanan süreçlere dair önemli bilgilere erişilmiştir.

Derlenen ve toplanan tüm veriler politik ekoloji yaklaşımından hareketle eleştirel analize tabi tutulmuştur. Nicel veriler yardımıyla iklim değişikliğinin göl kurumasında etkisinin olup olmadığı ve varsa ne kadar etkisinin olduğu saptanmaya çalışılmış, nitel veriler ve gözlemler yardımıyla da göl kuru(tul) masında beşeri aktörlerin rolü tespit edilmeye çalışılmış; ardından göl kuruduktan sonra ortaya çıkan sorunlar (çatışma, arazi kapma ve göç vb.) politik ekoloji perspektifinden hareketle bütünlüklü bir çerçevede değerlendirilmiştir.

5. BULGULAR

Gölün kuruması ve ardından yaşananlar, sürecin çok komplike bir şekilde gerçekleştiğini bildirmektedir. İklim değişikliğine bağlı olarak yağış rejiminde ve sıcaklık ortalamalarında ortaya çıkan anlamlı değişimler, göl ve çevresine yapılan ekolojik müdahaleler kuruma olayının çok hızlı bir biçimde gerçekleşmesine yol açmıştır.

a. Göl Kurumasında Doğal Faktörlerin Rolü

Göl çevresinde yer alan istasyonların uzun dönem meteorolojik verilerine bakıldığında toplam yağış² değerlerinde belirgin bir farklılaşma olmamasına rağmen ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık değerlerinde ise belirgin bir farklılaşmadan bahsetmek mümkündür. Örneğin göle yakın Manisa Merkez, Akhisar ve Salihli ilçe istasyonlarının ortalama sıcaklık değerleri 1980’den 2023 yılına kadar ortalama olarak sırasıyla 1.5, 1.8 ve 2.2 °C artmıştır (Şekil 3). Göle en yakın istasyon konumundaki Salihli ilçesinin uzun dönem sıcaklık verilerine bakıldığında ise iklim değişikliğinin belirgin yansımaları çok daha bariz bir biçimde karşımıza çıkmaktadır. Örneğin 1980’lerde Temmuz ayı maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları sırasıyla 39.9 ve 13.3 °C iken 2020’ler itibarıyla ortalama sıcaklık değerleri yine sırasıyla 41 ve 18.9 °C’ye kadar çıkmıştır. Benzer şekilde istasyona ait Ocak ayı maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları 1980’lerde sırasıyla 17.8 ve -4 °C iken 2020’ler itibarıyla 20.2 ve -4.5 °C’yi bulmuştur. Bu durum göl çevresinde sıcaklıkların genel olarak önemli ölçüde artış eğiliminde olduğunu ve buna bağlı olarak buharlaşmanın göl seviyesi

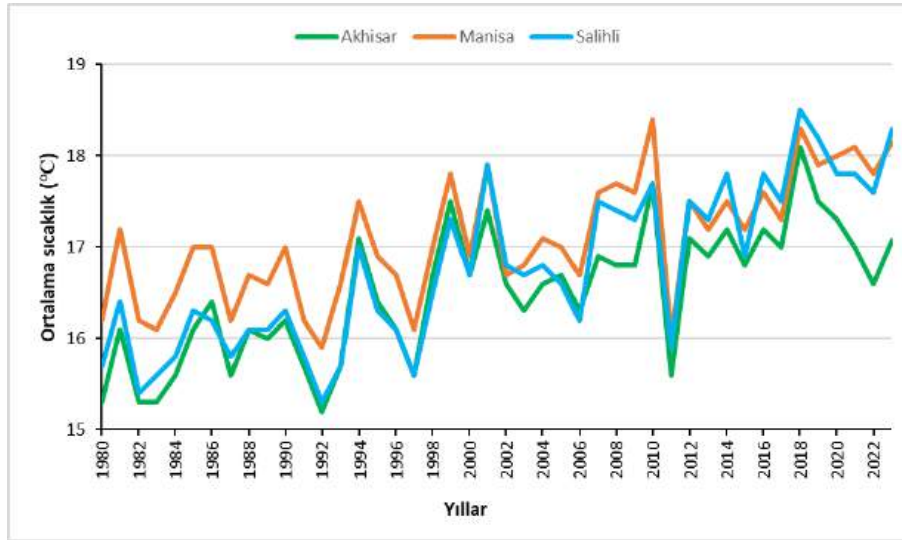
üzerinde diğer yapay faktörler ile birlikte önemli bir tehdit unsuru oluşturduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle insan faktörü bir yana bırakılsa bile iklimdeki ısınmanın göl seviyesindeki azalış üzerinde belli oranda etkisi olduğunu göstermektedir. Fakat iklimdeki bu değişim gölü tek başına kurutacak büyüklükte değildir. Yörede kuraklaşma eğilimi 1980’lerde belirmeye başlamış ve 2007-2008 döneminden itibaren de ciddi düzeyde şiddetlenmiştir (Türkeş, 2011).

Göl, iklim elemanlarındaki değişimlere bağlı olarak tarihi seyir içinde birçok değişim geçirmiştir. Bazı dönemlerde göl seviyesi önemli ölçüde artarken bazı dönemlerde ise önemli ölçüde azalmıştır. Örneğin 1984, 1995 ve 2000, 2003’lerde göl seviyesi normal düzeyde iken 1987-1990, 2007-2008 dönemlerinde ise oldukça düşük seviyelerde ölçülmüştür (Google Earth Engine, 2024). İnsan ve doğal ortam baskısına bağlı olarak göldeki belirgin çekilme 2013 yılından itibaren başlamıştır. Sıcaklık ve buharlaşmanın artması, tarımsal faaliyetler ve kullanım amaçlı su ihtiyacının artmaya başlaması beraberinde göl ve çevresi üzerinde yoğun bir baskının oluşmasına sebebiyet vermiştir. Nitekim uzaktan algılama verilerine bakıldığında yıllar itibarıyla göl seviyesinin giderek düştüğü ve en nihayetinde 2021-2022 yıllarına gelindiğinde ise gölün tümüyle kuruduğu gözlenmektedir (Şekil 5). Göl, 2017’de alınan bir kararla “Ulusal Öne Hays Sulak Alan” olarak koruma altına alınmış (Softaoğlu ve Ustaoglu, 2023) olmasına rağmen kurumaktan kurtulamamıştır. Yağış azlığına karşın artan sıcaklık ve buharlaşmanın neden olduğu su kıtlığı, göl beslenmesinde önemli yer kaplayan Akpınar ve Kepekli gibi yüzey suları üzerinde barajların inşa edilmesi, plansız ve kontrolsüz açılan sondaj kuyuları, tarımsal amaçlı su kullanımı gibi faktörler gölün kurumasında etkili olmuştur (Gülersoy, 2013; Körbalta, 2019; Murathan, Varlı, Göktaş ve Kuzucu, 2023; Murathan vd., 2022; Softaoğlu ve Ustaoglu, 2023; Yiğit, Şenol ve Yunus, 2022). Sonuç olarak iklimsel elemanlarda belirgin bir değişim söz konusu olmakla birlikte gölün kurumasını sadece bu doğal değişimlere bağlamak mümkün değildir. Buradaki doğal değişim olayı, göl üzerinde varlık gösteren yapay baskının artmasına ve bu yolla da gölün daha hızlı bir biçimde ortadan kalkmasına neden olmuştur.

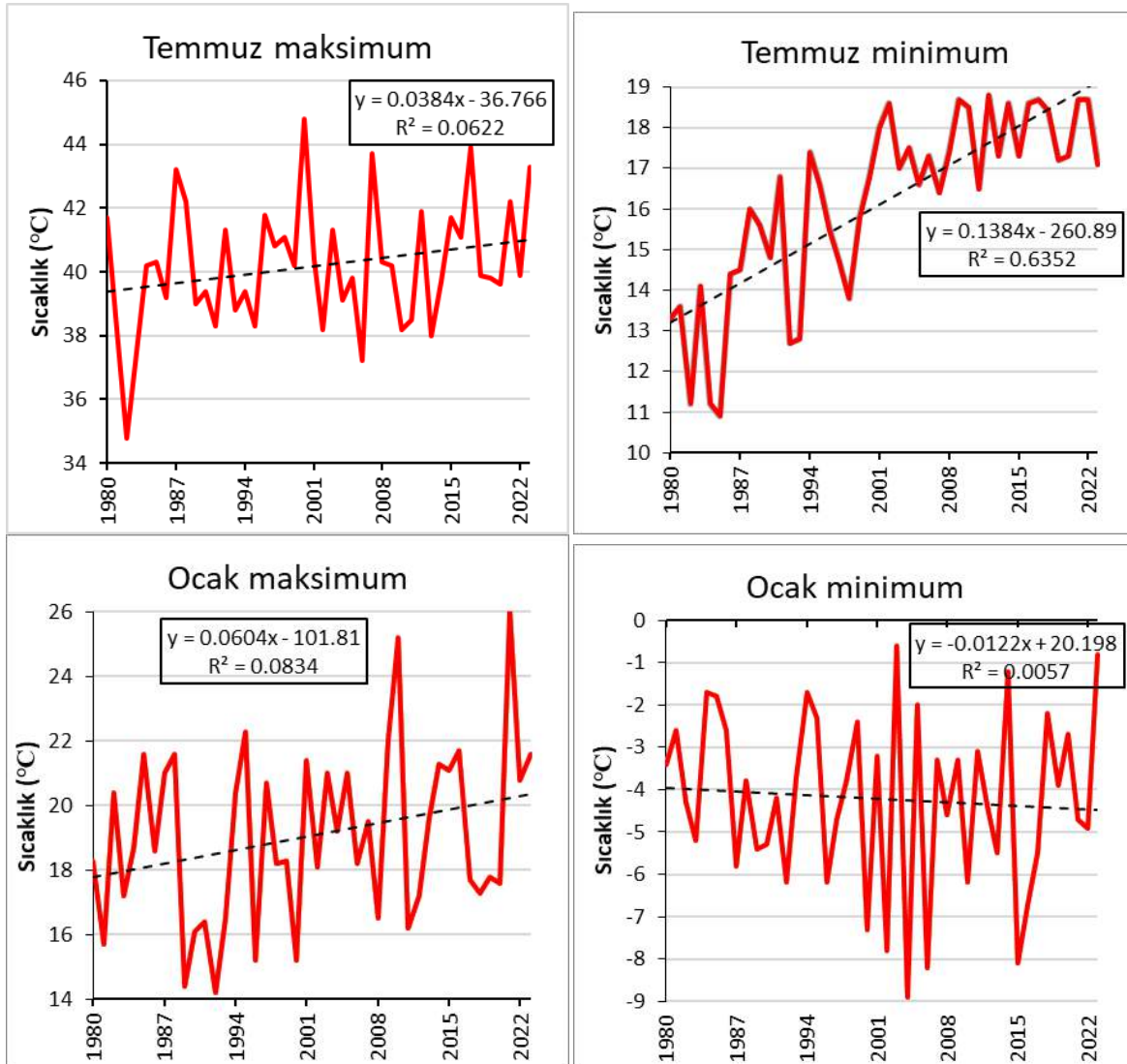
b. Göl Kurumasında Beşeri Faktörlerin Rolü

Sulak alanlar, gen ve tür çeşitliliğin önemli ölçüde korunduğu doğal ve beşeri birçok etkinliğe imkân tanıyan önemli sahalardır.

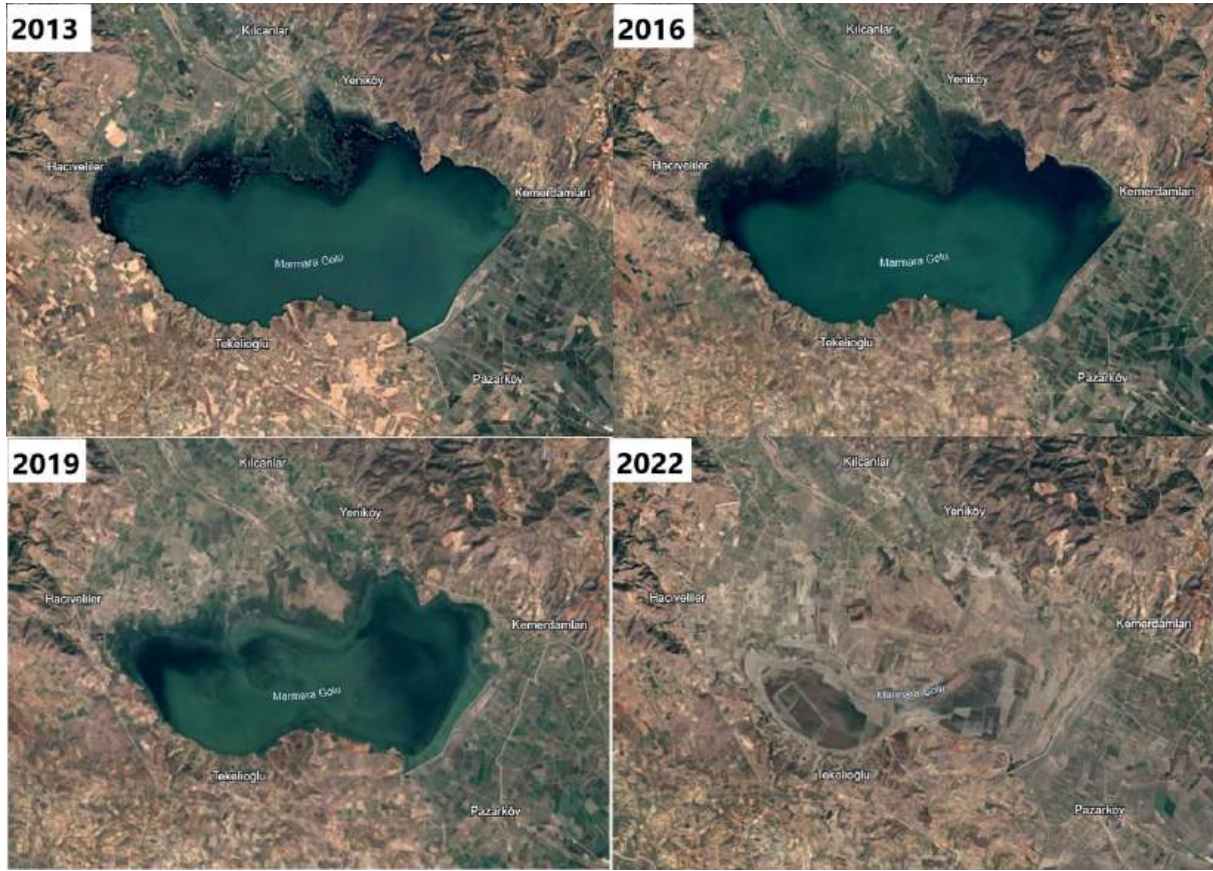
2 İklim değişikliği özellikle bazı bölgelerde yağışlarda azalış ya da artışlara yol açabilmesine rağmen asıl etkisini yağışın şiddet ve sıklığı üzerinde göstermektedir. Örneğin bir istasyonun uzun dönem toplam yağış değerlerinde önemli bir farklılaşmaya neden olmamakla birlikte yağışın sıklık ve şiddet düzeyini önemli ölçüde değiştirebilmektedir. Bu tarz çalışmalar için çok daha detay gerektiren incelemelerin yapılması gerekmektedir. Çalışmanın bağlamından kopmaması için bu türden analizlere yer verilmemiştir.



Şekil 3. Gölü yakın bazı istasyonların ortalama sıcaklık değerleri (MGM, 2024 verilerinden oluşturulmuştur)
Figure 3. Average temperature values of selected stations near the lake (Based on MGM, 2024 data)



Şekil 4. Salihli ilçesinin uzun yıllar Temmuz ve Ocak maksimum ile minimum sıcaklık değerleri (MGM, 2024 verilerinden oluşturulmuştur)
Figure 4. Maximum and minimum temperature values for July and January in Salihli district over the years (Based on MGM, 2024 data)



Şekil 5. Yıllar itibariyle Marmara Gölü'nün seviyesinde ve alanında meydana gelen değişimler (Kaynak: Google Earth Engine, 2024)

Figure 5. Changes in the level and area of Lake Marmara over the years (Source: Google Earth Engine, 2024)

Bu alanlar birçok canlı türünün yaşam alanı olmakla birlikte beşeriyet içinde sosyal, kültürel ve ekonomik birçok talebin karşılandığı önemli mekânlardır. Söz konusu alanlar tarih boyunca kültürel ve doğal yaşam kodlarının önemli ölçüde barındığı zengin miras alanlarına karşılık gelmektedir. Dolayısıyla böylesi öneme sahip alanların ortadan kalkması salt bir fiziksel mekân kaybı olmayıp kültürel miras yoluyla kodlanmış beşeri ve doğal alışkanlıkların da kaybolması anlamına gelmektedir. Marmara Gölü, geçmişte bu özelliklerin önemli bir kısmını bünyesinde barındıran doğal güzelliklerin önemli ölçüde korunabildiği ender yerlerden biriydi. Fakat son 10 yıllık süreçte yaşananlar bu doğa harikasının ortadan kalkmasına yol açmıştır. Gölü besleyen ana sular üzerinde barajların inşa edilmesi (Gördes ve Demirköprü barajları), tarımsal amaçlı göl suyunun yoğun bir şekilde kullanılması, sıcaklık artışı ile ilişkili olarak artan buharlaşma ve kuraklık olayları gölün 3-4 yıllık gibi kısa bir sürede tümüyle kurumasına neden olmuştur:

K2: “Gölün kurumasında iklimin etkisi %20-30 bandındadır. Son yıllarda yağmurlar azalırken sıcaklıklar da arttı.” (erkek, 67, çiftçi, Pazarköy)

K5: “İklimler çok değişti. Eski yağışlar yok artık. Durum kötüye gidiyor.” (erkek, 48, çiftçi, Kılınlar)

K6: “Gölün kurumasında en büyük faktör Gördes Barajı’dır. Bununla birlikte sıcaklık ve kuraklık koşulları da etkiledi illaki.” (erkek, 50, balıkçı kooperatifi üyesi)

K8: “Gölün kurumasında özellikle beşerî faktörlerin etkinliği söz konusudur: Gördes Barajı inşa edilince göl yüzey sularından beslenemedi. Bununla birlikte gölün beslenmesinde önemli yer kaplayan yeraltı suları üzerinde de çok sayıda kuyu açıldı. Bunlar olunca göl seviyesi önemli ölçüde düşmeye başladı. Tüm bunların yanında özellikle yağışların azalması ve sıcaklıkların arması da göl üzerinde önemli etkilere neden oluyor.” (kadın, 40, araştırmacı)

Gölün kısa sürede kurumasının temel sebebi beşeri faktörlerin etkisine bağlanmakla birlikte özellikle son yıllarda daha da belirginleşen iklimsel değişimlere de atıfta bulunmaktadır. Katılımcıların ifadeleri referans alındığında gölün kurumasında insan faaliyetleri %70-85; iklim değişikliğinin ise %15-30 oranında etkisi olmuştur. Burada her ne kadar beşeri faktörlerin

baskınlığı söz konusu olsa da aslında artan su ihtiyacını karşılamak için inşa edilen barajlar ve tarımsal amaçlı göl suyunun yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmasının iklim değişikliği ile de ilişkili bir durum olduğunu hatırd tutmak gerekir.

Göl kuruduktan sonra doğal ve ekolojik çeşitlilik büyük ölçüde ortadan kalkarken toplumsal gerilimi artıran birçok olay da yaşanmıştır. Kuruyan göl tabanı üzerinde ortaya çıkan arazileri kapmak ya da onları tarımsal amaçlı kullanmak için göl çevresinde yer alan mahallelerde ikamet eden insanlar ile dışardan gelip hak sahipliği talebinde bulunan bazı kimseler arasında kavgalar ortaya çıkmış, hatta kimi zaman bu kavgaların

dozu yükselerek cinayet ve yaralanma ile sonuçlanan bazı (URL 1, 2022; URL 2, 2022) olaylar da yaşanmıştır. Bu toplumsal olayların yanında göl kuruduktan sonra çevresinde yer alan mahallelerde özellikle bağ ve zeytinliklerde verim kayıpları yaşanmıştır:

K1: “Bu sene zeytin ağaçlarına don vurdu. Burada yıllardır don hayatta olmazdı. Gölün buharı, soğuğu kırıyordu. Asfalttan bu yana kesinlikle don görülmezdi (kabaca gölden 2 km kadar uzaklıkta). Göl kuruduktan sonra bunlar yaşanmaya başladı. 2014 yılına kadar bura cennetti, her yerden turist gelirdi, şimdi nerdeeee...” (erkek, 67, çiftçi/balıkçı, Tekelioğlu)

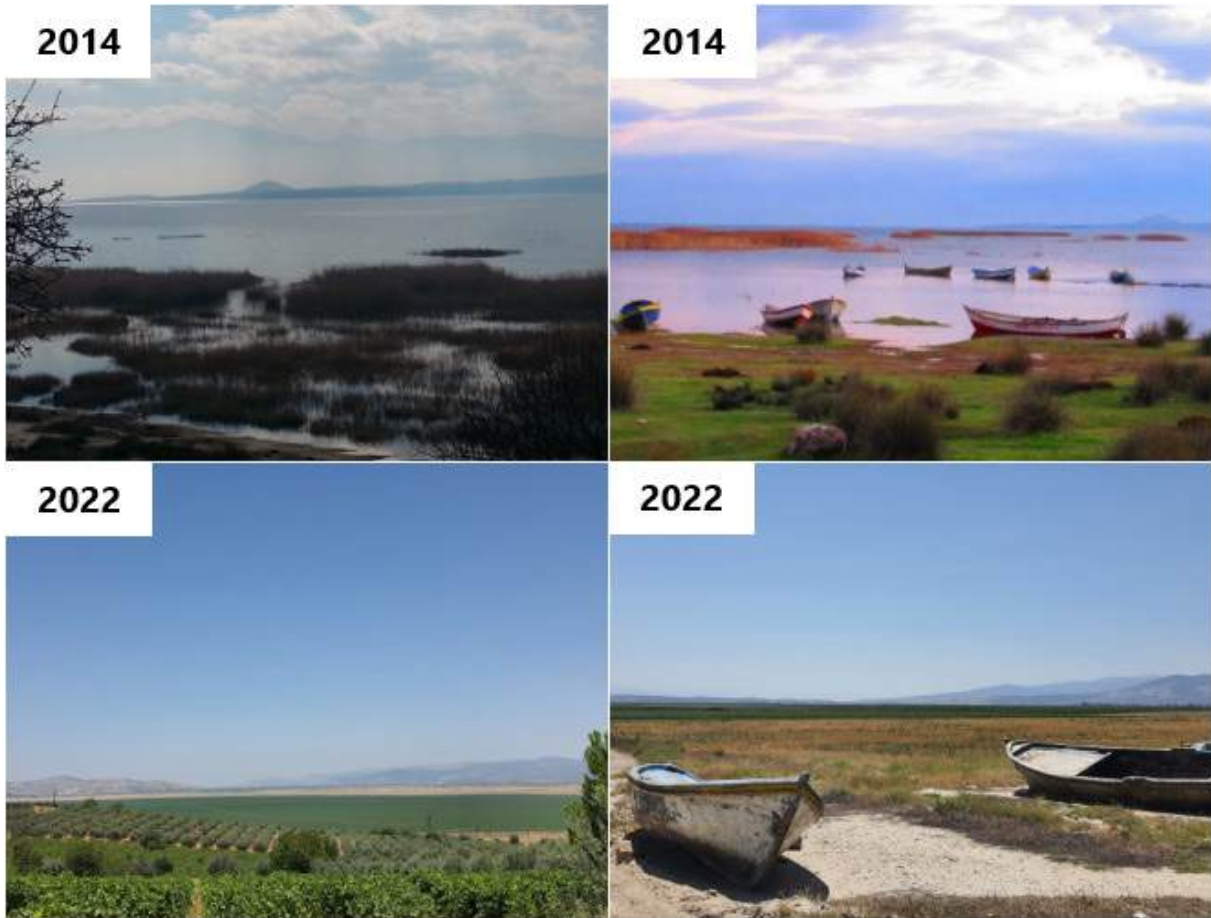


Foto 1. Marmara Gölü'nün 2014 ve 2022 yıllarındaki durumu

Photo 1. The situation of Lake Marmara in 2014 and 2022

Açıklama: Göl, sucul ortam özelliği itibarıyla eşsiz bir habitat alanı iken (sol üstte, Kemerdamları mevki), balıkçılık faaliyetlerine imkân tanıdığı için de önemli bir gelir kapısıydı (sağ üstte, Kemerdamları mevki). Göl kuruduktan sonra balıkçılık faaliyetleri ortadan kalktığı gibi (sağ altta, Tekelioğlu mevki), taban arazileri de tarımsal amaçlı kullanılmaya başlanmıştır (sol altta, Tekelioğlu mevki). Üstte yer alan iki fotoğraf görüşme yapılan bir katılımcıdan alınmıştır; altta yer alan iki fotoğraf ise yazarın kendi çekimi olup, 2022 yazında sahaya yapılan arazi çalışmasında çekilmiştir.

Description: While the lake was once a unique habitat due to its aquatic environment (top left, Kemerdamları area), it was also a significant source of income because of the fishing activities it supported (top right, Kemerdamları area). After the lake dried up, not only did fishing activities cease (bottom right, Tekelioğlu area), but the lakebed began to be used for agricultural purposes (bottom left, Tekelioğlu area). The two photos at the top were provided by a participant interviewed, while the two photos at the bottom were taken by the author during fieldwork conducted in the summer of 2022.

K3: “Şimdi gölde büyük bir rant var yani. Burası farklı bir arazi. Basit bir sürme ile birlikte çok verim alınabiliyor. Ne kadar başı boş biri varsa buraya geldi yer kapma derdinde. Misal şöyle söyleyeyim bu memlekette zeytin ağaçlarını hiç don vurmazdı. Göl tamamen kuruyunca zeytinleri don vurmaya başladı. Benzer şekilde sebze ve bağ tarlalarında da donlar görülmeye başlandı.” (erkek, 57, çiftçi, Kemerdamları)

K7: “Devlet sağlıklı bir şekilde süreci yönetemedi. Köylüler de tarım alanlarını almaya çalıştı, dışarıdan gelenler oldu. Arazi üzerinde çatışmalar oldu. TİGEM kuruyan göl tabanı üzerinde tarım yapmaya başladı. Göl kuruyunca bölgenin iklimi de değişti. Göl orda mikroklima etkisi yaratıyordu. Zeytin ve üzüm bağları zarar görmeye başladı. Balıkçılık bitti. Şimdi de gölün çevresinde yer alan tarım arazileri zarar görmeye başladı. Su kaynakları azalınca insanlar yeraltı sularına yönelerek kuyular açmaya başladılar. Çiftçi, kuraklık olduğunda normalin üstünde su tüketmeye başladı. Göl, kuş türü çeşitliliği açısından son derece zengindi, endemik balık türleri vardı. Göl kuruyunca onlar da yok oldu.” (kadın, 32, araştırmacı)

K8: “Göl kuruduktan sonra arazi kapma mücadeleleri baş göstermeye başladı. Dışardan gelen insanlar ve oranın idari birimlerinde yer alan kişiler hukuksuz bir biçimde arazileri kapmaya çalıştılar. Göl tabanı işgal ediliyor. Topraklar üzerinde büyük bir yağma başlıyor.” (kadın, 40, araştırmacı)

Göl kuruduktan sonra doğal ve sosyal birçok olay ortaya çıkmıştır. Kuruyan göl üzerinde ortaya çıkan taban arazilerini sahiplenmek için mahallelilerin kendi aralarında ve göl üzerinde hak sahipliği iddia eden yerel iktidar aktörleri arasında birçok gerginlik görülmeye başlamıştır. Ekonomik gücü ellerinde bulunduranlar daha fazla araziye sahiplenirken diğer kesimler ise araziye alamadıkları gibi göl kuruduktan sonra tarımsal üretimde verim kayıpları ile de karşılaşmışlardır. Örneğin daha öncesinden sınırlı bir mikroklima alanı oluşturan göl, kuruyunca özellikle de kıyı kısmında bulunan tarım arazileri ve zeytinliklerde don olayı görülmeye başlamış ve bu da ciddi verim kayıplarını beraberinde getirmiştir. Bununla birlikte araziye sahiplenip güç gösterisi yapan bazı kimseler de kendilerine ait olmayan bu arazileri belli bir miktar para karşılığında başkalarına kiralamışlardır. Tüm bunlar göl tabanı üzerinde ciddi bir rantın döndüğünü gösteriyor. Göl tabanı arazileri üzerinde savaşımın neden bu kadar şiddetli seyrettiğini gösteren aşağıdaki ifadeye bakmak gerekir:

K7: “Büyük rant var burada. Geçen yıl üretilen kavun miktarı neredeyse tüm Türkiye’ye yetecek düzeydeydi. Çok fazla üretim çıktı.” (kadın, 32, araştırmacı)

Göl çevresi hem ekolojik (balık, kuş türü) hem de turistik açıdan da önemlidir. Göl ile ilgili yürüyüş parkurları, bisiklet yolları, kuş gözetleme noktaları inşa edilmesi planlanıyordu. Fakat göl kuruyunca doğal olarak bunların tümünden vazgeçildi. Bununla birlikte göl kuruduktan sonra kuş popülasyonu önemli ölçüde azalmış, göçmen kuşlar gelmemeye başlamıştır. Turizm (rekreasyon) ve doğal ekolojik zenginliği ile ön plana çıkan göl aynı zamanda balıkçılık faaliyetlerine de ev sahipliği yaptığı için çevre mahallelerde ikamet eden bazı insanlar için de önemli bir gelir kapısı olmuştur. Gölde yapılan avcılık faaliyetleri birçok insanın temel geçim kaynağı olmasa bile en önemli ek gelirlerinden birisini teşkil ediyordu. Göl kuruduktan sonra doğal olarak bu balık avcılığı da ortadan kalkmış ve bu işle uğraşan insanların bir kısmı yerinde kalıp başka işlere yönelme durumunda kalırken bir kısmı da yakındaki ilçe (Salihli, Gölarmara) ve il merkezlerine (Manisa, İzmir) göç etmek durumunda kalmıştır:

K1: “Köyde birçok kişi geçimini balıkçılıkla sağlıyordu. Yani şöyle söyleyeyim sana, köyde 100 hane varsa bunun 80 hanesi balıkçılıkla geçimini sağlıyordu. Göl kuruyunca 40-50 hane nerdeyse göç etti. Özellikle gençler gidiyor. Ben de başka bir işe girmek zorunda kaldım yani. Çevre köylerde de benzer şeyler var. Gidenler buraya yakın ilçe ve il merkezlerine göç etti. Ta 10 yaşındayken burada balıkçılığa başlamıştım benim yaşı 67.” (erkek, 67, çiftçi/balıkçı, Tekelioğlu)

K2: “Balıkçılıkla geçimini sağlayanlar göl kuruyunca mecbur başka yerlere gitmek zorunda kaldı. Göl kuruduğu vakit 10 hane göç etti.” (erkek, 67, çiftçi, Pazarköy)

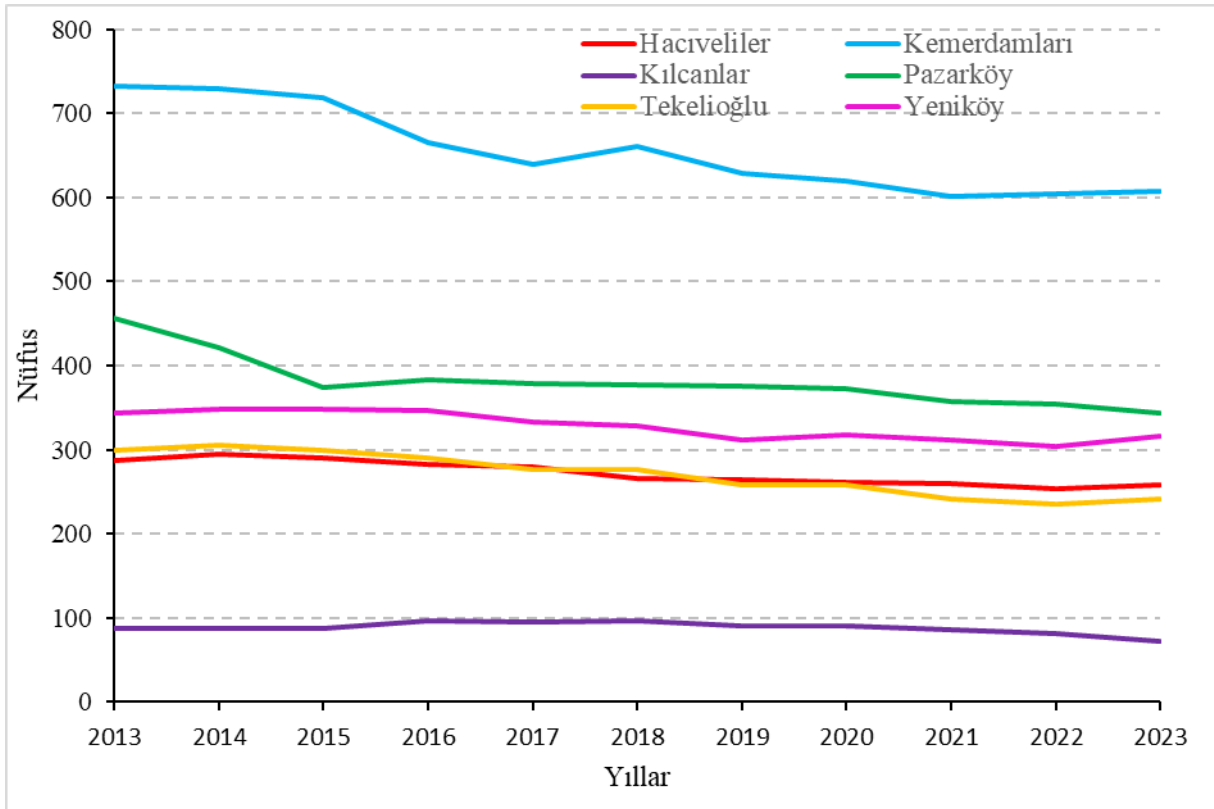
K6: “Ortaklarla 170 üyemiz vardı bunların hemen hemen 3’te biri göç etti. Tüm köylerden göç oldu, genelde de Tekelioğlu köyünden oldu. Manisa, Salihli, Gölarmara’ya göç ettiler. Balıkçılıkla geçimlerini sağlayan insanlar gariban insanlar. Bunların bir kısmı göç etti, geri kalanlarda tarlası biraz fazla olan ekim işlerine diğerleri de yevmiyeli işçi olarak yine buralarda çalışmak durumunda kaldı.” (erkek, 50, balıkçı kooperatifi üyesi)

Göl kuruduktan sonra çevre mahallelerden il veya ilçe merkezlerine doğru göç hareketleri ortaya çıkmıştır. Bu yaşanan göçün önemli bir kısmı balıkçı nüfusun önemli ölçüde yaşadığı Tekelioğlu’nda ortaya çıkarken göl çevresinde yer alan Kemerdamları, Poyrazköy, Yeniköy ve Kılcanlar’da da birtakım göçler yaşanmıştır. Göç edenler ise temel geçim kaynağı önemli oranda balıkçılığa bağlı, geçimlik tarım arazisine sahip olmayan nispeten düşük-orta gelirli ailelerdir.

Göl seviyesinin giderek düşmeye başladığı 2013 yılından bu yana çok keskin bir düşüş olmamakla birlikte göl çevresinde yer alan mahallelerin hemen hemen tümünde anlamlı bir şekilde belirmeye başlayan bir nüfus azalış durumu söz konusudur (Şekil 6). Bu durum mahalle sakinleri ile yapılan görüşmelerde de doğrulanmıştır.

Temel geçim kaynağı doğrudan balıkçılık olan ya da en önemli gelir kapısını oluşturan bazı kimseler göç etmişlerdir.

Göl çevresinde yer alan mahallelerin nüfus değişimlerine bakıldığında 2013 yılından 2023 yılına kadar ortalama % 7-24 bandında bir azalmanın olduğu görülmektedir (Tablo 2). En belirgin azalma ise Pazarköy (-%24.6) ve Tekelioğlu (-%19.4) mahallelerinde sonrasında ise sırasıyla Kılcanlar (-%17.2), Kemerdamları (-%16.9), Haciveliler (-%10.1) ve Yeniköy’de (-%7.8) olduğu görülmektedir (Tablo 2).



Şekil 6. Göl çevresinde bulunan mahallelerin 2013-2023 yılları arasındaki nüfus değişimleri (TÜİK, 2024 verilerinden oluşturulmuştur)
Figure 6. The population changes of the neighborhoods surrounding the lake between 2013 and 2023 (Based on TÜİK, 2024 data)

Tablo 2. Göl çevresinde yer alan mahallelerin yıllara göre nüfus değişim seyri (TÜİK, 2024 verilerinden oluşturulmuştur)
Table 2. Population change course of the neighborhoods around the lake by years (Based on TÜİK, 2024 data)

Yıllar	Yeniköy	Haciveliler	Kemerdamları	Kılcanlar	Tekelioğlu	Pazarköy
2013	344	288	732	87	299	456
2014	348	295	730	87	305	421
2015	349	290	719	87	299	374
2016	346	282	665	97	290	383
2017	333	279	639	95	277	379
2018	329	266	661	97	276	377
2019	311	265	629	90	258	375
2020	318	261	619	91	259	373
2021	312	260	602	86	242	358
2022	304	253	605	82	235	355
2023	317	259	608	72	241	344
2013-2023 nüfus değişim oranı (%)	-7.8	-10.1	-16.9	-17.2	-19.4	-24.6

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Marmara Gölü, kendine has peyzaj özelliği ve çevresine sağlamış olduğu imkânlar nedeniyle hem doğal hem de beşeri açıdan son derece otantik bir mekâna karşılık gelen kültürel ve biyolojik çeşitliliğin önemli ölçüde korunduğu bir yerdi. Göl seviyesinin düşmeye başladığı 2013 yılından tamamen kuruduğu 2022 yılına kadar nispeten durum böyleydi. Göl kuruduktan sonra hem doğal hem de beşeri anlamda birçok sorun ortaya çıkmıştır. Balık üretimi tümüyle ortadan kalktığı gibi kuş türü popülasyonunda önemli azalmalar tespit edilmiş, tarımsal üretimde verim kayıplarının yanı sıra toplumsal reaksiyonu ve gerilimi artıran çok sayıda sorun yaşanmıştır. Bununla birlikte başta Tekelioğlu (Özkan, 2024, s. 158) olmak üzere göl çevresinde yer alan mahallelerden yakındaki ilçe ve il merkezlerine doğru düşük yoğunluklu göçler de gerçekleşmiştir. Göl kuruduktan sonra, tarım arazileri üzerinde görülen don olayları, arazi bozulumu ve yöre insanları arasında yaşanan toprak kapma mücadeleleri ve ortaya çıkan düşük yoğunluklu toplumsal gerilimler (göl tabanı arazileri için ölüm ve yaralanma ile sonuçlanmış bazı olaylar) bu olayın çok komplike bir vaka olduğunu ve çok yönlü olarak araştırılması gerektiğini göstermiştir. Bu bağlamda Marmara Gölü'nün kuruması akabinde yaşananlar iklim değişikliği ve beşeri uygulamaların ortak etkisi altında, çatışma ve göç ilişkiselliğine dair, kuraklaşma eğiliminin her geçen gün arttığı Türkiye'nin birçok yeri için geleceğin bir prototipini sergilemektedir.

