

Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi

Journal of Geomorphological Researches

© Jeomorfoloji Derneği

www.dergipark.gov.tr/jader

E - ISSN: 2667 - 4238



Araştırma Makalesi / Research Article

ALTERNATİF TURİZME YENİ BİR DESTİNASYON: ÖRENLER KANYONU (SANDIKLI-AFYONKARAHİSAR)

A New Destination for Alternative Tourism: Örenler Canyon (Sandıklı-Afyonkarahisar)

Mehmet Ali ÖZDEMİR^a, Hülya KAYMAK^b

^a Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Afyonkarahisar, TÜRKİYE
aozdemir@aku.edu.tr <https://orcid.org/0000-0003-2095-5683>

^b Sorumlu Yazar / Corresponding Author

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Afyonkarahisar, TÜRKİYE
hkaymak@aku.edu.tr <https://orcid.org/0000-0002-4358-4566>

Makale Tarihçesi

Geliş 14 Şubat 2025

Kabul 10 Haziran 2025

Article History

Received 14 February 2025

Accepted 10 June 2025

Anahtar Kelimeler

Kanyon, Jeomorfoloji, Ekoturizm,
Afyonkarahisar

Keywords

Canyon, Geomorphology, Ecotourism,
Afyonkarahisar

Atıf Bilgisi / Citation Info

Özdemir, M. A. & Kaymak, H. (2023)

Alternatif Turizme Yeni Bir

Destinasyon: Örenler Kanyonu

(Sandıklı-Afyonkarahisar) / A New

Destination for Alternative Tourism:

Örenler Canyon (Sandıklı-

Afyonkarahisar), Jeomorfolojik

Araştırmalar Dergisi / Journal of

Geomorphological Researches, 2025

(15): 15-42.

doi: 10.46453/jader.1639817

ÖZET

Örenler kanyonu, İç Batı Anadolu'da Afyonkarahisar ili Sandıklı ilçesi sınırlarında yer almaktadır. Kanyon, bölgenin tektonik ve jeomorfolojik gelişimi hakkında önemli veriler sunarken, aynı zamanda doğa turizmi ve rekreasyonel faaliyetler için cazip bir destinasyon olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, termal turizmin önemli merkezlerinden Afyonkarahisar'da alternatif turizm destinasyonlarından olan Örenler Kanyonu'nun oluşumu, gelişimi, yakın çevresinin jeomorfolojik özellikleri ve jeomorfoturizm potansiyelini ortaya koymak amaçlanmıştır. Esas olarak arazi gözlemlerine dayanan çalışmada, kanyonun oluşumuna ve turizm değerlerine yönelik gözlemler yapılmıştır. Kanyonun jeomorfosit niteliği ve turizm potansiyelini ortaya koymak amacıyla, "Jeosit Ön Değerlendirme Modeli (GAM)" kullanılmıştır. Bu modele göre, ana değerlerden 9, ek değerlerden 6 puan alan kanyon, GAM matrisinde Z32 hücresinde yer almaktadır. Bu durum, kanyonun yüksek bilimsel/eğitim, doğal/estetik ve koruma değerlerine sahip olduğunu, ancak fonksiyonel ve turistik değerler açısından nispeten düşük gelişmişlik gösterdiğini ifade etmektedir. Bu sonuçlar, Örenler Kanyonu ve çevresinin jeomorfoturizm açısından elverişli doğal kaynaklara sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Kanyon, aktif morfo-tektoniğin güncel olarak devam ettiği ve aşınım-birikim yüzeyleri, fay sarplıkları, tektonik eğimlenme gibi etkilerinin çok açık olarak gözlenebildiği nadir yerlerden biridir. Yaklaşık 4 km uzunluğa, 300 m'yi bulan derinliğe sahiptir. Asimetrik dik yamaçları, menderes bükümleri, asılı vadileri, kaya düşmeleri, yamaç döküntüleri, kalıntı kireçtaşı sütunları, tafonileri ile özgün morfolojiye sahiptir. Aynı zamanda, neotektoniğin, aşınma ve birikme süreçlerinin dar alanda görölmesi nedeniyle bilimsel ve eğitsel değeri oldukça yüksek bir jeomorfositir. Ayrıca, hemen her mevsim su bulunduran vadisi, farklı ortam özellikleri ve zengin biyoçeşitliliği ile kendine özgü bir ekosistemin geliştiği, önemli bir ekoturizm alanıdır. Benzersiz özellikleriyle ilgi çekici bir görünüme sahip olan kanyon; manzara seyri, doğa yürüyüşleri, fotoğrafçılık, kuş gözlemciliği, doğa gözlemi gibi etkinlikler için ideal bir ortam sunmakta olup aynı zamanda doğaseverler ve araştırmacılar için keşfedilmeye ve tanıtılmaya değer bir destinasyondur. Tüm bu özelliklerine rağmen, kanyon yeterince tanınmamakta ve turizm potansiyeli etkin şekilde değerlendirilememektedir. Bu doğrultuda, kanyonun jeomorfolojik özelliklerinin bilimsel verilerle analiz edilmesi ve turizm potansiyelinin ortaya konulması, turizm alanında bölgenin tanıtımına önemli katkılar sağlayacaktır. Öte yandan, bölgedeki turizm altyapısı ve yatırımların yetersizliği, bu potansiyelin değerlendirilmesini engellemektedir. Bu eksikliklerin giderilmesi için altyapının geliştirilmesi ve kapsamlı bir planlama sürecine ihtiyaç duyulmaktadır.

ABSTRACT

Örenler Canyon is located in the Sandıklı district of Afyonkarahisar province in the Inner Western Anatolia region. While the canyon offers important data on the region's tectonic and geomorphological development, it also stands out as an attractive destination for nature tourism and recreational activities. This study, it is aimed to reveal the formation, development, geomorphological features of the surrounding area, and geomorphotourism potential of Örenler Canyon, which is one of the alternative tourism destinations in Afyonkarahisar, one of the important centers of thermal tourism. Based primarily on field observations, the study provides insights into the canyon's formation and its tourism value. To reveal the canyon's geomorphosite

characteristics and tourism potential, the 'Geosite Preliminary Evaluation Model (GAM)' has been used. According to this model, the canyon, which scored 9 points for main values and 6 points for additional values, is located in cell Z32 of the GAM matrix. This indicates that the canyon has high scientific/educational, natural/aesthetic, and conservation values, but is relatively underdeveloped in terms of functional and tourism values. These results show that Örenler Canyon and its surroundings possess suitable natural resources for geomorphotourism. The canyon is one of the rare locations where active morpho-tectonics is currently ongoing, and where the effects of erosion-deposition surfaces, fault scarps, and tectonic tilting can be clearly observed. It has a length of approximately 4 km and a depth reaching 300 m. With its asymmetric steep slopes, meander bends, hanging valleys, rockfalls, slope debris, remnants of limestone columns, and tafoni, it displays a unique morphology. Additionally, due to the visibility of neotectonic, erosion, and deposition processes in a confined area, it holds significant scientific and educational value as a geomorphosite. Moreover, its valley, which contains water throughout most seasons, along with its diverse environmental features and rich biodiversity, has developed a unique ecosystem, making it an important area for ecotourism. With its unique features, the canyon presents an intriguing appearance, offering an ideal environment for activities such as landscape viewing, nature walks, photography, birdwatching, and nature observation. It is also a destination worth exploring and promoting for nature lovers and researchers. Despite all these features, the canyon is not sufficiently recognized, and its tourism potential is not being effectively utilized. In this regard, a detailed analysis of the canyon's formation, geomorphological features, and its tourism potential, supported by scientific data, would make a valuable contribution to promoting the region. On the other hand, the inadequacy of tourism infrastructure and investments in the region prevents the utilization of this potential. In order to overcome these deficiencies, infrastructure development and a comprehensive planning process are needed.

© 2025 Jeomorfoloji Derneği / Turkish Society for Geomorphology
Tüm hakları saklıdır / All rights reserved.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Turkey, located in the temperate zone climatically, is an area that stands out for its richness in morphotypes in terms of tectonic and process geomorphology. Canyons, one of the interesting landforms in fluvial morphology, have been the subject of various studies regarding their tectonic and lithological features, as well as their formation, geomorphological characteristics, and tourism potential (Erinç, 1957; Bilgin, 1964; Erol vd., 1987; Özdemir ve Tonbul, 1996; Girgin, 1997; Ceylan ve Eskikurt, 2001; Sunkar vd., 2008; Tomić ve Božić, 2014; İlhan vd., 2017; Gürgöze ve Uzun, 2020; Canpolat vd., 2020; Zeybek vd., 2020; Atasoy ve Ercik, 2021; Zorer ve Öztürk, 2021; Siler ve Şengün, 2022; Polat vd., 2023; Elkaichi vd. 2024). In this study, the formation and geomorphological features of Örenler Canyon, located 50 km southwest of Afyonkarahisar, are presented in detail for the first time, and the evaluation of the canyon, which is a geomorphosite, in the context of tourism is also carried out.

Örenler Canyon is located approximately 1 km north of Başağaç village in the Sandıklı district,

5-10 km west of the Afyonkarahisar-Antalya highway. The canyon was carved by the Örenler Stream, which originates from the Kumalar and Ahır Mountains, and it connects the Küçük Sincanlı and Sandıklı tectonic plains. The canyon, characterized by intense erosion, stands out with its steep slopes, dramatic appearance, natural landscape, and unique ecological features. In this regard, it has significant tourism potential, especially when considered alongside nearby destinations. However, the area's recognition is low, and there is no direct study conducted on the canyon itself. The aim of this study is to reveal the formation, development, geomorphological features of the surrounding area, and tourism potential of Örenler Canyon, contributing to the promotion of the region.

Methods and Materials

The data sources for this study, which is primarily based on field observations, include various materials related to the subject and area (such as articles, books, theses, papers, reports, etc.), cartographic data (1:100,000 scale MTA geological maps, 1:25,000 and 1:100,000 scale topographic maps), and Google Earth Pro

imagery. During the fieldwork, observations were made regarding the formation of the canyon and its tourism values. Additionally, various morphometric data of the canyon (such as length, depth, degree of fracture, bed slope, slope gradients, etc.), lithological and stratigraphic features, microforms within the canyon, rockfalls, mass movements, and faulted slopes were identified through on-site observations. In addition, the 'Preliminary Geosite Assessment Model (GAM)' developed by Vujičić et al. (2011) was applied to reveal the geomorphosite characteristics and tourism potential of the canyon.

Findings

Örenler Canyon is a small gorge about 4 km long, developed under the control of faults. In addition to the Akharım Fault, which runs along the southeastern slopes of Ahır Mountain, the normal faults on the valley where the canyon developed and on the slopes to the west have played an important role in shaping the riverbed, the capture processes, and the formation of the gorge. The difference in elevation between the lower and upper parts of the canyon, ranging from approximately 50 to 300 meters, is a result of the significant lateral erosion. The slopes are quite steep, with some areas having slopes up to 60%. The channel slope of Örenler Stream within the canyon is 3.4%, which is relatively high. This indicates that the stream has a strong erosive power in this section and that the process of deepening and widening the canyon is actively continuing. Meander scarps and deep erosion have affected the stability of the slopes, resulting in block-shaped displacements, tilting, rockfalls, and slope debris on both sides. The fractured structure of the limestone has accelerated slope retreat, facilitated the weathering process and erosion, causing unsupported rock blocks to detach from the slopes and roll down. With these features, Örenler Canyon is one of the rare locations where active morpho-dynamics is clearly observable.

The hanging valleys on the slopes of the canyon correspond to old river valleys (from the Pliocene and pre-Pliocene periods) where tributaries meet the main river, but these valleys no longer have continuity today. In the canyon, erosion and weathering processes

along the vertical cracks in the limestone have formed remnant structures in the shape of limestone columns, ranging in size from 2 meters to 15-20 meters. At the mouth section, on the left slope of the valley, within the horizontally positioned, fluvial-character conglomerates from the Pliocene-Quaternary period, which rest discordantly over the metamorphics, tafoni formations have been observed, ranging in depth from a few centimetres to 2-3 meters, in horizontal width from 5-10 meters, and in height from a few tens of centimetres to 2-3 meters.

The tourism potential of Örenler Canyon was evaluated using the GAM method (Vujičić et al., 2011), and the GAM value was determined to be 14.75. Of this score, 9 points are attributed to main values, while 6.25 points are attributed to additional values. These results reveal that the canyon received relatively high scores for main values and relatively low scores for additional values. When the calculated scores are placed into the matrix prepared according to main and additional values, it is observed that the canyon is located in the lower-left corner of the Z32 cell. Accordingly, the canyon possesses high scientific/educational, natural/aesthetic, and conservation values, but shows relatively low development in terms of functional and touristic values. These findings indicate that Örenler Canyon and its surroundings possess favorable natural resources for geomorphotourism. However, the tourism infrastructure and investments in the region are insufficient, and infrastructure development and comprehensive planning efforts are needed to address these deficiencies.

Discussion

The Örenler Canyon, which connects the Small Sincanlı and Sandıklı plains, is a natural wonder that draws attention with its deep and steep slopes. The canyon offers visitors a stunning visual experience with its meandering river, rugged and occasionally asymmetrical slopes, meander bends, sunken meanders, hanging valleys, rock blocks and debris on the slopes, remnants of limestone columns, tafoni, aesthetic scenery, and unique ecosystem. Representing rare and unique formations with its distinctive structural features, the canyon holds significant geomorphological records

about the region's tectonic evolution and shaping, despite its miniature size. The Örenler Canyon and its surroundings are among the rare places where erosion-deposition surfaces and interesting geomorphological formations related to neotectonics can be frequently observed in a small area. Rockfalls, slope debris, block separations parallel to the river, cracks, and fractures on the slopes indicate that the shaping process is still active. In addition to fluvial processes, the canyon attracts attention for its morphological richness due to the coexistence of tectonic processes, particularly fault escarpments, weathering processes, gully erosion, and mass movements. In this regard, the Örenler Canyon is a valuable ecotourism area from both scientific and educational perspectives.

Despite its high tourism potential, the Örenler Canyon has not been opened to tourism. In order to sustainably evaluate the canyon's tourism potential, environmental regulations and infrastructure must be completed. Additionally, the signage and promotional boards indicating the canyon are insufficient. Visitors are not familiar with the region as informational brochures and booklets about the canyon's geomorphological and ecological features have not been prepared. There is also a lack of information about the canyon on social media platforms. It is necessary to create internet platforms with informative content and organize guided tours. Materials highlighting the canyon's formation and natural beauty should be prepared. Implementing such activities and projects will help visitors become more familiar with the area, contribute to the development of local tourism activities, and support the local economy.

Conclusions

The Örenler Canyon, which connects the Küçük Sincanlı and Sandıklı plains, is a young gorge formed under the influence of stream capture processes, with a length of approximately 4 km, a depth ranging between 50 and 300 metres, and a width ranging from 200 to 800 metres. Due to its formation in the relatively recent periods of the Quaternary, the canyon, which is deeply and narrowly carved, continues to experience processes such as weathering, mass movements, deep cracks, openings, rockfalls,

and collapses, as a result of active morphodynamics. Örenler Canyon offers valuable data on the tectonic and geomorphological development of the region, with its hanging valleys, faulted slopes, rock blocks, slope debris, meander bends, and microforms (such as gully erosion, columnar limestone formations, tafoni, etc.).

In terms of tourism, the canyon's proximity to settlement areas (Sandıklı, Afyonkarahisar) and the main road (Afyon-Denizli highway) makes it easily accessible and highly visible. The surrounding area is ideal for activities such as landscape viewing, nature walks, photography, bird watching, nature observation, and camping. Additionally, there are cultural artifacts in and around the canyon. With its unique geography, representative landscape, and biological richness, Örenler Canyon is an important alternative ecotourism destination in the Afyonkarahisar thermal tourism region. Together with the natural and historical recreational areas nearby, it offers significant potential for tourism activities. However, the area has not developed in terms of both recognition and tourism infrastructure or investments. Therefore, it is crucial to develop promotion strategies that will protect the scientific and natural values of the canyon, increase investments to address infrastructure deficiencies, and implement sustainable tourism planning for the region in order to evaluate its geomorphotourism potential.