Mekânsal ve çevresel organizasyonun büyük ölçüde seçkin ya da elit bir kesimin elinde olduğu, toplumsal katılımın düşük olduğu toplumlarda görülen çevresel sorunlar yanlış uygulamalar ile birleşince birçok problem ortaya çıkabilmektedir. Beşerî ve doğal birçok faktörün iç içe geçtiği bu tarz durumlarda olay(lar)ın gerçek nedeni olan birey ya da toplumsal yapı bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde göz ardı edilirken; sorumluluk, olayda etkisi az olan fakat oldukça kullanışlı bir aparat haline getirilen başka faktörlere bağlanabilmektedir (örn. iklim değişikliği). Bu durum sorumlu olan kişilerin/kurumların/yapıların olumsuz eylemlerini örttüğü gibi onların manevra kabiliyetlerini de artırmaktadır. Marmara Gölü'nde yaşanan süreci tümüyle doğal yani iklimsel koşullara bağlamak doğru değildir. İklim değişikliğinin kimi zaman doğrudan etkileri söz konusu olmakla birlikte bu süreçte daha çok katalizör görevi görerek olumsuz olayların etkilerinin daha kısa sürede ve geniş alanları kapsayacak şekilde yayılmasını tetiklemiştir. Gölde yaşanan olumsuz sürecin en önemli nedeni beşeri faktörlerdir. Bireysel yanlış uygulamalardan organize ve kurumsal olarak yürütülen yanlış politikalara kadar birbiriyle ilintili birçok faktör söz konusudur. Göl çevresinde yer alan kentsel alanların nüfus ve

ekonomik olarak büyümesi çeperdeki kırsal alanların doğal kaynakları üzerinde baskıya yol açmaktadır. Kentsel alan(lar)a su sağlamak amacıyla Marmara Gölü'nü besleyen en önemli kaynak konumundaki Gördes suyu üzerinde barajın inşası, kapitalist üretimin neden olduğu sermayenin, nüfuslanmanın ve tüketimin kentlerde birikmesi ile ilişkilidir. Baraj, yereli beslemek yerine onun etrafını saran kentsel alanlara su sağlamak üzere 2009 yılında inşa edilince göl sulak alanında metabolik yarılmalar ortaya çıkmıştır. Özkan (2024) bu yıkımı, modern kapitalist üretim ilişkileri üzerinden çok boyutlu bir biçimde okumamız gerektiğini vurgulamaktadır (s. 4, 9). Dolayısıyla doğal döngüsü içerisinde gerçekleşmesi zor görünen çevresel değişimlerin varlık gösterdiği alanlarda doğal olaylar ile birlikte insan faktörünün belirleyiciliğini iyi görmek gerekir. Bu nedenle insan kaynaklı tüm yanlış uygulamalarda iklim değişikliğinin bir günah keçisi olarak gösterilmesine karşı çıkılmalıdır:

K7: “3 yıldır Gediz Havzası üzerine çalışıyoruz. Türkiye’deki tüm sulak alanlar için çalışmalar yürütüyoruz. DSİ bu olayda iklim değişikliğini hep gerekçe olarak gösteriyor. Gölün kurumasında iklim değişikliğinin elbette etkileri var fakat asıl belirleyici olan beşeri faktörlerdir.” (kadın, 32, araştırmacı)

Gölün kuruma süreci ve göl kuruduktan sonra yaşananlar bu olayın tümüyle politik ekolojinin (Arı, 2017) unsurlarını içerdiğini ve bu bağlamda tartışılması gerektiğini göstermektedir. Bu yaklaşım, çağımızın en önemli sorunu olan iklim değişikliği ve beşeri faktörler arasındaki ilişkiyi anlamada kilit rol oynayabilir. Dünyanın birçok yerinde özellikle su kaynakları yönetimi ile ilgili yaşanan olaylar bu konunun somut örneklerini teşkil etmektedir. Göl suyunun kuruması akabinde yaşanan biyofiziksel ve toplumsal değişimler, yerel dinamikleri eşitsiz bir şekilde etkileyerek toplumsal gerilimin yükselmesine yol açarken, tabanı üzerinde seyreden tahakküm ve rant ilişkileri suyun bir politik ekoloji nesnesi olarak kullanıldığını göstermektedir. Uygulayıcı konumundaki yerel aktörlerin yörenin yapısal sorunlarını görmezden gelip hatta kimi zaman bunu kendi çıkarları için araçsallaştırması çevreye nasıl baktıklarını çok somut bir şekilde göstermektedir. Yerel idari birimler, yerel halk ve mülki idari birimlerinin ortak ve bilinçli/bilinçsiz hareketi bağlamında göl kurutulmuştur. Çevreye ve toplumsal alana dair yürütülen tüm bu yanlış sosyopolitik yaklaşımlar iklim değişikliğinin daha şiddetli ve geniş alanları/kesimleri kapsayacak şekilde etki alanını genişletmesine yol açmaktadır. Bu bağlamda iklim değişikliği bu süreci hızlandıran bir katalizör görevi gördüğü gibi mekâna dair yürütülen tüm yanlış uygulamalar iklim değişikliği etkilerinin daha şiddetli bir biçimde görülmesine de yol açmıştır.

Marmara Gölü'nde olduğu gibi iklim değişikliği ve insan kaynaklı yanlış uygulamaların sulak alanlar üzerinde oluşturduğu baskı neticesinde toplumsal gerilimlerin ve göçlerin ortaya çıktığını gösteren bazı çalışmalar bulunmaktadır. Mendenhall vd. (2020), geleneksel avlanma yöntemleriyle geçimlerini balıkçılık ile sağlayan insanların okyanus ısınması ve asitlenmesi sorunlarına bağlı olarak göç ve çatışma süreçlerine dahil olduklarını aktarmaktadır. Benzer şekilde 2006 yılında Mali'deki Faguibine Gölü'nün kuruması neticesinde çıkan anlaşmazlıklar yüzünden 300,000 insanın göç etmek durumunda kaldığı belirtilmektedir (IOM, 2009, s. 106). Yine Orta Doğu ve Kuzey Afrika (MENA) ülkeleri özelinde yapılan bir çalışmaya göre iklim değişikliğinin siyasi istikrarsızlık ve çatışmalar üzerinde belirleyici bir etkisi olduğu vurgulanmaktadır (Sofuoğlu ve Ay, 2020). Örneğin 2008-2020 yılları arasında kuraklık kaynaklı gerçekleşen göçlerin çok büyük bir bölümü Somali, Etiyopya ve Afganistan gibi ülkelerde ortaya çıkarken (Tekin, 2023, s. 106), Türkiye ile birlikte yakın konumda bulunan Suriye, Irak ve İran gibi ülkeler de ciddi bir potansiyel taşımaktadır. Türkiye'ye de oldukça yakın bir noktada bulunan ve yüzölçümü bağlamında Van Gölü'nden bile büyük olan İran'daki Urmiye Gölü'nde izlenen yanlış politikalar ve iklim değişikliği sonucunda göl yıllar içinde kurumuş; bu kurumaya bağlı olarak göl çevresinde yer alan bazı köyler tamamıyla boşalırken (53 köy) geri kalan köylerde de nüfus keskin bir biçimde düşmüştür (Mohammadi hamidi vd., 2022). Göldeki hızlı çekilme ve akabinde yaşanan sorunların altında yatan mekanizmaya bakıldığında kapitalist üretim ilişki biçiminin neden olduğu yanlış arazi uygulamaların payının oldukça yüksek olduğu vurgulanmaktadır (Henareh Khalyani, Mayer ve Norman 2014). Türkiye özelinde yapılan bazı çalışmalarda da kuraklığın belirginleştiği dönemlerde hem çatışma hem de göç riskinin arttığı ve buna bağlı olarak birtakım toplumsal gerilimlerin ortaya çıktığı vurgulanmaktadır (Delacrétaş vd., 2023; İzol vd., 2023). Bu bağlamda Türkiye'nin hem bulunduğu konum itibarıyla hem de fiziki ve beşeri coğrafya özellikleri itibarıyla başta kuraklık olmak üzere iklimle ilişkili afet göçlerine maruz kalması çok muhtemeldir (Tekin, 2023, s. 238). Kuraklığın daha çok kalıcı göç hareketlerine neden olduğu gerçeğini de (Kaczan ve Orgill-Meyer, 2020) hesaba kattığımız da bu afetin sık sık ve şiddetli bir biçimde yaşandığı yerlerde özellikle kırsal alanlarda problemlerin çıkması muhtemeldir. Bu durum özellikle kaynak yerler için hem tarımsal üretimin devamlılığı hem de kırsal hayatın huzuru açısından risk teşkil etmektedir. Benzer şekilde bu sorunlara bağlı olarak gerçekleşecek kitlesel göçler karşısında hedef yer olması öngörülen hem kentsel alanlar hem de uygun iklimsel koşulların hüküm sürdüğü ve cazip düzeyi yüksek kırsal alanlar üzerinde de ciddi baskılar ortaya çıkabilir.

Su zengini olmayan Türkiye'nin hem ülke içinde yer alan su kaynaklarını hem de sınırı aşan sularla ilgili çok ciddi hidrodiplomasi politikalarını devreye sokması gerekmektedir. Bir yandan şiddeti ve sıklığı her geçen yıl artan iklimsel/atmosferik afetlerin neden olduğu tahribatlar, diğer yandan nüfus artışı, kentleşme baskısı ve değişen su kullanım ihtiyaçları bunun mutlak anlamda yapılması gerektiğini söylüyor. Buradan hareketle Israr ve Boda'nın, (2014) Türkiye'deki su kaynaklarının yönetimi ve kontrolü noktasında kötü ve yanlış birçok politikanın ön planda olduğu uygulamaların aksine Türkiye'nin çok acil bir şekilde başta su rezerv kaynakları olmak üzere (yüzey ve yeraltı) iklim değişikliğine karşı hassas tüm alanlarda yanlış politik ekoloji uygulamalarına mahal vermeden kapsamlı ve sürdürülebilir politikalar oluşturması gerekmektedir. Bu alanda atılacak her bir adım hayati bir önem taşıyacaktır. Zira Marmara Gölü'nde yaşananlar, doğa dostu politikalar yürütülmediği takdirde nelerin yaşanabileceğine dair birtakım somut gerçekleri açık bir biçimde ortaya çıkarmıştır.

Türkiye, arazi bozulumu yüksek olan bir ülkedir (Gülersoy, 2014, s. 119). Neoliberal politikaların belirgin olarak görülmeye başladığı 1980'ler aynı zamanda çevre üzerinde baskının arttığı ve bu bağlamda ekolojik yıkımların da daha görünür olmaya başladığı bir dönemdir (Gülersoy, Kaya ve Şeker, 2024: 2). Sürekli artan tüketim talepleri, doğal kaynaklar üzerinde ciddi baskılara yol açmıştır. Kapitalist üretim ilişkileri doğal ve beşeri tüm ekosistemleri olumsuz yönde etkileyerek büyük yıkımların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu ekosistemlerin en önemli bileşenlerinden biri olan sulak alanlara yönelik yapılan yanlış müdahaleler bu kaynakların birer birer ortadan kalkmasına yol açmıştır. Nitekim sulak alanlara yönelik yanlış uygulamaları Türkiye'nin birçok yerinde görmek mümkündür (Çelik ve Gülersoy, 2013). Halbuki bu alanlar hem doğal yaşam açısından hem de sosyo-ekonomik yönden çevresine sunduğu imkanlar açısından son derece önem arz etmektedir. Bu anlamda bu alanlar üzerine yürütülecek veya yapılacak her planlama çok detaylı bir şekilde düşünülmelidir. Bilinçli, sürdürülebilir ve sağlıklı bir yöneti(şi)m planlaması bu yerlerin korunması ve devamlılığı için mutlak bir gerekliliktir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma Van Yüzüncü yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (08.11.2021 2021/17).

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- M.K.T., O.D.; Veri Toplama- M.K.T., O.D. ; Veri Analizi/Yorumlama- M.K.T., O.D.; Yazı Taslağı- M.K.T., O.D.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- M.K.T., O.D.; Son Onay ve Sorumluluk- M.K.T., O.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Ethics Committee Approval: This study was approved by the Van Yüzüncü Yıl University Social and Human Sciences Ethics Committee (08.11.2021 2021/17).

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- M.K.T., O.D.; Data Acquisition- M.K.T., O.D.; Data Analysis/Interpretation- M.K.T., O.D.; Drafting Manuscript- M.K.T., O.D.; Critical Revision of Manuscript- M.K.T., O.D.; Final Approval and Accountability- M.K.T., O.D.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support.

REFERENCES / KAYNAKÇA

- Abel, G. J., Brottrager, M., Cuaresma, J. C. & Muttarak, R. (2019). Climate, conflict and forced migration. *Global environmental change*, 54, 239-249. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.12.003>
- Abrahams, D. & Carr, E. R. (2017). Understanding the connections between climate change and conflict: contributions from geography and political ecology. *Current climate change reports*, 3, 233-242. <https://doi.org/10.1007/s40641-017-0080-z>
- Abrahams, D. (2020). Conflict in abundance and peacebuilding in scarcity: Challenges and opportunities in addressing climate change and conflict. *World development*, 132, 104998. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104998>
- Abu, M., Codjoe, S. N. A. & Sward, J. (2014). Climate change and internal migration intentions in the forest-savannah transition zone of Ghana. *Population and environment*, 35, 341-364. <https://doi.org/10.1007/s11111-013-0191-y>
- Alessandrini, A., Ghio, D. & Migali, S. (2021). *Population dynamics, climate change and variability in Western Africa: the case of Sahel regions* (Report. UR 30572 EN). Luxembourg: European Union. doi:10.2760/797541, JRC123151
- Andersson, E., Brogaard, S. & Olsson, L. (2011). The political ecology of land degradation. *Annual review of environment and resources*, 36(1), 295-319. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-033110-092827>
- Arı, Y. (2017). Çevresel determinizmden politik ekolojiye: Son 100 yılda Dünya’da ve Türkiye’de insan-çevre coğrafyasındaki yaklaşımlar. *Doğu coğrafya dergisi*, 22(37), 1-34.
- Arı, Y. ve Derinöz, B. (2011). Bir sulak alan nasıl yönetilmez? Kültürel ekolojik perspektif ile Marmara Gölü (Manisa) örneği. *Coğrafi bilimler dergisi*, 9(1), 41-60.
- Ash, K. & Obradovich, N. (2020). Climatic stress, internal migration, and Syrian civil war onset. *Journal of conflict resolution*, 64(1), 3-31. <https://doi.org/10.1177/0022002719864140>
- Backhaus, A., Martinez-Zarzoso, I. & Muris, C. (2015). Do climate variations explain bilateral migration? A gravity model analysis. *IZA Journal of migration*, 4, 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40176-014-0026-3>
- Balsari, S., Dresser, C. & Leaning, J. (2020). Climate change, migration, and civil strife. *Current environmental health reports*, 7(4), 404-414. <https://doi.org/10.1007/s40572-020-00291-4>
- Bayram, H. & Öztürk, A. B. (2014). Global climate change, desertification, and its consequences in Turkey and the Middle East. In K. E., Pinkerton ve W. N. Rom (Eds.), *Global climate change and public health* (pp. 293-305). New York: Springer.
- Beine, M. & Jeusette, L. (2021). A meta-analysis of the literature on climate change and migration. *Journal of demographic economics*, 87(3), 293-344. <https://doi.org/10.1017/dem.2019.22>
- Beine, M. & Parsons, C. (2015). Climatic factors as determinants of international migration. *The Scandinavian Journal of economics*, 117(2), 723-767. <https://doi.org/10.1111/sjoe.12098>
- Bendandi, B. (2020). Migration induced by climate change and environmental degradation in the Central Mediterranean Route. In P. Fargues ve M. Rango (Eds.), *Migration in West and North Africa and across the Mediterranean: Trends, risks, development and governance* (pp. 318-329). Geneva: IOM Publications.
- Black, R., Adger, W. N., Arnell, N. W., Dercon, S., Geddes, A. & Thomas, D. (2011). The effect of environmental change on human migration. *Global environmental change*, 21, 3-11. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.001>
- Borderon, M., Sakdapolrak, P., Muttarak, R., Kebede, E., Pagogna, R. & Sporer, E. (2018). *A systematic review of empirical evidence on migration influenced by environmental change in Africa*. <https://pure.iiasa.ac.at/15382>
- Brown, O. (2008). *Migration and climate change*. Geneva: IOM migration research series no 31, international organization for migration. http://publications.iom.int/bookstore/free/MRS-31_EN.pdf
- Buhaug, H. & Von Uexkull, N. (2021). Vicious circles: violence, vulnerability, and climate change. *Annual review of environment and resources*, 46, 545-568. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-014708>
- Burrows, K. & Kinney, P. L. (2016). Exploring the climate change, migration and conflict nexus. *International journal of environmental research and public health*, 13(4), 443. <https://doi.org/10.3390/ijerph13040443>
- Busby, J. W. (2021). Beyond internal conflict: The emergent practice of climate security. *Journal of peace research*, 58(1), 186-194. <https://doi.org/10.1177/00223433209710>
- Bushesha, M. S. (2020). Climate change-induced migration: Pre-conditions determining out-migration in semi-arid areas of Shinyanga, Tanzania. *Journal of science and sustainable development*, 7(1), 13-29.
- Cai, R., Feng, S., Oppenheimer, M. & Pytlikova, M. (2016). Climate variability and international migration: The importance of the agricultural linkage. *Journal of environmental economics and management*, 79, 135-151. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2016.06.005>
- Cattaneo, C. & Peri, G. (2016). The migration response to increasing temperatures. *Journal of development economics*, 122, 127-146. <https://doi.org/10.1016/j.jdevco.2016.05.004>

- CRED. (2023). *2022 Disasters in numbers*. Brussels: This document is available at: https://cred.be/sites/default/files/2022_EMDAT_report.pdf
- Çakır, M. ve Taş, B. (2023). Politik ekoloji açısından aktif yeşil alan ve parklara erişimin incelenmesi: Bursa şehri örneği. *Coğrafi bilimler dergisi*, 21(2), 502-524. <https://doi.org/10.33688/aucbd.1283051>
- Çakır, M., Gümtüşçü, O. ve Taş, B. (2020). Politik ekoloji. *Coğrafya dergisi*, 41, 241-254. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2019-0019>
- Çelik, M. A. ve Gülersoy, A. E. (2013). Işıklı Gölü (Çivril-Denizli) çevresindeki arazi kullanım faaliyetlerinin göl üzerine etkilerinin incelenmesi. *SDÜ fen-edebiyat fakültesi sosyal bilimler dergisi*, 29, 191-200.
- Çiçek, İ. ve Ataol, M. (2009). Türkiye'nin su potansiyelinin belirlenmesinde yeni bir yaklaşım. *Coğrafi bilimler dergisi*, 7(1), 51-65. https://doi.org/10.1501/Cogbil_00000000094
- Delacrétaz, N., Lanz, B., Delju, A. H., Piguet, E. & Rebetez, M. (2023). Impacts of rainfall shocks on out-migration are moderated more by per capita income than by agricultural output in Türkiye. *Population and environment*, 45(12), 2-28. <https://doi.org/10.1007/s11111-023-00423-6>
- Demir, Ö., Atay, H., Eskioglu, O., Tuvan, A., Demircan, M. ve Akçakaya, A. (2013). RCP4. 5 senaryosuna göre Türkiye'de sıcaklık ve yağış projeksiyonları. III. Türkiye iklim değişikliği kongresi, 3-5 Haziran 2013. <https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/rcp-45.pdf>
- Dumenu, W. K. & Obeng, E. A. (2016). Climate change and rural communities in Ghana: Social vulnerability, impacts, adaptations and policy implications. *Environmental science & policy*, 55, 208-217. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.10.010>
- Edwards, S. (2008). Social breakdown in Darfur. *Forced migration review*, 31, 23-24.
- Feng, S., Krueger, A. B. & Oppenheimer, M. (2010). Linkages among climate change, crop yields and Mexico-US cross-border migration. *Proceedings of the national academy of sciences*, 107(32), 14257-14262. <https://doi.org/10.1073/pnas.1002632107>
- Gemenne, F. (2015). İklim uyum stratejisi olarak göç. L. Mastny (Ed.), *Dünyanın durumu 2015: sürdürülebilirliğin önündeki gizli tehditlerle yüzleşmek* içinde (159-171). (Çev. Gülru Hotinli). İstanbul: Türkiye iş bankası kültür yayınları.
- Gleick, P. H. (2014). Water, drought, climate change, and conflict in Syria. *Weather, climate, society*, 6, 331-340. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-13-00059.1>
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., ... Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327 (5967), 812-818. DOI: 10.1126/science.1185383
- Google Earth Engine (2024). <https://earthengine.google.com/timelapse/> (erişim tarihi, 26.03.2024)
- Gören, H. ve İçduygu, A. (2023). *İklim değişikliği ve göç: küresel tartışmaları Türkiye'ye taşımak*. İstanbul: MiReKoc working paper series 01/2023. <https://mirekoc.ku.edu.tr/tr/yayinlar/raporlar-ve-politika-notlari/>
- Gray, C. & Wise, E. (2016). Country-specific effects of climate variability on human migration. *Climatic change*, 135(3/4), 555-568. <https://doi.org/10.1007/s10584-015-1592-y>
- Gül, O. (2008). *Marmara Gölü (Manisa) kuş türleri popülasyonlarının tespiti ve alanı etkileyen çevresel faktörlerin belirlenmesi üzerine araştırmalar* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Gülersoy A. E. ve Dursun, E. (2023). *Çevre etiği yaklaşımları ve akımları*. İKSAD Yayınevi: Ankara <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8244775>
- Gülersoy, A. E. (2013). Marmara Gölü yakın çevresindeki arazi kullanım faaliyetlerinin zamansal değişimi (1975-2011) ve göl ekosistemlerine etkileri. *Türk coğrafya dergisi*, 61, 31-44.
- Gülersoy, A. E. (2014). Yanlış arazi kullanımı. *Elektronik sosyal bilgiler eğitimi dergisi*, 1(2), 49-128.
- Gülersoy, A. E., Kaya, G. ve Şeker, A. (2024). *Cumhuriyetin 100. yılında çevre ve toplum: Endişe de var umut da* (1. Baskı). İstanbul: Eğitim Yayınevi.
- Harvey, D. (2003). *Sosyal adalet ve şehir* (1. Baskı). (Çev. Mehmet Morali). İstanbul: Metis Yayınları.
- Helen, A., Emmanuel, O. & Sussan, A. (2020). Legal and policy responses to climate change-induced migration and conflict: insights from Nigeria. *JL Pol'y & globalization*, 99, 1
- Henareh Khalyani, A., Mayer, A. L., & Norman, E. S. (2014). Water flows toward power: Socioecological degradation of Lake Urmia, Iran. *Society & natural resources*, 27(7), 759-767. <https://doi.org/10.1080/08941920.2014.905890>
- Henderson, J. V., Storeygard, A. & Deichmann, U. (2014). *50 years of urbanization in Africa: Examining the role of climate change*. World bank policy research working paper no. 6925, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2456048>
- Hermans, K. & Garbe, L. (2019). Droughts, livelihoods, and human migration in northern Ethiopia. *Regional environmental change*, 19(4), 1101-1111. <https://doi.org/10.1007/s10113-019-01473-z>
- Hermans, K. & McLeman, R. (2021). Climate change, drought, land degradation and migration: exploring the linkages. *Current opinion in environmental sustainability*, 50, 236-244.
- Hesse, C. & Cotula, L. (2006). *Climate change and pastoralists: Investing in people to respond to adversity*. London: Sustainable Development Opinion Papers.
- Hoffmann, R., Dimitrova, A., Muttarak, R., Crespo Cuaresma, J. & Peisker, J. (2020). A meta-analysis of country-level studies on environmental change and migration. *Nature climate change*, 10(10), 904-912. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0898-6>
- Homer-Dixon, T. F. (1991). On the threshold: Environmental changes as causes of acute conflict. *International security*, 16(2), 76-116.
- Hugo, G. (2011). Future demographic change and its interactions with migration and climate change. *Global environmental change*, 21, 21-33. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.09.008>

- Hunter, L. M., Murray, S. & Riosmena, F. (2013). Rainfall patterns and US migration from rural Mexico. *International migration review*, 47(4), 874-909. <https://doi.org/10.1111/imre.12051>
- IDMC. (2021). *A decade of displacement in the Middle East and North Africa*. Geneva, Switzerland: The Internal Displacement Monitoring Centre Publication.
- IDMC. (2023). *Internal displacement and food security*. Geneva, Switzerland: The Internal Displacement Monitoring Centre Publication.
- IOM. (2009). *Compendium of IOM's activities in migration, climate change and the environment*. Geneva: International Organization for Migration Pub. <https://publications.iom.int/books/compendium-ioms-activities-migration-climate-change-and-environment>
- IPCC. (2014a). *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. contribution of working group II to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 1132 pp.
- IPCC. (2014b). *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part B: Regional aspects. contribution of working group II to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, pp. 688.
- IPCC. (2019). *Climate change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- IPCC. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.
- Islar, M. & Boda, C. (2014). Political ecology of inter-basin water transfers in Turkish water governance. *Ecology and society*, 19(4):15. <http://www.jstor.org/stable/2626966>
- İlhan, A. ve Sarı, H. M. (2013). Marmara Gölü balık faunası ve balıkçılık faaliyetleri. *Ege su ürünleri dergisi*, 30(4), 187–191. DOI: 10.12714/egejfas.2013.30.04.08
- İzol, B., Yetmen, H. ve Benek, S. (2023). İklim değişikliğinin ve değişebilirliğinin yerel göç ve çatışmalardaki rolü: Siverek-Diyarbakır (Karacadağ yöresi) örneği. *Coğrafya dergisi*, 46, 67-80. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2023-1165495>
- Kaczan, D. J. & Orgill-Meyer, J. (2020). The impact of climate change on migration: a synthesis of recent empirical insights. *Climatic change*, 158(3), 281-300. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02560-0>
- Kadioğlu, M. (2012). *Türkiye’de iklim değişikliği risk yönetimi*. Ankara: Türkiye’nin iklim değişikliği II. ulusal bildiriminin hazırlanması projesi yayını.
- Kelley, C. P., Mohtadi, S., Cane, M. A., Seager, R. & Kushnir, Y. (2015). Climate change in the Fertile Crescent and implications of the recent Syrian drought. *Proceedings of the national academy of sciences*, 112(11), 3241-3246. <https://doi.org/10.1073/pnas.1421533112>
- Kibreab, G. (2009). Climate change and human migration: a tenuous relationship?. *Fordham environmental law review*, 20(2), 357-401. <https://www.jstor.org/stable/44175154>
- Kolmannskog, V. (2009). *Climate change, disaster, displacement and migration: initial evidence from Africa*. Research paper N. 180. BMMYK.
- Koubi, V. (2019). Climate change and conflict. *Annual review of political science*, 22, 343-360. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-050317-070830> (300)
- Körbalt, H., (2019). Marmara Gölü neden kuruyor? *Kent akademisi*, 12/39(3), 441-459.
- Krishnamurthy, P. K. Lewis, K. & Choularton, R. J. (2014). A methodological framework for rapidly assessing the impacts of climate risk on national-level food security through a vulnerability index. *Global environmental change*, 25, 121-132. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.11.004>
- Liwenga, E. T., Kwezi, L. & Afifi, T. (2012). *Where the rain falls project case study: Tanzania results from: same district, Kilimanjaro region*. United Nations University Institute for Environment and Human Security (UNUEHS) REPORT No. 6.
- Lobell, D. B., Bänziger, M., Magorokosho, C. & Vivek, B. (2011). Nonlinear heat effects on African maize as evidenced by historical yield trials. *Nature climate change*, 1(1), 42-45. <https://doi.org/10.1038/nclimate1043>
- Marchiori, L., Maystadt, J. F. & Schumacher, I. (2012). The impact of weather anomalies on migration in sub-Saharan Africa. *Journal of environmental economics and management*, 63(3), 355-374. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2012.02.001>
- McAuliffe, M. & A. Triandafyllidou (Eds.). (2021). *World migration report 2022*. Geneva: International Organization for Migration (IOM).
- Mendenhall, E., Hendrix, C., Nyman, E., Roberts, P. M., Hoopes, J. R., Watson, J. R., ... Sumaila, U. R. (2020). Climate change increases the risk of fisheries conflict. *Marine policy*, 117, 103954. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103954>
- MGM. (2024). *Manisa sınırları içerisinde yer alan bazı istasyonlara ait meteorolojik veriler*. <https://www.mgm.gov.tr/>. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (verinin alındığı tarih: 05.04.2024).
- Mohammadi Hamidi, S., Nazmfar, H., Fuerst, C., Yazdani, M. H., & Rezayan, A. (2022). Water level decline at Iran’s Lake Urmia: changing population dynamics. *Environmental hazards*, 21(3), 254-273. <https://doi.org/10.1080/17477891.2021.1949958>
- Morales-Muñoz, H., Jha, S., Bonatti, M., Alff, H., Kurtenbach, S., & Sieber, S. (2020). Exploring connections-environmental change, food security and violence as drivers of migration-A critical review of research. *Sustainability*, 12(14), 5702.

- Morrissey, J. (2014). Environmental change and human migration in sub-Saharan Africa. In Etienne Piguet, Frank Laczko (Eds.), *People on the move in a changing climate* (pp. 81-109). Dordrecht: Springer.
- Murathan, A., Varlı, D., Göktaş, M. A., Çelik, K., Kuzu, D., Kuzucu, A. ... Çaktu, Y. (2022). *Gediz Havzası Marmara Gölü ve beslenme alanı (1780 km²) su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve gölün ekolojik olarak korunması projesi*. İzmir: İZENERJİ, İzmir Büyükşehir Belediyesi Su Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi.
- Murathan, A., Varlı, D., Göktaş, M. A., ve Kuzucu, A. (2023). Marmara Gölü yeraltı suyu ve yüzey suyu ilişkisi. *HİDRO'2023: Ulusal hidrojeoloji ve su kaynakları sempozyumu*, 25-27 Mayıs 2023, KTÜ, Trabzon
- Myers, N. (2002). Environmental refugees: a growing phenomenon of the 21st century. *Philosophical transactions of the royal society of london. series B: Biological sciences*, 357(1420), 609-613. <https://doi.org/10.1098/rstb.2001.0953>
- Nagabhatla, N., Cassidy-Neumiller, M., Francine, N. N., & Maatta, N. (2021). Water, conflicts and migration and the role of regional diplomacy: Lake Chad, Congo Basin, and the Mbororo pastoralist. *Environmental science & policy*, 122, 35-48. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.03.019>
- Nawrotzki, R. J. & DeWaard, J. (2018). Putting trapped populations into place: Climate change and inter-district migration flows in Zambia. *Regional environmental change*, 2, 533-546. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1224-3>
- Nawrotzki, R. J., Hunter, L. M., Runfola, D. M. & Riosmena, F. (2015). Climate change as a migration driver from rural and urban Mexico. *Environmental research letters*, 10(11), 114023. DOI 10.1088/1748-9326/10/11/114023
- Oakes, R., Banerjee, S. & Warner, K. (2020). Human mobility and adaptation to environmental change. In *World migration report 2020* (253-269). International Organization for Migration.
- Okoli, A. C., & Atelhe, G. A. (2014). Nomads against natives: A political ecology of herder/farmer conflicts in Nasarawa state, Nigeria. *American international journal of contemporary research*, 4(2), 76-88.
- Onuoha, F. C. (2008). Environmental degradation, livelihood and conflicts the implications of the diminishing water resources of Lake Chad for North-Eastern Nigeria. *African journal on conflict resolution*, 8(2), 35-62. DOI: 10.4314/ajcr.v8i2.39425
- Önol, B. & Semazzi, F. H. (2009). Regionalization of climate change simulations over the Eastern Mediterranean. *Journal of climate*, 22(8), 1944-1961. <https://doi.org/10.1175/2008JCLI1807.1>
- Önol, B. (2007). *Downscaling climate change scenarios using regional climate model over Eastern Mediterranean* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Meteoroloji Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Özkan, O. (2024). *Sulak alanların politik-ekolojisi bağlamında Marmara Gölü'nün kurutulması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi, Kent, Çevre ve Yerel Yönetim Politikaları Anabilim Dalı, Ankara.
- Podesta, J. & Ogden, P. (2008) The security implications of climate change. *Washington quarterly*, 31(1), 115-138. DOI: 10.1162/wash.2007.31.1.115
- Radel, C., Schmook, B., Carte, L. & Madero, S. (2018). Toward a political ecology of migration: Land, labor migration, and climate change in northwestern Nicaragua. *World development*, 108, 263-273. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.04.023>
- Raleigh, C. (2010). Political marginalization, climate change, and conflict in African Sahel states. *International studies review*, 12(1), 69-86. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2486.2009.00913.x>.
- Reuveny, R. (2007). Climate change-induced migration and violent conflict. *Political geography*, 26(6), 656-673. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2007.05.001>
- Rodríguez-Labajos, B., & Martínez-Alier, J. (2015). Political ecology of water conflicts. *Wiley interdisciplinary reviews: water*, 2(5), 537-558.
- Roudier, P., Sultan, B., Quirion, P. & Berg, A. (2011). The impact of future climate change on West African crop yields: what does the recent literature say?. *Global environmental change*, 21(3), 1073-1083. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.04.007>
- Schlenker, W. & Roberts, M. J. (2009). Nonlinear temperature effects indicate severe damages to US crop yields under climate change. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(37), 15594-15598. <https://doi.org/10.1073/pnas.0906865106>
- Schmidt, M., Gonda, R., & Transiskus, S. (2021). Environmental degradation at Lake Urmia (Iran): Exploring the causes and their impacts on rural livelihoods. *GeoJournal*, 86(5), 2149-2163. <https://doi.org/10.1007/s10708-020-10180-w>
- Selek, B. & Tuncok, I. K. (2014). Effects of climate change on surface water management of Seyhan Basin, Turkey. *Environmental and ecological statistics*, 21(3), 391-409. <https://doi.org/10.1007/s10651-013-0260-5>
- Smith, P. J. (2007). Climate change, mass migration and the military response. *Orbis*, 51(4), 617-633. <https://doi.org/10.1016/j.orbis.2007.08.006>
- Softaoğlu, M. ve Ustaoglu, B. (2023). İklim değişikliğine uyum sürecinde sürdürülebilir göl havzası yönetimi için Marmara Gölü'ndeki mekânsal değişimin nesne tabanlı sınıflandırma yöntemi ile analizi. *Journal of world geography and development perspectives*, 4, 32-45.
- Sofuoğlu, E., & Ay, A. (2020). The relationship between climate change and political instability: the case of MENA countries (1985: 01–2016: 12). *Environmental science and pollution research*, 27(12), 14033-14043. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-07937-8>
- Statista. (2023). <https://www.statista.com/chart/26140/water-stress-projections-global/> (Erişim tarihi: 24.03.2023)
- Tekin, M. K. (2023). *Küresel iklim değişiminin göçler üzerine etkileri ve Türkiye'ye dair öngörüler* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Van.

- Tekin, M., K., ve Deniz, O. (2023). İklimsel göçün küresel ölçekte mekânsal görünümü. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(48), 981-1004. <https://doi.org/10.46928/iticusbe.1340951>
- TÜİK. (2024). *Marmara Gölü (Manisa) çevresinde yer alan bazı köylerin nüfus istatistikleri*. <https://www.tuik.gov.tr/>. Türkiye İstatistik Kurumu (verinin alındığı tarih: 12.04.2024).
- Türkeş ve Tekin, (2024). Yeni ve küresel bir sorun: Şiddetli hava ve iklim değişikliği kaynaklı göçler. *İktisat ve toplum*, 167(Eylül), 97-107.
- Türkeş, M. (2011). Akhisar ve Manisa yörelerinin yağış ve kuraklık indisi dizilerindeki değişimlerin hidroklimatolojik ve zaman dizisi çözümlemesi ve sonuçların çölleşme açısından coğrafi bileşimi. *Coğrafi bilimler dergisi*, 9(1), 79-99.
- Türkeş, M., Öztaş, T., Tercan, E., Erpul, G., Karagöz, A., Dengiz, O., ... & Avcıoğlu, B. (2020). Desertification vulnerability and risk assessment for Turkey via an analytical hierarchy process model. *Land degradation & development*, 31(2), 205-214. <https://doi.org/10.1002/ldr.3441>
- Ullman, R. H. (1983). Redefining security. *International security*, 8(1), 129-153. <https://doi.org/10.1162/isec.8.1.129>
- UNDP (United Nations Development Programme). (2015). *Human development report*. http://hdr.undp.org/sites/default/files/2015_human_development_report_1.pdf
- UNEP (United Nations Environment Programme). (1992). *World atlas of desertification*. London: Edward Arnold.
- URL 1. (2022, Temmuz 11). Kuruyan Marmara Gölü'nde 'arazi savaşı' başladı! 20 günde 4 kavg: 1 ölü, 2 yaralı. <https://www.haberturk.com/kuruyan-marmara-golu-nde-arazi-savasi-20-gunde-4-kavgada-1-olu-2-yarali-3476807?page=4> (Erişim tarihi: 15.06.2024)
- URL 2. (2022, Temmuz 12). Kuruyan Marmara Gölü için toprak kavgası başladı: 1 kişi hayatını kaybetti, 3 kişi tutuklandı. <https://anlatilaninotesi.com.tr/20220712/kuruyan-marmara-golu-icin-toprak-kavgasi-basladi-1-kisi-hayatini-kaybetti-3-kisi-tutuklandi-1058612671.html> (Erişim tarihi: 15.06.2024).
- Vardar, S. (2018). Marmara Gölü'nün paleocoğrafyası ve Tunç Çağı'ndan günümüze jeoarkeolojik değerlendirmeler, Manisa. *Coğrafi bilimler dergisi*, 16(2), 217-237.
- Walker, P. A. (2005). Political ecology: where is the ecology? *Progress in human geography*, 29(1), 73-82. <https://doi.org/10.1191/0309132505ph530pr>
- Yağbasan, O. & Yazıcıgil, H. (2012). Assessing the impact of climate change on Mogan and Eymir Lakes' levels in central Turkey. *Environmental earth sciences*, 66(1), 83-96. <https://doi.org/10.1007/s12665-011-1209-3>
- Yağbasan, O. (2016). Impacts of climate change on groundwater recharge in Küçük Menderes River Basin in western Turkey. *Geodinamica acta*, 28(3), 209-222. <https://doi.org/10.1080/09853111.2015.1121802>
- Yiğit, A. Y., Şenol, H. İ., ve Kaya, Y. (2022). Çok zamanlı multispektral uydu verilerinin Marmara Gölü kıyı değişimi analizinde kullanılması. *Geomatik*, 7(3), 253-260.



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1540608

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (49)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Bilgi Üretimi ve Cinsiyet: Kadınların Coğrafi Bilgi Teknolojisi Deneyimleri Üzerinden Bir Okuma

Knowledge Production and Gender: A Reading Through Women's Geographic Information Technology Experiences

Güldane MİRİOĞLU KAVUK¹ , Hatice TURUT² 

¹Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Balıkesir, Türkiye

²Sakarya Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Coğrafya Bölümü, Sakarya, Türkiye

ORCID: G.M.K. 0000-0003-3191-5935; H.T. 0000-0002-6081-4132

ÖZ

Bilgi üretim süreci ve bilgiyi üreten aktörler geçmişten günümüze erkek egemenliği ile temsil edilmiştir. Kadınların bilgi üretim sürecinden dışlanmaları veya kadınların ürettiği bilginin önemsizleştirilmesine yönelik eleştiriler ise bilim dünyasında son birkaç on yılda tartışmaya açılmıştır. Kadınların duygusallık, erkeklerin ise rasyonellik ile özdeşleştirilmesi içinde bulunduğumuz teknoloji ve bilgi çağında bilgi ile cinsiyet arasındaki ilişkinin yönünü daha görünür hale getirmiştir. Bu kapsamda bu makale, bilgi üretim süreçlerinde toplumsal cinsiyet rollerinin etkisini, Coğrafi Bilgi Teknolojileri'ni kullanan coğrafyacı kadın akademisyenlerin deneyimleri üzerinden tartışmaktadır. Araştırmanın amacı, toplumsal cinsiyet rollerinin ve hiyerarşilerinin bilgi üretim sürecindeki etkisine odaklanarak bu etkilerin kadınların teknoloji kullanımı üzerinden anlamaktır. Araştırma, nitel yöntemin fenomenoloji desenine göre tasarlanmıştır. Çalışmaya ilişkin veriler derinlemesine görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Çalışmanın örneklemini Coğrafya disiplindeki CBS kullanıcıları kadın akademisyenler oluşturmaktadır. Türkiye'nin farklı şehirlerinde yer alan coğrafya bölümlerinde görev yapan 8 kadın öğretim üyesi ile yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler araştırmacılar ve katılımcının yer aldığı çevrimiçi ortamda gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen bulgular, kadın akademisyenlerin akademik kariyer öykülerinde karşılaştıkları cinsiyetçi önyargıların teknoloji destekli alanlarda daha da derinleştiğini ve bu durumun akademik öğrenme ve üretim süreçlerini olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Bilgi üretimi, Cinsiyet, Feminist CBS

ABSTRACT

The process of knowledge production and actors who produce knowledge from the past to the present is represented by male dominance. The exclusion of women from the knowledge production process and the criticism of the trivialization of the knowledge produced by women have been discussed in the scientific world in the last few decades. The identification of women as emotional and men as rational has made the direction of the relationship between knowledge and gender more visible in the current age of technology and knowledge. In this context, this article discusses the impact of gender roles in knowledge production processes through the experiences of female geographer academics using Geographic Information Technologies. The aim of this research is to examine the effects of gender roles and hierarchies on the knowledge production process and to understand these effects through women's use of technology. The research was designed according to the qualitative method. The data were obtained through in-depth interviews. The sample of the study comprises female academicians who are GIS users in the discipline of Geography. Semi-structured in-depth interviews were conducted with 8 female faculty members working in geography departments in different cities of Turkey. The interviews were conducted online with the researchers and participants. The findings obtained from the interviews reveal that the sexist prejudices that women academics confront in their academic career stories deepen in technology-supported fields and that this situation negatively affects their academic learning and production processes.

Keywords: Knowledge production, Gender, Feminist GIS

Submitted/Başvuru: 29.08.2024 • Revision Requested/Revizyon Talebi: 20.11.2024 • Last Revision Received/Son Revizyon: 27.11.2024 •

Accepted/Kabul: 05.12.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Güldane MİRİOĞLU KAVUK / guldanege10@gmail.com

Citation/Atıf: Mirioğlu Kavuk, G., Turut, H. (2024). Knowledge Production and Gender: A Reading Through Women's Geographic Information Technology Experiences. *Coğrafya Dergisi*, 49, 211-223. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1540608>



EXTENDED ABSTRACT

The mind-body, public-private, culture-nature, and reason-emotion dichotomies, which are seen as the basis of the power hierarchies between women and men, have also defined women as the other of men. In the history of science, those who produce knowledge have mostly been men, and this process of knowledge-production has maintained male dominance. The effect of the male majority and the male perspective on knowledge can also be observed in the discipline of geography. As physical geography is dominated by men, GIS is also associated with sexist assumptions through the masculine coding of technology. Examining the relationship between knowledge production and gender through GIS is based on the implicit assumption that the relationship between technology and gender masculinizes this practice of the discipline.

In the discipline of geography in Turkey, there is a male-dominated process related to the use of GIS. The first publications, the first dissertations, and the first consultants related to GIS were conducted by male geographers, and they are still in the majority today. The findings of this study are based on interviews with 8 female geographers who use Geographic Information Systems extensively in their research. Two thematic headings were identified within the framework of the findings. First is about the otherness of the female body, and second is about how this otherness takes shape when GIS comes into play.

According to the participants' experiences, physical geography is seen for men, while human geography is seen for women. This definition is associated with the idea that women who identify with the naive body can not cope with difficult field conditions. In addition, it is constructed by identifying women with chastity. Furthermore, female physical geographers were associated with the studies on the desk rather than in the field.

Some female geographers avoid fieldwork (in physical geography such as mountains etc.) because of their perception of insecurity. This is certainly due to the masculine coding of physical geography. In this context, altitude is coded as masculine in terms of being strong, steep, and difficult; however flat land plain corresponds to a soft, easily overcome definition. In the participants' experiences, women geographers are emphasized for their soft, delicate, and gentle identities rather than their scientific identities.

All get worse when GIS is involved. Women geographers who are excluded from technology through practices that construct technology as masculine have also been kept away from geographical information technologies. The participants' experiences show that male dominance is high in GIS-related practices and excludes women. The participants encountered prejudices about technology being a "man's thing" when using GIS. Their GIS practices were viewed with suspicion, and the accuracy of their work was questioned. Sometimes, their work is ignored, and they are directed to male GIS users. Another way to exclude women through GIS is by limiting women's competence by assigning courses to male GIS lecturers.

Women geographers have been excluded from GIS-related knowledge, data sharing, etc. Some participants tried to learn GIS through their own efforts, and some have learned from other fields. The male-dominated structure of GIS practice within the discipline has led women GIS users to engage in interdisciplinary studies.

This study shows that the issues discussed by Monk and Hanson (1982) are still valid in today's geographic knowledge production. The assumption that technology is masculine and that physical geography is more suitable for male geographers have led to GIS coming to the fore in physical geography. Thus, both have increased masculinity and strengthened women's otherness in the discipline.

1. GİRİŞ

Tarih boyunca bilgiyi üretenler çoğunlukla erkekler olmuşlar, bu bilgi üretim süreci de erkek egemenliğini sürdürmeye yaramıştır. Kadınların bilgi üretim sürecinden dışlanmalarına ilişkin itirazlar ise bilim dünyasında son birkaç on yıl içinde gerçekleşmiştir. Peki, *bilimde cinsiyete dayalı mitleri görünür hale getirmek mümkün müdür?* Cinsiyet önyargısının toplumsallaştığı bir bilgi üretim ortamında feminist bakış açısının önemi, bilim ve cinsiyet arasındaki diyalektiğin çözümlenmesinde mevcut yapının dinamiklerini, ilişkinin ağlarını, mevcut ve muhtemel sonuçlarını anlamayı sağlar (Keller, 2005).

Bu bağlamda, toplumsal olarak erkek bilim ile, kadın doğa ile kodlanmıştır (Greenbaum, 1990). Bilimin referansları sırasıyla objektiflik, akıl, soğukkanlılık, rasyonellik, iktidar ve şeyler/metalar iken; doğanın referansları subjektiflik, duygu, kişiselilik, duygusalılık, sevgi ve insanlardır (Greenbaum, 1990). Bilim teknik bir uğraş ve erkeklerin egemen olduğu bu tanımlamaya ilişkin sınırların keskin bir biçimde kabul edildiği bir alan olarak düşünülmektedir (Schuurmann, 2002). Oysaki bilimi değişmez bir nesne değil, dünya ve temsiller arasında bir arabulucu rolü üstlenen temsiller kümesi olarak düşünmeye başladığımızda (Woolgar, 1988), kişinin öznellik ve konumlanışının bilgi üretme biçimine nasıl yansıdığını daha iyi anlarız. Öyle ki, feminist epistemoloji bilginin nötr ve önyargısız değil, kişinin öznelliği ve konumlanışı ile doğrudan ilişkili olarak elde edildiğini savunur. Bu bağlamda eleştirel öz farkındalık olarak bilinen refleksivite, feminist epistemolojide araştırmanın yer aldığı güç ilişkilerini sorgulama çabasını içerir (McLafferty, 2005). İşte bu nedenle, erkekler toplumdaki eşitsiz cinsiyet ayrımlarından kaynaklanan sosyal sorunların farkında olmak konusunda kadınlar kadar yetenekli olsa da erkeklerin yaşam deneyimleri onları kadınlar kadar cinsiyet sorunlarını görme noktasına getirmez (Kobayashi, 2002). Oysa ki hâkim geleneksel görüş, bilimsel bilginin pozitivist, teknolojinin ise maskülenist olduğundan yanadır (Schuurmann, 2002).

Wajcman (1991), teknolojide cinsiyet olarak maskülenliğin yükselişini kültür kavramı içinde ele almaktadır. Buna göre, günümüz teknik kültürünün erkekler arasında -kadınları bertaraf eden- özgün bir lisan yarattığını ve maskülenlik ile teknoloji arasında bağı güçlendirdiğini savunur (Wajcman, 1991). Bu bağlamda, teknolojiyi bilgi ve araç olmanın ötesinde kültürel ve sosyal bir unsur olarak tanımlamaktadır. Böylece teknoloji denen şey, erkek kimliğinin oluşumunda etkin bir unsur olarak varlık gösterir. Örneğin, çocukluk dönemindeki farklı öğrenme

biçimleri, çocukluk dönemindeki rol modeller, işgücü piyasasının cinsiyete yönelik uygulamaları toplumsal olarak inşa edilen ve kadın ile erkeğin teknolojiye yatkınlığını belirleyen bir yapıya karşılık gelir (Wajcman, 1991). Bu yatkınlık süreci ise çocukluk döneminde itibaren toplumsal normlar çerçevesinde şekillenir. Diğer bir ifadeyle kadınların bilim ve teknolojiden dışlanması cinsiyet kimliklerinin inşası ile olmuştur.

1990'ların sonları ve 2000'li yılların başlarından itibaren hızlanan paradigma dönüşümleriyle birlikte bilimsel bilginin üretim biçimleri çoklu fraksiyonlara ayrılmıştır. CBS'ne feminist epistemolojinin entegre edilmesiyle birlikte CBS'nin toplumsal cinsiyet bilgisi üretme potansiyeline sahip olduğu kabul edilmiştir (Bosak ve Schroeder, 2005). Öte yandan kadınların bu bilgi üretme sürecinin bir parçası haline gelmesi ise cinsiyet duyarlı, eleştirel ve katılımcı bir bilgi üretme sürecine olanak tanımıştır. Bu araştırmada, bilgi üretim süreci ve cinsiyet arasındaki ilişki coğrafya disiplininde önem kazanan CBS pratiği üzerinden incelenmiştir. Devam eden bölümlerde öncelikle bilim tarihinde cinsiyet meselesi ve ardından CBS ile cinsiyet konusu tartışılmış, devamında Türkiye'deki CBS kullanıcısı kadın akademisyenlerin deneyimlerine odaklanılmıştır.

2. TEORİK TARTIŞMA

2.1. Bilim tarihi ve cinsiyet

Bilim tarihi doğa bilimlerinin öncülüğünde gerçekleşen gelişmelerle doludur. Bu bağlamda "Bilimsel Devrim"i oluşturan bilimsel faaliyetlerin doğa bilimlerinde gerçekleşmesi ile *bilgi* üzerinde doğa bilimleri mutlak hâkimiyetini kurmuştur (Anlı, 2017). Toplumsal gerçekliğe ulaşma gerekliliği ile sosyal bilim alanındaki bilgi arayışları da doğa bilimlerine eklemlenme şeklinde gerçekleşmiştir (Anlı, 2017). Böylece bilimsellik iddiası pozitivist yaklaşımla açıklanmış ve pozitivistin öncülüğünde gelişmiştir. Bilgi alanındaki pozitivist egemenliği sosyal bilimlerde yorumlamacı ve eleştirel yaklaşımlarla (Neuman, 2014) büyük ölçüde eleştirilmiştir. Bu eleştirilerin önemli bir kanadını feminist teori oluşturmaktadır.

Feminist teoride bilginin androsentrik yapısı bilim tarihindeki pozitivist perspektife dayandırılmaktadır. Pozitivist perspektifte bilimin nötr olduğu iddiası ve statüko yönelimli oluşu bu eleştirilerin temelini oluşturmaktadır. Coğrafya'nın neden çoğunlukla insan ırkının yarısını (kadınları) kapsayan araştırma sorularından kaçındığı sorusunu soran Monk ve Hanson (1982), cevabın çok basit bir şekilde bilginin sosyal bir yaratım olması ile ilgili olduğunu iddia eder. Bu ilişkilendirme Sayer (2017)'in

açıklamalarıyla da desteklenir. Sayer (2017:50)’ın ‘*şaf*’ bilim bile aynı zamanda bir pratikler kümesidir” ifadesi bilginin toplumsal yönünü gösterir. Buna göre, bilgi asla bir boşluk içinde gelişmez, daima sosyal pratiklerin içine yerleşiktir (Sayer, 2017).

Monk ve Hanson (1982), belirli bir disiplinde bilgi üretmeye katılan kadınların sayısının, feminizmin o disiplinin araştırma geleneğine ne ölçüde dâhil edildiğini belirlemede önemli olduğunu aktararak coğrafya disiplinin androsentrik yapısını disiplin içerisinde kadın sayısının az oluşu ile ilişkilendirmişlerdir. “*Akademik coğrafyacıların çoğu erkektir ve araştırma problemlerini kendi değerlerine, ilgilerine ve hedeflerine göre yapılandırmışlardır ve bunların tümü kendi deneyimlerini yansıtmaktadır*” (Monk ve Hanson, 1982: 12). Sayer (2017) da bireylerin içinde düşünmeyi öğrendikleri toplumdan bağımsız olarak bilgi geliştiremeyecekleri ifadesiyle bilimin, bilgi üreticileri ile ilişkisine işaret eder.

Keller (2005), bilgiyi üretenlerin kadın ya da erkek olmasından farklı olarak toplumsal cinsiyet ideolojisi ve bilim arasındaki ilişki üzerinde durur. Buna göre asıl önemli olan, “*kadın ve erkeklerin oluşumunun bilimin oluşumunu nasıl etkilediği*”dir (Keller 2005: 28). Haraway (2010) de bedensel üretim aygıtı tanımlamasıyla bilimsel bilgi üretimindeki bedenler ve diğer nesnelerin nasıl meydana getirildiğinin önemi üzerinde durur.

Toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin temeli erkek-kadın, kültür-doğa, akıl-beden, kamusal-özel, vb. ayrımlar üzerinden, birini diğerinin ötekisi olarak tanımlayan düalist bakış açısına dayanmaktadır (Donovan, 2015; Plumwood, 2004). Bu bağlamda kadın, biyolojik özellikleri sebebiyle bedene mahkûm ve tam rasyonaliteden yoksun sayılmıştır (Berktaş, 2015). Kadının bedeni üzerinden tanımlanması onu bilimden uzak tutmuştur¹.

Haraway (2010 [1988]), kadınların bilimsel bilgi üretiminden dışlanışını “*bedenli ötekilik*” olarak tanımlamaktadır. Bilgi inşasındaki erkek egemen bakış, feminen olanın öteki olarak kodlanmasına karşılık gelmiştir (Bondi, 1990). Bilgi erkeği akıl sahibi, özerk kişi olarak tanımlarken kadını erkeğin ötekisi olarak tanımlamakta ve erkeği kadın karşısında imtiyazlı kılmaktadır (Bondi ve Domosh, 1992). Buna göre bilimin cinsiyetlendirilmesi sorunu sadece kadınların bilimdeki görece yokluğu ile ilgili olmayıp temelde düşünsel bir alan olarak bilimin erillikle bağdaştırılması ile ilgilidir (Keller, 2005). Bu

bağlamda dönüşüm, hem bilgi üretimine katılan kadın sayısındaki artış hem de bilimsel olanı eril kodlayan geleneksel görüşün zayıflaması ile mümkündür (Keller, 2005). Belirli bir toplumsal cinsiyet ideolojisi ile yetişen kadın ve erkeklerin davranışları bu ideolojiden etkilenir (Keller, 2005). Ürettikleri bilim de öyle.

Feminist yaklaşım, araştırmanın ve araştırılanın cinsiyetinin, üretilen bilgiyi etkilediğini savunur (Neuman, 2014). Bu bakımdan feminist araştırma, bilginin nasıl üretildiği üzerinde cinsiyetin yol açtığı farklılıklara odaklanır (McDowell, 1992). Erkek egemen iktidar yanlısı ve iktidarı elinde tutmaya yarayan nörlük iddiasındaki nesnellığe karşın Haraway (2010) “*bedenli nesnellik*” olarak tanımladığı nesnellik kavramından söz eder ki bu da konumlu bilgi demektir. Keller’in (2005) ifadesiyle “*nesnellüğün kendisi tarihte çok uzun bir dönemden beri erillikle özdeşleştirilmiş bir idealdir*”. Bu durum bir yandan bilimin erkeklerin tek elinde gelişmesi bakımından bir yandan da erkek iktidarını sürdürmesi bakımından sorunludur. Batı kültüründeki egemen akıl kavramı eril kimlik üzerinden tanımlanmış ve bu tanımlanma efendi (erkek) kimliğinin kurulmasına karşılık gelmiştir (Plumwood, 2004).

Haraway (2010) modern bilim ve teknolojinin görme biçimi olarak nesnellüğün (her şeyi hiçbir yerden görmenin), tüm sınırları ve sorumluluğu aşmayı vaat ederken, feminist tartışmanın görme biçimi olarak kısmi perspektifi, neyi nasıl görmeyi öğrendiğimizin hesabını vermeye yaraması bakımından savunur. Bu da modern bilimin nesnellik iddiasına karşın konumlu bilgiyi ifade eder. Konumlu bilgi, bilgisi üretilen ile bilgiyi üretenin konumunun üretilen bilgiyi etkilediğinin kabul edilmesidir ve bu da araştırmacının ve araştırılanın nerede durduğunu ifade eden “*duruş noktası*” olarak da anılır. Feminist duruş noktasını Hegel’in efendi-köle ilişkilendirmesi ile açıklayan Harding (1986)’e göre erkeklerin sosyal yaşamdaki egemenliği yanlı anlamaya yol açarken kadınların hükmedilmiş/bastırılmış pozisyonu daha bütüncül anlamayı mümkün kılar (Harding, 1986). Kadınlara özgü deneyimler nedeniyle bilgi üretim sürecinde kadınların perspektifi ayrıcalıklıdır (Donovan, 2015; Tanesini, 2012). Foucault (2015)’nın yalnızca iktidar karşısında mesafeli olanların hakikati keşfedebileceği ifadesi gibi Haraway (2010) de ezilmişlerin konumunu, aşağıdan görmeyi faydalı bulur.

Haraway’in (2010:107) “*feminist nesnellik*” ya da “*bedenli bilgi*” olarak tanımladığı konumsallık, bilgi öznesinin konumunun kısmi olmasının kabulüne dayanır. Böylece nesnel

1 Coğrafya disiplinde bilgi inşası tartışmalarında da örneğin Longhurst (1995), feminist coğrafyacıların, erkekliğin bilgi üzerindeki hegemonyasını yıkmalarının bir yolunun, zihin ve beden arasındaki ilişkinin baskın/öteki yapısını değiştirmek olduğunu söyler.

ve evrensel bilgi iddiasının yerini kısmi-konumlu bilgi; yukarıdan, hiçbir yerden bakma iddiasının yerini yapılanmış, konumlu bir bedenden, belirli bir yerden bakma iddiası alır (Haraway, 2010). Bilim tarihindeki erkek çoğunluğun ve eril bakışın üretilen bilgi üzerindeki etkisi diğer bilim alanlarında olduğu gibi coğrafya disiplininde de görülür.

2.2. Coğrafya Disiplininde Bilgi Üretimi ve Cinsiyet Meselesi

Beşeri coğrafyadaki araştırmaların çoğunun çoğunlukla cinsiyetçi olduğunu belirten Monk ve Hanson (1982), coğrafi araştırmanın içeriğinde, yöntemlerinde ve amaçlarında cinsiyetçi önyargıları incelemişlerdir. Coğrafyanın feminizmden etkilenmemesi derecesinin dikkat çekici olduğunu ve kadın sorunlarına ilgi eksikliğinin, beşeri coğrafyanın tüm dallarında olduğunu belirten Monk ve Hanson (1982), diğer bilim alanlarında olduğu gibi coğrafyada da kadınların ve kadın konularının dışlanışını 1950’li ve 1960’lı yıllarda disipline egemen olan pozitivist perspektif ile ilişkilendirmişlerdir. Bu ilişkilendirmeyi pozitivistin sosyal değişime odaklanmaktan çok statüko yönelimli oluşu ile açıklamışlardır.

Geçmişin neredeyse tüm beşeri coğrafyasının, tüm insanlığın dünyası değil, eril bir dünyanın incelenmesi olduğunu belirten Zelinsky, Monk ve Hanson (1982) da spesifik olarak insan davranışına, sosyal değişime veya öznel hümanist yaklaşımlara odaklanan coğrafyacıların bile, genel olarak kadınları gözden kaçırdığını belirtmişlerdir. Tıpkı bilim tarihinde olduğu gibi coğrafya disiplininde de coğrafyacıların çoğunun erkek olması aracılığıyla coğrafi düşüncenin androsentrik yapısı (Bondi ve Davidson, 2003) feminist coğrafyacılar tarafından sorunsallaştırılmıştır.

Monk ve Hanson (1982), coğrafya disiplinindeki akademisyenlerin çoğunun erkek olması nedeniyle araştırma problemlerinin erkek deneyim, değer, ilgi ve amaçlarına dayandığını, böylece kadın konularının ihmal edildiğini söylerler. Coğrafya disiplininde erkek akademisyenlerin ezici çoğunlukta oluşunu Zelinsky, Monk ve Hanson (1982), kadınların coğrafi bir kariyer (sadece coğrafya değil prestijli mesleki faaliyetin hemen her dalı için geçerli) üzerinde ciddi olarak düşünmekten caydırılmaları ve ilerlemelerinin

engellenmesi ve cinsiyete bağlı genetik mirasları nedeniyle kadınların coğrafi araştırmalarda yeteneksiz oldukları düşüncesi ile açıklamışlardır². Neticede disiplinin androsentrik yapısı araştırılacak problemin tanımlanmasında kadınların görmezden gelinmesi, teorilerin cinsiyet körü olması, geleneksel cinsiyet rollerinin değişmezliği varsayımı, kadınların yaşantıları ile toplumsal cinsiyetin öneminin yadsınması, doğrudan kadınları konu alan çalışma yapmaktan kaçınma gibi çok geniş bir yelpazede cinsiyetçi yanlılıkları oluşturmuştur (Monk ve Hanson, 1982).

Coğrafya disiplininde kadın konuları 1980’li yıllardan itibaren coğrafyanın inceleme konuları arasına girmeye başlamıştır. McDowell (1992)’a göre, coğrafyanın konu olarak kadınları içerecek şekilde yeniden tanımlanması feminist coğrafyanın ilk aşamasının en büyük başarılarından biriydi. Böylece ev işleri, çocuk bakımı, aile içi güç ilişkileri, kaynaklara erişim, erkek şiddeti, kadın sağlığı, kadınların boşanma gibi yaşam evreleri, kadın emeği, ikamet tercihleri, farklı toplumlarda kadınların yaşam koşulları, erkekliğin toplumsal inşası gibi bir dizi konu coğrafya disiplininin araştırma konuları arasına girdi (McDowell, 1992).

Kadın deneyimlerinin coğrafya disiplininin araştırma konuları arasına girmesi, disiplinindeki cinsiyetçi yanlılıkları aşmak adına çok önemli bir aşama olmakla birlikte, meselenin McDowell’in (1993a: 161) deyimi ile kadınları “*ekle ve karıştır*” metodundan çok daha fazlası olduğu anlaşıldı. Bu bağlamda mesele, disiplinindeki kadın erkek sayıları, incelenen konuların kadını ya da erkeği dâhil etmekten çok toplumsal cinsiyetin üretilen bilgiyi nasıl etkilediği ile ilgilidir.

Bilgi üretimi ve cinsiyet arasındaki ilişkinin CBS üzerinden incelenmesi teknoloji ve cinsiyet arasında kurulan ilişkinin disiplinin bu pratiğini (CBS kullanma) de erilleştirdiği örtük varsayımına dayanmaktadır. Bu bakımdan disiplinin fiziki coğrafya temelli yapısının³, fiziki coğrafya alanında erkek akademisyenlerin çoğunlukta olması gibi CBS de teknolojinin eril kodlanması aracılığıyla cinsiyetçi varsayımları düşündürmektedir. Nitekim Amerikan Coğrafyacılar Birliği ve Britanya Coğrafyacıları Enstitüsü gibi kuruluşların yıllık raporlarında, kadınların belirli uzmanlık oturumlarındaki yokluğunun dikkati çektiğini belirten McDowell (1992),

2 Zelinsky, Monk ve Hanson (1982) özellikle birçok kültürde kız çocuklarının çevre ile etkileşimlerinin oğlan çocuklara göre sınırlandırılırken, oğlan çocuklara çevreyi tanıma konusunda daha çok fırsat verilmesi, erkeklerin mekânsal deneyim ve dış çevre ile etkileşimlerinin teşvik edilmesi gibi sosyo-kültürel etkilerin göz ardı edilmesini eleştirmişlerdir.

3 Zelinsky, Monk ve Hanson (1982) Amerikan coğrafyasında kadınların ve kadın konularının dışlanmasını, jeoloji ile olan uzun süreli bağlantısı ile ilişkilendirmişlerdir. Türkiye için de benzer bir ilişkilendirme Altınoluk ve Toprak (2022) tarafından yapılmıştır.

CBS'nin bunun (kötü şöhretli) bir örneği olduğunu söylemiştir.

2.3. CBS ve Cinsiyet: Feminist CBS

Kadınların teknolojik gücünü sorgulayan ve hatta çoğu zaman yok sayan bir kültürel inşa olarak toplumsal cinsiyet bilim ve teknolojinin cinsiyetlendirilmesine neden olmuştur. Cinsiyetlendirilmiş bir bilim ve teknoloji kadınların bu alandaki temsil güçlerinin zayıflatılmasına ve erkeklik ideolojisinin baskın hale gelmesine zemin hazırlamıştır. Öyle ki teknoloji ile daha barışık olan erkekler bu alandaki hegemonyaya da sahiptir. Bu nedenle, teknoloji sistemleri basit birer araç olmaktan ziyade erkek kullanıcılara göre tasarlanan toplumsal bir ürün olarak da karşımıza çıkar (Greenbaum, 1990). Bu bağlamda CBS'nin feminist eleştirisi önem kazanır.

Feminist coğrafyacılar araştırma sürecinde meta yaklaşımların aksine farklı konu ve metodolojilerin kullanımını yüksek sesle dile getirirler (Bkz. Bondi, 1990; Blidon ve Zaragocin, 2019; Elledge, 2022; Falconer, Al-Hindi ve Eaves, 2023). Bu bağlamda, farklı araştırma sorularının cevabını farklı yöntemlerle bulmanın daha sorgulayıcı olduğunu savunup, özellikle feminist teori ve pratiğin entegrasyonuna dikkat çekerler (Kwan, 2002a). Araştırma sürecinde elde edilen verinin eleştirel bir pozisyon ile anlamlandırılması feminist yaklaşım için önem taşır. Çünkü, veri (data), bilgi (information) ve bilgi sahibi olma (knowledge) aralanmış bir süreci kapsar. Coğrafi bilgi sistemleri de genellikle niceliksel/analitik yöntemlerin bir aracı ve niteliksel/eleştirel teorilerin karşısı olarak kabul edilir (Kwan, 2002a). Bu noktada feminist perspektif ile eleştirel bakış açısının CBS'ne entegrasyonu önem kazanır.

Ancak eleştirel bakış açısının CBS'ne dahil edilmesi tartışmalı bir süreci içermiştir (Turut ve Mirioğlu, 2022). Öyle ki, 1990'lı yıllarda CBS'ne yönelik beşeri coğrafyacıardan gelen eleştiriler Eleştirel CBS gündeminin daha harareti tartışmasına olanak tanımıştır. Hem feminist teori yaklaşımı hem de yöneme ilişkin eleştiriler CBS'nin sosyal bilimlerdeki temsil gücünün yeniden sorgulanmasına neden olmuştur (Kwan, 2002b; McLafferty, 2005). Bu sorgulama sırasında, bilim ve teknolojinin değeri (cinsiyet, güç ilişkileri vb.) yüklü olmasından dolayı asla tarafsız olamayacağı argümanı Eleştirel CBS'nin feminist köklerinden kaynaklanıyordu (Leszczynski ve Elwood, 2015).

Özellikle sosyal bilim ekseninin CBS'ne yönelik bu epistemolojik yeniden inşa süreci, cinsiyet olgusunu Eleştirel CBS tartışmalarının odağına yerleştirmişti. Böylece Feminist CBS ekolünün görünür hale gelmesi ve cinsiyetin neden Eleştirel CBS'ne entegre edilmesi gerektiğine yönelik 3 argümanı

mevcuttu: (1)CBS'de kadının temsil düzeyi; (2)Kadının mekânsal veri üretim sürecine ve verinin müzakeresine katılımcı olarak dahil edilmesi; (3) CBS'ni feminist bir metodoloji ile yeniden konumlandırma olasılıkları (Leszczynski ve Elwood, 2015). Buradaki temel eleştiri CBS'nin özellikle cinsiyet eksenindeki eşitsiz temsil sorununa odaklanıyordu. CBS'ne yönelik tanrısal bir metafor söz konusu idi, Tanrı'nın yeryüzünü hiçbir yerden izlemesi gibi. Burada görüntüleyen özne ile izlenen nesne arasında sınırları belli olmayan bir ayrım vardır ve bilgi üretimi araştırmacı ile mekân arasında fiziksel bir bağ olmadan dijital ortamda gerçekleşir (Rocheleau, 1995). Bondi ve Domosh (1992), bu bakışın coğrafya disiplininde, özellikle niceliksel devrim sırasında geliştiğini ve coğrafi bilgi sistemleri ile en belirgin halini aldığını söylerler. Gözlemcinin dışında olduğu iddia edilen, tüm yanlılık ve konumsallıkları reddeden bu evrensel coğrafi bilgi biçimi, kendi otoritesini yeniden üretmeye yarar. Erkeklik bu güç-bilgi bağlantısına iki şekilde yerleşmiştir: Birincisi cinsiyete dayalı iş bölümü ile bilgi üreticilerinin çoğunlukla erkek olması; ikincisi ise rasyonelliği eril, duygusallığı dişil kodlayan ikili dikotomilerdir (Bondi ve Domosh, 1992).

CBS ekseninde feminist coğrafyacılar, CBS tabanlı bilgi edinme sürecine cinsiyete dayalı bilgiyi entegre etmenin yollarını aramaya başladılar. Bu bağlamda, CBS cinsiyet duyarlı bir yaklaşım ile yeniden kurgulanarak *feminist epistemoloji* ve *CBS metodolojisi* ile CBS'nin maskülen hakimiyetini daha uysal hale getiren yeni çalışmalarla *ontolojik* bir dönüşüm yaşamıştır. McLafferty (2002), CBS'nin yeni türde bilginin üretilmesi, kadınların gündelik yaşamlarının sosyo-mekansal bağlarının tanımlanması ve kadınların güçlenmesine hizmet etmek için feminist coğrafyayı zenginleştireceğini savunur. Pavlovskaya ve Martin (2007) dezavantajlı grupların günlük mekan ve pratiklerinin CBS yoluyla görselleştirilmesinin egemenlik ve baskı hiyerarşilerini ortaya çıkarma, yorumlama ve çözüm üretme hususunda CBS'nin önemli katkılar sağlayacağını ekler. Bununla birlikte CBS'de oluşturulan görsel temsillerin ne tür anlamlar içerdiğinin anlaşılması ve aktarılması ise feminist epistemoloji ile daha güçlü hale gelecek (Kwan, 2002b) ve toplumsal yaşam içinde cinsiyetlendirilmiş mekanlara yönelik farkındalığı artıracaktır (McLafferty, 2005). Schuurman (2002) kadınlar ve diğer azınlık gruplar arasında daha fazla eşitlik sağlamaya yönelik girişimlerin başarılı olmasında bu 2 coğrafya adası (feminist coğrafya ve CBS) arasındaki mesafenin azaltılmasının önemine dikkat çeker.

CBS ve feminist coğrafyanın ontolojik entegrasyonu literatürde "CBS'nin feminizasyonu" olarak tanımlanmaktadır

(McLafferty, 2005:37). 1990'lı yıllarda başlayan Feminist CBS akımına ilişkin tartışmalar (Hall vd., 2002; Kwan, 1999b; McLafferty, 2005; Wajcman, 1991), 2000'li yıllar itibarıyla CBS metodu ile feminist epistemolojinin entegrasyonu kadın çalışmaları başta olmak üzere özellikle dezavantajlı grupların deneyimlerinin mekânsal veri ile birleştirildiği yeni bir yaklaşıma olanak tanımıştır. Böylece mekânsal bilginin konumlanmış, toplumsal olarak üretilmiş ve genellikle cinsiyetlendirilmiş bir biçimde feminist epistemoloji ile yeniden harmanlandığı bir araştırma prosedürü oluşturulmuştur. (Leszczynski ve Elwood, 2015). Bu bağlamda, Kwan (1999a), özellikle cinsiyet ekseninde mekânsal ilişkileri görselleştirme, analiz etme ve yorumlamada feminist CBS çalışmaları yapmış ve kadın ile erkeklerin mekânsal faaliyet örgütlenmelerinin sahip oldukları rollere bağlı olarak önemli ölçüde farklılaştığını ve bu durumun refah ve fırsatlara erişimde derin uçurumlara neden olduğunu tartışmaya açmıştır. Kentler kadınlar için daha az güvenilir mekanlar olarak karşımıza çıksa da feminist epistemolojinin sorunsallaştırma yeteneği sonucunda, CBS teknolojisi kullanılarak oluşturulan güvenlik uygulamaları ile kentlerin hangi bölgelerinin daha az suç kaydı barındırdığını veya hem kadınlar hem de diğer dezavantajlı gruplar için daha güvenli olduğunu ortaya çıkarmak mümkün hale gelmiştir (Bkz. Cui vd., 2023; Gargiulo vd., 2020; Jabareen, vd. 2019). Bu bağlamda, kadın deneyimlerinin mekânsal gösterimler yoluyla görünür hale gelmesi feminist CBS yaklaşımı sayesinde kadınların hem bilgi üretim sürecine hem de gündelik yaşamın güvenli bir biçimde inşasına katılımını mümkün kılan alternatif temsiller sunmuştur (Kwan, 2002a). McLafferty (2002) ise meme kanseri ve çevresel faktörler arasındaki ilişkiyi incelerken CBS kullanan kadın akademisyenler ile araştırma sürecini tamamlamış ve kadınların CBS yoluyla veri üretim sürecine doğrudan dâhil olmasını, bu tür hassas konularda kadınların doğrudan veri üretim ve müzakere süreçlerinin içinde yer almasını teşvik etmiştir. Aslında burada feminist CBS çalışanlar hem çevre duyarlılığı hem de kadınların daha fazla maruz kaldığı ölümcül hastalıklara yönelik araştırmalarda içerden bir bakış açısının sunulması ile kadının araştırmacı rolünü de güçlendirmeyi hedeflemiştir. Böylece kadınlar araştırmanın hem nesnesi hem de öznesi olarak CBS araştırmalarına dâhil edilmiştir. Bununla beraber CBS aracılığıyla kadınların yaşamlarını iyileştirme çabaları da ayrıca önemlidir. Araştırmanın devam eden bölümlerinde, Türkiye'deki coğrafya disiplininde cinsiyet ve CBS ilişkisi ele alınmıştır.

3. VERİ VE YÖNTEM

Nitel yöntem araştırmasına göre tasarlanan bu çalışmanın deseni hermeneutik fenomenolojidir. Fenomenoloji, anlamın kaynağını açığa çıkarmaya odaklanır (van Manen, 2007). Fenomenolojik araştırmalar merkezi konumuzun bedensel ve deneysel anlamlarına dönüş yaparak bir olguya ilişkin zengin ve anlamlı betimleme sunmaya olanak tanır (Christou, 2016). Bu çalışmada, kadın coğrafyacıların CBS'ni öğrenme ve akademik çalışmalarına CBS'ni entegre etme süreçlerinde karşılaştıkları cinsiyet temelli deneyimleri anlamaya odaklanılmıştır. Fenomenolojik olarak bu araştırma, deneyim, algı ve cinsiyet arasındaki ilişkiye odaklanır. Hermeneutik olarak ise fenomenlerin özünü ortaya çıkararak algıların beden deneyimlerine gömülülüğüne ilişkin anlayışları ifşa etmeye çalışır. Böylece deneyimlere ilişkin karmaşık ve derinlikli yapının anlaşılması mümkün hale gelir. Nitekim, feminist coğrafyacılar göre, cinsiyet ideolojisi yerel alanla sınırlı kalmayıp başka alan ve ölçeklere (beden ölçeği de dâhil) her zaman gömülüdür (Rankin, 2003).

Araştırmanın örneklemini Coğrafi Bilgi Sistemleri'ni araştırmalarında yaygın bir biçimde kullanan ve Türkiye'deki coğrafya bölümlerinde görev yapan 8 coğrafyacı kadın akademisyendir. Türkiye'de coğrafya disiplininde kadın konularının ele alınmasının ötesinde, bilgi üretim sürecini de kapsayan bir yaklaşımı ifade eden feminist perspektifin tartışılması 2010'lu yıllardadır (Mirioglu ve Arı, 2015). Bu geç gelişme, diğer sosyal bilim alanındaki⁴ etkilerin yanı sıra coğrafyada da bilginin nesnel, değerden arınmış, objektif olduğunu iddia eden pozitivist yaklaşımın 2000'li yıllara dek disipline egemen olması ile de ilgilidir. Ayrıca disiplinin kuruluşundan beri yer bilimi ağırlıklı yapısı ve fiziki coğrafya temelli gelişimi de disiplinden kadını dışlayan bir etken olmuştur (Altınoluk ve Toprak 2022; Mirioglu ve Arı 2015).

Türkiye'de CBS'nin ilk gelişimi fiziki coğrafya alanında gerçekleşmiştir (Özdemir, 2019). Coğrafya disiplininde CBS literatürü başlangıçta eğitim ve fiziki coğrafya ile sınırlı iken, beşeri coğrafyada görülmesi, CBS'nin ilk geliştiği yıllardan 10 yıl kadar sonradır (Özdemir, 2019). Bu geç dâhil oluş ile birlikte Özdemir (2019)'in çalışmasında 1992-2017 yıllarını kapsayan verilere göre, belirtilen tüm yıllar için CBS literatüründe fiziki coğrafyanın payı %54, beşeri coğrafyanın payı ise %36'dır (Özdemir, 2019).

4 Türkiye'de akademik feminizmin kurumsallaşması 1990'lı yıllarda başlamış olsa da sosyal bilimlerde kadın çalışmaları adı altında bir alt alan olarak gelişmiş (Alkan, 2008; Sancar, 2003), önemsiz, marjinal, magazin işler olarak algılanmış (Sancar, 2003) uzun yıllar kadın konularının tartışılması ile sınırlı kalmıştır.