1.GİRİŞ

İnsan algısı ve kullanımı nedeniyle bilimsel, ekolojik, kültürel, estetik ve ekonomik değeri kazanmış yer şekilleri jeomorfosit olarak tanımlanmaktadır (Panizza ve Piacente, 1993; Reynard, 2005; Pereira ve Pereira, 2010). Jeolojik mirasın jeomorfolojik varlıklarına atıfta bulunan jeomorfositler, bir bölgedeki turizm işlevlerinin çeşitliliğini artırmada önemli bir rol oynayabilir ve yerel ekonomiler üzerinde olumlu etkiler yaratabilir (Panizza, 2001; Tufănoiu, 2023). Dolayısıyla, jeomorfositler kültürel, tarihi ve ekolojik mirasla birlikte sürdürülebilir turizmin geliştirilmesinde büyük bir potansiyel sunmaktadır. Yer şekilleri ile turizmi birleştiren ve jeomorfositleri ya da jeomorfolojinin özel görünümünü tanımlamaya odaklanan jeomorfoturizm, ülkelerin bilimsel turizm faaliyetlerini geliştirmeleri ve varlıklarını korumaları açısından önemli bir fırsat sunmaktadır (Dowling, 2008; Safarabadi ve Shahzeidi, 2018; Canpolat vd., 2020).

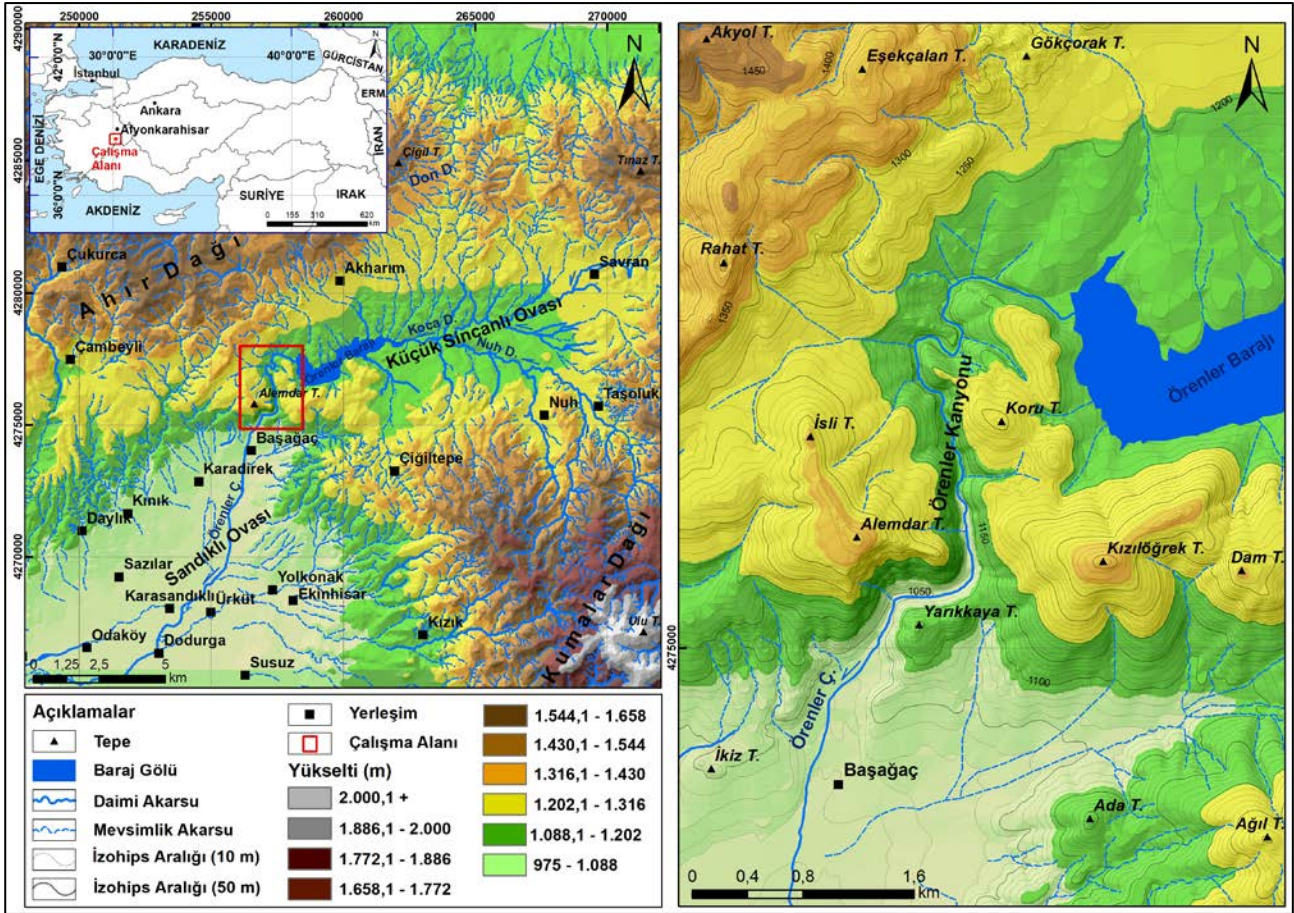
Günümüzde turizm faaliyetleri, sosyal ve ekonomik koşullar ile turistlerin talep değişimlerine bağlı olarak yeniden şekillenmiştir. Kıyılara bağlı turizm faaliyetleri dağlara, kırsal kesimlere, termal alanlara ve kültürel miras alanlarına kaymaya başlamıştır (Atasoy ve Ercik, 2021). Turizmin yeni bir türü olarak son yıllarda giderek artan bir şekilde kullanılmaya başlanan jeomorfoturizm; doğada nadir olan, çeşitli jeomorfolojik süreçlerle oluşan, estetik ya da görsel açıdan ilgi çeken yeryüzü şekillerini görme veya o ortamın içerisinde bulunmaya dayalı bir turizm faaliyetidir (Canpolat vd., 2020). Günümüzde jeomorfositler, jeomorfoturizm faaliyetleri için yeni bir çekim merkezi ve destinasyon durumuna gelmeye başlamıştır. Bu yer şekillerinden biri olan ve akarsular tarafından derince yarılmış dik yamaçlara sahip olan kanyonlar; morfolojileri, mikrokliması, ekolojik özellikleri ile Dünya’da değerli ekoturizm alanlarıdır. Kanyonlar, zengin biyoçeşitliliği, endemik ve relikt türler için izole ve korunaklı yaşam alanı sunmaları, yaban hayatı ve kuşlar için ideal bir habitat oluşturmaları, çekici görünümleri, bilimsel, eğitsel, ekolojik, estetik değerleriyle turizm açısından önemli bir

destinasyon konumundadır. Bu jeomorfolojik birimler rafting, trekking, kaya tırmanışı, fotoğrafçılık, flora-fauna gözlemi, kampçılık gibi faaliyetler açısından ideal manzaralar sunmaktadır. Kanyonlar, ziyaretçilerin doğayla bütünleşme, doğal zenginlikleri keşfetme ve günlük yaşamın stresinden uzaklaşarak dinlenmelerine olanak sağlar. Farklı jeomorfik süreçlerin izlerini taşıyan bu oluşumlar, ziyaretçilere yeryüzünün şekillenme evrelerine, paleocoğrafyasına dair önemli bir bakış açısı kazandırır. Aynı zamanda, bilimsel araştırmalar için değerli ve özgün çalışma alanları oluşturur. Türkiye arazisi, tektonik ve süreç jeomorfolojisi bakımından morfolojik zenginliği ile dikkat çeken bir alandır. Flüviyal morfolojiye ait ilgi çeken yer şekillerinden biri olan kanyonlar, tektonik ve litolojik özelliklerinin yanı sıra; oluşumları, jeomorfolojik özellikleri ve turizm potansiyelleri açısından çok sayıda çalışmaya konu olmuştur (Erinç, 1957; Bilgin, 1964; Erol vd., 1987; Özdemir ve Tonbul, 1996; Girgin, 1997; Ceylan ve Eskikurt, 2001; Sunkar vd., 2008; Tomić ve Božić, 2014; İlhan vd., 2017; Gürgöze ve Uzun, 2020; Canpolat vd., 2020; Zeybek vd., 2020; Atasoy ve Ercik, 2021; Zorer ve Öztürk, 2021; Siler ve Şengün, 2022; Polat vd., 2023; Elkaichi vd. 2024).

Bu çalışmada, Afyonkarahisar şehrinin 50 km güneybatısında yer alan Örenler Kanyonu’nun oluşumu, jeomorfolojik özellikleri ilk kez ayrıntılı olarak ortaya konulmuş, jeomorfosit niteliğindeki kanyonun turizm alanında değerlendirmesi yapılmıştır. Örenler Kanyonu, Afyonkarahisar-Antalya karayolunun 5-10 km batısında, Sandıklı ilçesine bağlı Başağaç köyünün yaklaşık 1 km kuzeyinde yer almaktadır (Şekil 1). Kanyon, kaynaklarını Kumalar ve Ahır Dağlarından alan Örenler Çayı tarafından açılmış olup Küçük Sincanlı Ovası’nı Sandıklı Ovası’na bağlamaktadır (Şekil 1, 3). Derin bir vadiye sahip olan kanyon, dik yamaçlı sarp görünümü, doğal güzelliği ve kendine özgü ekolojik özellikleriyle dikkati çekmektedir. Bu yönüyle, yakın çevresindeki destinasyonlarla birlikte turizm açısından değerlendirilebilecek önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak, alanın tanınırlığı düşüktür. Kanyon ile ilgili doğrudan yapılmış herhangi bir çalışma

bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, Örenler Kanyonu'nun oluşumu, gelişimi, yakın çevresinin jeomorfolojik özellikleri ve turizm

potansiyelini ortaya koymak, yörenin tanıtımına katkı sağlamaktır.



Şekil 1: Araştırma sahasının lokasyon haritası / Figure 1: Location map of the study area.

2. JEOLJİK ÖZELLİKLER

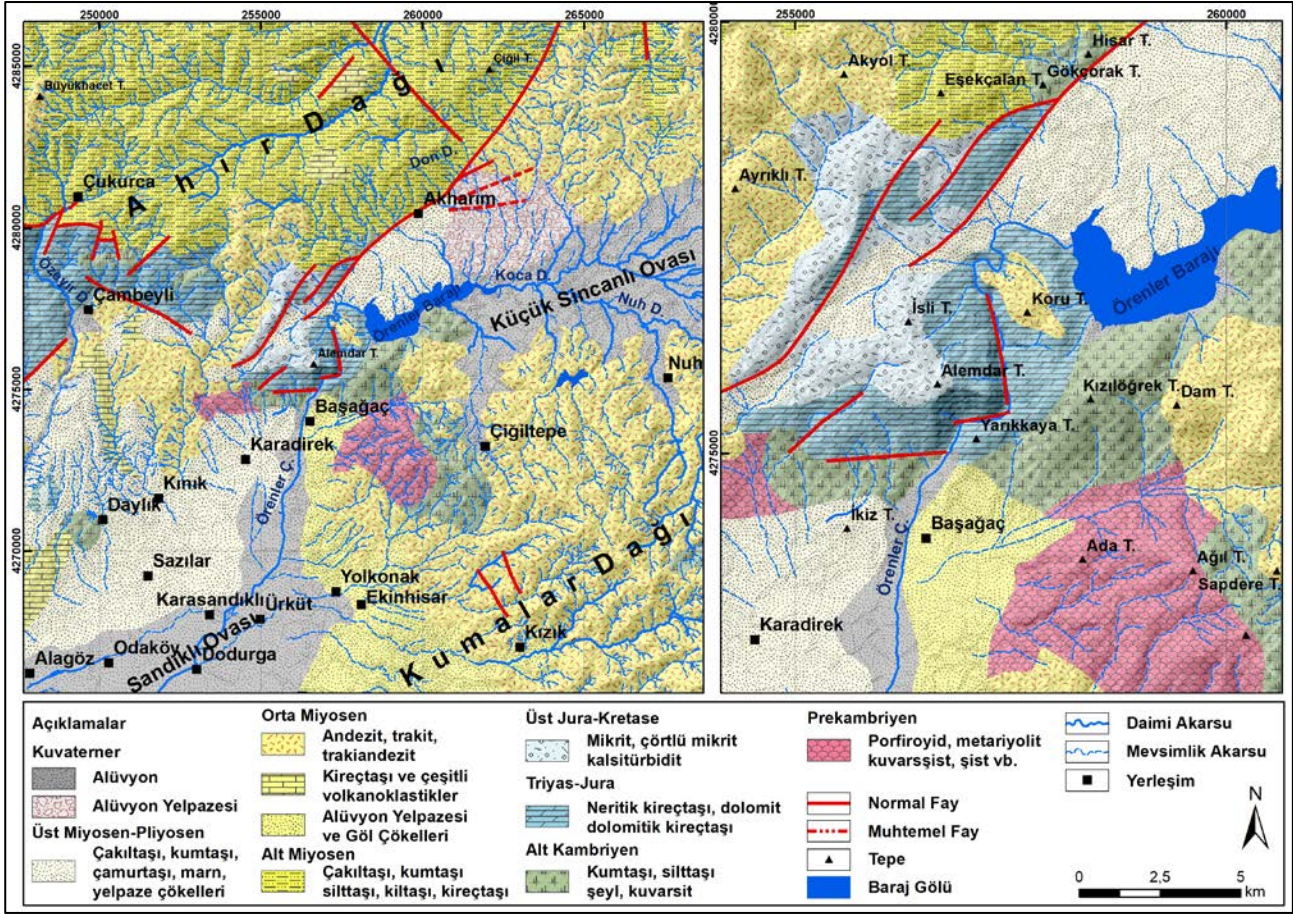
Batı Anadolu tektonik genişleme bölgesinde yer alan araştırma sahası, Batı Toroslar'ın kuzeye doğru uzanan dış zonundadır. Sahanın temelini, Paleozoyik ve öncesine ait kuvarsit, kuvarsit şist, şist gibi metamorfik kayalar oluşturmaktadır. Metamorfikler üzerine, uyumsuzlukla killi ve kumlu kireçtaşı, çört bantlı mikritik kireçtaşı, türbiditik kireçtaşı ile neritik kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşlarından oluşan Mezozoyik döneme ait kayalar gelmektedir. Paleozoyik ve Mezozoyik birimleri, üzerine açısal uyumsuzlukla Miyosen tüfler, andezitler, traki-andezitler; Miyosen-Pliyosen çakıltası, kumtaşı, siltaşı, kıltaşı, marn, kireçtaşından oluşan kayalar, alüvyon yelpazesi ve göl çökelleri örtmektedir. Bu formasyonların üzerinde ise, uyumsuzlukla Kuvaterner çakıl, kum, mil, kilden oluşan alüvyon yelpazesi çökelleri ve alüvyonlar yer almaktadır (Öcal ve Göktaş, 2011) (Şekil 2). Örenler Kanyonu, Mezozoyik kireçtaşı ve

dolomitler içerisinde açılmıştır (Şekil 2). Öcal ve Göktaş'a (2011) göre bu alanda genellikle gri, koyu gri renkli, orta kalın katmanlı, resifal kireçtaşlarıyla başlayan birim, bu kireçtaşları ile yanal ve düşey geçişli, koyu gri renkli, kötü kokulu dolomitler ve dolomitik kireçtaşları içermekte olup yaklaşık 450 m kalınlık göstermektedir.

Kanyon ve yakın çevresinde, Paleozoyik ve öncesine ait metamorfik birimler ile Mezozoyik birimler temeli oluşturmaktadır. Bu eski birimler üzerine uyumsuz olarak gelen Neojen sedimenter birimler Ahır Dağı, Akharım, Karadirek, Başağaç, Yolkonak, Ekinhisar yerleşmeleri çevresinde yaygın olarak topografyayı oluşturur. Kanyonun yakın çevresinde yer alan Eriklikaya, Koru, Ayıklı Tepeler civarında daha dar alanlı olarak görülen örtü formasyonlarını oluşturan Neojen volkanik kayaları Kumalar Dağı, Bakacak ve Tınaz Tepeler, Büyük ve Küçük Sincanlı Ovaları çevresinde geniş yayılışa sahiptir. Gölsel kayalar, Küçük Sincanlı ova tabanında 15-20 m

kalınlığında olup alüvyal yelpazesi çökelleri tarafından örtülüdür. En genç birimleri oluşturan alüvyon yelpazeleri Akharım yerleşmesi doğusunda; alüvyonlar kanyonun

kuzeydoğusundaki Küçük Sincanlı Ovası (Serban Ovası) ile güneyindeki Sandıklı Ovası tabanında yer almaktadır (Şekil 2).



Şekil 2: Araştırma sahası ve yakın çevresinin jeoloji haritası (MTA, 1/100 000 ölçekli K24 jeoloji paftasından yararlanılarak hazırlanmıştır) / **Figure 2:** Geological map of the study area and its surroundings (Prepared by using MTA, 1/100 000 scale K24 geology map).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Esas olarak arazi gözlemlerine dayanan çalışmanın veri kaynaklarını; çalışma konusu ve alanıyla ilgili çeşitli yayınlar (makale, kitap, tez, bildiri, rapor vb.), kartografik veriler (1/100 000 ölçekli MTA jeoloji haritaları, 1/25 000 ve 1/100 000 ölçekli HGM topoğrafya haritaları), Google Earth Pro görüntüleri oluşturmaktadır. Arazi çalışmaları sırasında, kanyonun oluşumuna ve turizm değerlerine yönelik gözlemler yapılmıştır. Ayrıca, kanyona ait çeşitli morfometrik veriler (uzunluğu, derinliği, yarıлма derecesi, yatak eğimi, yamaç eğimleri vb.), kanyon içerisindeki mikro şekiller, kaya düşmeleri, kütle hareketleri, faylı yamaçlar yerinde yapılan gözlemlerle tespit edilmiştir.

Sahadaki tektonizmanın etkisini ortaya koymak amacıyla, kanyonun “Vadi Tabanı Genişliği-Vadi Yüksekliği Oranı (Vf İndisi)” analiz edilmiştir

(Bull ve McFadden, 1977). Bull ve McFadden (1977) tarafından tanımlanan Vf oranı, geniş tabanlı U-şekilli vadiler ile aktif yükselime yanıt olarak hızla oyulan V-şekilli vadileri ayırt etmek amacıyla kullanılan bir ölçüttür. Bu oran, tektonik yükselmeye duyarlı olup, vadi tabanı genişliğinin vadi yüksekliğine oranı olarak aşağıdaki gibi tanımlanır (Anand ve Pradhan, 2019; Silva vd., 2003).

$$Vf = 2Vfw / ((Eld - Esc) + (Erd - Esc))$$

Burada, Vf vadi tabanı genişliğinin vadi yüksekliğine oranıdır. Vfw vadi tabanının genişliğini, Eld ve Erd vadinin sırasıyla sol ve sağ tarafındaki su bölümü hatlarının yükseltilerini, Esc ise vadi tabanının veya akarsu yatağının yükseltisini ifade etmektedir. Yükselim, vadinin yarıлма süreciyle bağlantılı olduğundan, Vf indeksi aktif tektonik hareketlerin bir göstergesi olarak kabul edilir.

Düşük Vf değerleri (0'a yakın), yüksek yükselim ve yarıma oranlarıyla ilişkilendirilir; bu durumda vadi derindir ve akarsular aktif olarak oyma (yarma) sürecindedir. Yüksek Vf değerleri (1'e yakın veya büyük), düşük yükselim oranlarıyla ilişkilidir; bu durumda akarsular geniş vadi tabanları oluşturur (Keller ve Pinter, 1996; El Hamdouni, 2008).

Kanyonun jeomorfosit niteliği ve turizm potansiyelini ortaya koymak amacıyla, Vujičić vd. (2011) tarafından geliştirilmiş "Jeosit Ön Değerlendirme Modeli (GAM)" sahaya uygulanmıştır. Herhangi bir jeosit veya jeomorfositin turizm potansiyelini kapsamlı bir şekilde ortaya koyan bu model birçok araştırımcı tarafından kullanılmıştır (Vujičić vd., 2011; Began ve Višnić, 2015; Hatipoğlu ve Bahadır, 2020; Brahollı ve Menkshi, 2021; Aylar vd., 2022; Altun vd., 2023; Tamang vd., 2023; Elkaichi vd., 2024). Model, mevcut modellerin (Pereira vd. 2007; Reynard vd. 2007 vb.) hafif bir şekilde modifiye edilmesiyle oluşturulmuş olup, ana değerler ve ek değerlerden meydana gelmektedir. Ana değerler (VSE+VSA+VPr); bilimsel/eğitsel değerler (VSE), doğal/estetik değerler (VSA) ve koruma değerleri (VPr) ana göstergelerinden oluşmaktadır. Ek değerler (VF_n+VTr) ise, fonksiyonel değerler (VF_n) ve turistik değerler (VTr) ana göstergelerini içermektedir. Ana değerler 12, ek değerler ise 15 alt göstergesiye sahiptir; böylece toplamda 27 alt gösterge bulunmaktadır. Bu alt göstergeler, 0 ile 1 arasında puanlandırılmış olup en yüksek puan 27'dir. Model, aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Vujičić vd., 2011):

$$GAM = \text{Ana Değerler (VSE + VSA + VPr)} + \text{Ek Değerler (VF}_n\text{ + VTr)}$$

Değerlendirme sonuçlarına dayanarak, ana değerleri temsil eden X ve ek değerleri temsil eden Y eksenlerinin bir matrisi oluşturulmuştur. Matris, değerlendirme sürecinde aldığı puana dayalı olarak Z (i, j) (i, j = 1, 2, 3) ile gösterilen dokuz alana (hücreye) ayrılmıştır. X eksenini için ana kılavuz çizgilerinin değeri 4, Y eksenini için ise 5 birimdir. Ana ve ek değerleri temsil eden puanlar, matriste yer alan X ve Y eksenlerine yerleştirildiğinde, bunların kesişim noktasına denk gelen hücre veya alan jeosit veya jeomorfositin genel değerlendirme içindeki konumunu ve önem düzeyini belirlemektedir.

Buna göre, Z31 ve Z32 hücresinde konumlanmış jeosit veya jeomorfositler; yüksek bilimsel, estetik ve koruma değerlerine sahip iken, turizm ve fonksiyonel sektör açısından düşük bir gelişmişlik gösterir. Z11 ve Z12 hücresinde yer alan jeosit veya jeomorfositler düşük ana değerlere ve aynı zamanda düşük ek değerlere sahiptir. Z33 ve Z23 hücresinde bulunan jeosit veya jeomorfositler, ana ve ek değerlerde yüksek puanlara sahiptir (Vujičić vd., 2011).

Harita Genel Müdürlüğü (HGM), Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) ve araziden elde edilen veriler ArcGIS 10.8 yazılımı kullanılarak sayısallaştırılmış ve sahaya ait temel haritalar (jeomorfoloji, jeoloji, fiziki haritaları) üretilmiştir. Arazi gözlemleri ve fotoğraflarla, elde edilen bulgular desteklenmiştir.

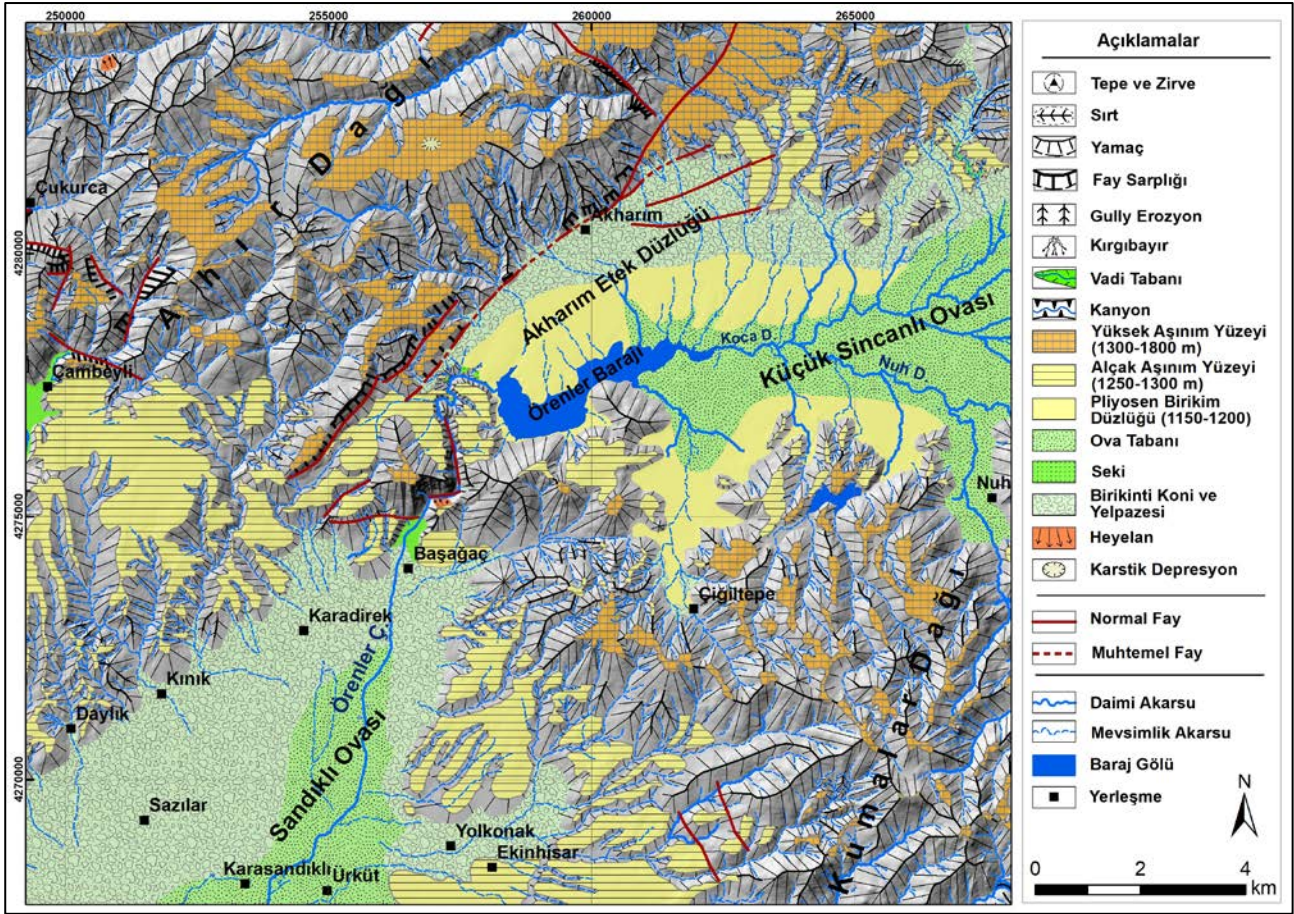
4. BULGULAR

4.1. Kanyon ve Çevresinin Jeomorfolojik Özellikleri

Çalışma alanı ve yakın çevresindeki başlıca jeomorfolojik birimler; Ahır ve Kumalar Dağları, bu dağların çevresinde yer alan Küçük Sincanlı ve Sandıklı Ovaları ile farklı yükseltilerde görülen aşınım ve birikim yüzeyleri ve vadilerden oluşmaktadır (Şekil 3). Araştırma sahasının kuzey kesimini sınırlayan Ahır Dağı'nın zirvesi 1940 m'dir. Kuzey ve güney kesimleri faylarla sınırlanmış dağlık alan, bu özelliğiyle horsta karşılık gelmektedir. Tektonik hareketlerin etkisiyle yüzeye çıkan volkanik materyal, sahanın güneydoğusunda yer alan volkanik Kumalar Dağı'nın (zirvesi 2247 m) oluşumunu sağlamıştır (Şekil 2). Ahır ve Kumalar Dağları arasında yer alan Küçük Sincanlı Ovası, ortalama yükseltisi 1190 m olan graben özelliğinde tektonik bir depresyondur. Yöredeki jeomorfolojik çalışmalarıyla tanınan Ardos'a (1978) göre, Küçük Sincanlı Ovası, DKD-BGB istikametinde uzanan fayların etkisiyle Pliosen ve kısmen de Alt Kuvaterner'de meydana gelen tektonik hareketlerle oluşmuştur. Pliosen'de kapalı havza durumunda olan Küçük Sincanlı Ovası, Sandıklı Ovası'ndaki Örenler Çayı'nın geriye aşındırması ile kapılarak dış drenaja bağlanmıştır (Ardos, 1978; Atalay, 2017). Ovanın suları, Örenler Kanyonu ile Sandıklı Ovası'na ulaşmaktadır.

Sahanın güneyinde yer alan Sandıklı Ovası ise, K-G ve KD-GB doğrultulu normal faylarla çökmüş bir diğer grabendir. Kabaca K-G yönlü uzanan ova tabanı, yaklaşık 950-1000 m

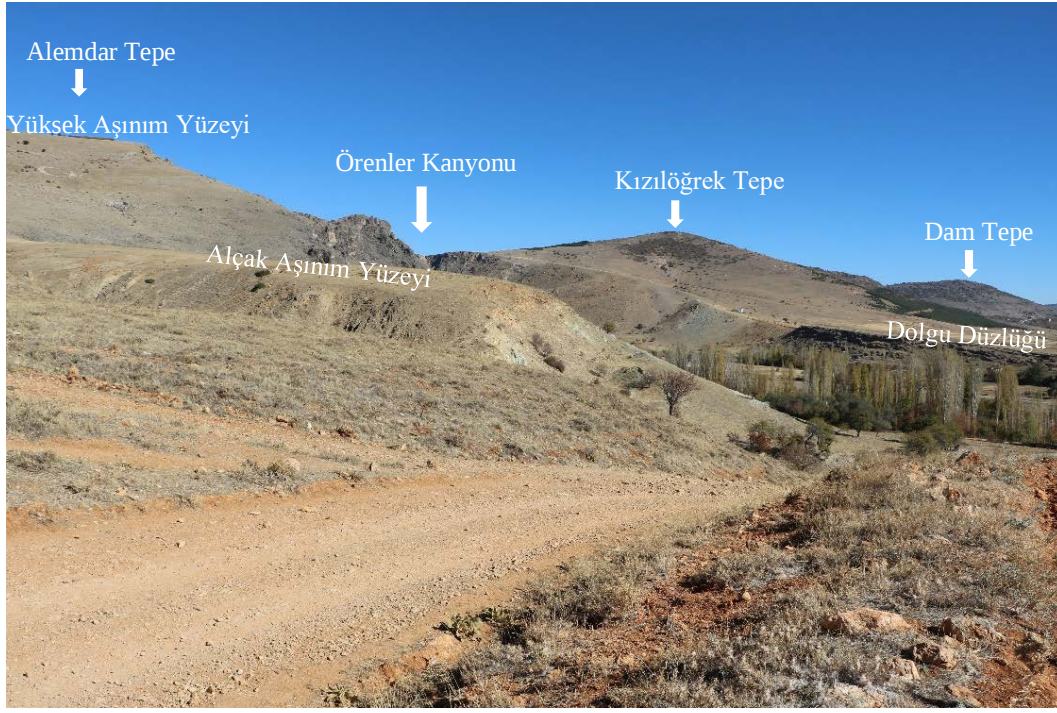
yükseklğe sahiptir (Şekil 3). Ova, Neojen'de başlayan Kuvaterner'de devam eden tektonik süreçler ve sedimentasyon olaylarının etkisiyle şekillenmiş tektonik bir ovadır.



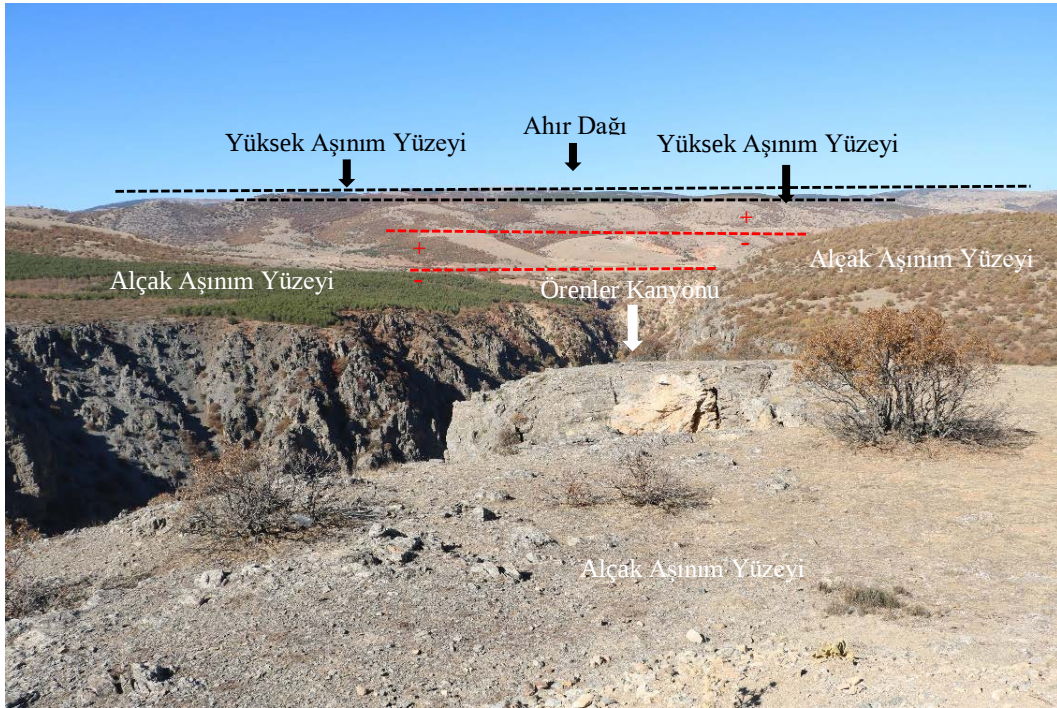
Şekil 3: Araştırma sahası ve yakın çevresinin jeomorfoloji haritası / **Figure 3:** Geomorphological map of the study area and its surroundings.