Daha güncel verilere bakıldığında Ulusal Tez Merkezi veri tabanında 2023 yılını da kapsayacak şekilde, Coğrafya Anabilim Dalı'nda yapılmış ve başlığında CBS sözcüğü geçen lisansüstü tezler incelenmiş, tüm tezler içerisinde hem danışman hem de yazar sayısında erkeklerin çoğunlukta olduğu görülmüştür. Tez danışmanları içerisinde erkek sayısı kadın danışmanların 4 katından fazla iken (7 kadın 33 erkek danışman), yazarların (lisansüstü öğrencileri) 16'sı kadın 24'ü erkektir.

CBS ile ilgili ilk yayın, ilk uygulama ve ilk tezlerin de (Özdemir, 2019) erkek akademisyenler tarafından gerçekleştirilmiş olduğu gerçeği, Türkiye'de erkek önde bir sürecin olduğunu göstermektedir. Hem coğrafya disiplini hem de teknoloji, hayatın birçok prestijli alanında olduğu gibi kadınları yeteneksiz addeden önyargılarla doludur. Bu kapsamda kadınların disiplin içerisinde, teknoloji devreye girdiğinde yaşadıkları gerçeklikleri anlamak amacıyla veriler, yarı-yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler ile toplanmıştır. Görüşme yapmak için gerekli olan etik kurul izni Sakarya Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulunun 01.02.2023 tarihli ve 54 sayılı toplantısında 27 nolu karar ile alınmış ve ardından görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların 4'ü beşeri coğrafya alanında çalışan kişiler iken 4'ü de fiziki coğrafya alanında çalışmaktadır. Görüşmeler, çevrimiçi ortamda gerçekleştirilmiş ve katılımcıların rızası doğrultusunda ses kayıt cihazına kaydedilmiştir. Ses kayıtlarının çözümlenmesiyle elde edilen metinler betimsel olarak yorumlanmış ve yorumları güçlendirmek için katılımcı görüşlerine yer verilmiştir. Görüşmelerden aktarılan alıntılar tek tek tüm katılımcılara gönderilerek katılımcı teyidi alınmıştır. Katılımcıların teknoloji kullanımı ve CBS'ni çalışmalarına entegre etme süreçlerindeki deneyimleri beden ve cinsiyet fenomeni üzerinden incelenmiştir.

4. BULGULAR

Görüşmelerden elde edilen bulgular çerçevesinde iki tematik başlık ayırt edilmiştir. Disiplin içerisindeki kadın ötekiliğini, kadının bedeni ile ilişkilendiren anlatılar birinci alt başlık, bu ötekiliğin CBS devreye girince nasıl bir hal aldığını açıklayan anlatılar ise ikinci alt başlıkta sunulmuştur.

4.1. Beden başa bela!

Kadının beden üzerinden tanımlanması bilimden dışlanmasına sebep olduğu gibi coğrafya disiplini içerisinde de fiziki coğrafyadan da dışlanmasına karşılık gelmiştir. Bu dışlanma bir yandan nahif bedenle özdeşleşen kadının zorlu

arazi şartları ile baş edemeyeceği düşüncesi ile ilişkilendirilirken, kadının mahrem konumlanması, beden ve iffet ile özdeşleştirilmesi gibi deneyimlerle de inşa olmuştur. Ayrıca kadının disiplinin beşeri yanı ile ilgilenmesi gerektiğine dair yaygın algı, kadının aile ilişkilerini sürdürmesi görevine benzemektedir. Bu kapsamda katılımcı deneyimlerinde kadın coğrafyacılar fiziki coğrafya dalında uzmanlaşacaksa bile araziden ziyade “masa başı” işlerin olduğu uzmanlık dallarına yakıştırılmaktadır. Ayrıca katılımcı ifadelerinde kadın araştırmacı araziye giden değil “götürülen” kişidir.

4.1.2. Fiziki coğrafya: Değerli-Güçlü-Sert

Fiziki coğrafyanın erkek uzmanlık alanı olarak görülmesi ile birlikte genellikle erkekler tarafından tercih edilmesinden dolayı daha değerli görülmesi şeklinde bir karşılıklı ilişki mevcuttur. Bu ilişki Bondi ve Davidson (2003)'ün kamusal ve özel alan ile ilgili açıklamalarında şefin mutfağına karşın evdeki mutfak, doktorun yeri karşısında hemşirenin yerini düşündüğümüzde belirli bir yere ne kadar çok erkek dâhil olursa, o yerin o kadar saygı gördüğü ve bir yer ne kadar saygın-değerli olursa o yerin o kadar “erkeklere rezerve” olduğu ifadelerini akla getirir.

K1: *Şöyle disiplin bazında genel bir algı var yani en azından ben şöyle tanımlayabilirim coğrafya disiplini ezelden beri fiziki coğrafya alanının beşeri coğrafya alanından çok daha değerli olduğu algısı var ve genellikle fiziki coğrafyayı erkek bireyler işte beşeri coğrafyayı daha çok kadınlar kullanır*

K4: *Doktora sürecinde olsun yüksek lisans sürecinde olsun bana araziye gidemezsin diyenlere karşılık çalışmalarımın çoğunu arazide yapıyorum yani arazi çalışması olarak da yapıyorum beni bu konuda yani muzdarip oldum bu konuda işte atıyorum “beşeri coğrafya belki yapardın ama fiziki coğrafyacısın fiziki coğrafyayı da kadınlar yapamaz işte araziye çıkamaz” söylemleri çok oldu*

K5: *Ya aslında çalışma konuları sanki ayrılıyor gibi mesela çok önemli jeomorfolog dediğimiz hocalarımız hep erkek hocalar işte bayan hocalar bitki çalışır iklim çalışır gibi ayrılıyor işte daha masa başı iş yapacakmış gibi öyle yönlendirilmiş belki de bilmiyorum beni de öyle yönlendirdiler bu arada [...]*

Arazi çalışmalarının eril kodlanması nedeniyle fiziki coğrafyanın erkek alanı olarak gelişmesi gibi; bazı kadın coğrafyacılar için arazinin “güvensiz” olarak algılanması sebebiyle de uzak durulan bir alan olmaktadır. Bu bağlamda yükselti; sarp, güç, zor olması bakımından eril kodlanırken düzlük arazi-ova olma yumuşak, kolay aşılabilir bir tanımlamaya

karşılık gelmiştir. Arazi koşullarıyla baş etme kadının nahif bedeni üzerinden yapılan bir ilişkilendirmeye dayanmakla birlikte, kadının rahatsız edilmeye açık cins olarak düşünülmesi bakımından da yine kadın bedeni üzerinden anlamlandırılmıştır.

K5: [...] *ya da işte bir bayanla bir erkek araziye gidecekken işte gidemez ikisi tek başına gibi algılıyorlar işte bayan tek başına araziye gidemez onun yanına başka bir arkadaşını eklediler hani işte sen de git dedikleri araziler oldu ben de [...] onlara eşlik ettiğim süreçler oldu ama şu anda mesela bu yüzden yüksek lisans ve doktora öğrencisi çalıştırmayan hocalar var bayanlar araziye çıkmak istemedikleri için [...]*

K6: [...] *ben buna çok maruz kaldığım için söylüyim bir erkek hocayla beraber tek başına araziye çıktığınızda bakış açısı farklı yani dışarıdaki gören insan için de soru işareti atıyorum yani kontrol noktasındaki güvenlikçi bile şey yapıyor yani araca bakıyor atıyorum dört tane erkek bir tane kadın varsa farklı bakıyor [...]*

4.1.3. Akademik kimliğin maskelenmesi

Coğrafyacı kadın akademisyenler akademiye girmeleri sürecinde de bulundukları ortamı nezaketli, yumuşak yapan; kadın öğrencilerle iletişim kuracak kişi vb. tanımlamalarla bilimsel kimlikten çok kadın olma kimlikleri ile ön plana çıkarılmışlardır.

K3: [...] *şey dedi bana o dönem biz dedi burda kız öğrenciler var dedi o yüzden dedi hani bir tane kadın olsun dedik dedi hani kadına ihtiyacımız var böyle şeydi sanki size bahşedilmiş bir şeymiş gibi söylenildi [...]*

Katılımcıların deneyimlerinde akademiye dâhil olsa bile bedeni ile ilişkilendirilen kadın, bu ilişki aracılığıyla çeşitli şekillerde sınırlandırılmaktadır. Peki, ya CBS devreye girdiğinde?

4.2. Disiplin içerisinde kadın gettosu⁵ olarak CBS

Teknolojiyi eril inşa eden ve kadını teknolojik olandan dışlayan pratikler kültürel olarak kadınların ev içi ile özdeşleştirilip internet kafeler, playstation salonları gibi eril mekânlardan dışlanması, yanı sıra oğlan çocuklara fırsatlar sunulup özgüven kazandırılırken kız çocuklarının bastırılması ile ilgilidir. Bu bağlamda teknolojiden dışlanan kadın

coğrafyacılar bu yolla coğrafi bilgi teknolojilerinden de uzak kalmışlardır. Disiplin içerisinde CBS ile ilgili çalışmalar, dersler, çalıştaylar, kongreler vb. pratiklerde kadın coğrafyacıların teşvik edilmemesi, onaylanmaması, eleştirilmesi, yaptıkları işin sorgulanması, derslerin verilmemesi, gibi deneyimler disiplinin CBS ile ilişkili pratiklerinde erkek egemenliğinin had safhada ve kadınları dışlayıcı bir noktada olduğunu göstermektedir.

4.2.1. Kadınlar dışarı! Teknoloji ve CBS

Araştırmaya dâhil olan CBS kullanıcısı kadın akademisyenler hem kendi deneyimlerinde hem de öğrencilerinin pratiklerinde CBS kullanımı ile ilgili olarak, teknolojinin “erkek işi” olduğuna dair önyargılarla karşılaşmışlardır. Bu konuda doğu ya da batıda bir üniversite olma, kır-kent kökenli olma gibi özellikler teknoloji ile temas bakımından da kadın ve erkekler için ayırt edici sosyo-mekansal özelliklerdir.

K1: *Gözetmiyorum ama bizim öğrencilerimizde seçmeli bizim cbs derslerimiz genellikle erkek öğrencilerin ilgi duyduğunu biliyorum ve derslerde bilgisayarda herhangi bir sorunla vesaire karşılaştığımızda genellikle erkek öğrencilerin çok daha çözüme yönelik sonuçlar çıkardığını biliyorum, kız öğrenciler kadın öğrenciler genellikle ekrana bir hata raporu geldiğinde veya herhangi bir şey olduğunda genellikle işte “ay bişey yaptım” veya işte “şimdi bozuldu mu hocam bakar mısınız” yani korkuyla yaklaşıyorlar bilgisayara ve teknolojiye aslında yani hatayı telafi edebilecek veya çözüm üretebilecek çok fazla bir cesarete diyim sahip değiller [...]*

K3: [...] *hiç bilgisayar kullanmayı bilmeyen öğrencilerim var yani hiç yani sıfır Office yani Word’de bir dosya hazırla dediğinizde bile yapamıyor çocuk şimdi öyle olduğu için bazı erkek çocukları ama aile tarafından daha desteklenebiliyor nerde olduğunuzun çok önemi yok mekânsal anlamda söylüyorum yani doğu batı fark etmiyor bununla alakalı kadınlar biraz daha aileden o desteği göremediyse yetiştirilirken lise hayatı ortaöğretim hayatı boyunca geldiğimiz noktada daha 1-0 yenik başlıyor şimdi ben bunu söyleyebilirim kendi lisans öğrencilerimize baktığım zaman erkek öğrencilerimizin bilgisayar teknolojilerine daha yatkın olduğunu söyleyebilirim çünkü ben ödev verdiğimde mesela bir şeyin dağılışı ile alakalı ödev verdiğimde erkek öğrenciler harita çizdiler ama hiçbir kadın öğrencimde bunu görmedim kadın öğrencilerim mesela daha şey ben onlara da söylüyorum bunu bakın cbs belediyelerde de çalışabilirsiniz sizin için iyi bir avantaj olabilir diye ama*

5 Getto metaforunun kullanılmasında McDowell 1992’den esinlenilmiştir.

kadınlar biraz daha bunu da şeye bağlıyorum ben benim gözlemlerimden kadın öğrencilerin geçmişte bilgisayar teknolojileri ile çok alakaları olmadığı için burda zorlanıyorlar temel bilgisayar kullanımını bilmedikleri için şimdi onlara bir de bir program öğretmek daha zor oluyor yani erkek öğrencilerim burda akademik anlamda daha başarılı

K6: Erkekler daha ilgili kızlar uğraşmak istemiyorlar mekanik şeylerle dijital şeylerle onlar biraz daha rahatçı maalesef işte diyorum ya bizim önyargılarımızdan kurtulmamız gerekiyor yapamazmışız önyargıları var o nedenle kızlar biraz daha uzak hatta erkek arkadaşlarının öğrenmesini onların onlara öğretmesini bekliyorlar yani direkt almak yerine maalesef

K8: Teknik sorunları çözdüğünüz zaman onu görüyorum bazen işte mesela teknik bir sorun oluyor ya da analizle ilgili bir sorun oluyor çocuklar da ordaysa oluyor hatta bazen teknik elemanlarda oluyor yani idari personelimizde oluyor çünkü geliyor siz müdahale edip de siz çözdüğünüz zaman aaa nasıl oluyor da çözdü olayı var ... teknik bilgiyi biz çok iyi yapamayız gibi bir algı var

4.2.2. Bilimselliğin sorgulanması

Kadın akademisyenlerin CBS kullanarak yaptıkları işlere şüphe ile yaklaşılmakta ve yaptıkları işin doğruluğu sorgulanmaktadır. Kimi zaman yaptıkları işler beğenilmemekte ve erkek akademisyenler aracılığıyla “daha iyisini” yapmaya yönlendirilmektedir.

K3: İşte kadınlar hocam az önce ifade ettiğim şey aslında belki de diyemediğim şey oydu kadınlara böyle hep yapamazsın böyle gibi bir şey var bir yaklaşım var ya hani dedim ya az önce bazen yaptığımız şeyi bile sorgulayabiliyorlar yerine göre hani “doğru mu buldun ki”

K8: Akademinin içinde hocalarda ya da işte katıldığımız toplantılarda onu hissettik bazen onun da dediğim gibi mantıkları şey bence daha teknik daha işin içine analiz giriyorsa sayısal kısım giriyorsa sanki yapamayız gibi düşünüyorlar hatta konferanslarda işte bazen sunum yaparken daha bir saldırganlar kadınlara karşı [...]

4.2.3. Veri paylaşmama, öğretmeme, küçümseme ve önemsizleştirme

CBS kullanıcısı kadın coğrafyacılar, CBS ile ilgili bilgi ve veri paylaşımından dışlanmakta, yaptıkları işler değersizleştirilerek

küçümsenmektedir. Bu bağlamda kadın coğrafyacılar CBS’ni kendi çabalarıyla ve bazen coğrafya dışındaki başka alanlardan öğrenme yoluna gitmektedirler.

K5: Yani mesela erkek hocaların cbs’ni öğretmediğini biliyorum yani bizim kendi alanımızda da ve bölümümüzde de hoca öğretmemiştii yani direkt böyle cinsiyet ile alakalı bir söylem yoktu ama hani mesela çalışmadığını biliyorum cbs’ni o kadar iyi yapsam da hiçbir çalışmaya hiçbir şeye cbs ile ilgili hiçbir şekilde dahil etmediğini biliyorum ya da mesela doktora dersinde işte onun çözilemeyen işte bir tool var bir şey var ben onu şey yaptığımda düzelttiğimde ya da şu tool u kullanalım dediğimde **bunu çok önemsiz bir hale getirdiğini biliyorum** açıkçası mesela ondan şey olarak da öğrenmedim yani **coğrafyacılar** **da öğrenmedim ben cbs’ni** o çok büyük bir şey aslında kendi kendimize de biraz şey yapıyoruz başka bölümlere gittiğimde işte sizin bölümde var niye onlar öğretmiyor cinsiyet anlamında eleştiri yani çok önemsiz gördüklerine eminim bu işi **çok da iyi yapamadığını söylediklerini biliyorum** işte mesela yapılan yayınlarla alakalı da işte bir yöntemi söylediğimde hiç önem vermediklerini işte CBS ile alakalı

K6: Size şey söylüyim hani ben ortak yayın yaptığım insanlarla cbs adına böyle istifade ediyim bilgi ediniyim diye girdiğim çalışmalarda hep şeyde durdum hani **biz yapalım sen yaz** hani bilgi paylaşımı konusunda kadınlara çok şey değiller hani açık değiller kadınlar arasında da böyle bir kontak yok ya da zaten sayı olarak çok azız bu nedenle bir arada olma ihtimali çok düşük bi kontak da yok ama erkekler arasında muazzam bir kontak var onlar veri alışverişinde bilgi alışverişinde çok daha kolayken kadınlarda bu çok daha güç [...] biraz işte veri bulma ve veriye ulaşma sıkıntısı biraz sizi öğrenmeye zorunlu hale getiriyor yani **kendi çabalarım**la tamamen işte videolar izleyerek videolar izleyerek **kendi çabalarım**la bir noktaya getirebildim çok şükür [...]onun dışında bilgi alışverişinde işte diyorum ya mesela bir jeoloji haritası istenildiğinde bana verilmez hayatta verilmez biliyorum artık verilmeyeceğini o yüzden ben de farklı yerlerden tedarik etmeye çalışıyorum kendi kurumum içerisinde bana herhangi bir katkı olmayacağını biliyorum [...]

K6: Akademik çalışmalara ilk başladığım dönemlerde ortak yayın yapmayı planladığımız erkek hocalarda şöyle bir yaklaşım oluyordu teknik kısımları yani harita tablo grafik gibi görsel malzemeleri biz hazırlayalım sen literatür tara ve çalışmayı yaz diyorlardı oysaki ben teknik kısımlarla ilgili bilgi edinebilmek, yeni bir şeyler öğrenebilmek için bu hocalarımızla ortak yayın yapmayı istiyordum bu beklentimin karşılanmayacağını görünce de kendi imkanlarımla öğrendim CBS tekniklerini [...] buna benzer bir başka yaşamış olduğum örneği de paylaşmak isterim

sizinle [...] bunun için farklı CBS yazılımları kullanan bir araştırma görevlisinden (erkek) yardım istedim bana dönüşü bir ay sürdü bu arkadaşımızın genellemek ne kadar doğru olur bilmiyorum ama kendi yaşanmışlık tecrübelerimden yola çıkarak erkeklerin kadınlarla bilgi paylaşımı konusunda çok da paylaşımcı olmadığını düşünüyorum

4.2.4. Derslerin verilmemesi

CBS kullanıcısı kadın coğrafyacıların CBS aracılığıyla dışlanmasının bir yolu da derslerin bölümdeki erkek CBS öğreticilerine verilerek kadınların yetkinliğinin sınırlandırılmasıdır. Katılımcılardan biri bulunduğu bölümde CBS dersine bir erkek hocanın girdiğini, dersi istemesine rağmen dersin ona verilmediğini anlatmıştır. Bir başka katılımcı da “[...] zaten bana da **hiç fikrim sorulmadı** ‘CBS dersine girmek ister misiniz?’ diye [...]” ifadesiyle bu dışlanmayı dile getirmiştir.

4.2.5. Erkek çoğunluğu!

Etrafında CBS’ni pratik edebilecekleri kadın coğrafyacı olan 3 katılımcı, kadınlarla çalışmaktan memnun olduklarını dile getirirken 5 katılımcı etraflarında CBS’ni pratik edecekleri akademisyenlerin erkek olması nedeniyle daha çok erkeklerle çalıştıklarını söylemiş ama 5 katılımcı da bunu kadınların yokluğu erkeklerin çokluğundan kaynaklanan bir **zorunluluk** olarak tanımlamışlardır.

K5: [...] *hiç bayan hoca yani bırakın bayan hocayı araştırma görevlisi bile yok yüksek lisans doktora yapan yok yani hiç yoktu açıkçası böyle bir çevrede de bayanı nerden bulup da nerden çalışacaksınız o yüzden benim de çevremde erkek hocalarla çalıştım hep*

K7: *Türkiye’de aslında coğrafi bilgi sistemlerini bu konuda direkt yayın yapanlar değil de kendi alanında kullananlar açısından baktığımda belki sayıca üstün olmaları nedeniyle olabilir erkekler biraz daha fazla*

4.2.6. İnterdisipliner çalışmak! Disiplin içerisindeki ötekiliği aşma biçimi mi?

Disiplin içerisinde CBS pratiğindeki erkek egemen yapılaşma kadın CBS kullanıcılarını interdisipliner çalışmaya yöneltmiştir. İnterdisipliner çalışma, bir yandan disiplin içerisindeki ötekiliği aşma biçimi olurken diğer yanda disiplin içerisinde değer görmeyen kadın coğrafyacıların başka disiplinlerce görüldüğünü göstermesi bakımından da önemlidir. Örneklem içerisindeki 3

katılımcı coğrafya disiplini dışındaki çeşitli disiplinlerden akademisyenlerle CBS’ni pratik ettiklerini anlatmışlardır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sakin, hassas, doğal olarak bedenle ilişkilendirilen kadın bu ilişki üzerinden pasif olarak konumlandırılmış, dışavurumcu ve rasyonel konumlandırılarak erkek ise akıl ile ödüllendirilmiştir. Bu nedenle beden ile özdeşleştirilen kadının erkek kadar rasyonel olması da imkânsız sayılmıştır. Bilimin rasyonel olarak inşa edilmesi ise kendi alanı içinde kadına değil erkeğe yer vermesini meşrulaştırmış ve bilim erkek iktidarlığında gelişmiştir. CBS’ni akademik çalışmalarında yaygın biçimde kullanan kadın coğrafyacı akademisyenlerin deneyimlerine odaklanan bu çalışmanın bulguları da erkek egemen bir akademik yapılanmaya işaret etmektedir. Araştırmanın bulguları Monk ve Hanson’ın 1982’de tartışmaya açtığı sorunların günümüz coğrafi bilgi üretiminde hala geçerli olduğunu göstermektedir. Bilim nesnel olduğu için erkekler için daha “uygun” olduğu gibi, bilim pratiğini deneyimlemek isteyen kadınlar için coğrafya disiplini içinde uygun görülen alan beşeri coğrafyadır. Teknolojinin maskülenist olma varsayımı ile fiziki coğrafyanın zorlu doğa koşullarından dolayı erkek akademisyenlere daha uygun görülmesi CBS’nin de fiziki coğrafyada öne çıkmasına neden olmuştur. Böylece ikisi birlikte maskülenliği artırarak kadın ötekiliğini güçlendirmiştir.

Nitel yöntem kullanılan bu çalışma genelleme iddiasında bulunmamakla birlikte katılımcı deneyimleri bağlamında teknolojiyle özdeşleştirilmiş bilgi üretim sürecinde erkek egemen bir cinsiyet konumlanması mevcuttur. Bu bağlamda, bilgiyi üreten öznenin kim olduğu (cinsiyet bağlamında), önem taşımaktadır. Özne bir erkek ise zaten “verili olarak” bilimsel nesnellik ile donatılmıştır ancak özne bir kadın ise bedene bağımlı ve ev ile özdeşleştirilen kadın bilim alanında da evin uzantısı olacak biçimde akademik kimlikleri maskelenmekte, ayrıca disiplinin beşeri kanadına uygun görülmektedirler.

Katılımcı deneyimleri kadınların teknik olmayan ve mümkünse sosya bilginin üretiminde özne olarak görüldüğünü göstermektedir. Bu bağlamda, bilim tarihindeki erkek çoğunluğun ve eril bakışın üretilen bilgi üzerindeki etkisi coğrafya bilim alanında CBS aracılığıyla daha belirgin olmuştur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- G.M.K., H.T.; Veri Toplama- G.M.K., H.T.; Veri Analizi/Yorumlama- G.M.K., H.T.; Yazı Taslağı- G.M.K., H.T.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- G.M.K., H.T.; Son Onay ve Sorumluluk- G.M.K., H.T.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- G.M.K., H.T.; Data Acquisition- G.M.K., H.T.; Data Analysis/Interpretation- G.M.K., H.T.; Drafting Manuscript- G.M.K., H.T.; Critical Revision of Manuscript- G.M.K., H.T.; Final Approval and Accountability- G.M.K., H.T.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support.

KAYNAKLAR

- Alkan, A. (2008). Akademik feminizm ve üniversite: Bu tanışıklıktan ne çıkar?. S.Akyol, K. Coşkun, Z. Yılmaz, M.B. Aydın, R. Altınoluk (Ed.), *Dönüştürülen Üniversiteler ve Eğitim Sistemimiz içinde* (s. 333-363). Ankara: Eğitim Sen Yayın.
- Altınoluk, D. & Toprak, M.A. (2022). Female physical geographers in a gendered academic discipline in Turkey. In İ. Sudaş, Ş. Çağın & D.M. Canko (Eds.), *Perspectives in Gender Studies Space-History-Art* (pp. 71-101). İzmir: Ege University Publications.
- Anlı, Ö.F. (2017). Bilim, sosyal bilim ve coğrafya: Bilgi-kuramsal bir yeniden ziyaret. *Kilikya Felsefe Dergisi*, 3, 34-73.
- Berktaş, F. (2015). Feminist teoride beden ve cinselliğin toplumsal inşası. F. Z. Fidan, D. Alptekin (Ed.), *Kadın Bedeni ve İstismarı içinde* (ss. 13-32). İstanbul: Opsiyon.
- Blidon, M. & Zaragocin, S. (2019). Mapping gender and feminist geographies in the global context. *Gender, Place & Culture*, 26(7–9), 915–925. <https://doi.org/10.1080/0966369X.2019.1636000>
- Bondi, L. & Davidson, J. (2003). Troubling the place of gender. In K. Anderson, M. Domosh, S. Pile & N. Thrift. (Eds.), *Handbook of Cultural Geography* (pp. 325-343). London: Sage.
- Bondi, L. & Domosh, M. (1992). Other figures in other places: On feminism, postmodernism and geography. *Environment and Planning: Society and Space*, 10, 199-213.
- Bondi, L. (1990). Feminism, postmodernism and geography. *Antipode*, 22(2), 156-167.
- Bosak, K. & Schroeder, K. (2005). Using geographic information systems (GIS) for gender and development, *Development in Practice*, 15(2), 231-237.
- Christou, A. (2016). Ageing masculinities and the nation: Disrupting boundaries of sexualities, mobilities and identities. *Gender, Place & Culture*, 23(6), 801-816.
- Cui, Q., Zhang, Y., Yang, G., Huang, Y. & Chen, Y. (2023). Analysing gender differences in the perceived safety from street view imagery, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 124, 103-137.
- Curry, M. (1995). Rethinking rights and responsibilities in geographic information systems: Beyond the power of the image. *Cartography and Geographic Information Systems*, 22(1), 58–69.
- Donovan, J. (2015). *Feminist Teori* (A. Bora, M. A. Gevrek ve F. Sayılan Çev.) (Orjinal Yayın Yılı 1997). İstanbul: İletişim Yay.
- Elledge, A.M. (2022). Insights from feminist geography: Positionality, knowledge production, and difference. *Journal of the Bulgarian Geographical Society*, 46, 25-29.
- England, K. (2006). Producing feminist geographies: Theory, methodologies and research strategies. In A. Stuart, G. Valentine (Eds.), *Approaches to Human Geography* (pp. 286-297). London and Thousand Oaks: Sage.
- Falconer Al-Hindi, K. & Eaves, L. E. (2023). Feminist research methods and intersectionality: An introduction to the focus section. *The Professional Geographer*, 75(4), 642-647. <https://doi.org/10.1080/0330124.2023.2228871>
- Faulkner, W. (2001). The technology question in feminism: A view from feminist technology studies. *Women's Studies International Forum*, 24(1), 79-95.
- Foucault, M. (2015). *İktidarın Gözü* (I. Ergüden Çev.). İstanbul: Ayrıntı.
- Gargiulo, I., Garcia, X., Benages-Albert, M., Martinez, J., Pfeffer, K. & Vall-Casas, P. (2020). Women's safety perception assessment in an urban stream corridor: Developing a safety map based on qualitative GIS. *Landscape and Urban Planning*, 198, 103-779.
- Greenbaum, J. (1990). The head and the heart: Using gender analysis to study the social construction of computer systems. *Computers and Society*, 20(2), 9-18.
- Haraway, D.J. (2010). *Konumlu bilgiler: Feminizmde bilim meselesi ve kısmi perspektifin ayrıcalığı* (G. Pusar Çev.). (Metnin Orjinal Yayın Yılı 1988). İstanbul: Metis.
- Harding, S. (1986). The science question in feminism. New York: Cornell University Press.
- Jabareen, Y., Eizenberg, E. & Hirsh, H. (2019). Urban landscapes of fear and safety: The case of Palestinians and Jews in Jerusalem. *Landscape and Urban Planning*, 189, 46-57.
- Keller, E.F. (2005). *Toplumsal cinsiyet ve bilim üzerine düşünceler* (F. B. Aydar Çev.) (Orjinal Yayın Yılı 1985). İstanbul: Metis.
- Kobayashi, A. (2002). A generation later, and still two percent: Changing the culture of Canadian geography, *The Canadian Geographer*, 46(3), 245-248.
- Kwan, M.P. (1999a). Gender, the home-work link, and space-time patterns of non-employment activities. *Economic Geography*, 75, 370-394.
- Kwan, M.P.(1999b). Gender and individual access to urban opportunities: A study using space–time measures. *The Professional Geographer*, 51(2), 211-227, DOI: 10.1111/0033-0124.00158.
- Kwan, M. (2002a). Feminist visualization: Re-envisioning GIS as a method in feminist geographic research. *Annals of the Association of American Geographers*, 92(4), 645-661.

- Kwan, M.P. (2002b). Is GIS for women? Reflections on the critical discourse in the 1990s, *Gender, Place and Culture: A Journal of Feminist Geography*, 9(3), 271-279, DOI: 10.1080/0966369022000003888
- Leszczynski, A. & Elwood, S. (2015). Feminist geographies of new spatial media. *The Canadian Geographer*, 59, 12-28. <https://doi.org/10.1111/cag.12093>
- Longhurst, R. (1995). The body and geography. *Gender, Place and Culture: A Journal of Feminist Geography*, 2(1), 97-105.
- McDowell, L. (1993a). Space, place and gender relations: Part I. Feminist empiricism and the geography of social relations. *Progress in Human Geography*, 17(2), 157-179.
- McDowell, L. (1992). Doing gender: Feminism, feminists and research methods in human geography. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 17(4), 399-416.
- McDowell, L. (1993b). Space, place and gender relations: Part II. Feminist empiricism and the geography of social relations. *Progress in Human Geography*, 17(3), 305-318.
- McLafferty, S. (2002). Mapping women's worlds: Knowledge, power and the bounds of GIS. *Gender, Place and Culture*, 9, 263-269.
- McLafferty, S. (2005). Women and GIS: Geospatial technologies and feminist geographies. *Cartographica*, 40(4), 37-45.
- Mirioglu, G. ve Arı, Y. (2015). *Türk Coğrafya Literatüründe Feminist Coğrafyanın İzleri*. Coğrafyacılar Derneği Uluslararası Kongresi Bildiriler Kitabı. 3-11. (Ed: Şahin, S., Uzun, A., Aslan, S. ve Orhan, B.). Ankara: Pegem.
- Monk, J. & Hanson, S. (1982). On not excluding half of the human in human geography. *The Professional Geographer*, 34(1), 11-23, DOI: 10.1111/j.0033-0124.1982.00011.x
- Neuman W. L. (2014). *Toplumsal araştırma yöntemleri: Nitel ve nicel yaklaşımlar Cilt I* (S. Özge Çev.). (Orijinal Yayın Yılı 1991). Ankara: Yayın Odası Yayınları.
- Özdemir, H. (2019). Türkiye'de coğrafya alanındaki coğrafi bilgi sistemleri literatürü üzerine bir değerlendirme. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*. 17(33), 205-252.
- Pavlovskaya, M. & Martin, K.S. (2007). Feminism and geographic information systems: From a missing object to a mapping subject. *Geography Compass*, 1(3), 583-606, 10.1111/j.1749-8198.2007.00028.x
- Plumwood, V. (2004). *Feminizm ve doğaya hükmetmek*. (B. Ertürk Çev.). İstanbul: Metis.
- Rankin, K.N. (2003). Cultures of economies: Gender and sociospatial change in Nepal. *Gender, Place and Culture: A Journal of Feminist Geography*, 10(2), 111-129.
- Rocheleau, D. (1995). Maps, numbers, text, and context: Mixing methods in feminist political ecology. *The Professional Geographer*, 47(4), 458-466.
- Sancar, S. (2003). Üniversitede feminizm? Bağlam, gündem ve olanaklar. *Toplum ve Bilim* 97, 164-182.
- Sayer, A. (2017). *Sosyal bilimde yöntem realist bir yaklaşım*. (S. Gürses Çev.). İstanbul: Küre.
- Schuurman, N. (2002). Women and technology in geography: A cyborg manifesto for GIS. *The Canadian Geographer*, 46(3), 258-265. doi:10.1111/j.1541-0064.2002.tb00748.x
- Tanesini, A. (2012). *Feminist epistemolojilere giriş*. (G. Demiriz, B. Binay ve Ü. Tatlıcan Çev.). İstanbul: Sentez Yayınları.
- Turut, H. ve Mirioğlu, G. (2021). Eleştirel coğrafi bilgi sistemlerinin kent coğrafyası çalışmalarına entegrasyonu: Eleştirel bir değerlendirme ve öneriler. M. F. Döker ve E. Akköprü (Ed.), *Coğrafya Araştırmalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları II* içinde (s. 233-250). Ankara: Pegem.
- van Manen, M. (2007). Phenomenology of practice. *Phenomenology and Practice*, 1, 11-30.
- Wajcman, J. (1991). *Technology as masculine culture: Feminism confronts technology*. University Park: Pennsylvania State University Press.
- Woolgar, S. (1988). *Science the very idea*, New York: Tavistock Publications.
- Zelinsky, W., Monk, J. & Hanson, S. (1982). Women and geography: A review and prospectus. *Progress in Human Geography*, 6(3), 317-366.



DOI: 10.26650/JGEOG2024-1542565

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2024, (48)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Evaluation of Geomorphological Features of Çoraklı Landslide (Şavşat, Artvin, Türkiye)*

Çoraklı Heyelanının Jeomorfolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi (Şavşat, Artvin, Türkiye)

Ergin CANPOLAT¹ , Onur HALİS² , Ferhat KESERCİ³ , Cihan BAYRAKDAR²

¹Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Geography, Hatay, Türkiye

²Istanbul University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Geography, Istanbul, Türkiye

³Ardahan University, Ardahan Faculty of Humanities and Arts, Department of Geography, Ardahan, Türkiye

ORCID: E.C. 0000-0003-2123-3551; O.H. 0000-0002-0643-2651; F.K. 0000-0002-8653-6177; C.B. 0000-0001-5542-700X

ABSTRACT

This study investigates the landslide area that affects approximately 52 hectares northwest of Çoraklı village center in Şavşat district, Artvin province, from a geomorphological perspective. The area was mapped using topographic maps, UAV-acquired images, orthophotos, and detailed field studies. The study area features Paleogene-aged volcanic sedimentary rocks and Eocene-clastic and carbonate rocks, which have high clay production potential, combined with steep slopes. Meteorological data indicate that this region receives more rainfall than its surroundings, creating favorable conditions for landslide formation. The landslide, occurring at elevations between 1,270 and 1,700 meters, started as a slide in higher areas and progressed as a debris flow toward the valley floor. The area is marked by a prominent main landslide scarp about 60 meters high, forming a crescent shape. The longest section of the landslide flank was 345 meters. The distance between the residential structures in Çoraklı village and the landslide crown was less than 20 meters. Fresh and flow-type mass movements were observed at the toe of the landslide and in nearby areas. The potential for existing landslides in this region underscores the urgent need for measures to be taken in this area of the Çoraklı settlement.

Keywords: Landslide, Natural Disaster, Şavşat

ÖZ

Bu çalışmada, Artvin ili Şavşat ilçesi Çoraklı köyü merkezinin kuzeybatısında yer alan ve yaklaşık 52 hektarlık alanı etkileyen heyelan sahası jeomorfolojik açıdan incelenmiştir. Saha, topografya haritaları, insansız hava aracı (İHA) ile alınan fotoğraflar, ortofoto ve detaylı arazi çalışmaları ile haritalanmıştır. Alanda Paleojen volkano-sedimanter kayalar ile Eosen dönemine ait kırıntılı ve karbonatlı kayalar yer almaktadır. Sahada kil üretme potansiyeli yüksek olan bu kayalar yapılarına ek olarak yüksek yamaç eğimleri de görülmektedir. Meteorolojik veriler, bu kesimin yakın çevresine göre nispeten daha fazla yağış aldığını da ortaya koymaktadır. Tüm bunlar, sahada heyelan oluşumu için gerekli olan zemini hazırlamıştır. 1170-1700 metre yükselti aralığında gerçekleşmiş olan heyelan, yüksek kesimlerde kayma şeklinde başlayıp, vadi tabanına doğru moloz akması biçiminde ilerlemiştir. Heyelan, yaklaşık 60 metre yüksekliğinde belirgin bir hilal şekilli ana heyelan aynası ile dikkat çekmektedir. Heyelanın sağ ve sol kanat aralığının en uzun kısmı 345 metredir. Çoraklı köyü yerleşim yerini oluşturan mesken ve diğer yapıların taç kısmına en fazla yaklaştıkları kesim ile taç kısmı arasında ise 20 metreden daha kısa bir mesafe vardır. Heyelanın etek kısmında ve yakın çevrede taze ve akma şeklinde kütle hareketi gözlemlenmiştir. Bu bölge ve yakın çevredeki heyelanların potansiyeli, Çoraklı yerleşim yerinde acil tedbirlerin alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Heyelan, Doğal Afet, Şavşat

* The subject of this study was determined during the field studies carried out within the scope of the TÜBİTAK 1001 project numbered 122Y360 and titled "Morphometry of Current and Old Glaciers of Turkey"; in this context, we would like to thank TÜBİTAK.

Submitted/Başvuru: 02.09.2024 • **Revision Requested/Revizyon Talebi:** 29.10.2024 • **Last Revision Received/Son Revizyon:** 11.12.2024 •

Accepted/Kabul: 11.12.2024

Corresponding author/Sorumlu yazar: Ergin CANPOLAT / ergincanpolat@gmail.com

Citation/Atıf: Canpolat, E., Halis, O., Keserci, F., Bayrakdar, C. (2024). Evaluation of geomorphological features of Çoraklı landslide (Şavşat, Artvin, Türkiye). *Coğrafya Dergisi*, 49, 225-243. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2024-1542565>



1. INTRODUCTION

Landslides, which refer to the movement of a mass of rock, debris, or soil down a slope (Cruden & Varnes, 1996; Varnes, 1984), can sometimes reach the level of a disaster, causing loss of life and property (Gökçe et al., 2008; Görüm & Fidan, 2021). According to EMDAT data, more than 300 fatal landslides occurred between 2003 and 2023, resulting in 17,414 deaths and billions of dollars in material damage (EMDAT, 2024). Due to these characteristics, landslides rank among the top mass movements in the world in terms of the number of incidents and fatalities caused by natural disasters. In recent years, landslides have become more common because of the effects of increasing extreme weather events and human activities, posing a threat to sustainable development in areas with high landslide susceptibility (Fidan et al., 2024). In Türkiye, where slope values and elevations are high, landslides can occur in every geographical region. However, they occur most frequently in the Black Sea Region, especially in the Eastern Black Sea, and lead to significant disasters. Between 1929 and 2019, 389 landslides occurred throughout Türkiye, resulting in the deaths of 1,343 people (Fidan & Görüm, 2020).

Landslide damages can be categorized as direct impacts and environmental effects. Direct damage affects human health, homes, properties, agriculture, infrastructure, dams, and industrial facilities. Environmental impacts include morphological changes, destruction of forests and grasslands, disruption of stream ecosystems, harm to wildlife, and water quality deterioration. Additionally, landslides can cause social and economic losses, insurance challenges, increased real estate costs, tsunamis, and coastal damage (Schuster & Highland, 2007; Alimohammadlou et al., 2013).

When the studies conducted to date are evaluated, it is understood that various types of classifications have been made for landslides (Cruden & Varnes, 1996; Erinc, 2002). However, the most common classification is that by Varnes (1978) and Cruden and Varnes (1996), which classifies landslides based on material type and movement (Figure 1).

A classification method for landslides is based on the type of movement. This classification includes falling, toppling, sliding, spreading, flowing, and complex movements. Each type of movement is influenced by various factors such as lithology, structural conditions, and topographic features (Cruden & Varnes, 1996; Dai et al., 2002). Falling movements typically occur on slopes with angles ranging from 48° to 70°. The falling

movement is primarily influenced by lithological and structural factors. High-angle slope gradients make material susceptible to rocks or debris detaching from the slope and freely descending or falling down the slope due to gravity (Gutiérrez & Gutiérrez, 2016).

Although it varies in different areas, sliding movements mostly occur on slopes with a slope ranging from 18° to 40°. The sliding movement depends on a combination of factors such as NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), proximity to roads, slope gradient, heavy rainfall, snowmelt water (Niraj et al., 2023; Moazzam et al., 2020, Cihangir et al., 2018). Sliding refers to the downward movement of material along a defined failure surface (planar or rotational), but other landslide subtypes exist, such as falls (vertical detachment), topples (rotational overturning), flows (fluid-like movement), creeps (slow deformation), and complex movements (combinations of types). These highlight the diversity of landslide mechanisms beyond sliding.

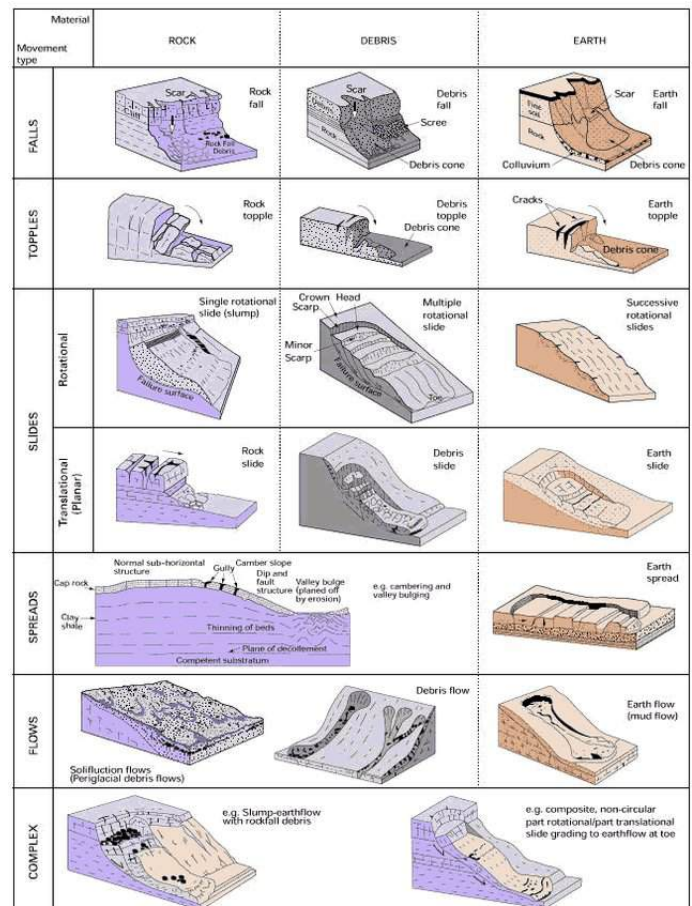


Figure 1: Classification of landslides by Varnes (1978) and Cruden and Varnes, 1996. Allen et al., 2000.

Factors influencing sliding movements include elevation, soil type, distance to roads, distance to rivers, lithological and structural conditions, slope gradient, Topographic Wetness Index (TWI), curvature, land use, NDVI, and aspect features (Xia et al., 2023; Makonya & Zahor, 2023). The effect of vegetation on landslides can be either triggering or mitigating, depending on the slope, soil type, root depth and hydrological conditions where water is available. The NDVI index can be used to assess plant presence and health. Roads and road construction works can change the drainage pattern in the area, create new slopes and thus disrupt the slope stability. These characteristics can also increase the probability of sliding on the slope. The slope gradient plays a primary role in both falling and sliding motions. An excessive increase in slope gradients increases the potential for falling; however, moderate slope gradients increase the potential for sliding. Although all these factors affect mass movements in the form of flow, particularly rapid snowmelt and intense and heavy rainfall, they have a high potential to trigger flow-type landslides (Amarasinghe et al., 2024).

Landslides are also classified based on their activity status. According to WP/WLI (1993), active landslides are those that are currently moving or are likely to move in the near future. Inactive (Dormant) landslides are those that are not currently moving but could become active under appropriate conditions. Relict landslides are those that have stabilized and are unlikely to move in the current geological period.

Active, inactive, and relict landslides are frequently observed in Türkiye, particularly on steep slopes and fault zones (Gökçe et al., 2008). In addition, numerous landslides occur in lithological units rich in clay minerals, such as turbiditic sandstone and marl, as well as in flysch formations and contact points between different lithological units (Taşdemiroğlu, 1970; Kopar, 2011; Ertek, 1999; Bayrakdar et al., 2020). Landslides triggered by excessive rainfall (Reis et al., 2008; Cihangir et al., 2018) and earthquakes (Görüm et al., 2023) are also commonly encountered. Furthermore, landslides triggered by human activities are frequently observed on highways (Doğu et al., 1989; Erginal & Bayrakdar, 2005; Aykır, 2023; Bozdoğan & Canpolat, 2022), in mining operations (Erginal et al., 2008; Eker et al., 2024), and in residential areas (Türkeş et al., 2006).

In the high-slope and rainfall-abundant regions of the Eastern Black Sea, where volcanic lithological material has a high potential for clay production, landslides frequently occur, leading to material and non-material losses (Gökçe et al., 2008). This study aims to geomorphologically examine the landslide

affecting an area of approximately 52 hectares, located north of the center of Çoraklı village in the Şavşat district of Artvin province, which poses a threat to the village settlement. The primary objectives are to reveal the dimensions of the landslide and to investigate the changes it has caused in the surrounding area.

2. MATERIALS AND METHODS

Various base datasets were used to evaluate the geomorphological characteristics of the landslide area. The main data used include a 12-meter resolution AlosPalsar Digital Elevation Model (DEM) as topographic data, a 1:5000 scale DEM obtained from the General Directorate of Mapping (HGM), and a DEM with a resolution of more than 10 cm generated from the point cloud of images captured by the DJI Mavic 3 Enterprise.

To explain the lithological units in the study area and their characteristics, geological data were derived from 1:100,000 (F-47, F-48) and 1:500,000 (Kars) scale geological map sheets and related reports from the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA).

Climatic data obtained from the General Directorate of Meteorology (MGM) were used to evaluate the control of the climatic features of the landslide. The temperature, precipitation, and wind characteristics were primarily analyzed using data from MGM. In addition, to evaluate the precipitation characteristics of the studied area using other sources, long-term data from WorldClim, CHELSA, and CHIRPS were also considered. Monthly bulletin data were obtained from MGM for the study area and its surroundings. Using these values, a precipitation distribution map for the study area was prepared using the IDW interpolation method. For the section of the Çoraklı Landslide and its surroundings, WorldClim 2.1 (30 arc seconds) precipitation data were preferred for comparison with MGM station data. WorldClim 2.1 (30 arc seconds) is a global model dataset that integrates monthly climate data from 1970-2000 at approximately 1 km² resolution for terrestrial areas worldwide (Fick & Hijmans, 2017). In addition to weather station data, satellite-based variables, such as maximum and minimum land surface temperatures obtained from the MODIS satellite platform, were also used to create the WorldClim dataset (Fick & Hijmans, 2017). Another global climate model used for comparison is CHELSA. The CHELSA dataset is a downscaled high-resolution version of temperature and precipitation predictions from the ERA-Interim climate reanalysis model output at 30-arc-second (1 km²) resolution (Karger et al., 2017).

The precipitation algorithm includes orographic predictors such as wind field, valley position, and boundary layer height, followed by bias correction (Karger et al., 2017). The obtained data include monthly precipitation data for the years 1979-2013.

The last global climate model used for comparison was the Climate Hazards group's Infrared Precipitation with Stations (CHIRPS). The climate model is primarily based on annual precipitation, soil moisture, and runoff modeling from 1981 to 2014. The CHIRPS dataset creates a global climate model using data sources such as the Tropical Rainfall Measuring Mission Multi-satellite Precipitation Analysis version 7 (TMPA 3B42 v7) and the Global Historical Climate Network (GHCN) (Funk et al., 2015). Additionally, CHIRPS data are generated using the Climate Hazards Precipitation Climatology (CHPclim) dataset, which provides a global 0.05° monthly precipitation climatology (Funk et al., 2015).

These datasets were used to support long-term precipitation forecasts and analyses (Funk et al., 2015). All three global climate models combine meteorological station data with satellite imagery to produce model outputs. However, due to differences in the number of meteorological stations used, the resolution of satellite and reanalysis data, and bias corrections, noticeable differences, especially in precipitation data, can be observed between the models.

To assess the impact of land use in the study area on landslides and the potential effects of landslides, the 2018 dataset from the "Coordination of Information on the Environment" (CORINE) was used. This dataset was created by the European Environment Agency and was designed according to 44 land-use classes. The European Environment Agency aims to identify changes in the natural environment in each participating country using CORINE land use data and to promote more rational management of natural resources by creating a standardized database for this purpose. It also contributes to the development of environmental policies for member countries (Ministry of Agriculture and Forestry of Türkiye, 2024).

To assess the health and density of the vegetation, an NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) analysis was conducted. For the study area, an NDVI map was produced using the 4 (Red) and 5 (Near Infrared) bands of the Landsat 9 satellite from August 27, 2023, late in the summer. The index values ranged from 1 to +1, with high positive values indicating dense vegetation and negative values representing barren rock and soil surfaces and settlement areas (Tucker, 1979; Sellers, 1985).

The study also includes landslide susceptibility maps prepared under the Artvin Disaster Risk Reduction System (IRAP). The maps produced within the IRAP framework were created using the Logistic Regression Model in ARAS, considering parameters such as lithology, elevation, slope, aspect, curvature, land cover, and proximity to streams. Furthermore, landslide maps created by Duman et al. (2009) at the MTA for the research area and its surroundings were also utilized.

During the study, the Agisoft Metashape Professional, ArcGIS Pro, QGIS, SAGA, and OpenJump software packages were used. Agisoft software was used to process the images acquired by the drone to generate point clouds, orthophotos, and 3D modeling. Spatial data evaluations for the study area, including slope, aspect, elevation features, and profile analyses of the landslide site, were carried out using ArcGIS Pro 3.2 software with the help of high-resolution DEM data. To create the geomorphology map, a Red Relief map was generated from the DEM data using QGIS and SAGA software (Chiba et al., 2008; Özpolat et al., 2020; Canpolat, 2021). The resulting base morphometric data, along with orthophotos and fieldwork findings, were used to produce a geomorphology map of the landslide site.

To obtain the slope-curvature values and characteristics of the landslide area, profile analyses were conducted. Topographic profiles were extracted using DEM data to geomorphologically assess the landslide area. A total of 6 profile line analyses were conducted, including 2 in the northwest-southeast direction and 4 in the southwest-northeast direction. The normalized stream profile proposed by Perez-Pena et al. (2017) was also used in this study. This analysis is a tool used to measure the long-term or short-term evolution of terrain. The proposed method combines stream and digital elevation data to generate normalized longitudinal river profiles and provides information on the concavity (CT), maximum concavity (Cmax), and length at maximum concavity (Lmax) (Perez-Pena et al., 2017). The profiles were generated using the NProfiler plugin on ArcMap 10.8.

For the 2D (two-dimensional) analysis of the landslide area, OpenJump GIS software was used. This software is open-source and accessible and can include and run plugins. The PolyMorph-2D plugin was used for 2D dimensional analyses. This plugin allows basic calculations of natural or human-made vector structures, such as location, length, width, perimeter, radius, area, and orientation. It also calculates parameters like axis

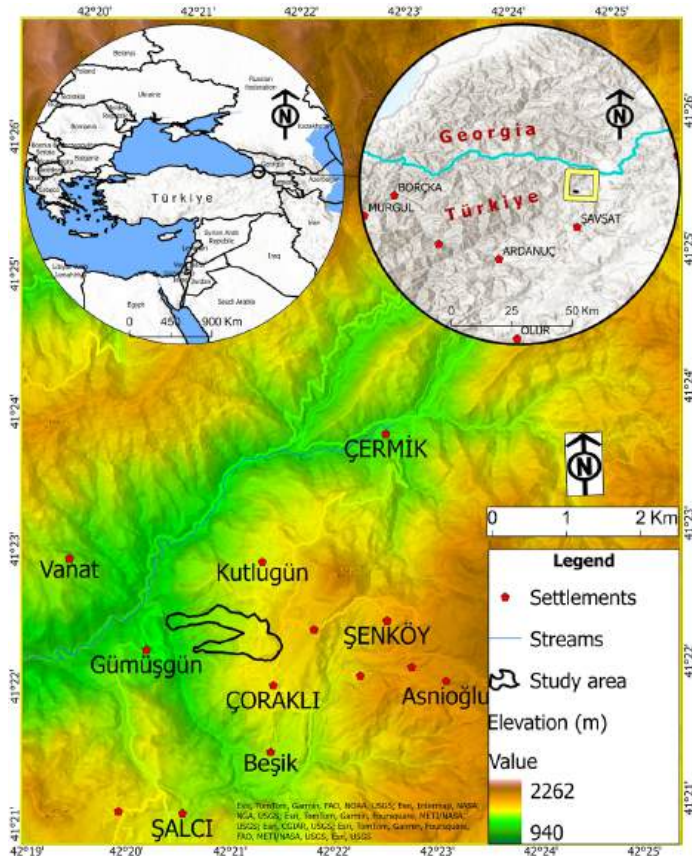


Figure 2: Location of study area.

ratios, ellipticity, circularity, compactness, dispersion, complexity, elongation, regularity, convexity, concavity, rigidity, rectangularity, roundness, and sphericity, and adds these values to the polygon's attribute table. These new parameters remain unchanged if the polygon's position and scale information are altered (Güler et al., 2021).

In this study, the calculations of Polygon Area (m²), Volume of Moving Material (m³), Polygon Length (PPOL), Major Axis Length (LPOL) (L), Minor Axis Length (WPOL) (W), Angle from North to East (0°-179°), Minimum Enclosed Box Area within the Polygon (AMEB), Convex Hull Area, Minimum Bounding Circle Radius within the Polygon (RMCC), and Maximum Inscribed Circle Area within the Polygon (AMIC) were conducted according to Güler et al., 2021. Additionally, calculations for the width-length ratio (W/L) (WTLR) (Zingg, 1935), Ellipse Factor (L_W)/(L+W) (ELLF) (Buendia et al., 2002), Elongation Factor (4 A / π)^{0.5} / L (ELOF) (Schumm, 1956), and Convexity CONV (PCHU /P) (CONC) (Glasbey & Horgan, 1995) were performed as outlined in the study by Güler et al. (2021).

2.1. Study Area

The study area is located to the northwest of the center of Çoraklı village, which is an administrative part of Şavşat district, Artvin province. It is situated between the geographic coordinates of 41°21'30" N – 41°23'00" N latitude and 42°20'30" E - 42°21'45" E longitude. The landslide area, which occurred on the slope east of a stream valley that flows into the İmerhav Stream, was situated at elevations between 1170 and 1700 m (Figure 2) and total landslide of the study area is 519,378.65 m².

3. RESULTS

3.1. Geological Characteristics

The area where the landslide occurred is located on a slope of a valley extending in a northeast-southwest direction in the Eastern Black Sea Mountains, at an elevation range of 1170-1700 meters. The landslide took place in a section where lithological units of different types are in contact with each other. While Eocene clastic and carbonate rocks are present in the landslide area, the most common lithological units in the immediate vicinity are Eocene volcanic-sedimentary rocks and Eocene andesites (Yılmaz et al., 1998) (Figure 3). In this rock group, clastic and carbonate structures are found in layers that do not exceed 30 cm in thickness. The layers dip in a NW-SE direction. The surface layers are generally beige, while the lower layers are gray (Photo 1a). The change in lithological units on the slope where the Çoraklı landslide occurred, particularly in the 1500–1600 m altitude range, facilitates an increase in the slope in this section and causes the landslide to transform from a sliding type to a flow-type landslide.

Slope instability on the landslide's slip and flow zones has led to the formation of small and large water ponds due to the presence of adjacent slopes with concave and convex curvature characteristics (Photo 1b). The impermeability of the lithological units and their saturation with water indicate that the materials derived from the bedrock have a high potential for clay production. Indeed, the presence of clay that absorbs water, becomes heavier, increases in volume, and becomes slippery is an important factor in landslide formation. Although no direct analysis of clay production has been conducted, the mineralogical characteristics of the rocks and the weathering observations in the field support this interpretation. Additionally, the relevant literature indicates that similar rocks undergo weathering processes that lead to clay formation. However, further analyses are needed to confirm this more definitively.

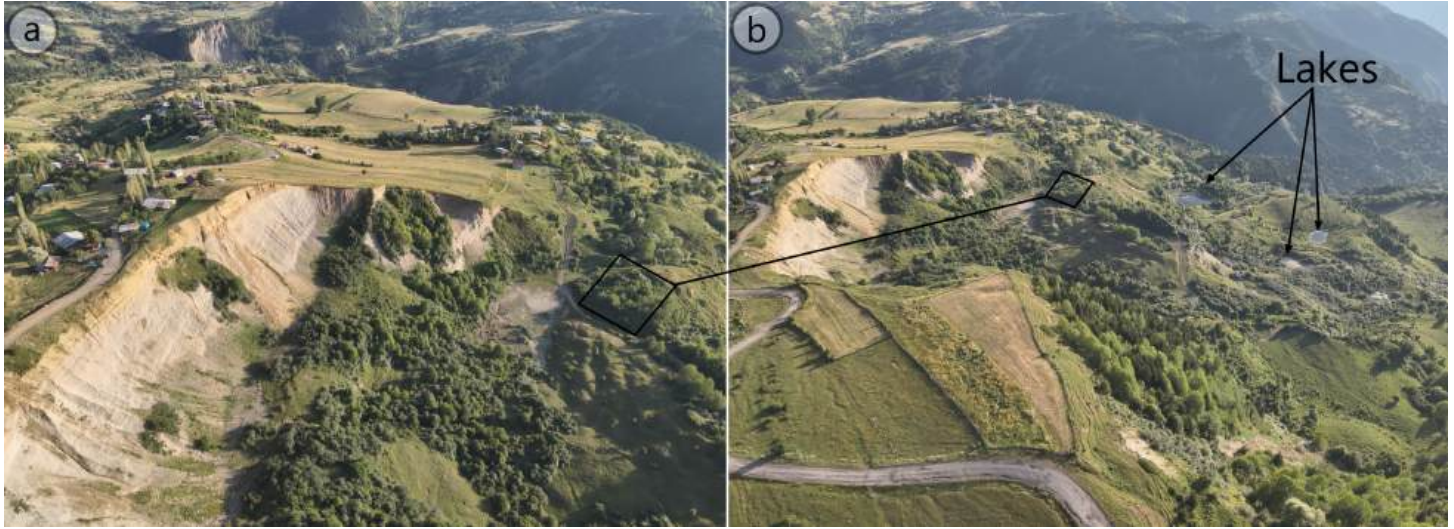


Photo 1. a. Landslide scarp, b. Lakes formed in the landslide area.

Despite the absence of fault markings in the geological maps produced by the MTA for the landslide area, the presence of volcanic lithology in the area, thermal fields with hot springs (36°C) located immediately north of the area (MTA, 2010), and signs such as slope fractures and the orientation of the valleys serve as evidence of fault presence in the area (Figure 3).

The landslide susceptibility map produced by the Artvin Governorship as part of the IRAP studies was classified using the natural breaks (Jenks) method, resulting in five categories of landslide hazard zones. These categories are defined as follows: 1-very low, 2-low, 3-moderate, 4-high, and 5-very high hazard. According to this classification, the area around Şavşat district center and the section where the Çoraklı landslide site is located

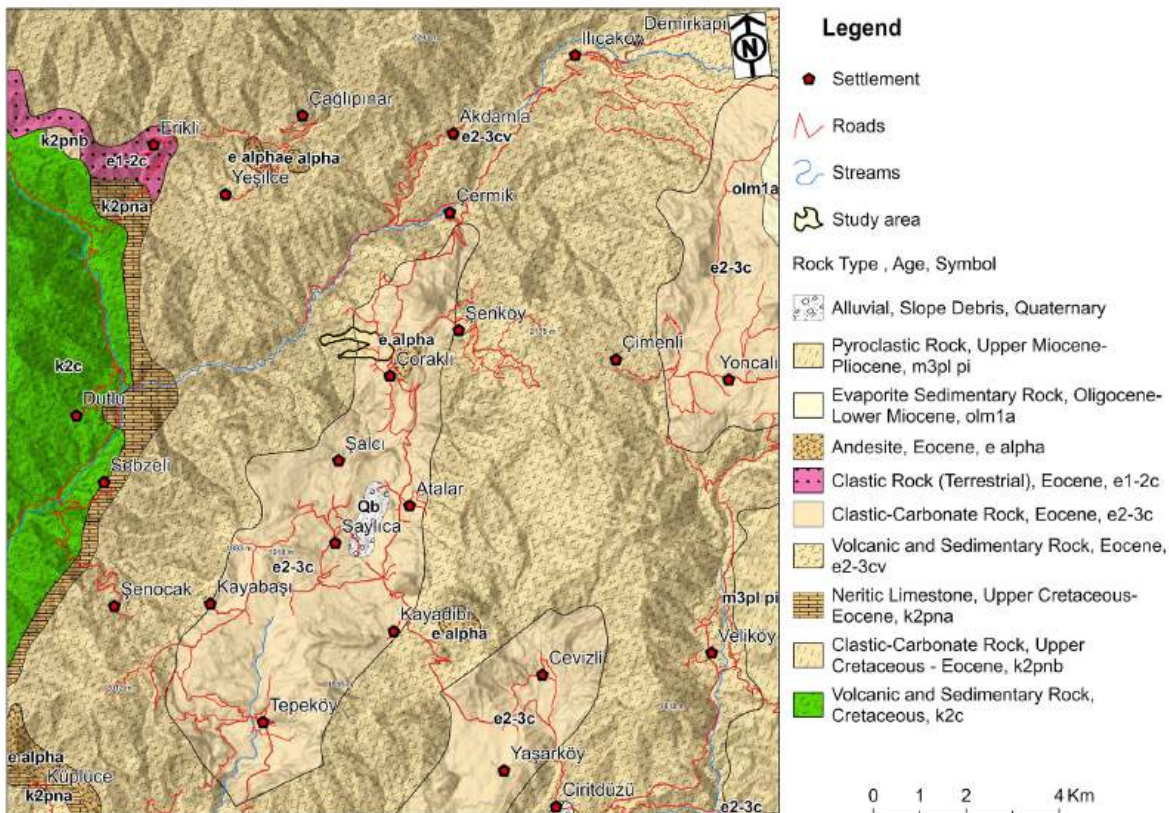


Figure 3. Geological map of the study area (based on MTA, 1998).

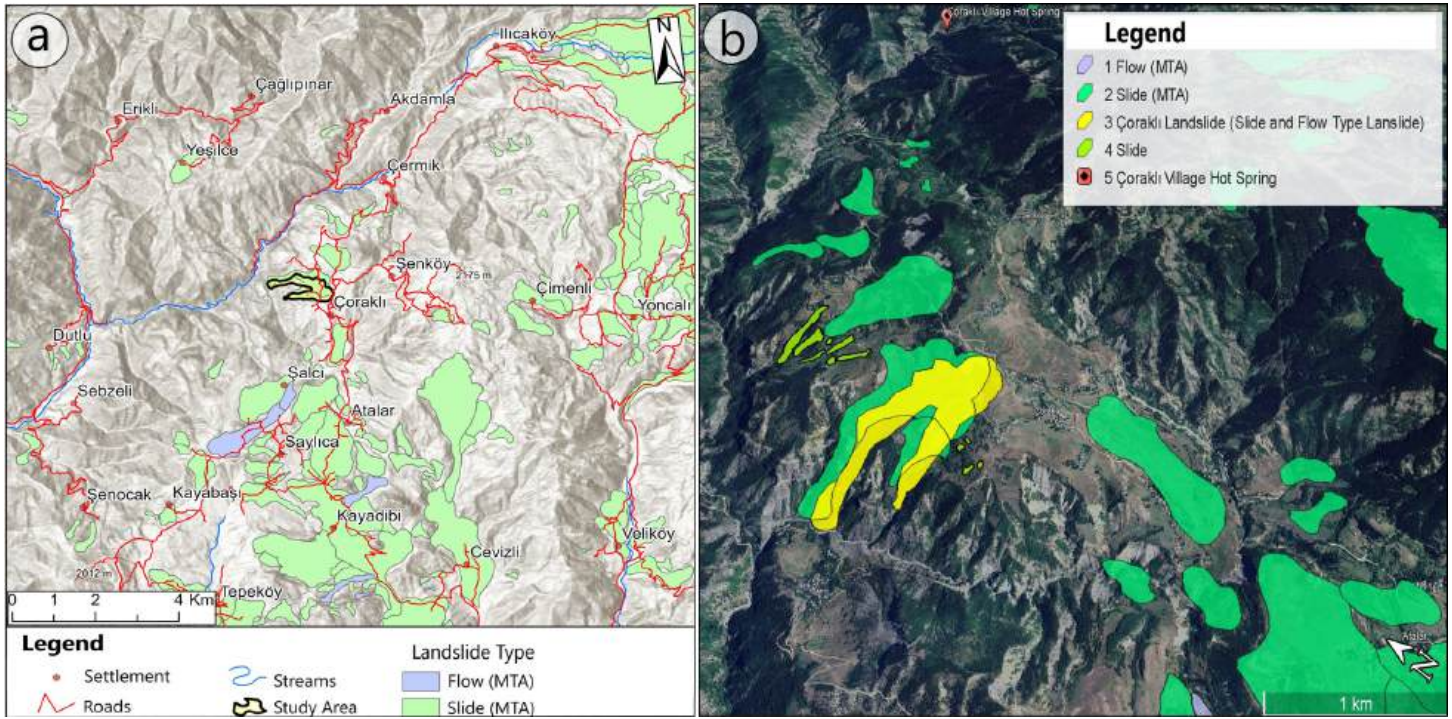


Figure 4. a. Mapped landslides in the study area and its surroundings according to MTA, Duman et al, 2009. b. Landslides according to MTA, Duman et al, 2009 and this study.

fall into the “very high hazard” category. Additionally, numerous landslide sites in and around the Çoraklı landslide area have been mapped according to Duman et al., 2009 (Figure 4 a). As these studies and our assessments indicate, the area around Çoraklı village is highly susceptible to landslides. In our studies and analysis, many recent slide traces were detected in the field (Figure 4 b). Although the lithological units in the field are generally similar, factors such as aspect, steep slopes, the orientation of rock layers, precipitation, snowmelt, and land use play a significant role in the formation of these landslides. While the area is predominantly characterized by slide-type landslides, flow-type landslides are also observed in certain locations.

3.2. Climate Characteristics

When evaluating the climate characteristics of the study area primarily using data from the Şavşat meteorological station, it is evident that the area is located in a transition zone between the mild effects of the Black Sea climate and the distinct features of the continental climate. The winter is particularly long and harsh. The snowfall starts in early November and continues until mid-April. During this period, the region is generally covered with snow, and the cold and snowy characteristics of winter are a general climatic feature of the region. According to the more distant Artvin Meteorological Station, the annual precipitation was 691.6 mm and the temperature was 12.4°C (Figure 5a).

According to data from the Şavşat Station (elevation 1125 m) recorded between 2013 and 2022, the annual average temperature was 10.3°C, and the annual total precipitation average was 713 mm (Figure 5 b). The predominant wind direction at the station was the ESE (Figure 5 c). The average wind speed was around 1 m/s. According to two years of data (2021-2022) from the Yavuzköy station located southeast of the Şavşat district center, the annual average temperature was 7.5°C, and the annual total precipitation average was 1030 mm. According to three years of data from the Meydancık meteorological station located 10 km NW of the landslide area, the temperature was 9.7°C, and the annual precipitation average was 683 mm. In terms of the temperature in the region, average values are below 0°C in December, January, February, and March. The highest precipitation was observed in spring.

To determine precipitation values in the study area, various data sources, including the CHIRPS, WorldClim, and MGM datasets, were used. Monthly precipitation values from the WorldClim and CHIRPS climate models were obtained and used to calculate annual total precipitation values for comparison with the MGM station data. The CHIRPS climate model data were downloaded for Türkiye using Google Earth Engine coding methods and scaled for the study area and its vicinity. To enable the combined evaluation of data from different categories, all data were converted into raster data systems with the same level

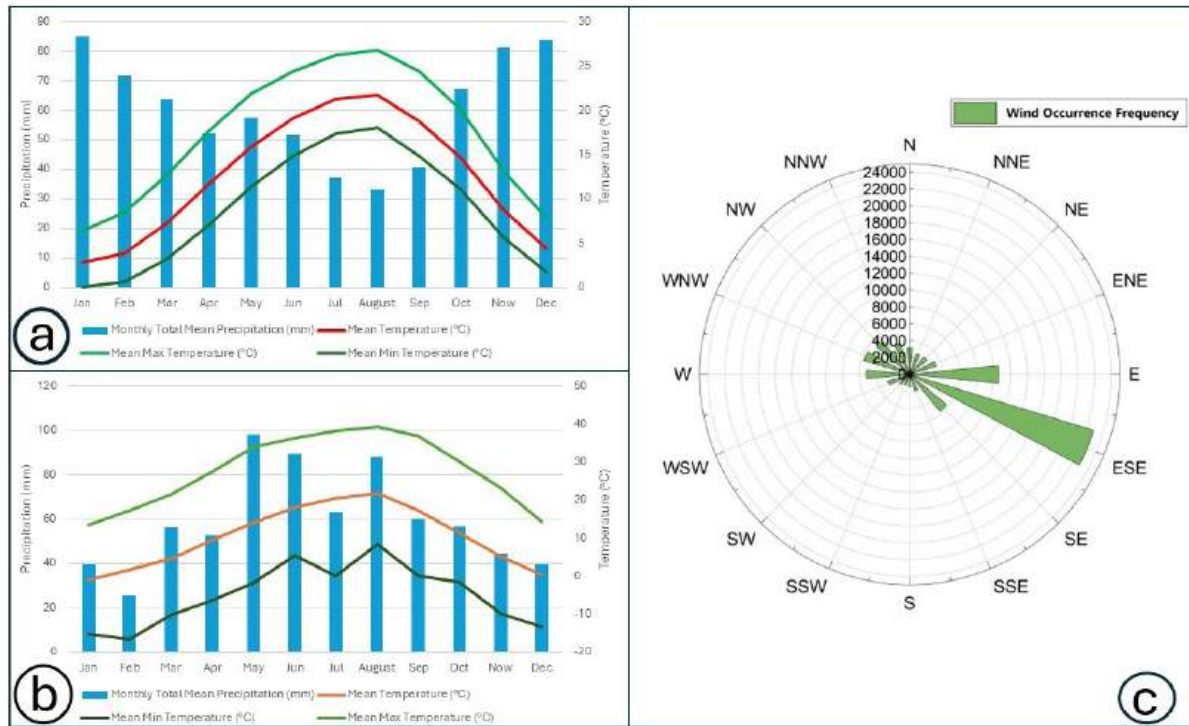


Figure 5. a. Climate graph of the Artvin meteorological station (data from 1949to2023); b. Figure 1. Climate graph of the Şavşat meteorological station (data from 2013 to 2023); c. Wind rose of the Şavşat meteorological station (data from 2013to2023).

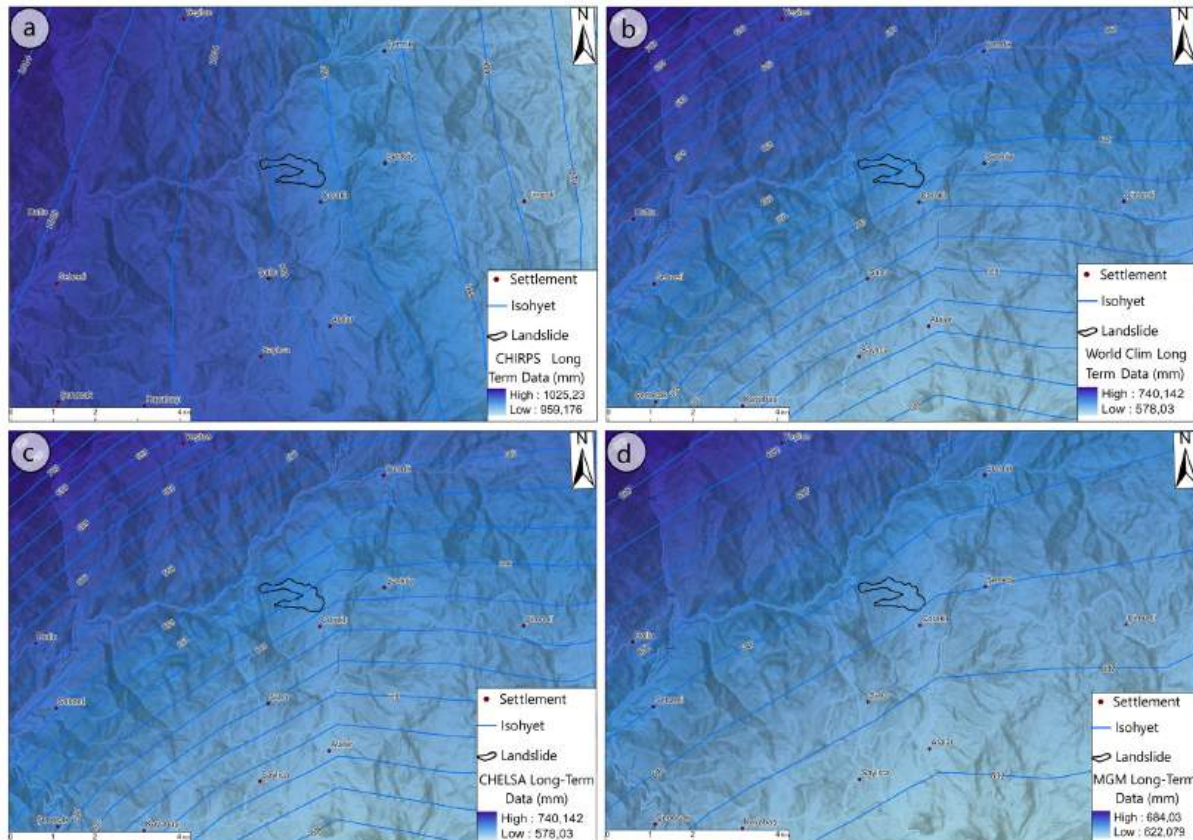


Figure 6. a. Distribution of precipitation according to CHIRPS data, b. Distribution of precipitation according to WorldClim data, c. Distribution of precipitation according to CHELSA data, d. Distribution of precipitation according to MGM data.

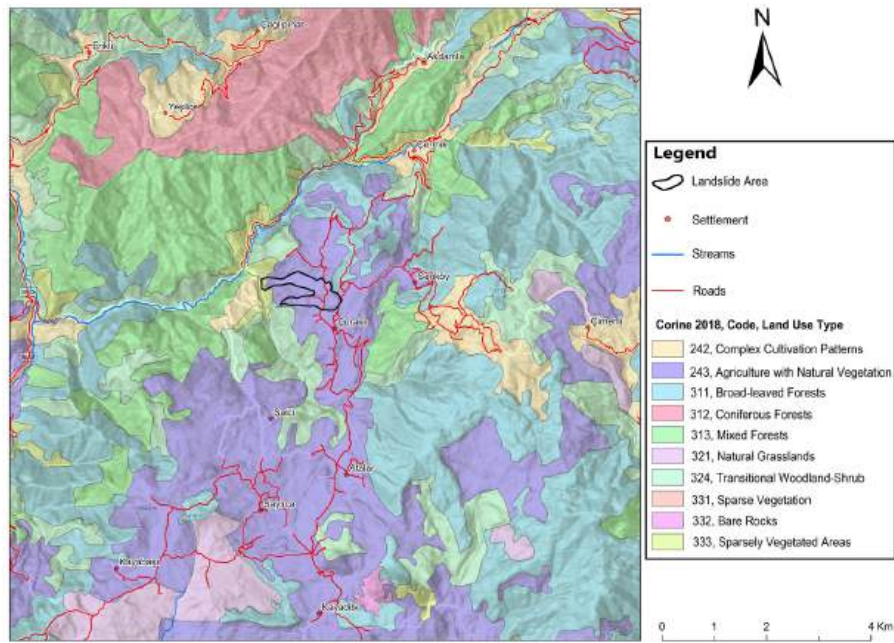


Figure 7. Land use in the study area and its vicinity according to Corine 2018 data.

of precision. According to the CHIRPS data, the landslide area receives precipitation ranging from 994-1000 mm (Figure 6 a), WorldClim data indicates 775-780 mm (Figure 6 b), CHELSA data shows 643-655 mm (Figure 6 c), and MGM data reveals 642-647 mm (Figure 6 d). When these interpolated data are evaluated together with meteorological station data to provide comparative features, it can be stated that the study area receives precipitation in the approximate range of 650-1000 mm. Another finding from the raster data was that precipitation values increased from southeast to northwest in the vicinity of the study area.

3.3. Land Use

Land use characteristics were assessed using Corine data which belong to 2018. Accordingly, the area where the Çoraklı landslide occurred generally exhibits land use characteristics dominated by natural vegetation and agricultural areas (Figure 7). Agricultural activities, plowing methods, and terracing can be related to erosion and landslides. Indeed, agricultural terracing in some parts of the study area has caused changes in the slope load balance. North of the slope where the landslide originated, there is a forested area composed of broad-leaved trees. To the east of the crown of the landslide, there are flat areas used for cultivated agriculture and pasture. From the front of the landslide scarp towards the deposition zone and within the deposition zone itself, sparse and short broad-leaved trees have developed. Within the study area, although there is a dense presence of trees in protected areas within valleys, the number of trees is lower on very steep and very gentle slopes. The

low vegetation density compared to the surroundings of the landslide area may be related to the young age of the landslide and the continuation of the shear flow movement (Figure 8). In other words, the short time spent for the development of the soil, which is the organism layer, and the vegetation on it may be effective. The scarcity of trees, especially in flat or gently sloping terrain, is a

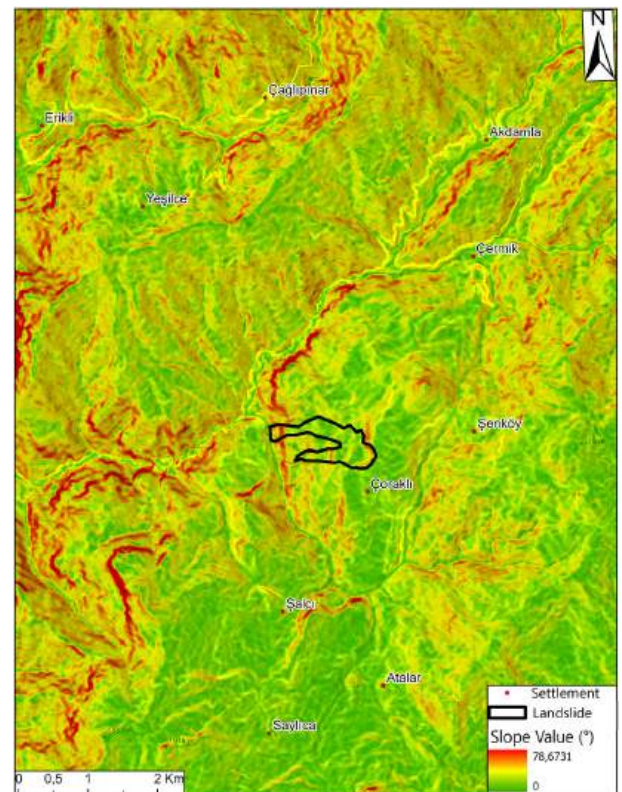


Figure 8: NDVI map of the study area since 08/27/2024.