Araştırma sahası ve yakın çevresindeki aşınım yüzeyleri, bölgenin tektonik ve erozyon süreçleri hakkında veriler sağlamakta olup yüksek ve alçak aşınım yüzeyleri olarak sınıflandırılmıştır. Ahır Dağı ve Kumalar Dağı'nın araştırma sahası sınırları içerisinde yer alan 1500-1800 m'ler arasındaki yüksek düzlükleri (Miyosen Aşınım Yüzeyi); Başağaç yerleşmesi doğusundaki Ağıl Tepe'nin, kanyonun açıldığı Alemdar Tepe'nin, Ahır Dağı ve Kumalar Dağı'nın 1300-1500 m seviyelerindeki düzlükleri (Üst Miyosen Aşınım Yüzeyi) yüksek aşınım yüzeylerine karşılık

gelmektedir. Örenler Kanyonu'nun doğu ve batı yamaçları ile Akharım yerleşmesinin güney-güneybatı, Çambeyli'nin güneydoğu ve Karadirek'in kuzey yamaçlarının 1250-1300 m'ler arasındaki düzlükleri (Pliyosen aşınım yüzeyi); Kumalar Dağı'nın Sandıklı Ovası'na doğru batı uzantılarını oluşturan yamaçları ile Başağaç, Karadirek ve Kınık yerleşim alanları çevresindeki 1150-1200 m seviyelerinde Pliyosen birikim düzlüğü, birikinti yelpazelerinin birleşmesi ile oluşan En Alt Pleyistosen etek düzlükleri alçak birikim yüzeyleridir (Şekil 3, 4, 5).



Şekil 4: İkiz Tepe yamaçlarından kuzeydoğuya, kanyonun giriş alanına bakış / **Figure 4:** View from the slopes of İkiz Tepe towards the northeast, looking at the canyon's entrance.



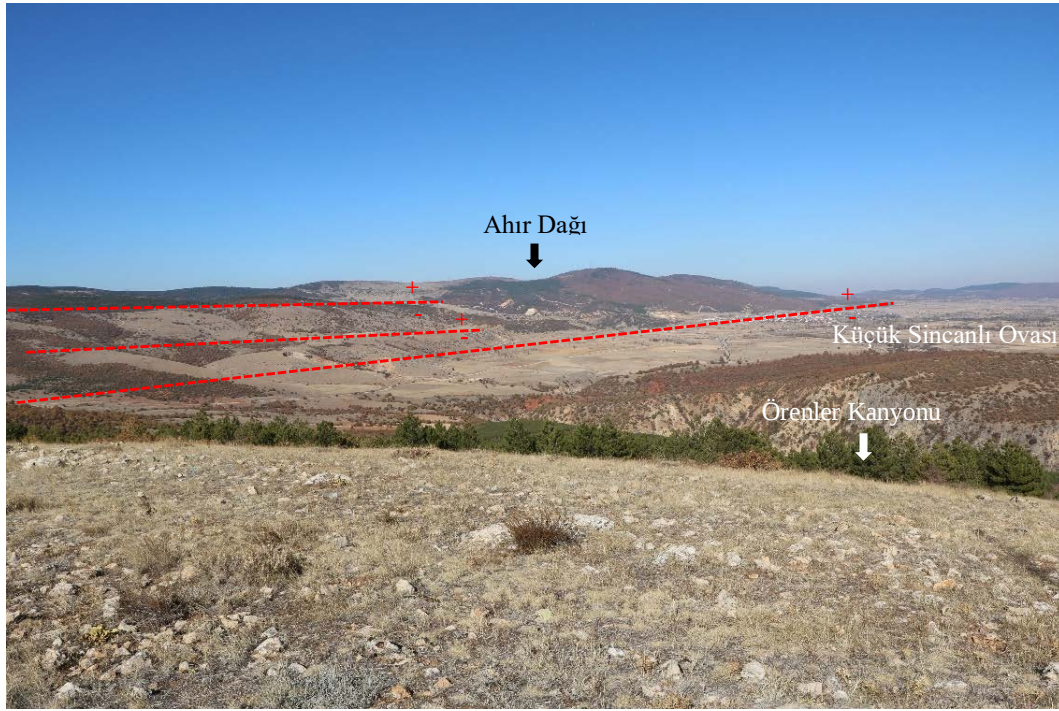
Şekil 5: Örenler Kanyonu ve yakın çevresinin görünümü. Mezozoyik kireçtaşları içinde açılan kanyonun her iki tarafı alçak (Pliosen) aşınım yüzeyleridir. Kırmızı kesik çizgiler, Akharım fayının sarplıklarıdır / **Figure 5:** View of Örenler Canyon and its surroundings. The canyon carved into Mesozoic limestone has low (Pliocene?) erosion surfaces on both sides. The red dashed lines represent the scarps of the Akharım Fault.

Ahır Dağı doğu yamaçları boyunca K35°-45°D yönünde 17 km devam eden ve GD bloğu çöken Akharım fayı (Öcal ve Göktaş, 2011) hem Örenler Kanyonu'nun oluşumu hem de Sandıklı ve Küçük Sincanlı Ovalarının gelişimi ve şekillenmesinde rol oynamıştır. Bu fay, Bakacak Tepe-Leblebici Gediği arasında Küçük Sincanlı Ovası'na hâkim bir diklik oluşturmaktadır

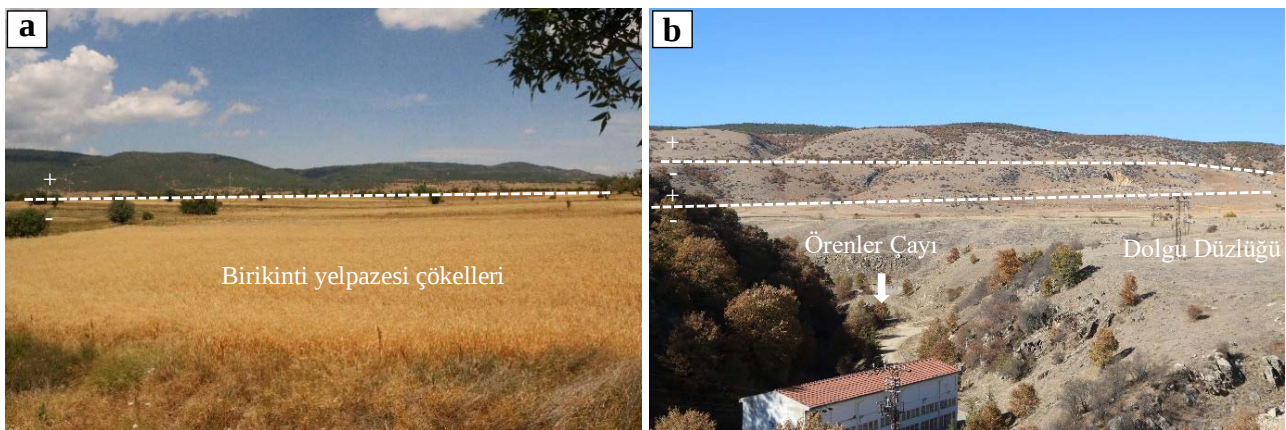
(Ardos, 1978) (Şekil 6). Kanyonun geliştiği yüzeyler ile gerideki Ahır Dağı'nın uzantılarını oluşturan yamaçlar arasında fayın oluşturduğu sarplıklar görülmektedir (Şekil 6, 7b). Yine, Akharım yerleşmesi ve çevresinde etek düzlüğü (Akharım etek düzlüğü) ile gerideki dağlık alan arasındaki geçiş Akharım fayı ile belirlenmiştir. Bu yönüyle düzlük, Akharım fay önü etek

düzlüğüdür. Kanyonun kuzeydoğusunda faylı yamaç boyunca, dağlık alandan inen derelerin getirdiği ve eğim kırıklığından itibaren ovaya doğru gelişen birikinti yelpazesi çökelleri fay denetiminde gelişmiştir (Şekil 7a). Bu En Alt Pleistosen yelpaze çökelleri ile Küçük Sincanlı Ovası bir bütünlük oluşturmaktadır. Ayrıca, Sandıklı Ovası çevresinde de benzer şekilde birikinti yelpazeleri gelişmiş olup Karadirek, Başağaç, Kınık, Sazılar ve Yolkonak yerleşimleri

bu yelpazeler üzerinde ve genellikle üst bölümünde kurulmuştur (Şekil 3). Hem Sandıklı hem de Küçük Sincanlı Ovalarını çevreleyen birikinti yelpazeleri, ovayla birlikte geniş tarım alanları oluşturarak bölgenin tarımsal üretimine önemli katkılar sağlamaktadır. Kanyonun hemen kuzeydoğusunda yan kolların Örenler Çayı'na ulaştığı kesimde, alüvyal depolar bulunmakta olup bunlar çakıl ocağı olarak işletilmektedir (Şekil 8).



Şekil 6: Kanyonun kuzeyinde, Ahır Dağı'nın doğu yamaçlarını kesen Akharım Fayı ve sarplığı (kesik kırmızı çizgiler).
Figure 6: To the canyon's upper section, the Akharım Fault, which cuts through the eastern slopes of Ahır Mountain, and its scarp (dashed red lines).



Şekil 7: a) Ahır Dağı'nın güneydoğu yamaçlarında fay önü gelişmiş birikinti yelpazesi ve üzerinde tahıl tarımı. b) Örenler Çayı'nın güneye doğru dirsek çizerek boğaza girdiği kesim. Geride fay yamaçları görülmektedir.

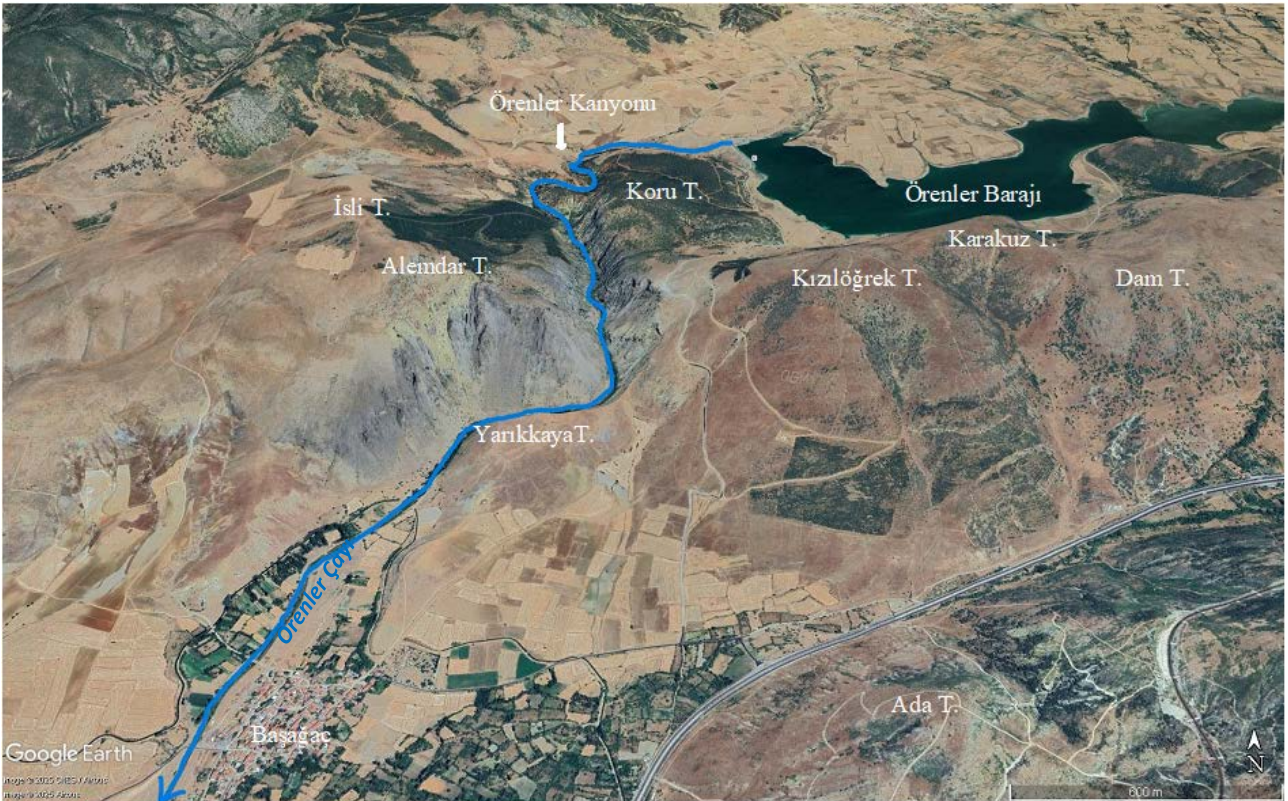
Figure 7: a) An alluvial fan developed in front of the Akharım Fault on the southeastern slopes of Ahır Dağı, with grain farming. b) The section where Örenler Stream bends southward into the gorge. Fault slopes can be seen in the background.



Şekil 8: Kanyonun açıldığı İslı Tepe'nin kuzey yamaçlarında 15-20 m kalınlıkta akarsu depoları kum ocağı olarak kullanılmıştır / **Figure 8:** On the northern slopes of İslı Tepe, where the canyon opens, 15-20 m thick river deposits have been used as a sand quarry.

Çayıçi, Nuh, Koca ve Tatarcık Derelerinin bir ara gelmesiyle oluşan Örenler Çayı, Küçük Sincanlı Ovası'nda batıya doğru akarken, Kuru Tepe kuzey yamaçlarında ani bir dirsek çizerek güneye yönelmektedir. Çay, güneye yöneldiği Kızılöğrek, Kuru Tepeler ile Alemdar Tepe arasında, dar ve derin bir boğaz olan Örenler

Kanyonu'nu oluşturmuştur (Şekil 9). Kanyon içerisinde kuzeyden güneye doğru akan çay, Başağaç yerleşmesini geçtikten sonra Sandıklı Ovası'na açılmakta, burada Hamam Çayı ile birleşerek Büyük Menderes Nehri Havzası'na dahil olmaktadır.



Şekil 9: Örenler Kanyonu ve yakın çevresinin Google Earth görüntüsü (02.04.2025) / **Figure 9:** Google Earth image of Örenler Canyon and its surroundings (02.04.2025).

Örenler Kanyonu, Mezozoyik kireçtaşları, dolomitler ve kısmen metamorfikler içinde şekillenen, yaklaşık 4 km uzunluğunda, fayların kontrolünde gelişmiş küçük bir boğazdır ve Sandıklı Ovası'nı Küçük Sincanlı Ovası'na bağlamaktadır (Şekil 3, 10, 11, 15). Kanyon, kuzeydeki Küçük Sincanlı Ovası (1150 -1250 m)

ile güneydeki Sandıklı Ovası'nı (950-1050 m) birleştirmesi nedeniyle aynı zamanda birleştirme boğazı niteliği taşımaktadır (Şekil 3). Ahır Dağı güneydoğu yamaçlarından geçen Akharım fayının yanı sıra, kanyonun geliştiği vadi ve batısındaki yamaçlarda normal faylar bulunmaktadır (Şekil 3, 15). Bu faylar, akarsuyun

yatağını kontrol etmiş ve boğazın oluşumu üzerinde önemli bir rol oynamıştır. Nitekim, kanyonun çizgisellik göstermesi, gelişimin tektoniğin denetiminde gerçekleştiğini göstermektedir (Şekil 15). Kanyonun ağız kesiminde Alemdar ve Yarıkkaya Tepeleri arasındaki vadi, gömük menderesli ve asimetrik

özellik göstermektedir (Şekil 10a). Ayrıca, kanyonun batısında Pliyosen aşınım yüzeyi güneydeki Sandıklı Ovası'na doğru değil, kuzeye Küçük Sincanlı Ovası'na doğru eğimli olup, batı yamaçtaki küçük boyuttaki fayların Mezozoyik kireçtaşlarını kesmesi, asılı vadilerin varlığı neotektonizma ile ilişkilidir (Şekil 10, 21).



Şekil 10: a) Gömük menderesli akış gösteren Örenler Çayı'nın, kireçtaşları, dolomitler ve metamorfikler içerisinde açtığı boğaz. Sandıklı Ovası'nın çökmesi ve artan erozyonla birlikte Örenler Çayı'nın yatağını derinleştirmesi sonucu, eski vadisi günümüzde devamlılığı olmayan/kesilmiş vadi halinde asılı kalmıştır. b) Fay kontrollü gelişmiş kanyonun yamaçları asimetrik olup sağ yamaçta, Mezozoyik kireçtaşları üzerinde yatık kıvrımlar görülmektedir. **Figure 10:** a) Örenler Stream carving a gorge through limestone and metamorphic rocks with meandering flow. Because of the subsidence of the Sandıklı Basin and increased erosion, Örenler Stream has incised its bed, leaving the tributary valley as a hanging valley with no present-day continuity. b) The slopes of the fault-controlled canyon are asymmetrical, and recumbent folds are visible on the right slope within the Mesozoic limestones.