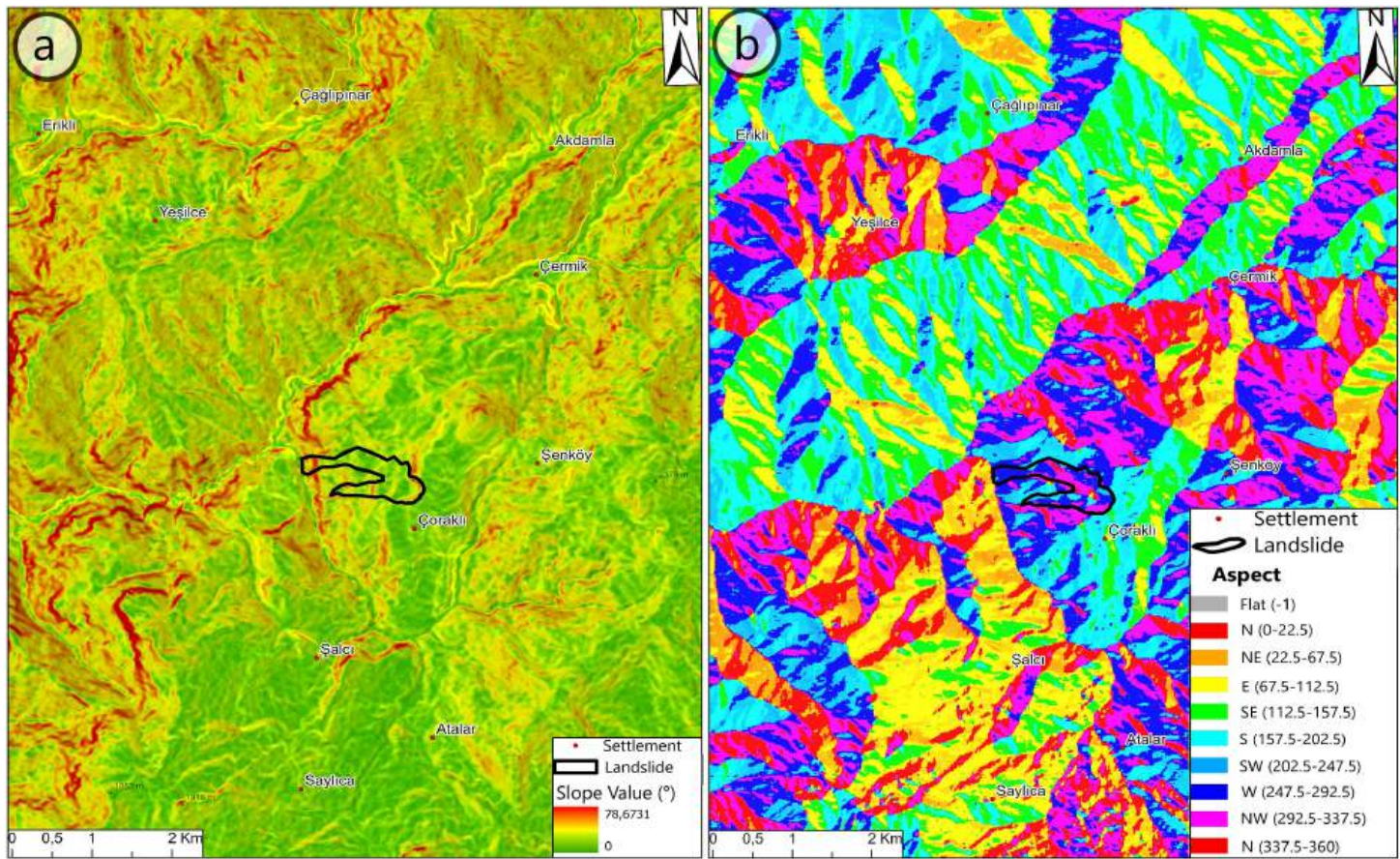


Figure 9. Slope map of the study area b. Aspect map of the study area.

significant indicator of human interventions on vegetation. Indeed, these areas are predominantly used for agricultural activities. Other elements of land use include the road passing 5-10 meters east of the landslide crown that connects villages and the roads traversing the landslide's material deposition area. These roads not only disrupt the stability of the slopes, but also increase the possibility of mass movements due to vibration and pressure caused by vehicles such as tractors, which travel rarely on these routes.

3.4. Morphometric Characteristics

Although the topography at the approximately 1700-meter elevation crown of the Çoraklı landslide, where the Çoraklı settlement center is also located, generally exhibits a plateau character, elevation differences exceeding 1000 meters within a few kilometers cause the topography to appear rugged.

On the slope where the landslide occurred, slope values were mostly $>30^\circ$. The slope reaches particularly high values (ranging from 60° to 79°) in the area where the slopes begin from the valley floor. This is a result of rivers deeply incising their valleys and tectonic rejuvenation. These high slope values contribute to

the destabilization of the upper slope. Another area with very high slope values was the landslide scarp, where the slope values exceeded 70° (Figure 9 a). These steep slopes have caused debris by the slope to fall into various parts of the landslide scarp and accumulate beneath the crown of the landslide.

The slopes in the area of the Çoraklı landslide are mostly oriented toward the west and northwest. The aspect conditions significantly influence the potential for the site to receive rainfall (Figure 9 b). In the study area, rainfall values increase progressively on the west-facing slopes and toward the northwest.

For the Çoraklı landslide area, a total of six topographic profiles were generated, with two oriented northwest-southeast and four oriented northeast-southwest. These topographic profiles reflect the very high slope values of the studied area. The results also reveal features such as the stepped appearance of the slope (Figure 10 A-A'), the concave curvature in the landslide scarp area, and the convex curvature in the deposition zone (Figure 10 X-X').

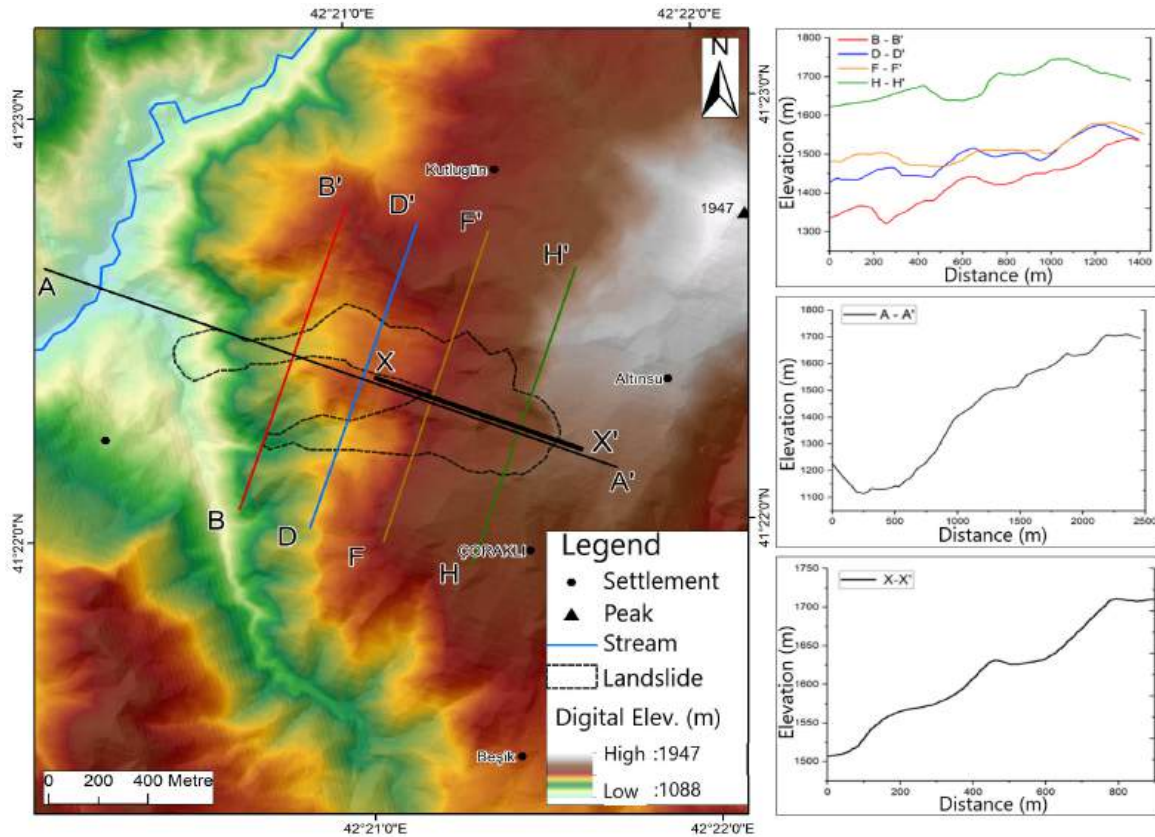


Figure 10. Topographic profile analysis.

As part of the study, longitudinal profiles were created for a total of nine streams, four of which flow through the landslide area and five through the surrounding area landslides, and their convexity ratios were calculated. The convexity factors of the longitudinal profiles for streams 1, 2, 3, and 4, which are located within the Çoraklı landslide area, were determined to be -11.63%, -24.12%, -17.78%, and -25.75%, respectively, indicating high convexity. Stream 5 (-10.70%) and Stream 9 (-5.92%) also indicate similar conditions. However, the values for Stream 6 (8.17%) and Stream 7 (7.96%) suggest moderate concavity. The value for Stream 8 (28.27%) indicates the most concave valley where the landslide occurred.

These calculated values indicate that the profiles of streams flowing through the Çoraklı landslide area to the northwest exhibit high convexity. The convex profile in the upper sections of these streams corresponds to the crown and scarp portions of the landslide, while the concave profile corresponds to a section that includes part of the slip zone and extends throughout the deposition zone down to the toe (Figure 11). In contrast, the profiles of streams flowing through surrounding area landslides generally exhibit concave characteristics throughout their course. This morphological difference suggests that the Çoraklı landslide is relatively younger compared to the surrounding area landslides,

where erosion and sediment redistribution appear to have progressed further.

The polygons drawn for the landslide and loss areas were analyzed using the PolyMorph-2D plugin (Figure 12). A 1/5,000 scaled DEM was used for drawing the polygons. The total landslide area assessed in this study was calculated to be 519,378.65 m², and the loss area was calculated as 98,369.48 m². The amount of material displaced in the landslide area was estimated at 6,718,732.8 m³, and in the loss area at 3,208,286 m³. The polygon length of the landslide area was measured at 5,299.084 m, and the bird's eye polygon length of the loss area was 1200.75 m (Table 1).

The W/L ratio was used to characterize the mass movement type. If the polygon is symmetrical and circular in appearance, the WTLR value is 1; for an elongated polygon, it approaches 0. There is a clear difference between the W/L ratios of flow-type and slide-type movements. Therefore, the W/L ratio is an acceptable index for determining the type of mass movement. In Sezer's 2010 study, the W/L ratios for debris flows ranged from 0.03 to 0.23, with an average value of 0.114. These ratios ranged from 0.23 to 2.83 for rotational slides. The maximum W/L range was obtained from single circular slide data, with maximum and minimum W/L values of 0.18 and 3.30, respectively. In the study area, the width-

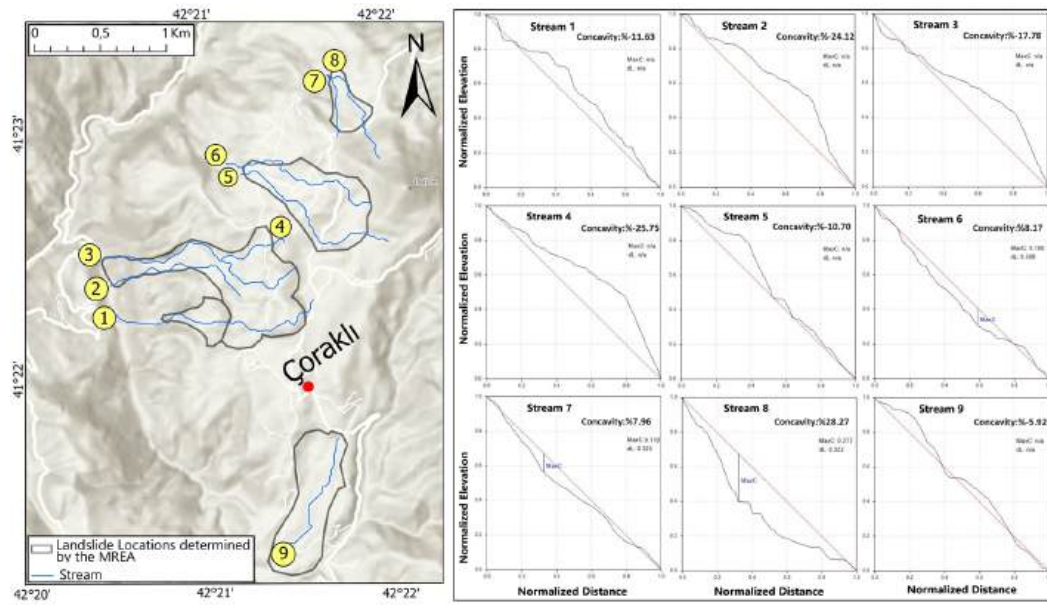


Figure 11. Longitudinal profiles of the rivers in the landslide area and surrounding area.

to-length ratio (W/L) (WTLR) was calculated as 0.421 for the landslide area and 0.79 for the loss area (Zingg, 1935). These values indicate flow movement in the landslide area.

The Ellipticity Factor ($L_W / (L+W)$) (ELLF) (Buendía et al., 2002) equals zero for polygons resembling a perfectly symmetrical circle on all axes, while in elongated polygons, the ellipticity value approaches 1 (Güler et al., 2021). The ellipticity values were determined as 0.408 for the landslide area and 0.12 for the loss area. The departure of the ellipticity value from zero indicates elongated axes in the landslide area. This situation in the field was attributed to the flow of landslide material into river valleys.

Long-term rock avalanches or soil flows typically have thin-layers. These features are also applicable to weak rock or soil slides. In such cases, multiple landslides and debris sources spreading in different directions, which cannot be represented by a simple maximum-length calculation, should be considered. Therefore, the perimeter of the main outline was used as the basic parameter to calculate the elongation factor (Havenith, 2015). The Elongation Factor (ELOF) (Schumm, 1956) was calculated in this study. The shape of a polygon can be described by the elongation factor (ELOF), which is the ratio of the diameter of a circle to the length of the polygon. The ELOF value is 1 for a perfectly circular polygon and 0 for a long and narrow polygon. The ELOF indicates how circular or elongated the polygon is (Güler et al., 2021). Debris flows and rock avalanches generally have a high elongation factor. Subsidence and compact rock slides (small areal) may have an elongation

factor >0.8 (Havenith et al., 2015). In this study, an elongation factor of 0.512 was identified in the landslide area, while a value of 0.91 was determined for the loss area (Table 1). These values indicate a relatively high elongation factor in the general landslide area due to flow movement and a low elongation factor in the loss area due to sliding and subsidence.

The concave slope sections have more soil thickness and groundwater concentration than the convex sections. As a result, during and after rainfall, soil on concave slopes is more likely to become saturated, increasing the likelihood of soil slippage. Concave slopes are areas where landslides and surface flows occur most frequently. On the other hand, mass movements, such as rockfalls, typically occur on highly steep convex slopes (Massari & Atkinson, 1999).

For the study area, the 2D polygonal Convexity factor was calculated. The formula for convexity is $CONV = (PCHU / P) (CONC)$ (Glasbey and Horgan, 1995), which provides information about the general roughness of a polygon's boundary and is not affected by the overall shape of the polygon. If a polygon's boundary lacks concave regions, it is considered convex. The convexity is calculated by a geometric shape known as a convex hull (CHU). The convexity measure can be expressed as the ratio between the perimeter of the convex hull (PCHU) and the actual polygon perimeter (PPOL). The more irregular the polygon, the more it differs from the convex hull (CHU). The CONV value of a smoothly bounded convex polygon is close to 1, while that of an irregularly bounded polygon is close to 0 (Glasbey & Horgan, 1995; Güler et al., 2021). Because of the

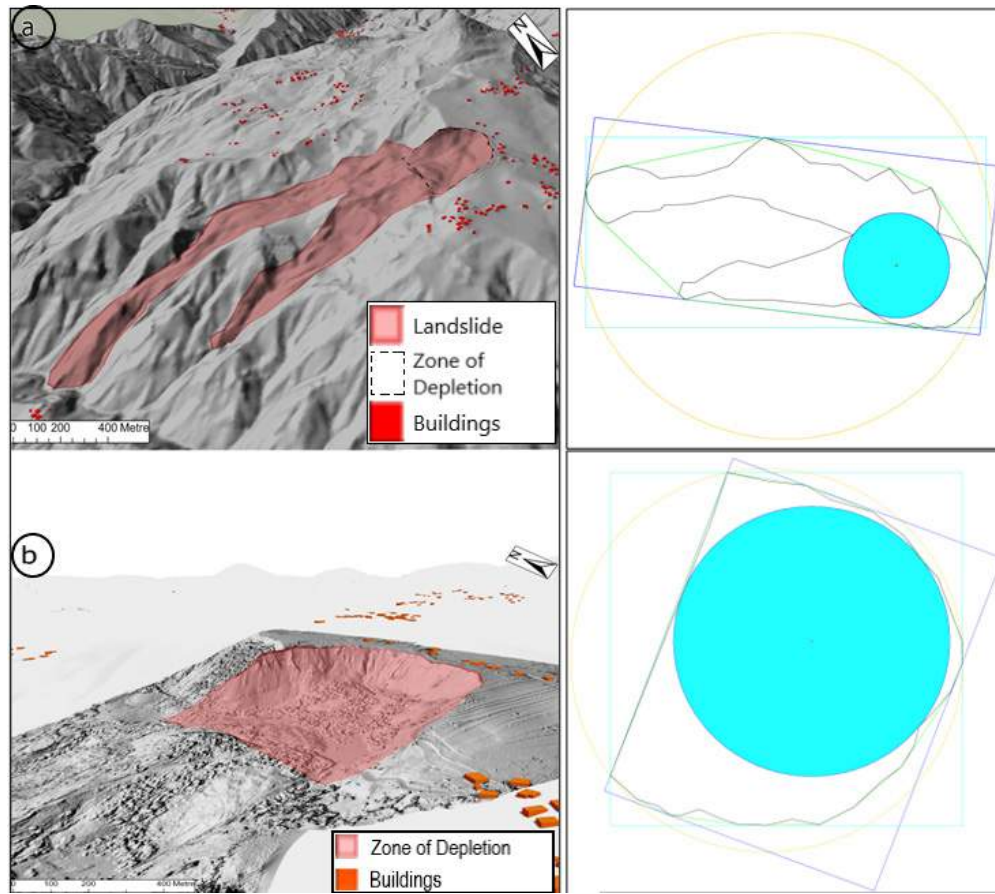


Figure 12. Polygons analyzed using the PolyMorph-2D plugin: A. Landslide Area, B. Depletion Zone.

Table 1. 2D and 3D Polygonal Measurements.

Parameter	Landslide Area	Zone of Depletion	
Polygon Area (m ²)	519378,65	98369,48	
Amount of Moving Material (m ³)	6718732,8	3208286	
Polygon Aerial Length (PPOL)	5299,084	1200,75	
Major Axis Length (LPOL) (L)	1588,186	388,43	
Minor Axis Length (WPOL) (W)	668,419	308,3	Güler vd., 2021
Angle from North to East (0°-179°)	96,936	20,71	
Minimum Bounding Box Area within the Polygon (AMEB)	1061573,476	119751,86	
Convex Hull Area	805464,93	100067,88	
Minimum Circumscribed Circle Radius within the Polygon (RMCC)	798,915	209,27	
Largest Inscribed Circle Area within the Polygon (AMIC)	133538,463	68289,09	
Width-to-Length Ratio (W/L) (WTLR)	0,421	0,79	Zingg (1935)
Ellipticity Factor (L-W)/(L+W) (ELLF)	0,408	0,12	Buendía et al. (2002)
Elongation Factor (4A/π)0.5 / L (ELOF)	0,512	0,91	Schumm (1956)
Polygon Area (m ²)	0,701	0,99	Glasbey & Horgan (1995)

analysis, the convexity values were 0.701 in the landslide area and 0.99 in the loss area (Table 1). These values indicate high convexity. As seen in the elevation and stream profiles, the overall curvature of the slope is convex.

In landslide hazard assessments, it is important to analyze slopes in detail. Adjacent slopes with the same lithology may receive different hazard ratings based on differences in the slope angle and land use, among other factors. Even within a single land

unit, distinctions should be made between different slope sections. For example, a concave slope should be evaluated differently from an adjacent flat or convex slope when necessary. This detailed examination helps to assign a hazard rating based on the unique characteristics of each slope section (Soeters & Westen, 1996). High-resolution topographic data reveal numerous convex and concave transitions in the study area. These small concave-convex topographic transitions in the

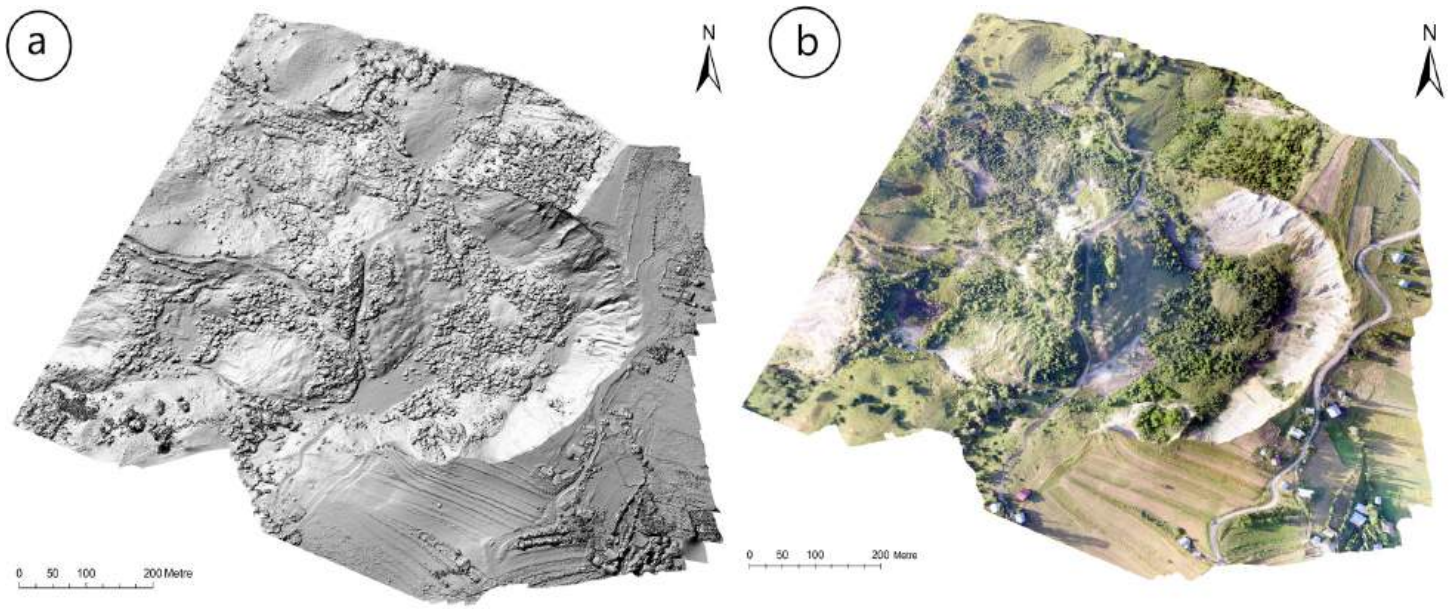


Figure 13. a. Hillshade image of the landslide area. b. Orthophoto of the landslide area.

landslide area cause surface water to accumulate in depressions or pass through finer soils. Depending on factors such as slope,

soil material, and amount of water present, this can lead to ground instability.

3.5. Geomorphological Features

The landslide, which began as a slide at an elevation range of 1170-1700 meters, transitioned into a debris flow as it moved toward the valley floor. A distinct crescent-shaped main landslide scarp, approximately 60 meters in height, formed as a result of the landslide (Figure 13 a). The longest part of the distance between the right and left wings was 345 m, and the long axis of the landslide body was about 500 m. The closest point between the road that connects the center of Çoraklı village to the northern villages and neighborhoods and the landslide's crown is less than 5 m, and the distance between the residential structures and the landslide's crown falls below 20 m in some places (Figure 13 b). These parameters were calculated from DEM which produced by a UAV.

It has also been observed that there is mass movement in the form of sliding and very recent flow from the crown of the main landslide toward the west. The seasonal streams and gullies formed by flash floods on this loose material are likely to destabilize the slopes and landslide debris in the surrounding area. Additionally, the increasing slope toward the western valley reaches very high values, facilitating the flow of material. Snowmelt also plays a role in triggering material flow. The lack of vegetation development in this area indicates that the flow movement was relatively recent. In the south of the landslide area and in the nearby sections, small-scale step-like structures,

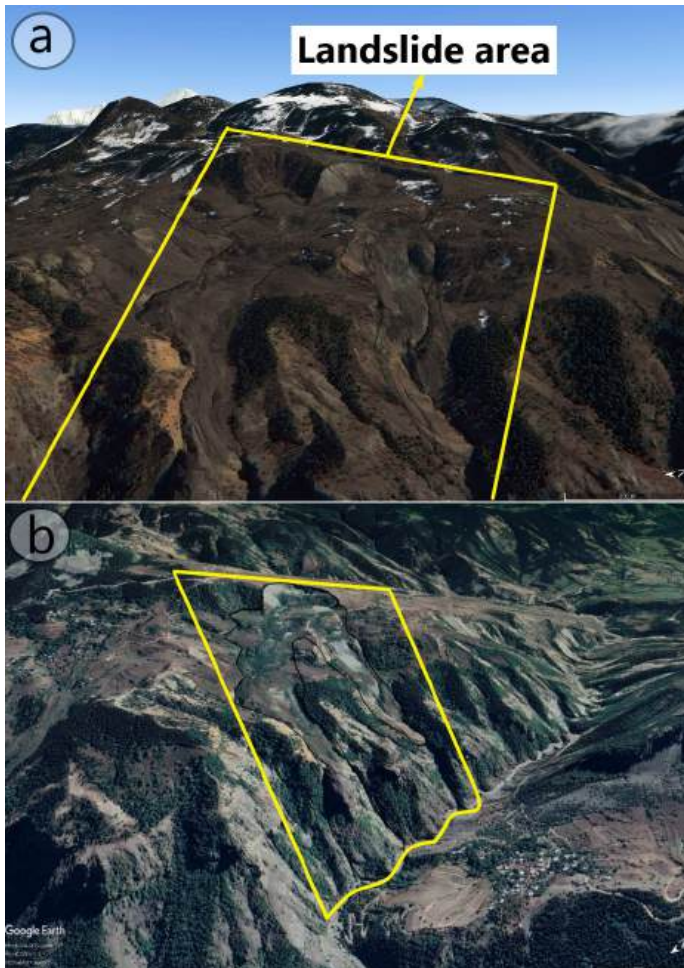


Figure 14. Google Earth images of the landslide area.

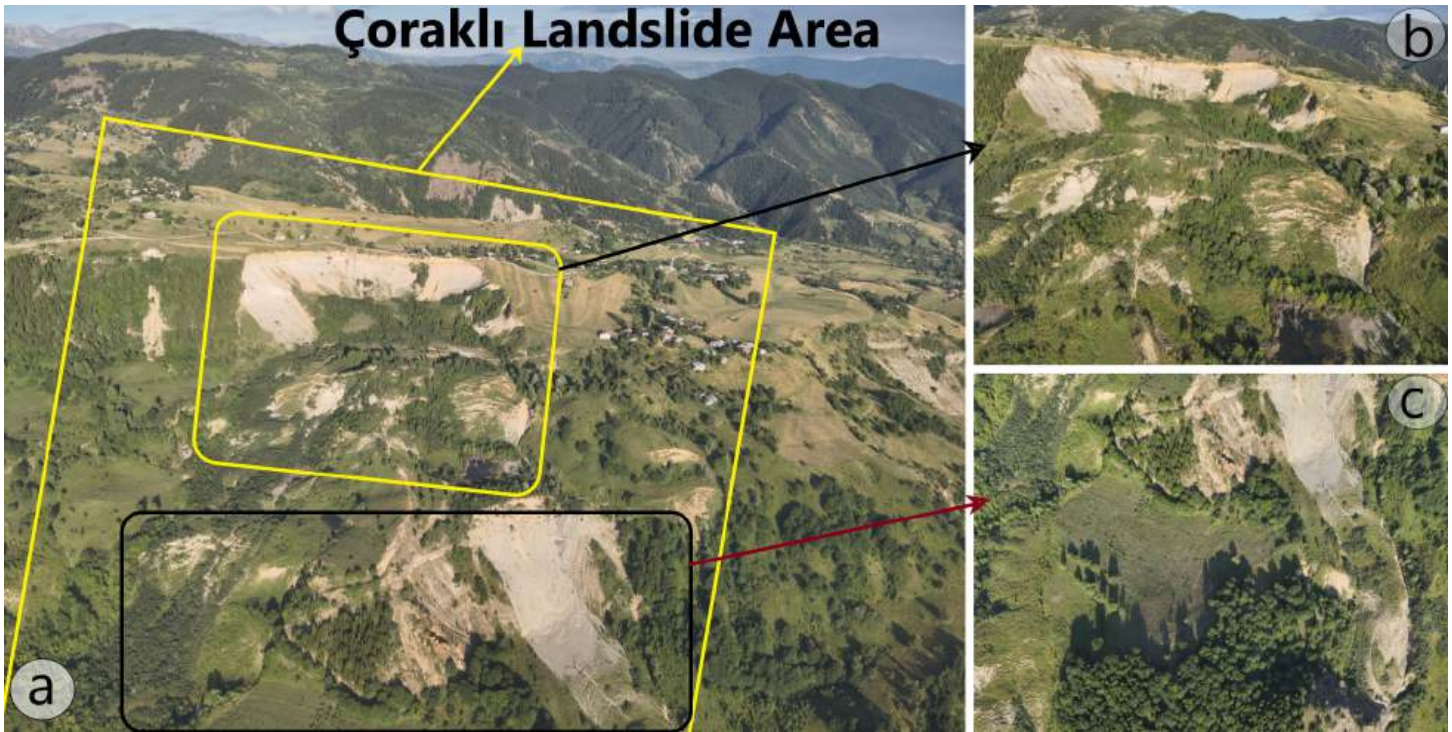
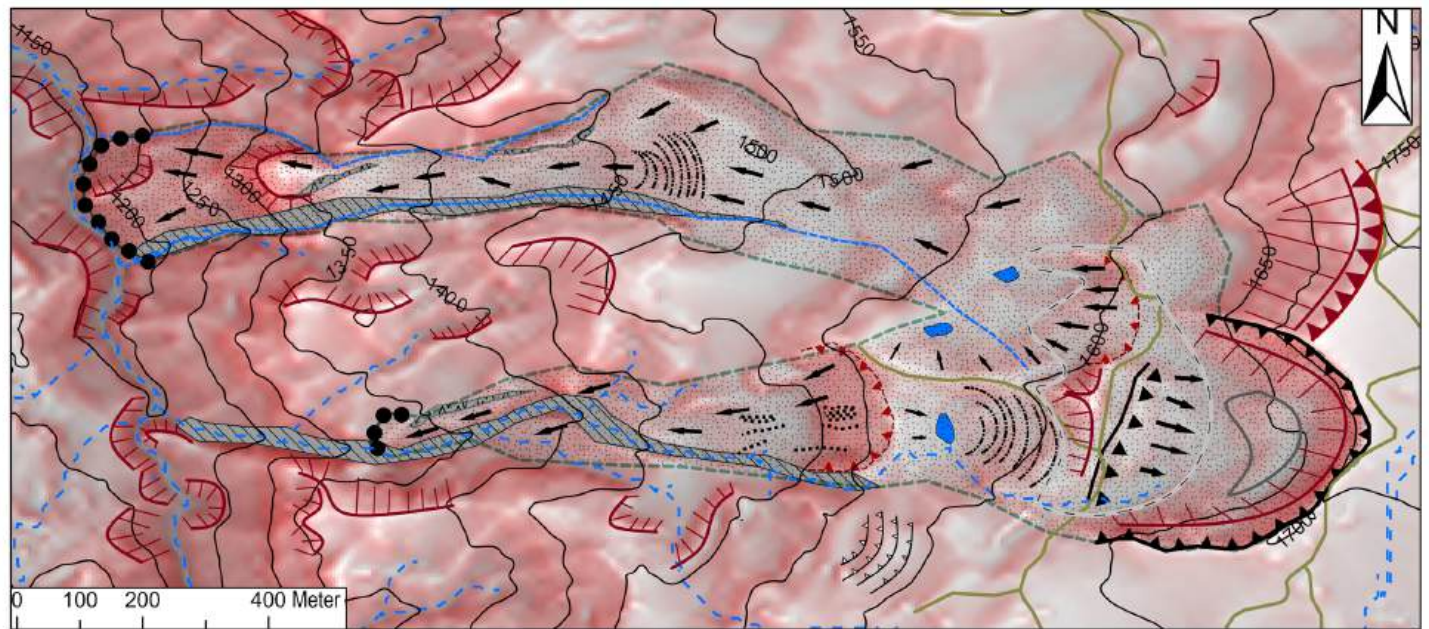


Photo 2. a. Flow movement starting from the deposition zone of the Çoraklı landslide scarp. b. Stepped structures resembling rotational sliding where slope stability is compromised. Flow traces where the slope increases.



Legend

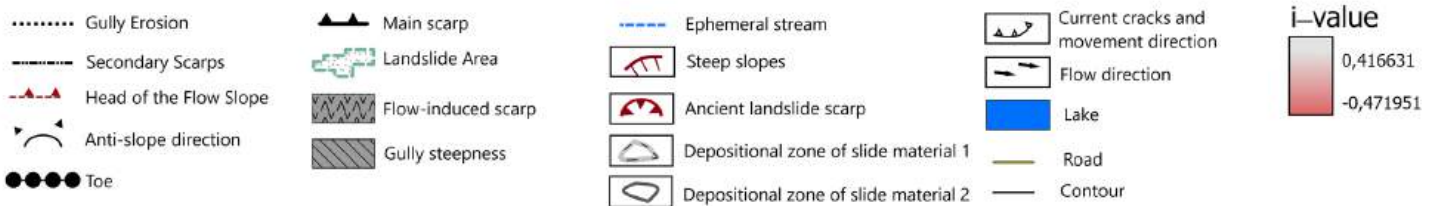


Figure 15. Geomorphological map of the landslide area.

indicative of sliding, and secondary cracks are noticeable in areas where slope stability has weakened, from the valley floor toward Çoraklı village (Figure 14 a-b; Photo 2-a, b, c).

In the Çoraklı landslide, which began with a slide from approximately 1700 m toward the west, the accumulation of the sliding material in front of the landslide scarp occurred in two zones at an elevation range of 1600–1630 m. From this point toward the west, as the elevation decreases from 1620 m to 1550 m, the sliding movement gradually transitions into a flow of material. From this point onwards, the material, now moving in a flow pattern, integrated into the pre-existing river valleys in the area and moved toward the western valley in two branches. In the landslide area and its vicinity, steep topography slopes, the juxtaposition of concave and convex structures, and undulating, sloped surfaces have led to the formation of numerous lakes. The cracks and step-like structures formed by sliding and flow in and around the landslide area indicate ongoing movement from the toe to the crown of the landslide (Figure 15). Just north of the landslide area, there is a site resembling a landslide scarp but with well-developed vegetation, indicating that it is an older landslide site than the studied area. Although there are numerous landslide sites of varying sizes around the Çoraklı settlement, the youngest of these is the Çoraklı landslide.

4. DISCUSSION

Çoraklı landslide provides an important case study to understand the effects of geomorphological and topographic factors on landslide susceptibility. Landslides in the immediate vicinity generally occurred with similar geomorphological effects and mechanisms. The landslide, beginning from elevations of approximately 1700 meters and transitioning to a debris flow, highlights the intricate relationship between elevation, slope dynamics, and material movement. The accumulation of sliding material in two distinct zones between elevations of 1600 m and 1630 m, followed by a transition to flow behavior at lower elevations, emphasizes the complex processes involved in landslide evolution.

The integration of material flow into pre-existing river valleys and the formation of branching flow paths toward the western valley further illustrate the dynamic nature of the landslide. The steep, concave, and convex topographic features within and around the landslide area have contributed to the development of numerous small lakes and have impacted slope stability. The presence of cracks and step-like structures across the landslide area indicates ongoing movement and instability,

with a clear differentiation between recent and older landslide features in the vicinity.

The landslide area north of Çoraklı, characterized by well-developed vegetation, serves as a reference for older landslide features compared to the active Çoraklı landslide. This comparison underscores the relative youth of the Çoraklı landslide and suggests the progression of landslide activity in the region. Despite the presence of numerous landslides of varying sizes around Çoraklı, the Çoraklı landslide was identified as the most recent, highlighting its significance in current hazard assessments.

In general, villages and settlements established on slopes or hills with high clay content, coupled with roads traversing areas of slope instability, are increasingly susceptible to landslides due to seasonal rainfall. This susceptibility is exacerbated by accumulating material on steep slopes and the development of concave and convex topographic features, which significantly enhance landslide risk. The stream continuously eroded the heel of the Çoraklı landslide and played a role in slope instability. In this case, the risk is significantly increased.

The findings of this study suggest that areas with high clay content and disturbed slope stability are particularly vulnerable to landslides. Seasonal rainfall further intensifies these risks, leading to significant increases in landslide susceptibility. The ongoing movement and instability observed in the Çoraklı landslide area along with the formation of new features such as lakes and cracks underscore the need for continuous monitoring and risk assessment to mitigate the impacts of landslides in similar environments.

The detailed analysis of slope morphology, material flow patterns, and topographic features provides valuable insights into the processes driving landslide activity. By understanding these factors, we can better predict and manage landslide risks, particularly in regions where natural and human-induced factors contribute to slope instability. Future research should focus on enhancing early warning systems and developing targeted mitigation loss strategies to address the challenges of landslides in vulnerable areas.

5. CONCLUSION

In a location very close to the settlement area in the northwest of Çoraklı village, Şavşat district, Artvin province, a landslide that initially occurred as a slippage starting from an elevation of 1700 meters has formed a crescent-shaped landslide scarp approximately 60 meters high. The landslide, which started as a

slip, continued as a flow movement in previously established river valleys on a young convex slope. The toe of the landslide ended in the western river valley.

Although varied across the slope, high slope values, aspect factors leading to a relative increase in precipitation, intense snowfall, and snowmelt, in addition to the presence of different lithological units with high clay production potential at the contact zone, were the main factors triggering the landslide. Human interventions such as land-use changes and agricultural expansion can disrupt slope stability. Vibrations caused by vehicles passing near the landslide crown and through the landslide loss zone may destabilize the slope and trigger further movement.

The freshness of the flow-type mass movements, secondary stepped structures, ponding, and lack of vegetation on the flow material indicate that the area is an active landslide site. Along with the active nature of the Çoraklı landslide site, the presence of other older landslides indicates that the area is highly sensitive to mass movements. Therefore, relocation of residences and other settlement units very close to the landslide area in Çoraklı to safer locations. Furthermore, reassessment of land use in the region and limitation of construction in high-landslide-risk areas are crucial steps to mitigate the effects of future mass movements. In the long term, these measures can enhance the safety of settlement areas, protect public health, and reduce economic losses.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- E.C., O.H., F.K., C.B.; Data Acquisition- E.C., O.H., F.K., C.B.; Data Analysis/Interpretation- E.C., O.H., F.K., C.B.; Drafting Manuscript- E.C., O.H.; Critical Revision of Manuscript- F.K., C.B.; Final Approval and Accountability- E.C., O.H., F.K., C.B.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- E.C., O.H., F.K., C.B.; Veri Toplama- E.C., O.H., F.K., C.B.; Veri Analizi/Yorumlama- E.C., O.H., F.K., C.B.; Yazı Taslağı- E.C., O.H., İçeriğin Eleştirel İncelemesi- F.K., C.B.; Son Onay ve Sorumluluk- E.C., O.H., F.K., C.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

REFERENCES

Alimohammadlou, Y., Najafi, A., & Yalcin, A., (2013). Landslide process and impacts: A proposed classification method, CATENA, (104), 219-232, <https://doi.org/10.1016/j.catena.2012.11.013>.
Amarasinghe, M. P., Kulathilaka, S. A. S., Robert, D. J., Zhou, A., & Jayathissa, H. A. G. (2024) Risk assessment and management of rainfall-induced landslides in tropical regions: a review. *Nat Hazards* 120, 2179–2231. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06277-3>

Aykır, D. (2023). Yol boyu heyelanlarına bir örnek: Ardahan-Göle Heyelanı. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi* (11), 52-70. <https://doi.org/10.46453/jader.1288368>
Bayrakdar, C., Görüm, T., Çilgin, Z., Vockenhuber, C., Ivy-Ochs, S. & Akçar, N. (2020) Chronology and Geomorphological Activity of the Akdag Rock Avalanche (SW Turkey). *Front. Earth Sci.* 8:295. doi: 10.3389/feart.2020.00295.
Bozdoğan, M., & Canpolat, E. (2022). Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) İle Delibekirli (Kırıkhan/Hatay) Havzası'nın Kütle Hareketleri Duyarlılık Analizi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 31(1), 33-53. <https://doi.org/10.51800/ecd.1054815>.
Buendía, P., Soler, C., Paolicchi, F., Gago, G., Urquieta, B., Pérez-Sánchez, F., & Bustos-Obregón, E., (2002). Morphometric characterization and classification of alpaca sperm heads using the Sperm-Class Analyzer® computer-assisted system. *Theriogenology*, (57), no. 4, 1207–1218. [https://doi.org/10.1016/s0093-691x\(01\)00724-5](https://doi.org/10.1016/s0093-691x(01)00724-5)
Canpolat, E., (2021). Kırmızı relief görseli analizi (red relief image analysis-rrim) ve erişilebilir sayısal yükselti modeli (dem-sym) verilerinin karşılaştırılması, Mehmet Fatih Döker, Ebru Akköprü (Eds.), *Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları II kitabı içinde* (s. 251-269), Ankara: Pegem Akademi.
Chiba, T., Kaneta, S. I., & Suzuki, Y. (2008). Red relief image map: new visualization method for three-dimensional data. *Int Arch Photogramm Remote Sens Spac Inform Sci*, 37(B2), 1071-1076.
Cihangir, M. E., Görüm, T., & Nefeslioğlu, H. A. (2018). Heyelan tetikleyici faktörlerine bağlı mekânsal hassasiyet değerlendirmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*(70), 133-142. <https://doi.org/10.17211/tcd.410998>.
Corine, (2018). Europe, 6-yearly-version. Retrieved from <https://doi.org/10.2909/71c95a07-e296-44fc-b22b-415f42acdf0>
Cruden, D. M., & Varnes, D. J., (1996). Landslide types and processes. *Landslides investigation and mitigation, Special Report 247*. In: Turner, A.K. and Schuster, R.L. (eds.), 36–75.
Dai, F. C., Lee, C. F., & Ngai, Y. Y. (2002). “Landslide risk assessment and management: An overview.” *Engineering Geology*, 64(1), 65-87.
Doğu, A. F., Çiçek, İ. ve Gürgen, G. (1989) 23 Haziran 1988 Çatak Heyelanı (Trabzon-Maçka). *Atatürk Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Coğrafya Araştırmaları*, 1(1), 103-109.
Duman, T. Y., Olgun, Ş., Çan T., Nefeslioğlu, H. A., Hamzaçebi, S., Elmacı, H., Durmaz, S., & Çörekçioğlu, Ş. (2009). Türkiye Heyelan Envanteri Haritası 1/500.000 Ölçekli Kars Paftası.
Eker, R., Aydın, A. & Görüm, T. (2024). Tracking deformation velocity via PSI and SBAS as a sign of landslide failure: An open-pit mine-induced landslide in Himmetoğlu (Bolu, NW Turkey). *Nat Hazards* 120, 7701–7724. <https://doi.org/10.1007/s11069-024-06533-0>
EM-DAT, CRED/UCLouvain, (2024). 2023 Disasters in numbers. https://files.emdat.be/reports/2023_EMDAT_report.pdf
Erginal, A.E., Türkeş, M., Ertek, T.A., Baba, A. & Bayrakdar, C. (2008) Geomorphological investigation of the excavation-induced Dündar landslide, Bursa – Turkey. *Geogr. Ann.*, 90 A (2): 109–123.

- Erginal, E. A. ve Bayrakdar, C. (2005). Karayolu Heyelanına bir örnek: İncik Heyelanı (Tekirdağ), İstanbul Coğrafya Dergisi, 14, 43-53. <https://dergipark.org.tr/pub/iucogrfya/issue/25063/264592>
- Erinç, S., (2002). Jeomorfoloji I (6. b.). İstanbul: Der Yayınları.
- Ertek, A. (1999). Kandıra-Arıklar Heyelanı (20 Ekim 1997). İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, 7, 87-103.
- Fick, S. E., & Hijmans, R. J., (2017). WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 37(12), 4302–4315. doi:10.1002/joc.5086.
- Fidan, S., & Görüm, T. (2020). Türkiye’de ölümcül heyelanların dağılım karakteristikleri ve ulusal ölçekte öncelikli alanların belirlenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*(74), 123-134.
- Fidan, S., Tanyaş, H., Akbaş, A., Lombardo, L., Petley, D. N., and Görüm, T. (2024). Understanding fatal landslides at global scales: a summary of topographic, climatic, and anthropogenic perspectives. *Natural Hazards*, 1-19. 120:6437–6455 <https://doi.org/10.1007/s11069-024-06487-3>
- Funk, C., Peterson, P., Landsfeld, M., Pedreros, D., Verdin, J., Shukla, S., ... & Michaelsen, J. (2015). Climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes. *Scientific data*, 2(1), 1-21.
- Glasbey, C.A., & Horgan, G.W., (1995). *Image Analysis for the Biological Sciences*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Gökçe, O., Özden, Ş., ve Demir, A. (2008). Türkiye’de afetlerin mekânsal ve istatistiksel dağılımı afet bilgileri envanteri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü.
- Görüm, T., & Fidan, S., (2021). Spatiotemporal variations of fatal landslides in Turkey. *Landslides* 18, 1691–1705 <https://doi.org/10.1007/s10346-020-01580-7>.
- Görüm, T., Tanyas, H., Karabacak, F., Yılmaz, A., Girgin, S., Allstadt, K. E., ... & Burgi, P. (2023). Preliminary documentation of coseismic ground failure triggered by the February 6, 2023 Türkiye earthquake sequence. *Engineering Geology*, 327, 107315.
- Gutiérrez, F., & Gutiérrez, M. (2016). Slope Movements. *Landforms of the Earth: An Illustrated Guide*, 127-154. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26947-4_8
- Güler, C., Beyhan, B., & Tağa, H. (2021). PolyMorph-2D: An open-source GIS plug-in for morphometric analysis of vector-based 2D polygon features. *Geomorphology*, 386, 107755. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2021.107755>.
- Havenith, H. B., Strom, A., Torgoev, I., Torgoev, A., Lamair, L., Ischuk, A., & Abdrakhmatov, K., (2015). Tien Shan Geohazards Database: Earthquakes and landslides, *Geomorphology*, 249, 16-31, <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.01.037>.
- Karger, D. N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Krefit, H., Soria-Auza, R. W., ... & Kessler, M. (2017). Climatologies at high resolution for the earth’s land surface areas. *Scientific data*, 4(1), 1-20. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.122>.
- Kopar, İ. (2011). Oluşmuş ve aktivitesini sürdüren karışık tip bir heyelan: Elmalı-Madenköprübaşı (İspir-Erzurum) Heyelanı, sorunlar ve öneriler. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 15(24), 191-209.
- Makonyo, M., & Zahor, Z. (2023) GIS-based analysis of landslides susceptibility mapping: a case study of Lushoto district, north-eastern Tanzania. *Nat Hazards* 118, 1085–1115. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06038-2>.
- Massari, R., & Atkinson, P. M. (1999). Modeling susceptibility to landsliding: An approach based on individual landslide type. *Transactions of the Japanese Geomorphological Union*, 20, 151-68.
- Moazzam, M.F.U., Vansarochana, A., Boonyanuphap, J., Sittichai, C., Ghani, R., Geraud Poueme, D. (2020) Spatio-statistical comparative approaches for landslide susceptibility modeling: case of Mae Phun, Uttaradit Province, Thailand. *SN Appl. Sci.* 2, 384. <https://doi.org/10.1007/s42452-020-2106-8>
- MTA (2010). Artvin Maden ve Enerji Kaynakları, https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Artvin_Madenler.pdf.
- MTA Jeoloji Haritası: 1/100000 Ölçekli-Pafta No: Ardahan F48.
- MTA, (1998). Artvin İlinin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynakları, MTA Raporları, Rapor No: 10165, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Niraj, K.C., Singh, A. & Shukla, D.P. (2023) Effect of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) on GIS-Enabled Bivariate and Multivariate Statistical Models for Landslide Susceptibility Mapping. *J Indian Soc Remote Sens* 51, 1739–1756. <https://doi.org/10.1007/s12524-023-01738-5>
- Özpolat, E., Yıldırım, C., & Görüm, T., (2020). The Quaternary landforms of the Büyük Menderes Graben System: the southern Menderes Massif, western Anatolia, Turkey. *Journal of Maps*, 16(2), 405-419. <https://doi.org/10.1080/17445647.2020.1764874>.
- Pérez-Peña, J. V., Al-Awabdeh, M., Azañón, J. M., Galve, J. P., Booth-Rea, G., & Notti, D., (2017). SwathProfiler and NProfiler: Two new ArcGIS Add-ins for the automatic extraction of swath and normalized river profiles. *Computers & Geosciences*, 104(135), 150. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2016.08.008>.
- Reis, S., Bayrak, T., Yalçın, A., Atasoy, M., Nişancı, R., and Ekercin, S. (2008). Rize Bölgesinde Yağış Heyelan İlişkisi. *Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi*, (99), 5-9.
- 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.
- Schuster, R.L., & Highland, L. M. (2007). The Third Hans Cloos Lecture. Urban landslides: socioeconomic impacts and overview of mitigative strategies. *Bull Eng Geol Environ* 66, 1–27. <https://doi.org/10.1007/s10064-006-0080-z>
- Sellers, P. J., (1985). “Canopy reflectance, photosynthesis and transpiration.” *International Journal of Remote Sensing*, 6(8), 1335-1372. doi:10.1080/01431168508948283

- Sezer, E., (2010). A computer program for fractal dimension (FRACEK) with application on type of mass movement characterization. *Computers & Geosciences*, 36, (3), 391-396, <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2009.04.006>.
- Soeters, R. & Westen, C. J. Van, (1996). "Slope Instability Recognition, Analysis and Zonation," In: A. K. Turner & R. L. Schuster, (Eds.), *Landslides: Investigation and Mitigation: Sp. Rep. 247* (pp. 129-177), Transportation Research Board, National research Council, National Academy Press, Washington DC.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, (2024). CORINE arazi örtüsü bilgi notu. <http://corine.ormansu.gov.tr/corineportal/araziortususiniflari.html> adresinden alınmıştır.
- Taşdemiroğlu, M. (1970). Türkiye'de kütle hareketleri. *Türkiye Jeoloji Bül.* 13(2), 26-35.
- Tucker, C.J., (1979). "Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation." *Remote Sensing of Environment*, 8(2), 127-150. doi:10.1016/0034-4257(79)90013-0
- Varnes, D. J., (1978), Slope movement types and processes. In: Schuster R. L. & Krizek R. J. (Ed.), *Landslides, analysis and control* (pp. 11-33). Transportation Research Board Sp. Rep. No. 176, Nat. Acad. of Sciences,
- Varnes, D. J., (1984). Landslide hazard zonation: A review of principles and practice. Commission of landslides of the IAEG, UNESCO", *Natural Hazards*, 3, 61.
- WP/WLI (Working Party on World Landslide Inventory), (1993). A suggested method for describing the activity of a landslide, *IAEG Bull.* 47, 53-57.
- Xia, L., Shen, J., Zhang, T., Dang, G., & Wang, T. (2023). GIS-based landslide susceptibility modeling using data mining techniques. *Frontiers in Earth Science*, 11, 1187384. doi: 10.3389/feart.2023.1187384.
- Yılmaz B. S., Gülibrahimoğlu, İ., Konak, O., Yazıcı, E. N., Köse, Z., Yaprak, S., Çuvalcı, F., Saraloğlu, A., ve Tosun, C. Y., (1998). Artvin ilinin çevre jeolojisi ve doğal kaynakları, MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.
- Zingg, T., (1935). Beitrag zur Schotteranalyse. *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, 15, (1), 39-140.

DERGİNİN TANIMI

Coğrafya Dergisi - Journal of Geography açık erişimli, hakemli, yılda iki kere Haziran ve Aralık aylarında yayınlanan, 1985 yılından beri yayın hayatını sürdüren bilimsel bir dergidir. Dergiye yayınlanması için gönderilen bilimsel makaleler Türkçe ya da İngilizce olmalıdır.

AMAÇ VE KAPSAM

Coğrafya Dergisi zamana ve mekana bağlı fiziki ve beşeri problemler için çözüm üreten coğrafi yaklaşımlara ait (fiziki, beşeri, doğal çevre ve coğrafi bilgi sistemleri) bilimsel araştırmaların yayınlanmasına, bu yönüyle bilimsel bilginin paylaşılmasına imkan sağlayan bir dergidir. 1985 yılından beri yayın hayatını sürdüren dergi bu yönüyle Türkiye'deki en eski coğrafya bilimi dergilerinden birisidir.

Derginin ana motivasyonu çağın gerektirdiği sosyal, fiziki ve doğa-insan ilişkilerinin ve bunun sistematığının anlaşılması için bilimsel çözümler üreten eserlere bir platform oluşturmaktır. Bu bakımdan dergi, coğrafya bilimini uygulayarak beşeri ve fiziki coğrafya problemlerine çözüm üreten her özgün makaleye açıktır.

POLİTİKALAR

Yayın Politikası

Dergi yayın etiğinde en yüksek standartlara bağlıdır ve Committee on Publication Ethics (COPE), Directory of Open Access Journals (DOAJ), Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA) ve World Association of Medical Editors (WAME) tarafından yayınlanan etik yayıncılık ilkelerini benimser; Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing başlığı altında ifade edilen ilkeler için: <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/principles-transparency-and-best-practice-scholarly-publishing>

Gönderilen makaleler derginin amaç ve kapsamına uygun olmalıdır. Orijinal, yayınlanmamış ve başka bir dergide değerlendirme sürecinde olmayan, her bir yazar tarafından içeriği ve gönderimi onaylanmış yazılar değerlendirmeye kabul edilir.

Makale yayınlanmak üzere Dergiye gönderildikten sonra yazarlardan hiçbirinin ismi, tüm yazarların yazılı izni olmadan yazar listesinden silinemez ve yeni bir isim yazar olarak eklenemez ve yazar sırası değiştirilemez.

İntihal, duplikasyon, sahte yazarlık/inkar edilen yazarlık, araştırma/veri fabrikasyonu, makale dilimleme, dilimleyerek yayın, telif hakları ihlali ve çıkar çatışmasının gizlenmesi, etik dışı davranışlar olarak kabul edilir. Kabul edilen etik standartlara uygun olmayan tüm makaleler yayından çıkarılır. Buna yayından sonra tespit edilen olası kuraldışı, uygunsuzluklar içeren makaleler de dahildir.

İntihal

Ön kontrolden geçirilen makaleler, iThenticate yazılımı kullanılarak intihal için taranır. İntihal/kendi kendine intihal tespit edilirse yazarlar

bilgilendirilir. Editörler, gerekli olması halinde makaleyi değerlendirme ya da üretim sürecinin çeşitli aşamalarında intihal kontrolüne tabi tutabilirler. Yüksek benzerlik oranları, bir makalenin kabul edilmeden önce ve hatta kabul edildikten sonra reddedilmesine neden olabilir. Makalenin türüne bağlı olarak, bunun oranın %15 veya %20'den az olması beklenir.

Çift Kör Hakemlik

İntihal kontrolünden sonra, uygun olan makaleler baş editör tarafından orijinallik, metodoloji, işlenen konunun önemi ve dergi kapsamı ile uyumluluğu açısından değerlendirilir. Editör, makalelerin adil bir şekilde çift taraflı kör hakemlikten geçmesini sağlar ve makale biçimsel esaslara uygun ise, gelen yazıyı yurtiçinden ve /veya yurtdışından en az iki hakemin değerlendirmesine sunar, hakemler gerek gördüğü takdirde yazıda istenen değişiklikler yazarlar tarafından yapıldıktan sonra yayınlanmasına onay verir.

Açık Erişim İlkesi

Dergi açık erişimlidir ve derginin tüm içeriği okura ya da okurun dahil olduğu kuruma ücretsiz olarak sunulur. Okurlar, ticari amaç haricinde, yayıncı ya da yazardan izin almadan dergi makalelerinin tam metnini okuyabilir, indirebilir, kopyalayabilir, arayabilir ve link sağlayabilir. Bu BOAI açık erişim tanımıyla uyumludur.

Derginin açık erişimli makaleleri Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.tr>) olarak lisanslıdır.

İşleme Ücreti

Derginin tüm giderleri İstanbul Üniversitesi tarafından karşılanmaktadır. Dergide makale yayını ve makale süreçlerinin yürütülmesi ücrete tabi değildir. Dergiye gönderilen ya da yayın için kabul edilen makaleler için işleme ücreti ya da gönderim ücreti alınmaz.

Telif Hakkında

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.tr> olarak lisanslıdır. CC BY-NC 4.0 lisansı, eserin ticari kullanım dışında her boyut ve formatta paylaşılmasına, kopyalanmasına, çoğaltılmasına ve orijinal esere uygun şekilde atıfta bulunmak kaydıyla yeniden düzenleme, dönüştürme ve eserin üzerine inşa etme dâhil adapte edilmesine izin verir.

ETİK

Yayın Etiği Beyanı

Coğrafya Dergisi - Journal of Geography, yayın etiğinde en yüksek standartlara bağlıdır ve Committee on Publication Ethics (COPE), Directory of Open Access Journals (DOAJ), Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA) ve World Association of Medical Editors (WAME) tarafından yayınlanan etik yayıncılık ilkelerini benimser;

Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing başlığı altında ifade edilen ilkeler için adres: <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/principles-transparency-and-best-practice-scholarly-publishing>

Gönderilen tüm makaleler orijinal, yayınlanmamış ve başka bir dergide değerlendirme sürecinde olmamalıdır. Her bir makale editörlerden biri ve en az iki hakem tarafından çift kör değerlendirmeden geçirilir. İntihal, duplikasyon, sahte yazarlık/inkar edilen yazarlık, araştırma/veri fabrikasyonu, makale dilimleme, dilimleyerek yayın, telif hakları ihlali ve çıkar çatışmasının gizlenmesi, etik dışı davranışlar olarak kabul edilir.

Kabul edilen etik standartlara uygun olmayan tüm makaleler yayından çıkarılır. Buna yayından sonra tespit edilen olası kuraldışı, uygunsuzluklar içeren makaleler de dahildir.

Araştırma Etiği

Coğrafya Dergisi – Journal of Geography araştırma etiğinde en yüksek standartları gözetir ve aşağıda tanımlanan uluslararası araştırma etiği ilkelerini benimser. Makalelerin etik kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır.

- Araştırmanın tasarlanması, tasarımın gözden geçirilmesi ve araştırmanın yürütülmesinde, bütünlük, kalite ve şeffaflık ilkeleri sağlanmalıdır.
- Araştırma ekibi ve katılımcılar, araştırmanın amacı, yöntemleri ve öngörülen olası kullanımları; araştırmaya katılımın gerektirdikleri ve varsa riskleri hakkında tam olarak bilgilendirilmelidir.
- Araştırma katılımcılarının sağladığı bilgilerin gizliliği ve yanıt verenlerin gizliliği sağlanmalıdır.
- Araştırma katılımcıların özerkliğini ve saygınlığını koruyacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Araştırma katılımcıları gönüllü olarak araştırmada yer almalı, herhangi bir zorlama altında olmamalıdır.
- Katılımcıların zarar görmesinden kaçınılmalıdır. Araştırma, katılımcıları riske sokmayacak şekilde planlanmalıdır.
- Araştırma bağımsızlığıyla ilgili açık ve net olunmalı; çıkar çatışması varsa belirtilmelidir.
- İnsan denekler ile yapılan deneysel çalışmalarda, araştırmaya katılmaya karar veren katılımcıların yazılı bilgilendirilmiş onayı alınmalıdır. Çocukların ve vesayet altındakilerin veya tasdiklenmiş akıl hastalığı bulunanların yasal vasisinin onayı alınmalıdır.
- Çalışma herhangi bir kurum ya da kuruluşta gerçekleştirilecekse bu kurum ya da kuruluştan çalışma yapılacağına dair onay alınmalıdır.
- İnsan ögesi bulunan çalışmalarda, “yöntem” bölümünde katılımcılardan “bilgilendirilmiş onam”

alındığının ve çalışmanın yapıldığı kurumdan etik kurul onayı alındığının belirtilmesi gerekir.

Yazarların Sorumluluğu

Makalelerin bilimsel ve etik kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır. Yazar makalenin orijinal olduğu, daha önce başka

bir yerde yayınlanmadığı ve başka bir yerde, başka bir dilde yayınlanmak üzere değerlendirmede olmadığı konusunda teminat sağlamalıdır. Uygulamadaki telif kanunları ve anlaşmaları gözetilmelidir. Telifle bağlı materyaller (örneğin tablolar, şekiller veya büyük alıntılar) gerekli izin ve teşekkürle kullanılmalıdır. Başka yazarların, katkıda bulunanların çalışmaları ya da yararlanılan kaynaklar uygun biçimde kullanılmalı ve referanslarda belirtilmelidir.

Gönderilen makalede tüm yazarların akademik ve bilimsel olarak doğrudan katkısı olmalıdır, bu bağlamda “yazar” yayınlanan bir araştırmanın kavramsallaştırılmasına ve dizaynına, verilerin elde edilmesine, analizine ya da yorumlanmasına belirgin katkı yapan, yazının yazılması ya da bunun içerik açısından eleştirel biçimde gözden geçirilmesinde görev yapan birisi olarak görülür. Yazar olabilmenin diğer koşulları ise, makaledeki çalışmayı planlamak veya icra etmek ve / veya revize etmektir. Fon sağlanması, veri toplanması ya da araştırma grubunun genel süpervizyonu tek başına yazarlık hakkı kazandırmaz. Yazar olarak gösterilen tüm bireyler sayılan tüm ölçütleri karşılamalıdır ve yukarıdaki ölçütleri karşılayan her birey yazar olarak gösterilebilir. Yazarların isim sıralaması ortak verilen bir karar olmalıdır. Tüm yazarlar yazar sıralamasını [Telif Hakkı Anlaşması Formunda](#) imzalı olarak belirtmek zorundadırlar.

Yazarlık için yeterli ölçütleri karşılamayan ancak çalışmaya katkısı olan tüm bireyler “teşekkür / bilgiler” kısmında sıralanmalıdır. Bunlara örnek olarak ise sadece teknik destek sağlayan, yazıma yardımcı olan ya da sadece genel bir destek sağlayan, finansal ve materyal desteği sunan kişiler verilebilir.

Bütün yazarlar, araştırmanın sonuçlarını ya da bilimsel değerlendirmeyi etkileyebilme potansiyeli olan finansal ilişkiler, çıkar çatışması ve çıkar rekabetini beyan etmelidirler. Bir yazar kendi yayınlanmış yazısında belirgin bir hata ya da yanlışlık tespit ederse, bu yanlışlıklara ilişkin düzeltme ya da geri çekme için editör ile hemen temasa geçme ve işbirliği yapma sorumluluğunu taşır.

Editör ve Hakem Sorumlulukları

Editörler, makaleleri, yazarların etnik kökeninden, cinsiyetinden, cinsel yöneliminden, uyruğundan, dini inancından ve siyasi felsefesinden bağımsız olarak değerlendirirler. Yayına gönderilen makalelerin adil bir şekilde çift taraflı kör hakem değerlendirmesinden geçmelerini sağlarlar. Gönderilen makalelere ilişkin tüm bilginin, makale yayınlanana kadar gizli kalacağını garanti ederler. Editörler içerik ve yayının toplam kalitesinden sorumludurlar. Gereğinde hata sayfası yayınlamalı ya da düzeltme yapmalıdır.

Editör; yazarlar, editörler ve hakemler arasında çıkar çatışmasına izin vermez. Hakem atama konusunda tam yetkiye sahiptir ve Dergide yayınlanacak makalelerle ilgili nihai kararı vermekle yükümlüdür.

Hakemler makaleleri, yazarların etnik kökeninden, cinsiyetinden, cinsel yöneliminden, uyruğundan, dini inancından ve siyasi felsefesinden bağımsız olarak değerlendirirler. Araştırmayla ilgili, yazarlarla ve/veya

YAZARLARA BİLGİ

araştırmanın finansal destekçileriyle çıkar çatışmaları olmamalıdır. Değerlendirmelerinin sonucunda tarafsız bir yargıya varmalıdırlar. Hakemler yazarların atıfta bulunmadığı konuyla ilgili yayınlanmış çalışmaları tespit etmelidirler. Gönderilmiş yazılara ilişkin tüm bilginin gizli tutulmasını sağlamalı ve yazar tarafında herhangi bir telif hakkı ihlali ve intihal fark ederlerse editöre raporlamalıdırlar. Hakem, makale konusu hakkında kendini vasıflı hissetmiyor ya da zamanında geri dönüş sağlaması mümkün görünmüyorsa, editöre bu durumu bildirmeli ve hakem sürecine kendisini dahil etmemesini istemelidir.

Değerlendirme sürecinde editör hakemlere gözden geçirme için gönderilen makalelerin, yazarların özel mülkü olduğunu ve bunun imtiyazlı bir iletişim olduğunu açıkça belirtir. Hakemler ve yayın kurulu üyeleri başka kişilerle makaleleri tartışamazlar. Hakemlerin kendileri için makalelerin kopyalarını çıkarmalarına izin verilmez ve editörün izni olmadan makaleleri başkasına veremezler. Yazarın ve editörün izni olmadan hakemlerin gözden geçirmeleri basılamaz ve açıklanamaz. Hakemlerin kimliğinin gizli kalmasına özen gösterilmelidir. Bazı durumlarda editörün kararıyla, ilgili hakemlerin makaleye ait yorumları aynı makaleyi yorumlayan diğer hakemlere gönderilerek hakemlerin bu süreçte aydınlatılması sağlanabilir.

HAKEMLİK HAKKINDA

Hakem Değerlendirme Politikaları

Daha önce yayınlanmamış ya da yayınlanmak üzere başka bir dergide halen değerlendirmede olmayan ve her bir yazar tarafından onaylanan makaleler değerlendirilmek üzere kabul edilir. Gönderilen ve ön kontrolü geçen makaleler iThenticate yazılımı kullanılarak intihal için taranır. İntihal kontrolünden sonra, uygun olan makaleler baş editör tarafından orijinallik, metodoloji, işlenen konunun önemi ve dergi kapsamı ile uyumluluğu açısından değerlendirilir.

Seçilen makaleler en az iki ulusal/uluslararası hakeme çift taraflı kör hakemlik ile değerlendirmeye gönderilir; yayın kararı, hakemlerin talepleri doğrultusunda yazarların gerçekleştirdiği düzenlemelerin ve hakem sürecinin sonrasında baş editör tarafından verilir.

Hakem Süreci

Daha önce yayınlanmamış ya da yayınlanmak üzere başka bir dergide halen değerlendirmede olmayan ve her bir yazar tarafından onaylanan makaleler değerlendirilmek üzere kabul edilir. Gönderilen ve ön kontrolü geçen makaleler iThenticate yazılımı kullanılarak intihal için taranır. İntihal kontrolünden sonra, uygun olan makaleler baş editör tarafından orijinallik, metodoloji, işlenen konunun önemi ve dergi kapsamı ile uyumluluğu açısından değerlendirilir.

Baş Editör, makaleleri, yazarların etnik kökeninden, cinsiyetinden, uyruğundan, dini inancından ve siyasi felsefesinden bağımsız olarak değerlendirir. Yayına gönderilen makalelerin adil bir şekilde çift taraflı kör hakem değerlendirmesinden geçmelerini sağlar.

Seçilen makaleler en az iki ulusal/uluslararası hakeme değerlendirmeye gönderilir; yayın kararı, hakemlerin talepleri doğrultusunda yazarların gerçekleştirdiği düzenlemelerin ve hakem sürecinin sonrasında baş editör tarafından verilir.

Baş editör; yazarlar, editörler ve hakemler arasında çıkar çatışmasına izin vermez. Hakem atama konusunda tam yetkiye sahiptir ve dergide yayınlanacak makalelerle ilgili nihai kararı vermekle yükümlüdür.

Hakemlerin değerlendirmeleri objektif olmalıdır. Hakem süreci sırasında hakemlerin aşağıdaki hususları dikkate alarak değerlendirmelerini yapmaları beklenir.

- Makale yeni ve önemli bir bilgi içeriyor mu?
- Öz, makalenin içeriğini net ve düzgün bir şekilde tanımlıyor mu?
- Yöntem bütünlüklü ve anlaşılır şekilde tanımlanmış mı?
- Yapılan yorum ve varılan sonuçlar bulgularla kanıtlanıyor mu?
- Alandaki diğer çalışmalara yeterli referans verilmiş mi?
- Dil kalitesi yeterli mi?

Hakemler, gönderilen makalelere ilişkin tüm bilginin, makale yayınlanana kadar gizli kalmasını sağlamalı ve yazar tarafında herhangi bir telif hakkı ihlali ve intihal fark ederlerse editöre raporlamalıdırlar.

Hakem, makale konusu hakkında kendini vasıflı hissetmiyor ya da zamanında geri dönüş sağlaması mümkün görünmüyorsa, editöre bu durumu bildirmeli ve hakem sürecine kendisini dahil etmemesini istemelidir.

Değerlendirme sürecinde editör hakemlere gözden geçirme için gönderilen makalelerin, yazarların özel mülkü olduğunu ve bunun imtiyazlı bir iletişim olduğunu açıkça belirtir. Hakemler ve yayın kurulu üyeleri başka kişilerle makaleleri tartışamazlar. Hakemlerin kimliğinin gizli kalmasına özen gösterilmelidir.

DİL

Derginin yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.

YAZILARIN HAZIRLANMASI

Aksi belirtilmedikçe gönderilen yazılarla ilgili tüm yazışmalar ilk yazarla yapılacaktır. Makale gönderimi online olarak ve <http://jgeography.istanbul.edu.tr> üzerinden yapılmalıdır. Yazılar, yazının Dergide yayınlanmak üzere gönderildiğini ve Derginin hangi bölümü (örn: orijinal araştırma, derleme, vb) için başvurulduğunu belirten bir mektup ve tüm yazarların imzaladığı '[Telif Hakkı Anlaşması Formu](#)' eklenerek gönderilmelidir.

1. Çalışmalar, üst, alt, sağ ve sol taraftan 2,5 cm. boşluk bırakılarak, 12 punto Times New Roman harf karakterleriyle ve 1,5 satır aralık ölçüsü ile hazırlanmalıdır.
2. Çalışmalar en fazla 25 sayfa olmalı, sayfa numaraları sayfanın sağ üst köşesinde yer almalıdır.

3. Yazar/yazarların adları çalışmanın başlığının hemen altında sağa bitişik şekilde verilmelidir. Ayrıca yıldız dipnot şeklinde (*) yazarın unvanı, kurumu ve e-posta adresi ve telefonu sayfanın en altında dipnotta belirtilmelidir.
4. Giriş bölümünden önce 180-200 sözcük arasında çalışmanın kapsamını, amacını, ulaşılan sonuçları ve kullanılan yöntemi kaydeden Türkçe ve İngilizce öz ile 600-800 kelimelik İngilizce genişletilmiş özet yer almalıdır. Çalışmanın İngilizce başlığı İngilizce özü üzerinde yer almalıdır. İngilizce ve Türkçe özlerin altında çalışmanın içeriğini temsil eden 3 İngilizce, 3 Türkçe anahtar kelime yer almalıdır.
5. Çalışmaların başlıca şu unsurları içermesi gerekmektedir: Başlık, Türkçe öz ve anahtar kelimeler; yabancı dilde başlık, İngilizce öz ve anahtar kelimeler; İngilizce genişletilmiş özet, ana metin bölümleri, son notlar ve kaynaklar.
6. Çalışmanın giriş bölümü “1. GİRİŞ” şeklinde belirtilmelidir. Alt bölümler her bölüm içinde bölüm numarası kullanılarak, “1.1”, “1.2” şeklinde numaralandırılmalıdır. Araştırma yazılarında sorunsalın betimlendiği ve çalışmanın öneminin belirtildiği GİRİŞ bölümünü “AMAÇ VE YÖNTEM”, “BULGULAR”, “TARTIŞMA VE SONUÇ”, “SON NOTLAR” “KAYNAKLAR” ve “TABLOLAR VE ŞEKİLLER” gibi bölümler takip etmelidir. Derleme ve yorum yazıları için ise, çalışmanın öneminin belirtildiği, sorunsal ve amacın somutlaştırıldığı “GİRİŞ” bölümünün ardından diğer bölümler gelmeli ve çalışma “TARTIŞMA VE SONUÇ”, “SON NOTLAR”, “KAYNAKLAR” ve “TABLOLAR VE ŞEKİLLER” şeklinde bitirilmelidir.
7. Çalışmalarda tablo, grafik ve şekil gibi göstergeler numaralandırılarak, tanımlayıcı bir başlık ile birlikte verilmelidir.
8. Yayınlanmak üzere gönderilen makale ile birlikte yazar bilgilerini içeren kapak sayfası gönderilmelidir. Kapak sayfasında, makalenin başlığı, yazar veya yazarların bağlı oldukları kurum ve unvanları, kendilerine ulaşılabilir adresler, cep, iş ve faks numaraları ve e-posta adresleri yer almalıdır (bkz. Son Kontrol Listesi).
9. Kurallar dâhilinde dergimize yayınlanmak üzere gönderilen çalışmaların her türlü sorumluluğu yazar/yazarlarına aittir.
10. Yayın kurulu ve hakem raporları doğrultusunda yazarlardan, metin üzerinde bazı düzeltmeler yapmaları istenebilir.
11. Dergiye gönderilen çalışmalar yayınlansın veya yayınlanmasın geri gönderilmez.
12. Yayın kurulu tarafından yayınlanması uygun bulunan makaleler başka bir yerde yayınlanamaz. Yazarlara telif ücreti ödenmez.

Kaynaklar

Derleme yazıları okuyucular için bir konudaki kaynaklara ulaşmayı kolaylaştıran bir araç olsa da, her zaman orijinal çalışmayı doğru olarak yansıtmaz. Bu yüzden mümkün olduğunca yazarlar orijinal çalışmalarını kaynak göstermelidir. Öte yandan, bir konuda çok fazla sayıda orijinal çalışmanın kaynak gösterilmesi yer israfına neden olabilir. Birkaç anahtar orijinal çalışmanın kaynak gösterilmesi genelde uzun listelerle aynı işi görür. Ayrıca günümüzde kaynaklar elektronik versiyonlara eklenebilmekte ve okuyucular elektronik literatür taramalarıyla yayınlara kolaylıkla ulaşabilmektedir.

Kabul edilmiş ancak henüz sayıya dahil edilmemiş makaleler Early View olarak yayınlanır ve bu makalelere atıflar “advance online publication” şeklinde verilmelidir. Genel bir kaynaktan elde edilemeyecek temel bir konu olmadıkça “kişisel iletişimlere” atıfta bulunulmamalıdır. Eğer atıfta bulunulursa parantez içinde iletişim kurulan kişinin adı ve iletişimin tarihi belirtilmelidir. Bilimsel makaleler için yazarlar bu kaynaktan yazılı izin ve iletişimin doğruluğunu gösterir belge almalıdır. Kaynakların doğruluğundan yazar(lar) sorumludur. Tüm kaynaklar metinde belirtilmelidir. Kaynaklar alfabetik olarak sıralanmalıdır.

Referans Stili ve Formatı

Dergiye gönderilen makalelerde American Psychological Association (APA) kaynak stiline kullanılması esastır. Yazarlar, makale metninde ve kaynakçada yer alan atıfları, APA stiline uygun olarak belirtmelidir.

Kaynakların doğruluğundan yazar(lar) sorumludur. Tüm kaynaklar metinde belirtilmelidir. Kaynaklar aşağıdaki örneklerdeki gibi gösterilmelidir.

Metin İçinde Kaynak Gösterme

Kaynaklar metinde parantez içinde yazarların soyadı ve yayın tarihi yazılarak belirtilmelidir. Birden fazla kaynak gösterilecekse kaynaklar arasında (;) işareti kullanılmalıdır. Kaynaklar alfabetik olarak sıralanmalıdır.

Örnekler:

Birden fazla kaynak;

(Esin vd., 2002; Karasar, 1995)

Tek yazarlı kaynak;

(Akyolcu, 2007)

İki yazarlı kaynak;

(Sayiner ve Demirci, 2007, s. 72)

Üç, dört ve beş yazarlı kaynak;

Metin içinde ilk kullanımda: (Ailen, Ciambune ve Welch, 2000, s. 12–13) Metin içinde tekrarlayan kullanımlarda: (Ailen vd., 2000)

Altı ve daha çok yazarlı kaynak;

(Çavdar vd., 2003)

Kaynaklar Bölümünde Kaynak Gösterme

Kullanılan tüm kaynaklar metnin sonunda ayrı bir bölüm halinde yazar soyadlarına göre alfabetik olarak numaralandırılmadan verilmelidir.