Şekil 11: Mezozoyik kireçtaşları içerisinde açılmış Örenler Kanyonu / **Figure 11:** Örenler Canyon carved into Mesozoic limestone.

Derine erozyonun fazla olduğu vadi, kanyonun taban kısmı ile üst kısmı arasında yaklaşık 50 ila 300 m arasında değişen yükseklik farkı ortaya çıkmıştır. Yamaçlar oldukça sarp olup eğim yer yer %60'ı geçmektedir. Akarsuyun daha çok derine aşındırması nedeniyle yanal aşındırma sınırlı kalmıştır. Ancak, kanyonun Sandıklı Ovası'na açıldığı çıkış kesiminde, 300-600 m genişliğinde alüvyal vadi tabanı ve

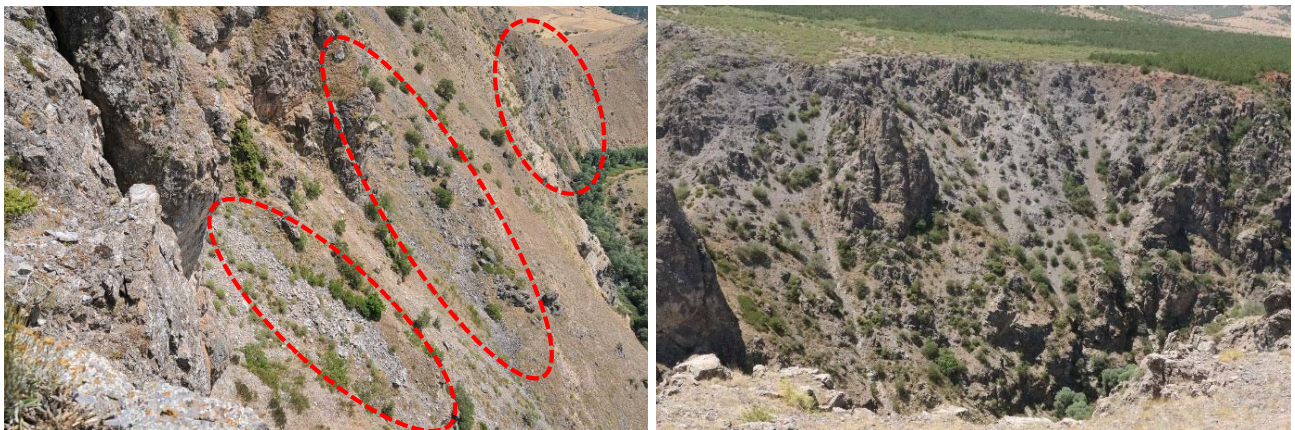
akarsuyun taşkın yatağı yer almaktadır. Akarsu yatağı üzerinde taşkını önleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 12a). Bu durum, kanyonda erozyon, taban arazide birikim süreçlerinin etkili olduğunu göstermektedir. Yüksek kesimlerde dar ve derin bir profile sahip olan kanyon, taşkın yatağının genişlediği çıkış kesiminde alüvyal düzlüklerin başlangıcında son bulmaktadır.



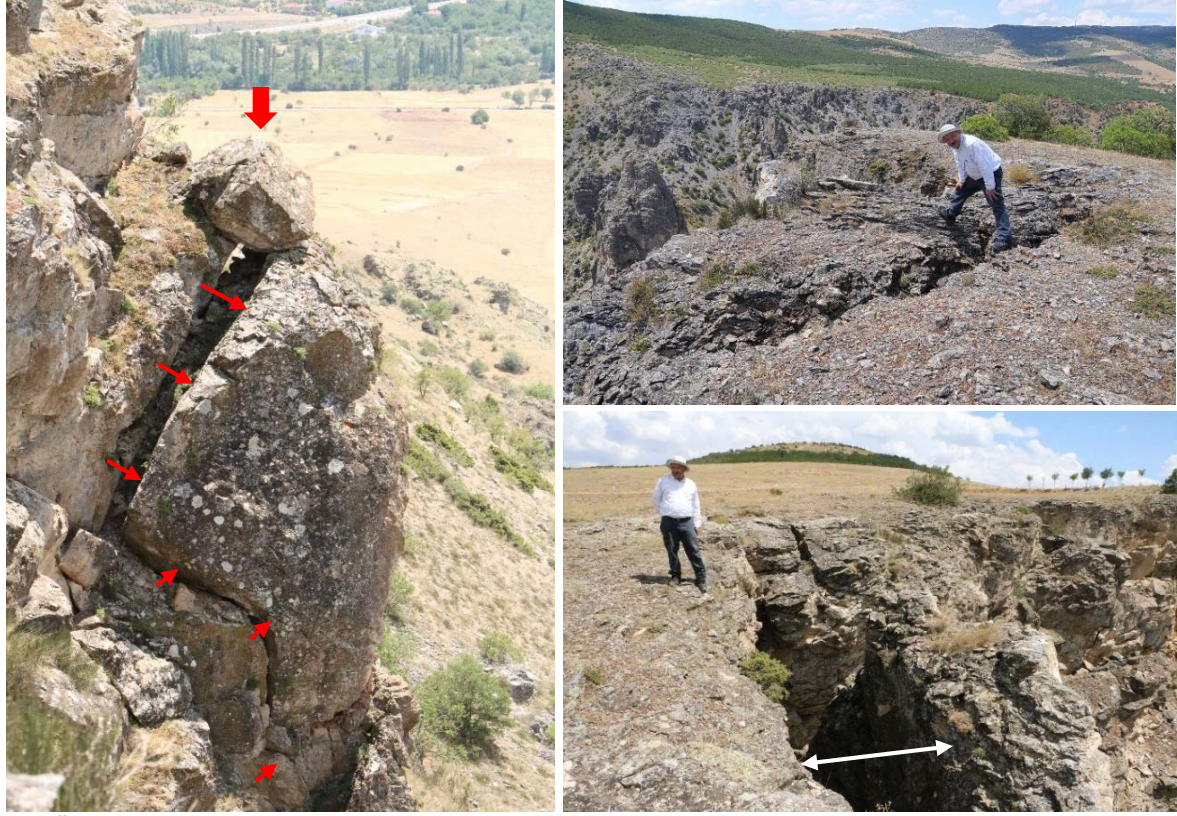
Şekil 12: a) Örenler Çayı'nın kanyon çıkışındaki tabanlı vadisi ve taşkın yatağı. b) Metamorfik şistlerden oluşan yamaçlar üzerinde gelişmiş gully erozyonu (b) / **Figure 12:** a) The valley floor and floodplain at the canyon exit of Örenler Stream. b) Gully erosion developed on the slopes of metamorphic schists.

Örenler Kanyonu'nun başlangıç kısmında yükselti 1172 m iken Sandıklı Ovası'na açıldığı kesimde 1030 m'dir. Örenler Çayı'nın yatak eğimi %3.4 olup oldukça yüksektir. Bu durum, çayın bu kesiminde erozyon gücünün yüksek olduğunu, kanyonun derinleşme ve genişleme sürecinin yeni ve çok aktif olarak devam ettiğini göstermektedir. Menderes çarpakları, derinlemesine erozyon, yamaçların stabilitesini etkilemiş; her iki yamaçta blok şeklinde açılmalar, yarıklar, devrilmeler, kaya düşmeleri, yamaç döküntüleri meydana gelmiştir (Şekil 13, 14). Özellikle kaya düşmeleri ve yamaç döküntüleri yamaçlar üzerinde sık olarak gözlenmekte olup bazıları vadi tabanına kadar ulaşmaktadır (Şekil 13). Anakayadan ayrılmış farklı boyutlardaki kaya blokları, yamaçlar üzerinde ve vadi tabanında birikerek yer yer

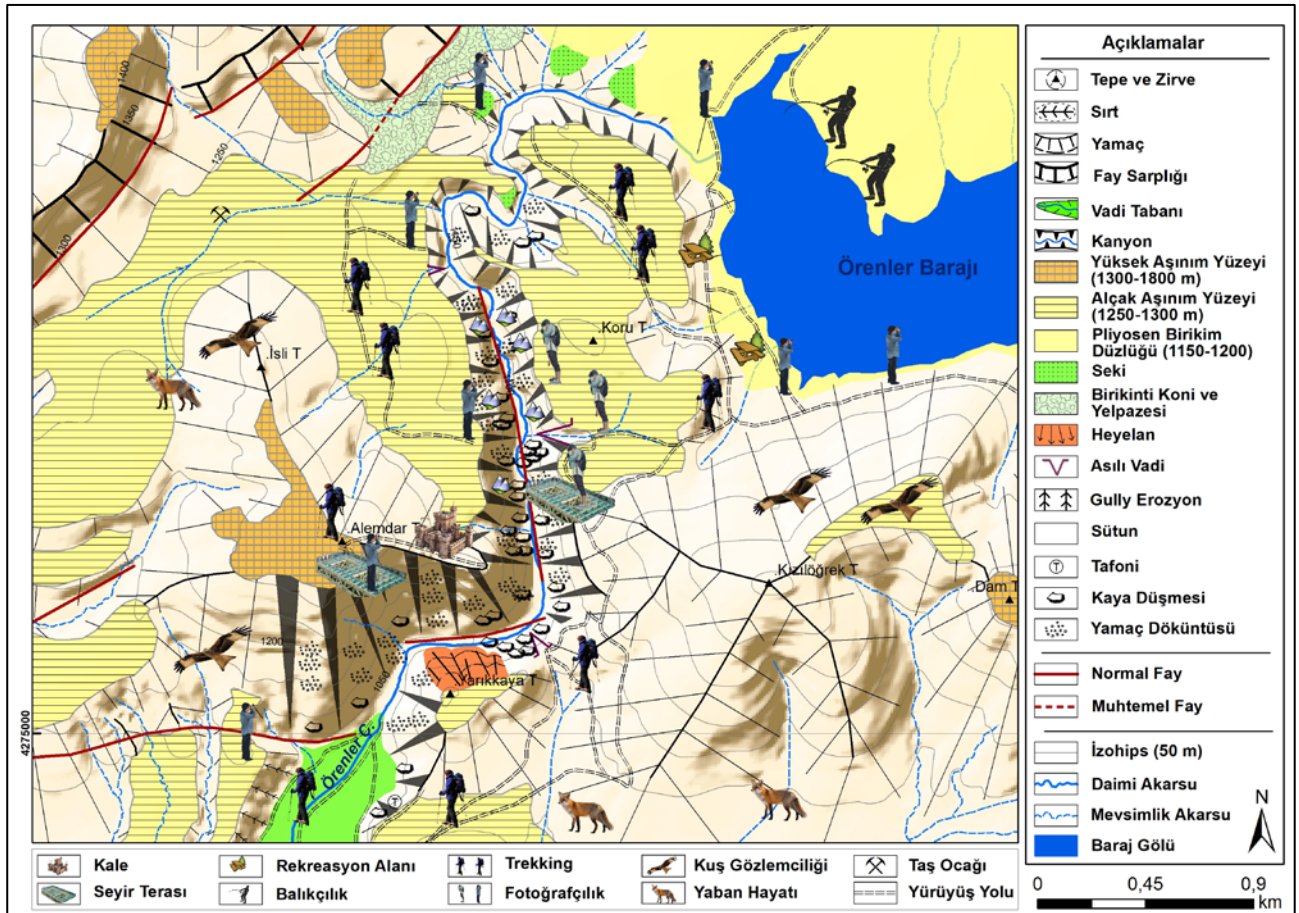
düzensiz yığınlar oluşturmuştur. Kireçtaşında tektonik nedenli çatlaklar yamaç gerilemesini hızlandırmış, ayrışma sürecini ve erozyonu kolaylaştırarak, gevşek kaya bloklarının yamaçlardan ayrılarak veya koparak aşağıya doğru hareket etmesine neden olmuştur. Derin çatlaklar ve yarıkların bariz olarak görüldüğü yamaçlar, artan kütle hareketleri nedeniyle instabil durumdadır (Şekil 14). Vadinin doğusunda metamorfik birimlerden oluşan Gıcıklı Sırtının %50 eğimli yamaçlarında gully erozyonu gelişmiştir (Şekil 12b, 15). Bu erozyon şekilleri, yamaçlar morfo-dinamiğinin değişim süreçlerini göstermektedir. Tüm bu özellikleriyle Örenler Kanyonu, aktif jeomorfik süreçlerin çok açık görüldüğü, bu yönüyle yer bilimleri eğitimi için nadir yerlerden biridir.



Şekil 13: Yamaçlarda farklı boyutlarda kaya blokları ve yamaç döküntüsü akması yaygındır / **Figure 13:** Different-sized rock blocks and debris flows are common on the slopes.



Şekil 14: Örenler Kanyonu yamaçlarında, yamaç gerilemesinin açık göstergeleri olan derin çatlak ve yarıklar, blok devrilmesi ve kaya düşmeleri görülmektedir / **Figure 14:** On the slopes of Örenler Canyon, there are clear signs of slope retreat such as deep cracks and fissures, block tilting, and rock falls.

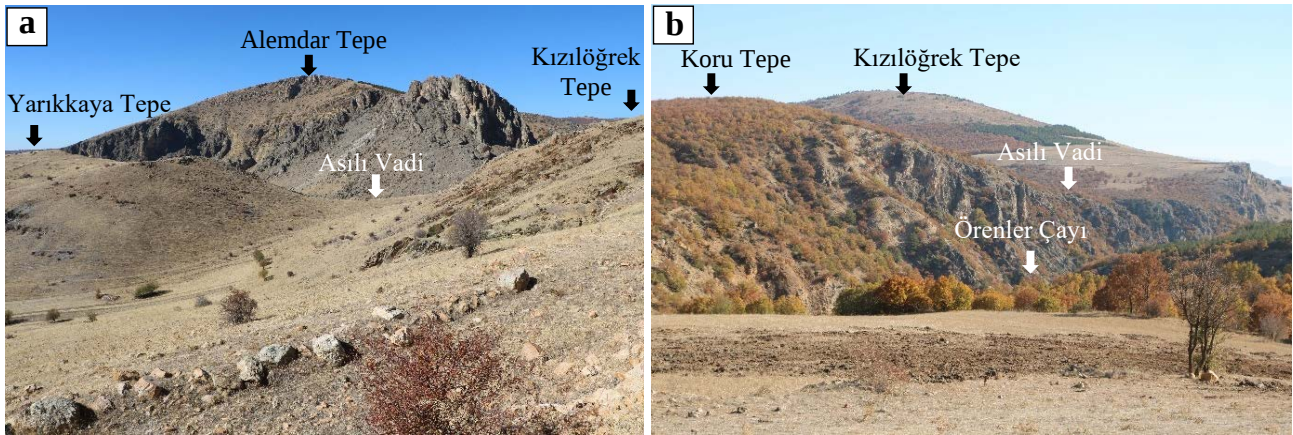


Şekil 15: Örenler Kanyonu'nda gerçekleştirilebilecek turizm faaliyetleri ve ayrıntılı jeomorfoloji haritası.

Figure 15: Tourism activities possible in Örenler Canyon and detailed geomorphological map.

Örenler Kanyonu'nun yamaçlarında, yan derelerin ana akarsuya kavuştuğu yerlerde günümüzde devamlılığı olmayan eski akarsu vadileri "asılı vadiler" şeklinde bulunmaktadır. Pliyosen ve öncesi döneme ait drenaj iklim değişikliği ve tektonik hareketler nedeniyle parçalanmış, böylece bazı yerlerde devamlılığı olmayan, asılı konumda kalan vadiler gelişmiştir. Bu asılı vadiler, günümüz akarsu ağına ait olmayıp Pliyosen öncesi paleo vadilerdir. Nitekim, kanyonun ağız kesiminde Yarıkkaya ve Kızılöğrek Tepeleri arasındaki yamaçta yer alan yayvan vadi, kanyonun oluşumu sırasında kesintiye uğramış ve asılı kalmıştır (Şekil 10a, 16a). Asılı vadinin konumu

ile boğazın genel uzanımı, Alemdar Tepe'nin güneyinde meydana gelen genç tektonik hareketlere bağlı bir faylanma sonucunda nehrin yön değiştirdiğini ortaya koymaktadır. Öte yandan, asılı vadinin tabanı ile çevredeki aşınım yüzeyleri arasındaki yükselti farkının az olması, nehrin söz konusu faylanma ve yön değişikliğinden önce basık bir topoğrafya içerisinde aktığını; vadinin güncel vadi tabanından oldukça yüksekte kalmış olması ise, boğazın Sandıklı Ovası ve Yarıkkaya Tepe tarafının çökmesi akabinde derinleştiğini gösterir. Benzer durum, kanyonun yukarı kesiminde Kızılöğrek ve Kuru Tepeler arasında da gözlenmiştir (Şekil 16b).