Kaynak yazımı ile ilgili örnekler aşağıda verilmiştir.

Kitap

a) Türkçe Kitap

Karasar, N. (1995). *Araştırmalarda rapor hazırlama* (8.bs). Ankara: 3A Eğitim Danışmanlık Ltd.

b) Türkçeye Çevrilmiş Kitap

Mucchielli, A. (1991). *Zihniyetler* (A. Kotil, Çev.). İstanbul: İletişim Yayıncıları.

c) Editörlü Kitap

Ören, T., Üney, T. ve Çölkesen, R. (Ed.). (2006). *Türkiye bilişim ansiklopedisi*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.

d) Çok Yazarlı Türkçe Kitap

Tonta, Y., Bitirim, Y. ve Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme*. Ankara: Total Bilişim.

e) İngilizce Kitap

Kamien R., & Kamien A. (2014). *Music: An appreciation*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

f) İngilizce Kitap İçerisinde Bölüm

Bassett, C. (2006). Cultural studies and new media. In G. Hall & C. Birchall (Eds.), *New cultural studies: Adventures in theory* (pp. 220–237). Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.

g) Türkçe Kitap İçerisinde Bölüm

Erkmen, T. (2012). Örgüt kültürü: Fonksiyonları, öğeleri, işletme yönetimi ve liderlikteki önemi. M. Zencirkıran (Ed.), *Örgüt sosyolojisi kitabı* içinde (s. 233–263). Bursa: Dora Basım Yayın.

h) Yayıncının ve Yazarın Kurum Olduğu Yayın

Türk Standartları Enstitüsü. (1974). *Adlandırma ilkeleri*. Ankara: Yazar.

Makale

a) Türkçe Makale

Mutlu, B. ve Savaşer, S. (2007). Çocuğu ameliyat sonrası yoğun bakımda olan ebeveynlerde stres nedenleri ve azaltma girişimleri. *İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 15(60), 179–182.

b) İngilizce Makale

de Cillia, R., Reisigl, M., & Wodak, R. (1999). The discursive construction of national identity. *Discourse and Society*, 10(2), 149–173. <http://dx.doi.org/10.1177/0957926599010002002>

c) Yediden Fazla Yazarlı Makale

Lal, H., Cunningham, A. L., Godeaux, O., Chlibek, R., Diez-Domingo, J., Hwang, S.-J. ... Heineman, T. C. (2015). Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. *New England Journal of Medicine*, 372, 2087–2096. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1501184>

d) DOI'si Olmayan Online Edinilmiş Makale

Al, U. ve Doğan, G. (2012). Hacettepe Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü tezlerinin atıf analizi. *Türk Kütüphaneciliği*, 26, 349–369. Erişim adresi: <http://www.tk.org.tr/>

e) DOI'si Olan Makale

Turner, S. J. (2010). Website statistics 2.0: Using Google Analytics to measure library website effectiveness. *Technical Services Quarterly*, 27, 261–278. <http://dx.doi.org/10.1080/07317131003765910>

f) Advance Online Olarak Yayımlanmış makale

Smith, J. A. (2010). Citing advance online publication: A review. *Journal of Psychology*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1037/a45d7867>

g) Popüler Dergi Makalesi

Semericioğlu, C. (2015, Haziran). Sıradanlığın rayihası. *Sabit Fikir*, 52, 38–39.

Tez, Sunum, Bildiri

a) Türkçe Tezler

Sarı, E. (2008). *Kültür kimlik ve politika: Mardin'de kültürlerarasılık*. (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

b) Ticari Veritabanında Yer Alan Yüksek Lisans Ya da Doktora Tezi

Van Brunt, D. (1997). *Networked consumer health information systems* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses. (UMI No. 9943436)

c) Kurumsal Veritabanında Yer Alan İngilizce Yüksek Lisans/ Doktora Tezi

Yaylalı-Yıldız, B. (2014). *University campuses as places of potential publicness: Exploring the political, social and cultural practices in Ege University* (Doctoral dissertation). Retrieved from Retrieved from: <http://library.iyte.edu.tr/tr/hizli-erisim/iyte-tez-portali>

d) Web'de Yer Alan İngilizce Yüksek Lisans/Doktora Tezi

Tonta, Y. A. (1992). *An analysis of search failures in online library catalogs* (Doctoral dissertation, University of California, Berkeley). Retrieved from <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/yayinlar/phd/ickapak.html>

e) Dissertations Abstracts International'da Yer Alan Yüksek Lisans/ Doktora Tezi

Appelbaum, L. G. (2005). Three studies of human information processing: Texture amplification, motion representation, and figure-ground segregation. *Dissertation Abstracts International: Section B. Sciences and Engineering*, 65(10), 5428.

f) Sempozyum Katkısı

Krinsky-McHale, S. J., Zigman, W. B. & Silverman, W. (2012, August). Are neuropsychiatric symptoms markers of prodromal Alzheimer's disease in adults with Down syndrome? In W. B. Zigman (Chair), *Predictors of mild cognitive impairment, dementia, and mortality in adults with Down syndrome*. Symposium conducted at American Psychological Association meeting, Orlando, FL.

g) Online Olarak Erişilen Konferans Bildiri Özeti

Çınar, M., Doğan, D. ve Seferoğlu, S. S. (2015, Şubat). *Eğitimde dijital araçlar: Google sınıf uygulaması üzerine bir değerlendirme* [Öz]. Akademik Bilişim Konferansında sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. Erişim adresi: <http://ab2015.anadolu.edu.tr/index.php?menu=5&submenu=27>

h) Düzenli Olarak Online Yayımlanan Bildiriler

Herculano-Houzel, S., Collins, C. E., Wong, P., Kaas, J. H., & Lent, R. (2008). The basic nonuniformity of the cerebral cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, 12593–12598. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0805417105>

i) Kitap Şeklinde Yayımlanan Bildiriler

Schneider, R. (2013). Research data literacy. S. Kurbanoğlu vd. (Ed.), *Communications in Computer and Information Science: Vol. 397. Worldwide Communalities and Challenges in Information Literacy Research and Practice* içinde (s. 134–140). Cham, İsviçre: Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-03919-0>

j) Kongre Bildirisi

Çepni, S., Bacanak A. ve Özsevgeç T. (2001, Haziran). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen branşlarına karşı tutumları ile fen branşlarındaki başarılarının ilişkisi*. X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu

Diğer Kaynaklar

a) Gazete Yazısı

Toker, Ç. (2015, 26 Haziran). 'Unutma' notları. *Cumhuriyet*, s. 13.

b) Online Gazete Yazısı

Tamer, M. (2015, 26 Haziran). E-ticaret hamle yapmak için tüketiciyi bekliyor. *Milliyet*. Erişim adresi: <http://www.milliyet>

c) Web Page/Blog Post

Bordwell, D. (2013, June 18). David Koepp: Making the world movie-sized [Web log post]. Retrieved from <http://www.davidbordwell.net/blog/page/27/>

d) Online Ansiklopedi/Sözlük

Bilgi mimarisi. (2014, 20 Aralık). Vikipedi içinde. Erişim adresi: http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgi_mimarisi

Marcoux, A. (2008). Business ethics. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford encyclopedia of philosophy*. Retrieved from <http://plato.stanford.edu/entries/ethics-business/>

e) Podcast

Radio ODTÜ (Yapımcı). (2015, 13 Nisan). *Modern sabahlar* [Podcast]. Erişim adresi: <http://www.radyoodtu.com.tr/>

f) Bir Televizyon Dizisinden Tek Bir Bölüm

Shore, D. (Senarist), Jackson, M. (Senarist) ve Bookstaver, S. (Yönetmen). (2012). Runaways [Televizyon dizisi bölümü]. D. Shore (Baş yapımcı), *House M.D.* içinde. New York, NY: Fox Broadcasting.

g) Müzik Kaydı

Say, F. (2009). Galata Kulesi. *İstanbul senfonisi* [CD] içinde. İstanbul: Ak Müzik.

Yukarıda sıralanan koşulları yerine getirmemiş çalışma kabul edilmez, eksiklerinin tamamlanması için yazara iade edilir. Yayın Komisyonu tarafından kabul edilen yazılar basıma kabul sırasına göre yayınlanır. Baskı tashihleri yazarlar tarafından yapılır.

SON KONTROL LİSTESİ

Aşağıdaki listede eksik olmadığından emin olun:

- Editöre mektup
 - ✓ Makalenin türü
 - ✓ Başka bir dergiye gönderilmemiş olduğu bilgisi
 - ✓ Sponsor veya ticari bir firma ile ilişkisi (varsa belirtiniz)
 - ✓ İstatistik kontrolünün yapıldığı (araştırma makaleleri için)
 - ✓ İngilizce yönünden kontrolünün yapıldığı
 - ✓ Yazarlara Bilgide detaylı olarak anlatılan dergi politikalarının gözden geçirildiği
 - ✓ Kaynakların APA 6'ya göre belirtildiği
- Telif Hakkı Anlaşması Formu
- Daha önce basılmış materyal (yazı-resim-tablo) kullanılmış ise izin belgesi
- Makale kapak sayfası
 - ✓ Makalenin türü
 - ✓ Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı
 - ✓ Yazarların ismi soyadı, unvanları ve bağlı oldukları kurumlar (üniversite ve fakülte bilgisinden sonra şehir ve ülke bilgisi de yer almalıdır), e-posta adresleri
 - ✓ Sorumlu yazarın e-posta adresi, açık yazışma adresi, iş telefonu, GSM, faks nosu
 - ✓ Tüm yazarların ORCID'leri
- Makale ana metni dosyası
 - ✓ Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı
 - ✓ Özetler 180-200 kelime Türkçe ve 180-200 kelime İngilizce
 - ✓ Anahtar Kelimeler: 3 adet Türkçe ve 3 adet İngilizce
 - ✓ Makale Türkçe ise, İngilizce genişletilmiş Özet (Extended Abstract) 600-800 kelime
 - ✓ Makale ana metin bölümleri
 - ✓ Finansal Destek (varsa belirtiniz)
 - ✓ Çıkar Çatışması (varsa belirtiniz)
 - ✓ Teşekkür (varsa belirtiniz)
 - ✓ Kaynaklar
 - ✓ Tablolar-Resimler, Şekiller (başlık, tanım ve alt yazılarıyla)

Yazışma Adresi:

Baş Editör : Prof. Dr. Barbaros Gönençgil

E-mail : barbaros@istanbul.edu.tr

Tel : +90 212 455 57 00

Faks : +90 212 512 21 40

Website : http://jgeography.istanbul.edu.tr/tr/_

Addres : İstanbul Üniversitesi
Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü
Ordu Cad. No. 196, 34459 Laleli
İstanbul - Türkiye

DESCRIPTION

Journal of Geography - Coğrafya Dergisi is an open access, peer-reviewed, scholarly journal published two times a year in June and December. It has been published since 1985. The manuscripts submitted for publication in the journal must be scientific and original work in Turkish or English.

AIMS AND SCOPE

Journal of Geography - Coğrafya Dergisi is a journal devoted to the publication of research which utilizes geographic approaches (physical, human, natural environment and GIS science) to resolve natural and human problems that have a spatiotemporal dimension. Published since 1985, it is one of the oldest geography journal in Türkiye. The underlying motive of the journal is to create a platform for the works that produce scientific solutions for social, physical and nature-human relations and the understanding of its system.

Papers are invited on any theme involving the application of geographical science (physical and human dimension) and methodology in the redress of human and physical environmental problems.

POLICIES

Publication Policy

The journal is committed to upholding the highest standards of publication ethics and pays regard to Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing published by the Committee on Publication Ethics (COPE), the Directory of Open Access Journals (DOAJ), the Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA), and the World Association of Medical Editors (WAME) on <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/principles-transparency-and-best-practice-scholarly-publishing>

The subjects covered in the manuscripts submitted to the Journal for publication must be in accordance with the aim and scope of the Journal. Only those manuscripts approved by every individual author and that were not published before in or sent to another journal, are accepted for evaluation.

Changing the name of an author (omission, addition or order) in papers submitted to the Journal requires written permission of all declared authors.

Plagiarism, duplication, fraud authorship/denied authorship, research/data fabrication, salami slicing/salami publication, breaching of copyrights, prevailing conflict of interest are unethical behaviors. All manuscripts not in accordance with the accepted ethical standards will be removed from the publication. This also contains any possible malpractice discovered after the publication.

Plagiarism

Submitted manuscripts that pass preliminary control are scanned for plagiarism using iThenticate software. If plagiarism/self-plagiarism will

be found authors will be informed. Editors may resubmit manuscript for similarity check at any peer-review or production stage if required. High similarity scores may lead to rejection of a manuscript before and even after acceptance. Depending on the type of article and the percentage of similarity score taken from each article, the overall similarity score is generally expected to be less than 15 or 20%.

Double Blind Peer-Review

After plagiarism check, the eligible ones are evaluated by the editors-in-chief for their originality, methodology, the importance of the subject covered and compliance with the journal scope. The editor provides a fair double-blind peer review of the submitted articles and hands over the papers matching the formal rules to at least two national/international referees for evaluation and gives green light for publication upon modification by the authors in accordance with the referees' claims.

Open Access Statement

The journal is an open access journal and all content is freely available without charge to the user or his/her institution. Except for commercial purposes, users are allowed to read, download, copy, print, search, or link to the full texts of the articles in this journal without asking prior permission from the publisher or the author. This is in accordance with the BOAI definition of open access.

The open access articles in the journal are licensed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license.

Article Processing Charge

All expenses of the journal are covered by the Istanbul University. Processing and publication are free of charge with the journal. There is no article processing charges or submission fees for any submitted or accepted articles.

Copyright Notice

Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) and grant the Publisher non-exclusive commercial right to publish the work. CC BY-NC 4.0 license permits unrestricted, non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ETHICS

Standards and Principles of Publication Ethics

Journal of Geography - Coğrafya Dergisi is committed to upholding the highest standards of publication ethics and pays regard to Principles of

Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing published by the Committee on Publication Ethics (COPE), the Directory of Open Access Journals (DOAJ), the Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA), and the World Association of Medical Editors (WAME) on <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/principles-transparency-and-best-practice-scholarly-publishing>

All submissions must be original, unpublished (including as full text in conference proceedings), and not under the review of any other publication synchronously. Each manuscript is reviewed by one of the editors and at least two referees under double-blind peer review process. Plagiarism, duplication, fraud authorship/denied authorship, research/data fabrication, salami slicing/salami publication, breaching of copyrights, prevailing conflict of interest are unethical behaviors.

All manuscripts not in accordance with the accepted ethical standards will be removed from the publication. This also contains any possible malpractice discovered after the publication. In accordance with the code of conduct we will report any cases of suspected plagiarism or duplicate publishing.

Research Ethics

Journal of Geography – Coğrafya Dergisi adheres to the highest standards in research ethics and follows the principles of international research ethics as defined below. The authors are responsible for the compliance of the manuscripts with the ethical rules.

- Principles of integrity, quality and transparency should be sustained in designing the research, reviewing the design and conducting the research.
- The research team and participants should be fully informed about the aim, methods, possible uses and requirements of the research and risks of participation in research.
- The confidentiality of the information provided by the research participants and the confidentiality of the respondents should be ensured. The research should be designed to protect the autonomy and dignity of the participants.
- Research participants should participate in the research voluntarily, not under any coercion.
- Any possible harm to participants must be avoided. The research should be planned in such a way that the participants are not at risk.
- The independence of research must be clear; and any conflict of interest or must be disclosed.
- In experimental studies with human subjects, written informed consent of the participants who decide to participate in the research must be obtained. In the case of children and those under wardship or with confirmed insanity, legal custodian's assent must be obtained.
- If the study is to be carried out in any institution or organization, approval must be obtained from this institution or organization.
- In studies with human subject, it must be noted in the method's section of the manuscript that the informed consent of the participants and ethics committee approval from the institution where the study has been conducted have been obtained.

Author's Responsibilities

It is authors' responsibility to ensure that the article is in accordance with scientific and ethical standards and rules. And authors must ensure that submitted work is original. They must certify that the manuscript has not previously been published elsewhere or is not currently being considered for publication elsewhere, in any language. Applicable copyright laws and conventions must be followed. Copyright material (e.g. tables, figures or extensive quotations) must be reproduced only with appropriate permission and acknowledgement. Any work or words of other authors, contributors, or sources must be appropriately credited and referenced.

All the authors of a submitted manuscript must have direct scientific and academic contribution to the manuscript. The author(s) of the original research articles is defined as a person who is significantly involved in "conceptualization and design of the study", "collecting the data", "analyzing the data", "writing the manuscript", "reviewing the manuscript with a critical perspective" and "planning/conducting the study of the manuscript and/or revising it". Fund raising, data collection or supervision of the research group are not sufficient roles to be accepted as an author. The author(s) must meet all these criteria described above. The order of names in the author list of an article must be a co-decision and it must be indicated in the [Copyright Agreement Form](#). The individuals who do not meet the authorship criteria but contributed to the study must take place in the acknowledgement section. Individuals providing technical support, assisting writing, providing a general support, providing material or financial support are examples to be indicated in acknowledgement section.

All authors must disclose all issues concerning financial relationship, conflict of interest, and competing interest that may potentially influence the results of the research or scientific judgment.

When an author discovers a significant error or inaccuracy in his/her own published paper, it is the author's obligation to promptly cooperate with the Editor-in-Chief to provide retractions or corrections of mistakes.

Responsibility for the Editor and Reviewers

Editors evaluate manuscripts for their scientific content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors. They provide a fair double-blind peer review of the submitted articles for publication. They ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential before publishing.

Editors are responsible for the contents and overall quality of the publication. They must publish errata pages or make corrections when needed.

Editor does not allow any conflicts of interest between the authors, editors and reviewers. Only he has the full authority to assign a reviewer and is responsible for final decision for publication of the manuscripts in the Journal.

INFORMATION FOR AUTHORS

Reviewers evaluate manuscripts based on content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors. They must have no conflict of interest with respect to the research, the authors and/or the research funders. Their judgments must be objective.

Reviewers should identify the relevant published work that has not been cited by the authors. They must ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential and must report to the Editor if they are aware of copyright infringement and plagiarism on the author's side.

A reviewer who feels unqualified to review the topic of a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the Editor and excuse himself from the review process.

The editor informs the reviewers that the manuscripts are confidential information and that this is a privileged interaction. The reviewers and editorial board cannot discuss the manuscripts with other persons. The reviewers are not allowed to have copies of the manuscripts for personal use and they cannot share manuscripts with others. Unless the authors and editor permit, the reviews of referees cannot be published or disclosed. The anonymity of the referees is important. In particular situations, the editor may share the review of one reviewer with other reviewers to clarify a particular point.

PEER REVIEW

Peer Review Policies

Only those manuscripts approved by its every individual author and that were not published before in or sent to another journal, are accepted for evaluation.

Submitted manuscripts that pass preliminary control are scanned for plagiarism using iThenticate software. After plagiarism check, the eligible ones are evaluated by editor-in-chief for their originality, methodology, the importance of the subject covered and compliance with the journal scope.

The selected manuscripts are sent to at least two national/international referees for evaluation and publication decision is given by editor-in-chief upon modification by the authors in accordance with the referees' claims.

Editor-in-Chief evaluates manuscripts for their scientific content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors. He/She provides a fair double-blind peer review of the submitted articles for publication and ensures that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential before publishing.

Editor-in-Chief is responsible for the contents and overall quality of the publication. He/She must publish errata pages or make corrections when needed.

Editor-in-Chief does not allow any conflicts of interest between the authors, editors and reviewers. Only he has the full authority to assign a reviewer and is responsible for final decision for publication of the manuscripts in the Journal.

Reviewers must have no conflict of interest with respect to the research, the authors and/or the research funders. Their judgments must be objective.

Reviewers must ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential and must report to the editor if they are aware of copyright infringement and plagiarism on the author's side.

A reviewer who feels unqualified to review the topic of a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the editor and excuse himself from the review process.

The editor informs the reviewers that the manuscripts are confidential information and that this is a privileged interaction. The reviewers and editorial board cannot discuss the manuscripts with other persons. The anonymity of the referees must be ensured. In particular situations, the editor may share the review of one reviewer with other reviewers to clarify a particular point.

Peer Review Process

Only those manuscripts approved by its every individual author and that were not published before in or sent to another journal, are accepted for evaluation.

Submitted manuscripts that pass preliminary control are scanned for plagiarism using iThenticate software. After plagiarism check, the eligible ones are evaluated by editor-in-chief for their originality, methodology, the importance of the subject covered and compliance with the journal scope.

The selected manuscripts are sent to at least two national/international referees for evaluation and publication decision is given by editor-in-chief upon modification by the authors in accordance with the referees' claims.

Editor-in-chief evaluates manuscripts for their scientific content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors and ensures a fair double-blind peer review of the selected manuscripts.

Editor in chief does not allow any conflicts of interest between the authors, editors and reviewers and is responsible for final decision for publication of the manuscripts in the Journal.

Reviewers' judgments must be objective. Reviewers' comments on the following aspects are expected while conducting the review.

- Does the manuscript contain new and significant information?
 - Does the abstract clearly and accurately describe the content of the manuscript?
-

INFORMATION FOR AUTHORS

- Is the problem significant and concisely stated?
- Are the methods described comprehensively?
- Are the interpretations and conclusions justified by the results?
- Is adequate references made to other Works in the field?
- Is the language acceptable?

Reviewers must ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential and must report to the editor if they are aware of copyright infringement and plagiarism on the author's side.

A reviewer who feels unqualified to review the topic of a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the editor and excuse himself from the review process.

The editor informs the reviewers that the manuscripts are confidential information and that this is a privileged interaction. The reviewers and editorial board cannot discuss the manuscripts with other persons. The anonymity of the referees is important.

LANGUAGE

The language of the journal is both Turkish and English.

MANUSCRIPT ORGANIZATION AND FORMAT

All correspondence will be sent to the first-named author unless otherwise specified. Manuscript is to be submitted online via <http://jgeography.istanbul.edu.tr> and it must be accompanied by a cover letter indicating that the manuscript is intended for publication, specifying the article category (i.e. research article, review etc.) and including information about the manuscript (see the Submission Checklist). In addition, a [Copyright Agreement Form](#) that has to be signed by all authors must be submitted.

1. The manuscripts should be with 2.5 cm margins from right, left, bottom and top, Times New Roman font style in 10 font size and line spacing of 1.5.
2. The manuscripts should be 25 pages at most and the page numbers should be at the top right.
3. The name(s) of author(s) should be given just beneath the title of the study aligned to the right. Also the affiliation, title, e-mail and phone of the author(s) must be indicated on the bottom of the page as a footnote marked with an asterisk (*).
4. Before the introduction part, there should be an abstract between 180 and 200 words in Turkish and English and an extended abstract only in English between 600-800 words, summarizing the scope, the purpose, the results of the study and the methodology used. Underneath the abstracts, three keywords that inform the reader about the content of the study should be specified in Turkish and in English.
5. The manuscripts should contain mainly these components: title, abstract and keywords; expanded abstract, sections, footnotes and references.
6. Research article sections are ordered as follows: "Introduction",

"Aim and Methodology", "Findings", "Discussion and Conclusion", "Endnotes" and "References". For review and commentary articles, the article should start with the "Introduction" section where the purpose and the method is mentioned, go on with the other sections; and it should be finished with "Discussion and Conclusion" section followed by "Endnotes", "References" and "Tables and Figures".

7. Tables, graphs and figures can be given with a number and a defining title.
8. A title page including author information must be submitted together with the manuscript. The title page is to include fully descriptive title of the manuscript and, affiliation, title, e-mail address, postal address, phone and fax number of the author(s) (see The Submission Checklist).
9. The scientific and legal responsibility for manuscripts submitted to our journal for publication belongs to the author(s).
10. The author(s) can be asked to make some changes in their articles due to peer reviews.
11. The studies that were sent to the journal will not be returned whether they are published or not.
12. Articles can not be published anywhere else. The authors will not be paid for the rights of their article.

References

Although references to review articles can be an efficient way to guide readers to a body of literature, review articles do not always reflect original work accurately. Readers should therefore be provided with direct references to original research sources whenever possible. On the other hand, extensive lists of references to original work on a topic can use excessive space on the printed page. Small numbers of references to key original papers often serve as well as more exhaustive lists, particularly since references can now be added to the electronic version of published papers, and since electronic literature searching allows readers to retrieve published literature efficiently. Papers accepted but not yet included in the issue are published online in the Early View section and they should be cited as "advance online publication". Citing a "personal communication" should be avoided unless it provides essential information not available from a public source, in which case the name of the person and date of communication should be cited in parentheses in the text. For scientific articles, written permission and confirmation of accuracy from the source of a personal communication must be obtained.

Reference Style and Format

It is essential that the manuscripts submitted to the journal must use American Psychological Association (APA) style 6th edition. Authors must indicate the citations in the text and references section, in accordance with the APA style. The guidelines for APA Style 6th edition can be found at <http://www.apastyle.org> Accuracy of citation is the author's responsibility. All references should be cited in text. Reference list must be in alphabetical order. Type references in the style shown below.

INFORMATION FOR AUTHORS

Citations in the Text

Citations must be indicated with the author surname and publication year within the parenthesis.

If more than one citation is made within the same paranthesis, separate them with (;).

Samples:

More than one citation;

(Esin et al., 2002; Karasar, 1995)

Citation with one author;

(Akyolcu, 2007)

Citation with two authors;

(Sayiner & Demirci, 2007)

Citation with three, four, five authors;

First citation in the text: (Ailen, Ciambune, & Welch, 2000) Subsequent citations in the text: (Ailen et al., 2000)

Citations with more than six authors;

(Çavdar et al., 2003)

Citations in the Reference

All the citations done in the text should be listed in the References section in alphabetical order of author surname without numbering. Below given examples should be considered in citing the references.

Basic Reference Types

Book

a) Turkish Book

Karasar, N. (1995). *Araştırmalarda rapor hazırlama* (8th ed.) [Preparing research reports]. Ankara, Turkey: 3A Eğitim Danışmanlık Ltd.

b) Book Translated into Turkish

Mucchielli, A. (1991). *Zihniyetler* [Mindsets] (A. Kotil, Trans.). İstanbul, Turkey: İletişim Yayınları.

c) Edited Book

Ören, T., Üney, T., & Çölkesen, R. (Eds.). (2006). *Türkiye bilişim ansiklopedisi* [Turkish Encyclopedia of Informatics]. İstanbul, Turkey: Papatya Yayıncılık.

d) Turkish Book with Multiple Authors

Tonta, Y., Bitirim, Y., & Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme* [Performance evaluation in Turkish search engines]. Ankara, Turkey: Total Bilişim.

e) Book in English

Kamien R., & Kamien A. (2014). *Music: An appreciation*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

f) Chapter in an Edited Book

Bassett, C. (2006). Cultural studies and new media. In G. Hall & C. Birchall (Eds.), *New cultural studies: Adventures in theory* (pp. 220–237). Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.

g) Chapter in an Edited Book in Turkish

Erkmen, T. (2012). Örgüt kültürü: Fonksiyonları, öğeleri, işletme yönetimi ve liderlikteki önemi [Organization culture: Its functions, elements and importance in leadership and business management]. In M. Zencirkıran (Ed.), *Örgüt sosyolojisi* [Organization sociology] (pp. 233–263). Bursa, Turkey: Dora Basım Yayın.

h) Book with the same organization as author and publisher

American Psychological Association. (2009). *Publication manual of the American psychological association* (6th ed.). Washington, DC: Author.

Article

a) Turkish Article

Mutlu, B., & Savaşer, S. (2007). Çocuğu ameliyat sonrası yoğun bakımda olan ebeveynlerde stres nedenleri ve azaltma girişimleri [Source and intervention reduction of stress for parents whose children are in intensive care unit after surgery]. *İstanbul University Florence Nightingale Journal of Nursing*, 15(60), 179–182.

b) English Article

de Cillia, R., Reisigl, M., & Wodak, R. (1999). The discursive construction of national identity. *Discourse and Society*, 10(2), 149–173. doi:10.1177/0957926599010002002

c) Journal Article with DOI and More Than Seven Authors

Lal, H., Cunningham, A. L., Godeaux, O., Chlibek, R., Diez-Domingo, J., Hwang, S.-J. ... Heineman, T. C. (2015). Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. *New England Journal of Medicine*, 372, 2087–2096. doi:10.1056/NEJMoa1501184

d) Journal Article from Web, without DOI

Sidani, S. (2003). Enhancing the evaluation of nursing care effectiveness. *Canadian Journal of Nursing Research*, 35(3), 26–38. Retrieved from <http://cjunr.mcgill.ca>

e) Journal Article with DOI

Turner, S. J. (2010). Website statistics 2.0: Using Google Analytics to measure library website effectiveness. *Technical Services Quarterly*, 27, 261–278. doi:10.1080/07317131003765910

f) Advance Online Publication

Smith, J. A. (2010). Citing advance online publication: A review. *Journal of Psychology*. Advance online publication. doi: 10.1037/a45d7867

g) Article in a Magazine

Henry, W. A., III. (1990, April 9). Making the grade in today's schools. *Time*, 135, 28–31.

Doctoral Dissertation, Master's Thesis, Presentation, Proceeding

a) Dissertation/Thesis from a Commercial Database

Van Brunt, D. (1997). *Networked consumer health information systems* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 9943436)

b) Dissertation/Thesis from an Institutional Database

Yaylalı-Yıldız, B. (2014). *University campuses as places of potential publicness: Exploring the political, social and cultural practices in Ege University* (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://library.iyte.edu.tr/tr/hizli-erisim/iyte-tez-portali>

c) Dissertation/Thesis from Web

Tonta, Y. A. (1992). *An analysis of search failures in online library catalogs* (Doctoral dissertation, University of California, Berkeley). Retrieved from <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/yayinlar/phd/ickapak.html>

d) Dissertation/Thesis abstracted in Dissertations Abstracts International

Appelbaum, L. G. (2005). Three studies of human information processing: Texture amplification, motion representation, and figure-ground segregation. *Dissertation Abstracts International: Section B. Sciences and Engineering*, 65(10), 5428.

e) Symposium Contribution

Krinsky-McHale, S. J., Zigman, W. B., & Silverman, W. (2012, August). Are neuropsychiatric symptoms markers of prodromal Alzheimer's disease in adults with Down syndrome? In W. B. Zigman (Chair), *Predictors of mild cognitive impairment, dementia, and mortality in adults with Down syndrome*. Symposium conducted at the meeting of the American Psychological Association, Orlando, FL.

f) Conference Paper Abstract Retrieved Online

Liu, S. (2005, May). *Defending against business crises with the help of intelligent agent based early warning solutions*. Paper presented at the Seventh International Conference on Enterprise Information Systems, Miami, FL. Abstract retrieved from http://www.iceis.org/iceis2005/abstracts_2005.htm

g) Conference Paper - In Regularly Published Proceedings and Retrieved Online

Herculano-Houzel, S., Collins, C. E., Wong, P., Kaas, J. H., & Lent, R. (2008). The basic nonuniformity of the cerebral cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, 12593–12598. doi:10.1073/pnas.0805417105

h) Proceeding in Book Form

Parsons, O. A., Pryzwansky, W. B., Weinstein, D. J., & Wiens, A. N. (1995). Taxonomy for psychology. In J. N. Reich, H. Sands, & A. N. Wiens (Eds.), *Education and training beyond the doctoral degree: Proceedings of the American Psychological Association National Conference on Postdoctoral Education and Training in Psychology* (pp. 45–50). Washington, DC: American Psychological Association.

i) Paper Presentation

Nguyen, C. A. (2012, August). *Humor and deception in advertising: When laughter may not be the best medicine*. Paper presented at the meeting of the American Psychological Association, Orlando, FL.

Other Sources

a) Newspaper Article

Browne, R. (2010, March 21). This brainless patient is no dummy. *Sydney Morning Herald*, 45.

b) Newspaper Article with no Author

New drug appears to sharply cut risk of death from heart failure. (1993, July 15). *The Washington Post*, p. A12.

c) Web Page/Blog Post

Bordwell, D. (2013, June 18). David Koepp: Making the world movie-sized [Web log post]. Retrieved from <http://www.davidbordwell.net/blog/page/27/>

d) Online Encyclopedia/Dictionary

Ignition. (1989). In *Oxford English online dictionary* (2nd ed.). Retrieved from <http://dictionary.oed.com>

Marcoux, A. (2008). Business ethics. In E. N. Zalta (Ed.). *The Stanford encyclopedia of philosophy*. Retrieved from <http://plato.stanford.edu/entries/ethics-business/>

e) Podcast

Dunning, B. (Producer). (2011, January 12). *inFact: Conspiracy theories* [Video podcast]. Retrieved from <http://itunes.apple.com/>

f) Single Episode in a Television Series

Egan, D. (Writer), & Alexander, J. (Director). (2005). Failure to communicate. [Television series episode]. In D. Shore (Executive producer), *House*; New York, NY: Fox Broadcasting.

g) Music

Fuchs, G. (2004). Light the menorah. On *Eight nights of Hanukkah* [CD]. Brick, NJ: Kid Kosher.

SUBMISSION CHECKLIST

Ensure that the following items are present:

- Cover letter to the editor
 - ✓ The category of the manuscript
 - ✓ Confirming that “the paper is not under consideration for publication in another journal”.
 - ✓ Including disclosure of any commercial or financial involvement.
 - ✓ Confirming that the statistical design of the research article is reviewed.
 - ✓ Confirming that last control for fluent English was done.
 - ✓ Confirming that journal policies detailed in Information for Authors have been reviewed.
 - ✓ Confirming that the references cited in the text and listed in the references section are in line with APA 6.
- Copyright Agreement Form
- Permission of previous published material if used in the present manuscript
- Title page
 - ✓ The category of the manuscript
 - ✓ The title of the manuscript both in Turkish and in English
 - ✓ All authors' names and affiliations (institution, faculty/department, city, country), e-mail addresses
 - ✓ Corresponding author's email address, full postal address, telephone and fax number
 - ✓ ORCIDs of all authors.
- Main Manuscript Document
 - ✓ The title of the manuscript both in Turkish and in English
 - ✓ Abstracts (180-200 words) both in Turkish and in English
 - ✓ Key words: 3 words both in Turkish and in English
 - ✓ Extended Abstract (600-800 words) in English (only for Turkish articles)
 - ✓ Main article sections
 - ✓ Grant support (if exists)
 - ✓ Conflict of interest (if exists)
 - ✓ Acknowledgement (if exists)
 - ✓ References
 - ✓ All tables, illustrations (figures) (including title, description, footnotes)

CONTACT INFO

Editor in Chief : Prof. Dr. Barbaros Gönençgil

E-mail : barbaros@istanbul.edu.tr

Phone : +90 212 455 57 00

Fax : +90 212 512 21 40

Website : <http://jgeography.istanbul.edu.tr/en/>

Address : Istanbul University

Faculty of Letters

Department of Geography

Ordu Cad. No.196, 34459 Laleli

Istanbul - Turkey

COPYRIGHT AGREEMENT FORM / TELİF HAKKI ANLAŞMASI FORMU



Journal name: Journal of Geography
Dergi Adı: Coğrafya Dergisi

İstanbul University
İstanbul Üniversitesi

Copyright Agreement Form
Telif Hakkı Anlaşması Formu

Responsible/Corresponding Author <i>Sorumlu Yazar</i>	
Title of Manuscript <i>Makalenin Başlığı</i>	
Acceptance date <i>Kabul Tarihi</i>	
List of authors <i>Yazarların Listesi</i>	

Sıra No	Name - Surname Adı-Soyadı	E-mail E-Posta	Signature İmza	Date Tarih
1				
2				
3				
4				
5				

Manuscript Type (Research Article, Review, etc.) <i>Makalenin türü (Araştırma makalesi, Derleme, v.b.)</i>	
--	--

Responsible/Corresponding Author: <i>Sorumlu Yazar:</i>	
University/company/institution	<i>Çalıştığı kurum</i>
Address	<i>Posta adresi</i>
E-mail	<i>E-posta</i>
Phone; mobile phone	<i>Telefon no; GSM no</i>

The author(s) agrees that:
The manuscript submitted is his/her/their own original work, and has not been plagiarized from any prior work, all authors participated in the work in a substantive way, and are prepared to take public responsibility for the work, all authors have seen and approved the manuscript as submitted, the manuscript has not been published and is not being submitted or considered for publication elsewhere, the text, illustrations, and any other materials included in the manuscript do not infringe upon any existing copyright or other rights of anyone. İSTANBUL UNIVERSITY will publish the content under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license that gives permission to copy and redistribute the material in any medium or format other than commercial purposes as well as remix, transform and build upon the material by providing appropriate credit to the original work. The Contributor(s) or, if applicable the Contributor's Employer, retain(s) all proprietary rights in addition to copyright, patent rights. I/We indemnify İSTANBUL UNIVERSITY and the Editors of the Journals, and hold them harmless from any loss, expense or damage occasioned by a claim or suit by a third party for copyright infringement, or any suit arising out of any breach of the foregoing warranties as a result of publication of my/our article. I/We also warrant that the article contains no libelous or unlawful statements, and does not contain material or instructions that might cause harm or injury. This Copyright Agreement Form must be signed/ratified by all authors. Separate copies of the form (completed in full) may be submitted by authors located at different institutions; however, all signatures must be original and authenticated.

Yazar(lar) aşağıdaki hususları kabul eder
Sunulan makalenin yazar(lar)ın orijinal çalışması olduğunu ve intihal yapmadıklarını,
Sunulan makalenin yazar(lar)ın orijinal çalışması olduğunu ve intihal yapmadıklarını,
Tüm yazarların bu çalışmaya asli olarak katılmış olduklarını ve bu çalışma için her türlü sorumluluğu aldıklarını,
Tüm yazarların sunulan makalenin son halini gördüklerini ve onayladıklarını,
Makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını,
Makalede bulunan metnin, şekillerin ve dokümanların diğer şahıslara ait olan Telif Haklarını ihlal etmediğini kabul ve taahhüt ederler.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'nin bu fikri eseri, Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) lisansı ile yayınlamasına izin verirler. Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) lisansı, eserin ticari kullanım dışında her boyut ve formatta paylaşılmasına, kopyalanmasına, çoğaltılmasına ve orijinal esere uygun şekilde atıfta bulunmak kaydıyla yeniden düzenleme, dönüştürme ve eserin üzerine inşa etme dâhil adapte edilmesine izin verir.
Yazar(lar)ın veya varsa yazar(lar)ın işverenin telif dâhil patent hakları, fikri mülkiyet hakları saklıdır.
Ben/Biz, telif hakkı ihlali nedeniyle üçüncü şahıslarca vuku bulacak hak talebi veya açılacak davalarda İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ ve Dergi Editörlerinin hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun yazarlara ait olduğunu taahhüt ederim/ederiz.
Ayrıca Ben/Biz makalede hiçbir suç unsuru veya kanuna aykırı ifade bulunmadığını, araştırma yapılırken kanuna aykırı herhangi bir malzeme ve yöntem kullanılmadığını taahhüt ederim/ederiz.
Bu Telif Hakkı Anlaşması Formu tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır/onaylanmalıdır. Form farklı kurumlarda bulunan yazarlar tarafından ayrı kopyalar halinde doldurularak sunulabilir. Ancak, tüm imzaların orijinal veya kanıtlanabilir şekilde onaylı olması gerekir.

Responsible/Corresponding Author; <i>Sorumlu Yazar;</i>	Signature / İmza	Date / Tarih
		/...../.....