Şekil 16: Bölgedeki neotektonik hareketlere bağlı olarak taban seviyesinin alçalması sonucu derine aşındırması artan Örenler Çayı yatağına gömülmüş, bu kuvvetli derine kazmaya ayak uyduramayan yan derelerin yayvan vadileri yüksekte asılı kalmıştır / **Figure 16:** Due to neotectonic movements in the region, changes in base level have increased the deep erosion of Örenler Stream, with former tributary valleys unable to adjust to this deep incision, remaining as wide hanging valleys.

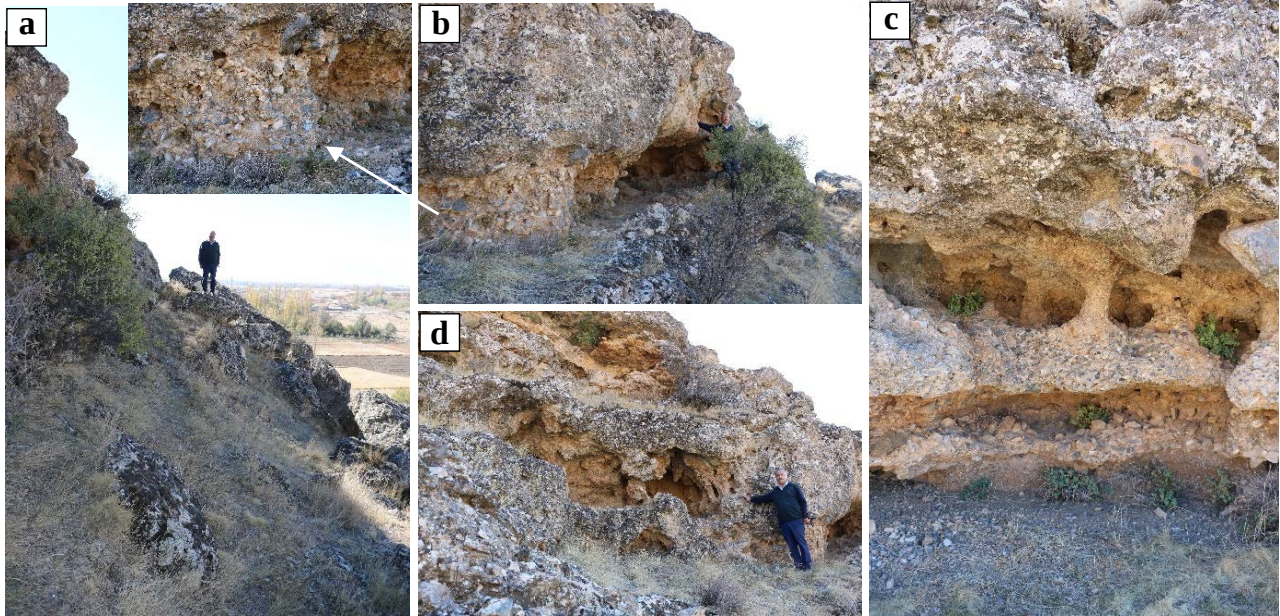


Şekil 17: Örenler Kanyonu yamaçlarında, çatlaklı kireçtaşlarının farklı ayrışması ve erozyonu ile ortaya çıkan piramidal kayalar / **Figure 17:** Pyramidal rocks formed by the different weathering and erosion of fractured limestone on the slopes of Örenler Canyon.

Kanyonun ağız kesimindeki seviyeler aşınım yüzeyine karşılık gelmektedir (Şekil 4, 15). Sadece, boğazın başlangıç kısmında 10-15 m seki seviyesi görülmüştür (Şekil 15). Akarsuyun yatağını derine hızlı kazması, aktif morfordinamizmin devam etmesi yanıl/enine aşındırmanın zayıf kalması bu durum üzerinde etkili olmuştur. Örenler Kanyonu içerisinde, kireçtaşlarının dikey çatlakları boyunca etkili olan erozyon ve ayrışma süreçleri yer yer kireçtaş sütunları şeklinde kalıntı formları oluşturmuştur. Eğimin %60-70 olduğu yamaçlarda gelişmiş, boyutları 2 ila 15-20 m arasında değişen bu kalıntı formlar, ilginç görünümleri ile dikkati çekmektedir ve ayrıca çatlak kontrollü derine aşındırma sonucu ortaya çıkan yüksek eğim nedeniyle sınırlı bir gelişime sahiptir (Şekil 15, 17).

Kanyonun ağız kesiminde (Başağaç mahallesinin 1 km kuzeyinde), vadinin sol yamacında metamorfikler üzerine uyumsuz gelen, yatay konumlu ve sel karakterli, 20 m kalınlıkta, Pliyo-Kuvaterner'e ait konglomeralar yer almaktadır (Şekil 18a). Buradaki köşeli konglomeralar, Örenler Çayı'nın diğer

akarsulara göre daha fazla malzeme getirdiğini ve sel karakterli olduğunu göstermektedir. Pliyo-Kuvaterner dolgu düzlüğüne karşılık gelen bu birim içerisinde, kireçtaşı ağırlıklı konglomeralar ve farklı türden çakıllar bulunmaktadır. Pliyo-Kuvaterner'in yağışlı dönemine ait sel karakterli akarsu depolarının boyutları, birkaç mm'den 1-2 m'ye ulaşmaktadır (Şekil 18b). Bu konglomeralar içerisinde derinliği birkaç cm'den 2-3 m'ye, yatay genişlikleri 5-10 m'ye, yükseklikleri birkaç on cm'den 2-3 m'ye varan tafoni ve benzer oluşumlar mevcuttur (Şekil 18). Konglomeralardan meydana gelen çok eğimli yamaçlarda gelişmiş bu mikro şekiller, ana kayanın kimyasal ve mekanik yoldan ayrışmasıyla birlikte, kayaç içerisindeki bağlayıcı malzemenin piping süreciyle su tarafından çözülmesi ve uzaklaştırılması sonucunda oluşmuştur. Çakıl tanelerinin bağlayıcı çimentodan ayrılmasıyla oluşan oyuntular, zamanla genişleyerek daha büyük kovuklara dönüşmüştür. Bazı durumlarda, bu kovuklar birleşerek daha karmaşık boşluk sistemleri oluşturmuşlardır (Şekil 18b).



Şekil 18: Pliyo-Kuvaterner konglomeralardan oluşan yamaçlar üzerinde; a) kaya düşmeleri ve b, c, d) farklı boyutlarda, köşeli kireçtaşı çakıllarının oluşturduğu sarplıklarda tafoni oluşumları. Bu tafoniler, yaban hayatının yaşam alanıdır / **Figure 18:** On slopes composed of Plio-Quaternary conglomerates; (a) rockfalls, and (b, c, d) tafoni formations on steep slopes formed by angular, limestone-dominated gravels of various sizes. These tafoni are habitats for wildlife.

4.2. Örenler Kanyonu'nun Oluşumu ve Jeomorfolojik Gelişimi

Araştırma sahası ve çevresi, doğuda KB-GD doğrultulu Bursa-Eskişehir-Afyon ile KD-GB doğrultulu Muğla-Afyon Fay Zonları arasında kalan Batı Anadolu genişlemeli neotektonik bölgesinde, Isparta sıkışma dirseğinin kuzeybatı köşesinde yer almaktadır (Atiker, 1987; şaroğlu ve Güler, 2020). Üst Kretase-Paleosen döneminde sıkışma tektoniğinin etkisi altına giren bölge, Geç Miyosen'e kadar bu tektonik rejimin etkisinde kalmaya devam etmiştir. Miyosen'den itibaren, Helen Yayı boyunca gerçekteşen dalma-batma sürecine bağlı olarak, levhanın güney yönlü geri çekilmesi sonucu bölgede gerilmeli tektonik rejim gelişmiştir (Cihan vd., 2003; Över vd., 2010; Öcal ve Göktaş, 2011; Özpolat vd., 2020). Miyosen-Pliyosen (hatta en alt Pleistosen) sınırında volkanik faaliyetler etkili olmuştur (Keller, 1972). Bu süreç, Neojen ve Kuvaterner boyunca egemen olan karasal havzaların oluşumuna yol açmıştır (Öcal ve Göktaş, 2011).

Alt Pliyosen tektonik hareketleri, Afyon-Akşehir grabeninin güneybatısında yer alan Küçük ve Büyük Sincanlı Ovaları ile Sandıklı Ovalarının çökmesine neden olmuş, aynı süreç volkanizmayı tetikleyerek volkanik Kumalar Dağı'nın oluşumuna yol açarken, Ahır Dağı'nın bir kısmı da bu tektonik hareketler sonucu şekillenmiştir (Ardos, 1978; Turanlı, 2022). Nitekim Cihan vd. (2003), Sandıklı Ovası'nın daha geç dönemde (Üst Pliyosen) oluşmakla birlikte, bölgedeki genişlemenin başlangıcının Üst Miyosen sonunda gerçekteşen şiddetli ancak kısa süreli bir erozyonun ardından, yaklaşık 5 milyon yıl önce (Alt Pliyosen) gerçekteşmiş olabileceğini ifade etmişlerdir. Kuvaterner başlarında, ova tabanlarında faylar boyunca çökmeler devam etmiştir. Küçük Sincanlı Ovası DKD-BGB, Sandıklı Ovası ise KD-GB ve K-G doğrultulu faylar boyunca çökmüştür (Ardos, 1978). Tektonik aktivitenin yavaşladığı veya durduğı dönemlerde ise, aşınım yüzeyleri ve bunların korelat depoları meydana gelmiştir. Kumalar Dağı'nın Sandıklı Ovası'na bakan yamaçlarında belirgin basamaklar şeklinde gelişmiş aşınım yüzeyleri ve ova tabanında bu aşınım yüzeylerinin korelatı olan volkano-

sedimanter ve sedimanter kayalar bu aşınım ve birikim dönemlerine işaret etmektedir (Semenderoğlu ve Aytaç, 2013).

Bölgedeki DKD-BGB doğrultulu faylar boyunca temel ve üzerindeki genç örtü tabakaları birlikte kırılmış, bu kırılma sonucunda fayın güneyinde kalan blok çökmüştür (şekil 2, 19). Bu ana fayın sebep olduğu tali faylardan birisi de bugünkü Örenler Çayı Vadisi'ne tekabül ettiği için, söz konusu dere (Örenler Çayı) bu zayıf direnç sahasına yerleşmiş, Sandıklı Ovası'ndaki çökme ile birlikte yatağını derinleştirerek dar ve derin bir boğaz açmıştır. Aynı zamanda, buradan geçen bir tali akarsu yatağını da kaparak drenaj alanını genişletmiştir. Gerçekteşen geriye doğru aşınım sonucunda, önceden kapalı havza niteliğinde olan Küçük Sincanlı Ovası dış drenaja açılmıştır (Ardos, 1978; Atalay, 2017). Küçük Sincanlı Ovası'nın dış drenaja bağlanmasını sağlayan fay kontrollü zayıf bir zon boyunca gelişmiş bu boğaz, kapma sonrası oluşmuş genç bir yarma vadi özelliği taşımaktadır.

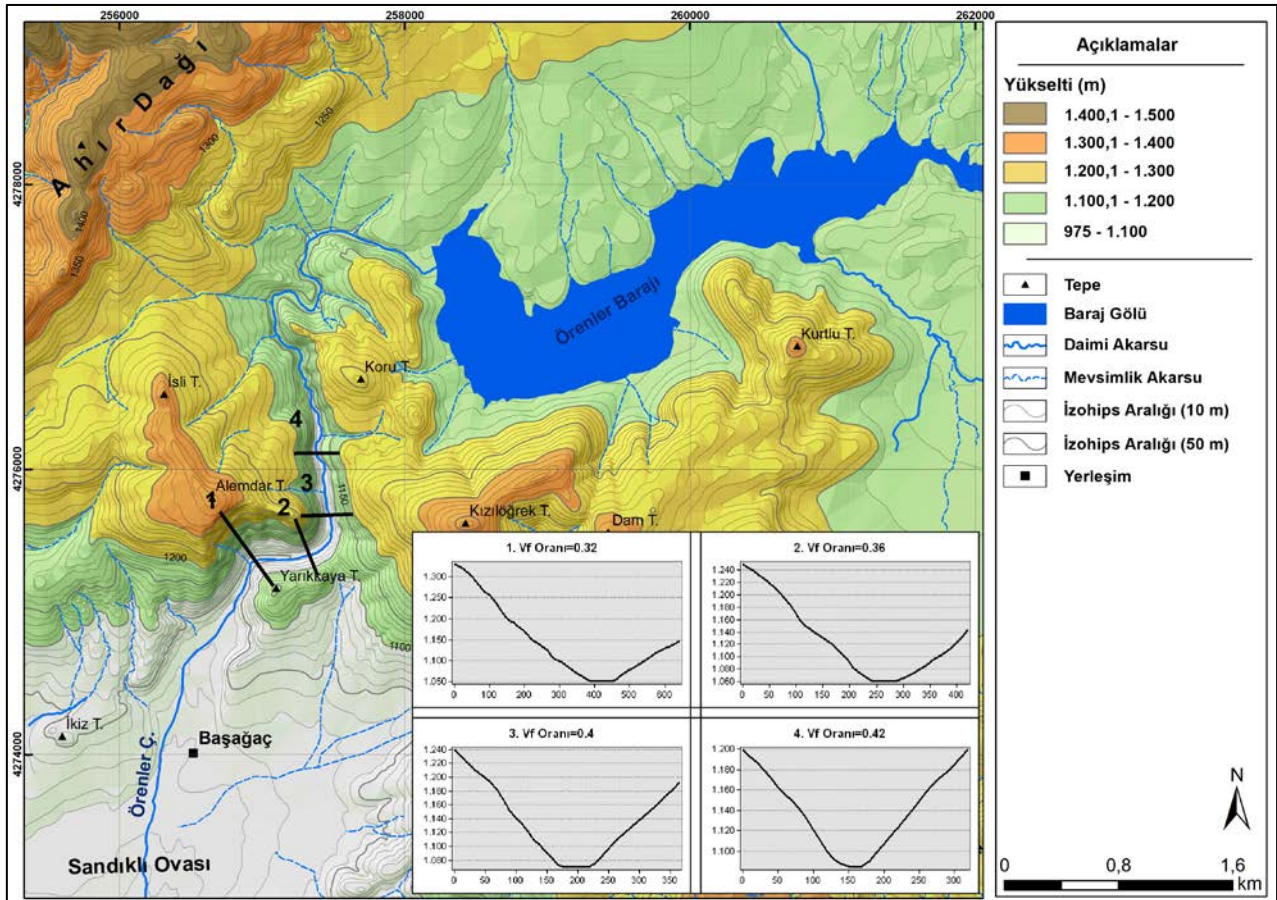
Ahır Dağı'nın güneydoğu yamaçları boyunca uzanan Akharım Fayı'nın yanı sıra, kanyonun geliştiği vadi ve batısındaki yamaçlarda yer alan normal faylara akarsu yerleşmiş, kapma süreçleri ve boğazın oluşumunda önemli rol oynamıştır. Nitekim, boğazın kuzey güney yönünde uzanan kısmı, bir fay hattı boyunca gelişen tektonik kontrolün doğrudan bir sonucudur (şekil 2). Boğazın yukarı kısmında gömük menderesin varlığı, nehrin başlangıçta basık bir topoğrafyada aktığını göstermektedir. Sandıklı Ovası'nda meydana gelen çökme, nehrin aşağı çığırında doğuya yönelerek yatağını değiştirmesine neden olmuştur. Takip eden süreçte ovadaki çökme hızlandıkça nehir, yatağına doğru daha da gömülmüştür. Nitekim, çevredeki aşınım yüzeylerine görece aşağıda kalan asılı vadi tabanının yayvan oluşu; öte yandan asılı vadinin güncel vadi tabanından önemli ölçüde yüksekte olması, nehrin yakın zamanda güncel yatağına gömüldüğünü, bu gömülmenin de Sandıklı Ovası'ndaki çökme ile eşzamanlı gerçekteştiğini ortaya koymaktadır. Boğazın aşağı kesiminde yer alan asimetrik gömük menderesli vadi, Sandıklı Ovası'ndaki çökmeye bağlıdır.



Şekil 19: Kanyonun kuzey kesiminde Miyosen-Pliyosen sedimanter örtü birimleri / **Figure 19:** Miocene-Pliocene sedimentary cover units in the northern part of the canyon.

Kanyonun gelişim sürecinde tektoniğin etkisini değerlendirmek amacıyla, vadi tabanı genişliği-vadi yüksekliği oranı (Vf indeksi) analiz edilmiştir (Bull ve McFadden, 1977). Vf değerlerinin düşük olması, bölgedeki aktif tektonik hareketlerin ve vadideki dik yarılmaların bir göstergesi olarak kabul edilir. Kanyonun farklı kesimlerinde hesaplanan Vf değerleri sırasıyla 0.32, 0.36, 0.40 ve 0.42 olup, tektonizmanın bölgedeki etkisini göstermektedir (Şekil 20). Kanyon yamaçlarında

gözlenen keskin eğim kırıklıkları, asılı vadiler, kanyonun fay hattı üzerinde gelişmesi, ağız kesiminde gömük menderesli olması, vadi şeklindeki asimetri ve aşınım yüzeylerinde gözlenen deformasyon boğazın gelişiminde tektoniğin rolünü göstermektedir (Şekil 15, 21). Günümüzde kanyon, aktif tektonik süreçlerin ve akarsu aşındırmasının çok açık gözlemlendiği nadir yerlerden biri olarak yer bilimleri eğitiminde önemlidir.



Şekil 20: Örenler Kanyonu'nun vadi tabanı genişliği-vadi yüksekliği oranı (Vf indisi) / **Figure 20:** Ratio of valley floor width to valley height in Örenler Canyon (Vf index).



Şekil 21: Kanyon gerisinde Mezozoyik kireçtaşları üzerinde gelişen Pliyosen aşınım yüzeyinin kuzeye (Küçük Sincanlı Ovası) doğru eğimlenmesi / **Figure 21:** Northward tilting of the Pliocene erosional surface developed on Mesozoic limestones behind the canyon toward the Küçük Sincanlı Plain.

4.3. Örenler Kanyonu'nun Jeosit Ön Değerlendirme Modeli (GAM) ile Değerlendirilmesi

Örenler Kanyonu aktif morfo-dinamik süreçleri, jeomorfolojik oluşumları ve kendine özgü ekolojik özellikleriyle önemli bir ekoturizm alanıdır. Kanyon, derince yarılmış sarp ve asimetrik vadisi, gömük menderesli yamaçlarıyla ilgi çekmektedir. Bunun yanı sıra, asılı vadiler, yamaçlarda gelişen kaya blokları ve yamaç döküntüleri, kireçtaşı sütunları, tafoniler ve gully erozyonu gibi mikro şekiller görsel açıdan kanyona etkileyici bir görsellik kazandırmıştır. Alanın doğal peyzaj değerleri ve ekosistem çeşitliliği, doğa yürüyüşü, manzara seyri, fotoğrafçılık, kuş gözlemciliği gibi aktiviteler için yüksek bir potansiyele sahiptir. Bu çerçevede, Örenler Kanyonu'nun turizm potansiyeli, GAM yöntemi (Vujičić vd., 2011) ile değerlendirilmiştir (Tablo 1).

Örenler Kanyonu'nun GAM değeri 14.75'tir. Bu puanın 9'unu ana değerler, 6.25'ini ek değerler oluşturmaktadır (Tablo 1). Bu sonuca göre, kanyon ana değerlerde nispeten yüksek, ek değerlerde ise nispeten düşük puanlar göstermektedir. Ana değerlerin bilimsel ve eğitsel göstergesi (VSE) içerisinde yer alan temsil edilebilirlik ve yorumlama düzeyi alt kriterleri en yüksek değeri (1.00) almıştır (Tablo

1). Nitekim, kanyon jeomorfolojik birimleri ve süreçleri açık bir şekilde yansıtmaktadır. Ayrıca, derinlemesine erozyon ve boğaz oluşumu, yamaçlardaki blok şeklinde açılmalar, yarıklar, devrilmeler, kaya düşmeleri ve yamaç döküntüleri, oyuntu erozyonu gibi süreçler uzman olmayan turistler için bile gözlemlerle öğrenmeye elverişlidir. Ancak, kanyon ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalar yok denecek kadar azdır (0.25) (Tablo 1). Kanyon ve yakın çevresinde farklı disiplinlerde yürütülecek ulusal ve uluslararası bilimsel çalışmalar, ana puan değerlerinin artmasına katkı sağlayabilir.

Kanyon, beş farklı noktadan gözlemlenebilen geniş görüş açıları sunmaktadır. Ayrıca, kendine has habitatı ile önemli ekoturizm potansiyeline sahiptir. Yakın çevresinde yer alan Sandıklı ve Küçük Sincanlı Ovaları, Ahır ve Kumalar Dağları ile bu dağların yamaçlarındaki aşınım yüzeyleri, fay yamaçları, Örenler Göleti ile birlikte etkileyici bir manzara sunmaktadır. Bu nedenle, çevresindeki manzara (1.00), bu manzarayla çevresel uyumu (1.00) ve yüzey alanının genişliği (1.00) gibi alt kriterlerde yüksek puan almış; sahip olduğu bu özellikler kanyonu, ana değerlerin ikinci grubunu oluşturan doğal ve estetik değerler (VSA) açısından önemli bir potansiyele sahip kılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1: Örenler Kanyonu'nun GAM Modeli kapsamında deęerlendirme puanları (Vujić vd., 2011) / **Table 1:** Evaluation Scores of Örenler Canyon Within the Scope of the GAM Model (Vujić vd., 2011).

No	Göstergeler/Alt Göstergeler	Örenler Kanyonu (G1)
Bilimsel/Eğitim Değerleri (VSE)		
1	Nadirlik	0.25
2	Temsil edilebilirlik	1.00
3	Yer bilimsel konularda bilgi	0.25
4	Yorumlama düzeyi	1.00
Doğal/Estetik (VSA)		
5	Görüş Noktaları	0.75
6	Yüzey	1.00
7	Çevreleyen manzara ve doğa	1.00
8	Sitlerin çevresel uyumu	1.00
Koruma Değerleri (VPr)		
9	Mevcut durum	1.00
10	Koruma seviyesi	0.00
11	Güvenlik açığı	0.75
12	Uygun ziyaretçi sayısı	1.00
Ana Değerler Toplamı (VSE + VSA + VPr)		9.00
Fonksiyonel Değerler (VFn)		
13	Ulaşılabilirlik	0.75
14	Ek doğal değerler	0.75
15	Ek antropojenik değerler	0.75
16	Merkezlere yakınlık	0.50
17	Önemli yol ağına yakınlık	0.75
18	Ek fonksiyonel değerler	0.50
Turistik Değerler (VTr)		
19	Tanıtım	0.25
20	Düzenli ziyaretler	0.00
21	Ziyaretçi merkezlerine yakınlık	0.25
22	Bilgilendirme panoları	0.25
23	Ziyaretçi sayısı	0.25
24	Turizm altyapısı	0.25
25	Tur rehberi hizmeti	0.00
26	Konaklama hizmeti	0.50
27	Restoran hizmeti	0.25
Ek Değerler Toplamı (VFn + VTr)		6.00
GAM Değeri		15.00

Ana değerlerin üçüncü grubunu oluşturan koruma değerleri (VPr) açısından değerlendirildiğinde, kanyon ve çevresinin yasal olarak korunma altında bulunmadığı (0.00) görülmektedir. Ancak, alanda antropojenik baskıya dayalı tahribattan ziyade doğal süreçlerin etkisiyle oluşan hafif hasarlar bulunmaktadır (0.75). Doğal süreçlerin kanyon üzerindeki etkileri ise, uzun bir zaman dilimi içerisinde gözlemlenebilmektedir. Bu nedenle,

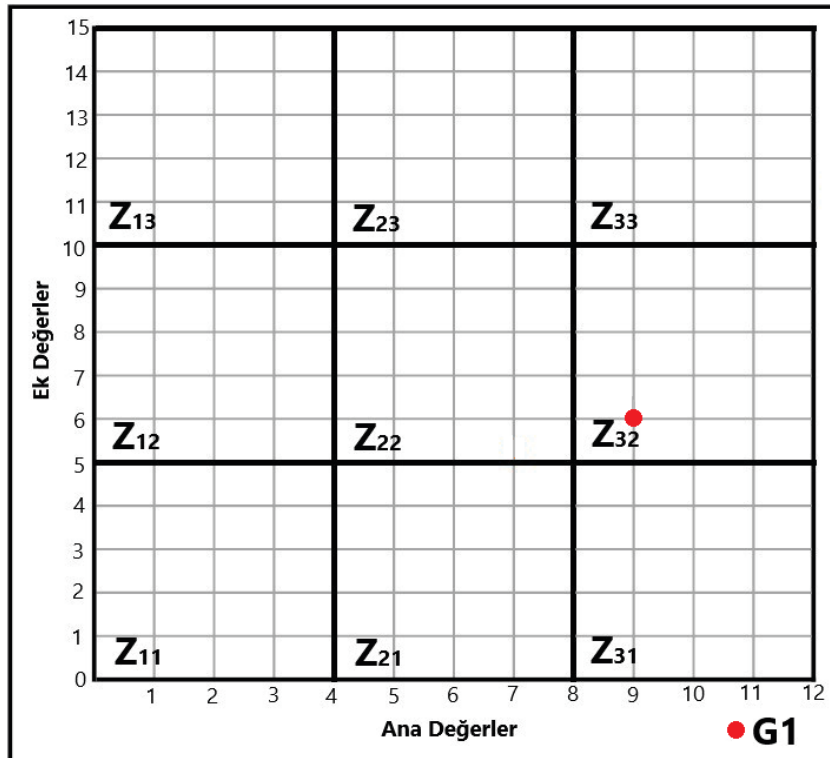
kanyon çevresi doğal süreçlere bağlı hafif bozulmalar dışında büyük ölçüde korunmuş ve bakir durumdadır (1.00) (Tablo 1). Yaklaşık 4 km uzunluğa ve 200-800 m arasında değişen genişliğe sahip olan kanyon, çevresindeki geniş yüzey alanı sayesinde aynı anda yüksek sayıda ziyaretçiyi barındırabilecektir (1.00).

Ek değerlerin ilk grubunu oluşturan fonksiyonel değerlerin (VFn) ulaşılabilirlik (0.75) ve önemli yol ağına yakınlık (0.75) alt kriterleri, D650

Afyon-Antalya kara yoluna yakın mesafede bulunması (2-5 km) ve ana yoldan görülen kanyonun çeşitli noktalarına asfalt yolla ulaşılması, giriş kesiminde ise yalnızca 800 m devam eden stabilize yoldan sonra ulaşılabilmesi nedeniyle genel olarak yüksektir (Tablo 1). Ancak, tabansız bir özellik gösteren kanyon içerisinde doğal engeller ve arazinin dikliğı bu kesimlerde ulaşımı sınırlandırmakta olup bu durum nispeten puanlamayı etkilemiştir. Çevresinde, kanyona farklı mesafelerde (9 ila 52 km arasında değışen) bulunan Dikmen Dede Türbesi ve mesire alanı, Akharım, Taşoluk ve Serban Göletleri, Albay Reşat Çiğıltepe ve Büyük Taarruz Şehitlikleri, Sandıklı Kalesi, Sandıklı Hüdai kaplıcaları, Bizans eserleri, Tokalı Kanyonu, Akdağ Tabiat Parkı, Başkomutan Milli Parkı, Kurtini Mağarası gibi turizm alanlarının yer alması nedeniyle Örenler Kanyonu ek doğal ve antropojenik değıerler bakımından yüksek bir puan almıştır (0.75). Sandıklı ilçe merkezine 15 km, büyük merkezi oluşturan Afyonkarahisar'a ise yaklaşık 50 km mesafede bulunması nedeniyle, bu alt göstergede (merkezlere yakınlık) ortalama bir puana (0.50) sahiptir. Kanyona yakın mesafede benzin istasyonu, piknik alanları gibi yerlerin olması ek fonksiyonel değıerler alt kriterinin orta puan almasını sağlamıştır (0.50) (Tablo 1).

Ek değıerlerin ikinci grubunu oluşturan turistik değıerler (VTr) göstergesi genel olarak düşüktür. Nitekim, alan yeterince tanınmamaktadır (0.25). Kanyona her yıl organize yapılan ziyaretler yok denecek kadar azdır (0.00). Kanyon çevresindeki yorumlama panoları oldukça yetersizdir (0.25). Kanyon ve diğır turizm alanlarını gösteren yönlendirici levhalar bulunmakla birlikte, kanyona ait tanıtıcı ve bilgilendirici panolar yoktur (0.25). Turizm altyapısı (0.25) ve yıllık ziyaretçi sayıları (0.25) yetersizdir. Tur rehberi hizmeti bulunmamaktadır (0.00). Konaklama (0.50) ve restoran (0.25) hizmetleri genel olarak düşüktür (Tablo 1).

Ana değıerler ve ek değıerlere göre hazırlanan matrise hesaplanan puanlar yerleştirildiğinde, kanyonun Z32 hücresinin sol alt köşesinde yer aldığı görülmektedir (Şekil 22). Buna göre, kanyon yüksek bilimsel/eğitim, doğal/estetik ve koruma değıerlerine sahip, ancak fonksiyonel ve turistik değıerler açısından nispeten düşük gelişmişlik göstermektedir. Bu sonuçlar, Örenler Kanyonu ve çevresinin jeomorfoturizm açısından elverişli doğal kaynaklara sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, bölgedeki turizm alt yapısı ve yatırımlar yetersiz olup, altyapı ve kapsamlı çalışmaların yapılması gereklidir.



Şekil 22: Örenler Kanyonu'nun GAM matrisindeki yeri / Figure 22: The Position of Örenler Canyon in the GAM Matrix.

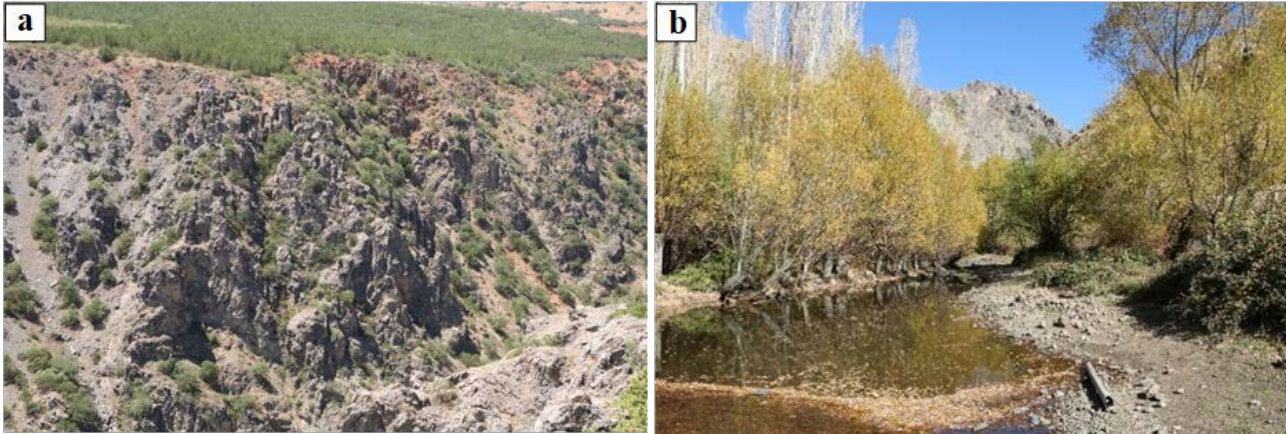
5. TARTIŞMA

5.1. Kanyonun Turizm Potansiyeli

Küçük Sincanlı ve Sandıklı Ovalarını birleştiren Örenler Kanyonu, derin ve dik yamaçlarıyla dikkat çeken bir doğa harikasıdır. Kanyon, içinde menderesleri ile akan çay, orman varlığı, başlangıcındaki Örenler Baraj Göleti, vadi boyunca sıralanan ağaçları, üzerinde kırmızı şahinler gibi zengin biyoçeşitliliği ile büyüleyici manzara sunar. Bunun yanı sıra, aktif morfo-dinamizmi, büyüleyici yer şekilleri, yamaçlardaki mikro şekilleri ve ekolojik yapısıyla turizm potansiyeli yüksek bir alandır. Özgün jeomorfotip özellikleriyle nadir ve eşsiz oluşumları temsil eden kanyon, minyatür boyutuna rağmen bölgenin tektonik evrimi ve şekillenmesi hakkında önemli jeomorfik kayıtlar bulundurmaktadır. Örenler Kanyonu ve çevresi, dar alanda, neotektoniğe ait deformasyonların, fayların, aşınım-birikim yüzeylerinin, ilginç jeomorfolojik oluşumların görülebildiği nadir yerlerden biridir. Yamaçlardaki kaya düşmeleri, yamaç döküntüleri, akarsuya paralel blok ayrılmaları, yarıklar ve çatlaklar şekillenme sürecinin halen aktif olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, flüvyal ve tektonik süreçler, özellikle fay oluşumu, ayrışma süreçleri, selcik erozyonu ve kütle hareketleri gibi süreçlerin bir arada gözlemlenebildiği alandır. Bu yönüyle, Örenler Kanyonu hem bilimsel hem de eğitsel açıdan değerli bir ekoturizm alanıdır.

Örenler Kanyonu, sarp ve derin bir şekilde yarılmış, dike yakın %20-70 eğimli yamaçları, hemen her mevsim su bulunduran vadisi ve açıldığı kesimdeki aşınım yüzeyleri üzerinde farklı ortam şartları nedeniyle, kendine özgü bir ekolojiye sahiptir. Nitekim, kanyon çevresinde Alemdar ve Kuru Tepeler üzerinde yer yer orman formasyonunu oluşturan karaçam (*Pinus nigra*), meşe (*Quercus sp.*), sedir (*Cedrus anatolia*) ardıç (*Juniperus sp.*), menengiç (*Pistacia terebinthus*) türleri sarp yamaçlarda, kireçtaşlarının çatlaklarında gelişerek sıg toprak koşullarına uyum sağlamıştır (Şekil 23a). Vadi tabanında ise, akarsuyun her iki yamacında suyun varlığına ve eğimin nispeten azalmasına bağlı olarak çeşitli su bitkileri (hidrofitler) ve söğüt (*Salix sp.*) gibi nemcil türler gelişmiştir (Şekil 23b). Bu özelliğiyle kanyon, ekolojik değer açısından kendine has habitatı ile de önemli ekoturizm potansiyeline sahiptir.



Şekil 23: Kanyonda, farklı ortam koşulları zengin biyoçeşitliliğe zemin hazırlamıştır / **Figure 23:** In the canyon, different environmental conditions have created a rich biodiversity.

Kanyon çevresi, yaban hayatı bakımından da önem taşımaktadır. Kanyon ve yakın çevresinde gözlenen başlıca hayvan türleri tablo 2'de verilmiştir. Bunlar içerisinde, özellikle de kırmızı şahin (*Buteo rufinus*), kınalı keklik (*Alectoris chukar*), kırmızı sincap (*Sciurus anomalus*), yabani tavşan (*Lepus europaeus*) gibi türler sahada yaygın olarak gözlenmektedir. Tüm bu türler, bölgenin doğal dengesi üzerinde önemli bir rol oynamakta, aynı zamanda bölgeyi yaban hayatı gözlemi ve doğa turizmi açısından cazip hale

getirmektedir. Sahada yayılış gösteren türlerin geneli, IUCN tehdit kategorisine göre, en az endişe verici (LC) kategorisinde yer almakla birlikte bir tür (benekli kaplumbağa/*Emys orbicularis*) tehlikeye yakın (NT), bir diğer tür de (tosbağa/*Testudo graeca*) hassas (VU) kategorisindedir. Sürdürülebilir turizm faaliyetleriyle birlikte sahanın koruma statüsünü kazanması, alandaki duyarlı ve nadir türlerin korunmasına katkı sağlayacaktır.

Tablo 2: Kanyon ve çevresinde gözlenen türler (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2015) / **Table 2:** Species observed in the canyon and its surroundings (Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Nature Conservation and National Parks, 2015).

Tür Adı (Türkçe)	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Tür Adı (Latince)	Tür Adı (Türkçe)	Tehlike Kategorisi (IUCN)	Tür Adı (Latince)
Balkan-Anadolu prtkl semenderi	NE	<i>Triturus ivanbureschi</i>	Akdeniz tarla faresi	LC	<i>Microtus guentheri</i>
Ova kurbağası	LC	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Ev faresi	LC	<i>Mus musculus</i>
Siğilli kurbağa	LC	<i>Bufo bufo</i>	Gmen Sıan	LC	<i>Rattus norvegicus</i>
Değişken desenli gece kurbağası	LC	<i>Bufo sitibundus</i>	Kızıl sincap	LC	<i>Sciurus anomalus</i>
Ağa kurbağası	-	<i>Hyla orientalis</i>	Ak leylek	-	<i>Ciconia ciconia</i>
Toprak kurbağası	LC	<i>Pelobates syriacus</i>	Ak pelikan	-	<i>Pelecanus onocratalus</i>
Su Yılanı	LC	<i>Natrix tessellata</i>	Alaca balıkıl	-	<i>Ardeola raloides</i>
Yarı Sucul Yılan	LC	<i>Natrix natrix</i>	Angıt	-	<i>Tadorna ferruginea</i>
Hazer Yılanı	LC	<i>Dolichophis caspius</i>	Sakarmeke	-	<i>Fulica atra</i>
Sarı yılan	LC	<i>Elaphe sauromates</i>	Saksağan	-	<i>Pica pica</i>
Mahmuzlu Yılan	LC	<i>Eryx jaculus</i>	Saz delicesi	-	<i>Circus aeruginosus</i>
Tarla Kertenkelesi	LC	<i>Ophisops elegans</i>	Yalıapkını	-	<i>Alcedo atthis</i>
İri yeşil kertenkele	LC	<i>Lacerta trilineata</i>	Mavi baştankarası	-	<i>Parus caeruleus</i>
Geniş Parmaklı Keler	LC	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Saka	-	<i>Carduelis carduelis</i>
Dikenli keler	LC	<i>Laudakia stellio</i>	Su ılluğu	-	<i>Gallinago gallinago</i>
Benekli Kaplumbağa	NT	<i>Emys orbicularis</i>	Su kılavuzu	-	<i>Rallus aquaticus</i>
Tosbağa	VU	<i>Testudo graeca</i>	Saz kamışını	-	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
akal	LC	<i>Canis aureus</i>	Sere	-	<i>Passer domesticus</i>
Tilki	LC	<i>Vulpes vulpes</i>	Siğircık	-	<i>Sturnus vulgaris</i>
Kaya sansarı	LC	<i>Martes fonia</i>	Sğt seresi	-	<i>Passer hispaniolensis</i>
Porsuk	LC	<i>Meles meles</i>	Tepeli toygar	-	<i>Galerida cristata</i>
Gelincik	LC	<i>Mustela nivalis</i>	Tarla ardıcı	-	<i>Turdus pilaris</i>
Yabandomuzu	LC	<i>Sus scrofa</i>	Tarla intesi	-	<i>Miliaria calandra</i>
Kirpi	LC	<i>Erinaceus concolor</i>	Kızıl şahin	-	<i>Buteo rufinus</i>
Yabani Tavşan	LC	<i>Lepus europaeus</i>	Kınalı keklik	-	<i>Alectoris chukar</i>

Asimetrik yamaçları, menderes bklmleri, gömük menderesleri, asılı vadileri, yamaçlardaki kaya blokları ve döküntüleri, kalıntı kireçtaşı stnları, tafonileri ile kanyon ilgi çekici manzaralara sahiptir. İlginç, büyüleyici, estetik manzarası ile vadi, ziyaretçilere etkileyici bir görsellik sunmaktadır. Kanyon, başlangıcındaki baraj göleti ve çevresiyle birlikte manzara seyri, doğa yürüyüşleri, fotoğrafçılık, kuş gözlemciliği, doğa gözlemi gibi etkinlikler için ideal bir ortam

sunmakta olup aynı zamanda doğaseverler ve araştırmacılar için keşfedilmeye değer bir destinasyondur.

renler Kanyonu'nun batı yamacında, dik yamaçlarıyla doğal, aynı zamanda savunma amaçlı kale olan Alemdar Tepe'nin kanyona inen sırtları üzerinde, günümüzde büyük bir bölümü yıkık durumda tarihi kale bulunmaktadır. Kanyon girişinde, vadi tabanının batısında İki Tepe yamaçlarında hyk; vadi tabanında taştan yapılı Başağaç Köprüsü ve bu

köprü üzerinde kitabe bulunmaktadır. Bu tarihi eserler, bölgenin kültürel mirasının bir parçasıdır.

Örenler Kanyonu'nun başlangıç yerinde, sulama amaçlı yapılmış Örenler Baraj Gölü yer almaktadır. 1993 yılında yapımı tamamlanan gölet, normal su kotunda 4.4 km² alan kaplamaktadır (*Url 1*). Çevresi mesire alanı olarak düzenlenmiş gölet, bölge halkı ve termal tedavi için Afyonkarahisar ve Sandıklı'ya gelen ziyaretçiler için rekreasyonel açıdan farklı etkinliklere uygun bir ortam sunmaktadır.

Örenler Kanyonu çevresinde, Dikmen Dede Türbesi ve mesire alanı (9 km), Taşoluk Göleti ve mesire alanı (22 km), Serban Göleti (21 km), Albay Reşat Çiğiltepe Şehitliği (17 km), Büyük Taarruz Şehitliği (33 km), Sandıklı Kalesi (18 km), Sandıklı Hüdaî kaplıcaları (25 km), Bizans eserleri (27 km), Tokalı Kanyonu (45 km), Akdağ Tabiat Parkı (47 km), Başkomutan Milli Parkı (50 km), Kurtini Mağarası (52 km) gibi önemli turizm alanları bulunmaktadır. Özellikle, termalin başkenti olarak bilinen Afyonkarahisar'ın en önemli termal merkezlerinden biri olarak öne çıkan, şifalı termal suları ve çamur banyolarıyla ünlü Sandıklı Hüdaî Kaplıcaları, sağlık turizmi açısından büyük bir çekim merkezidir. Bu alanlar, bölgeyi kültürel, tarihi ve doğal değerleriyle zenginleştirerek ziyaretçilere geniş bir yelpazede farklı deneyim seçenekleri sunmaktadır. Bu yönüyle, kanyon ve çevresindeki alanlar hem doğa ile ilgilenenler hem de tarih, kültür ve sağlık turizmi meraklıları için cazip bir gezi rotasıdır.

Örenler Kanyonu, Afyonkarahisar merkeze yaklaşık 50 km, Sandıklı'ya 15 km olup D650 Afyon-Antalya kara yoluna 2-5 km mesafede bulunmaktadır. Kanyonun çeşitli noktalarına asfalt yol ile ulaşım sağlanabilmektedir. Ancak, kanyonun giriş kesiminde vadi tabanına ulaşabilmek için Başağaç yerleşmesinden itibaren yaklaşık 800 m stabilize yol üzerinden devam etmek gerekir. Bu nedenle, kanyonun ulaşılabilirliği ve görünürlüğü yüksektir. Ancak, doğal engeller ve arazinin dikliği yürüyüş aktiviteleri için kanyonu zorlu parkur haline getirmektedir. Tabansız bir özellik gösteren kanyon içerisinde ulaşım oldukça sınırlı kalmaktadır. Yamaçlarda stabil kesimlere yapılacak uygun ölçekte, doğal yapıyla uyumlu, cam seyir terasları ile ziyaretçiler, kanyonun

ilginç manzarasını ve tektonik ovaları (Küçük Sincanlı ve Sandıklı Ovaları) güvenli bir şekilde seyredebileceklerdir.

Yamaçlarda derinlemesine gelişmiş çatlaklar, yarıklar, kaya blokları, düşmeleri yamaçların instabil olduğunu, yamaç gerilemesinin aktif olarak devam ettiğini göstermektedir. Kaya düşmeleri ve yamaç döküntüleri, uçurumlar ziyaretçilerin dikkat etmesi gereken konulardır. Bu doğal süreçlerin gözlemlenebilir olması bölgenin jeomorfoturizm açısından cazibesini artırmaktadır. Doğa yürüyüşçüleri ve fotoğrafçıları, kanyonda benzersiz görüntüler yakalayabilirler. Ayrıca, bu aktif süreçler, akademik araştırmalara ve eğitim programlarına temel teşkil ederek öğrencilere ve araştırmacılara zengin bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Ancak, bu tür tehlikeli alanlarda güvenlik önlemlerinin alınması ve ziyaretçilerin bu konuda bilgilendirilmesi, güvenli turizm deneyimini sağlamak açısından önemlidir.

Örenler Kanyonu ağız kesiminde vadi tabanının, Başağaç yerleşimi tarafından çöp döküm alanı olarak kullanıldığı görülmüştür. Kanyonun turizm potansiyelinin sürdürülebilir şekilde değerlendirilebilmesi için çevresel düzenlemelerin acilen yapılması gerekmektedir. Kanyonun tanınırlığını artırmak amacıyla, çevresindeki diğer doğal ve kültürel değerlerle birlikte bilgilendirme ve tanıtım çalışmalarına önem verilmelidir. Dijital platformlarda tanıtım faaliyetleri yürütülebilir, sanal turlar, interaktif haritalar ve basılı materyaller gibi yenilikçi uygulamalar geliştirilebilir. Kanyonun doğal ve bilimsel değerlerini tanıtan broşürler, kataloglar ve haritalar hazırlanarak turizm ofisleri, oteller ve ziyaretçi merkezlerinde dağıtılabilir. Böylece, termal turizm amacıyla Sandıklı ve Afyon'a gelen turistlerin bölge hakkında bilgi edinmeleri sağlanarak, kanyona yönelik gününbirlik ziyaretler gerçekleştirilebilir. Alanda ziyaretçilere yönelik yönlendirme levhaları ve yorumlama panolarının yerleştirilmesi, bölgenin jeomorfolojik ve ekolojik özelliklerini anlatan görsel ve yazılı materyallerin hazırlanması önem arz etmektedir. Ayrıca, kanyonun jeomorfolojik ve ekolojik özelliklerini vurgulayan rehberli turlar, doğa yürüyüşleri ve eğitim programları düzenlenebilir. Yerel yönetimler, bu süreçte aktif rol oynayarak sürdürülebilir turizm planlamaları yapmalı, bölgenin koruma

statüsünü güçlendirmeli ve turizm yatırımlarını teşvik etmelidir. Bu tür çalışmalar hem yöredeki turizm faaliyetlerinin gelişmesine hem de yerel ekonomiye katkı sağlayacaktır.

6. SONUÇ

Tektonik kökenli Küçük Sincanlı ve Sandıklı ovalarını birleştiren Örenler Kanyonu, yaklaşık 4 km uzunluğa, 50-300 m'yi bulan derinliğe, 200-800 m arasında değişen genişliğe sahiptir. Örenler Çayı'nın kanyondaki yatak eğimi %3.4 ile oldukça yüksek olup, bu durum çayın yüksek erozyon gücüne sahip olmasına yol açmıştır.

Örenler Kanyonu, Mezozoyik kireçtaşları, dolomitler ve kısmen metamorfikler içinde, fay kontrollü zayıf aşınım zonları boyunca Örenler Çayı'nın açtığı boğazdır. Kanyon tektonik, geriye aşınım ve kapma süreçlerinin etkisiyle gelişmiş genç bir yarma vadidir. Sandıklı Ovası'ndaki tektonik kökenli alçalmaya bağlı olarak Örenler Çayı da gömük menderesleri ile yatağını derinleştirmiş ve eski vadiler asılı vadilere dönüşmüştür.

GAM değeri 14.75 olan kanyon; ana değerlerden 9, ek değerlerden 6 puan almış olup bu puanlarla GAM matrisinde Z32 hücresinde yer almaktadır. Bu sonuçlar, kanyonun bilimsel/egitim, doğal/estetik ve koruma değerlerinin oldukça yüksek olduğunu, ancak fonksiyonel ve turistik değerler açısından nispeten düşük gelişmişlik düzeyine sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Kuvaterner'in oldukça yeni dönemlerinde oluşması nedeniyle dar ve derin bir şekilde yarılmış kanyonda aktif morfo-dinamizmin sonucu ayrışma süreçleri, kütle hareketleri, derin çatlaklar, açılmalar, kaya düşmeleri ve devrilmeleri, yamaç akmaları, flüvyal erozyon devam etmektedir. Örenler kanyonu, asılı vadileri, fay yamaçları, kaya blokları, yamaç döküntüleri, menderes büklümleri ve mikroşekilleri (gully erozyon, sütunvari gelişmiş kireçtaşı kayalıkları, tafoniler vb.) ile bölgenin tektonik ve jeomorfolojik gelişimi hakkında önemli veriler sunmaktadır. Neotektoniğin, aşınma ve birikme süreçlerinin dar alanda görülmesi nedeniyle kanyonun bilimsel ve eğitsel değeri oldukça yüksektir.

Turizm açısından yerleşim alanlarına (Sandıklı, Afyonkarahisar) ve ana yola (Afyon-Denizli

karayolu) yakın konumda olan kanyonun ulaşılabilirliği ve görünürlüğü yüksektir. Kanyon çevresi, manzara seyri, doğa yürüyüşleri, fotoğrafçılık, kuş gözlemciliği, doğa gözlemi, kampçılık gibi etkinlikler için oldukça uygundur.

Eşsiz coğrafyası, temsil ettiği manzarası, biyolojik ve kültürel zenginlikleriyle Örenler Kanyonu, Afyonkarahisar termal turizm bölgesinde önemli bir alternatif ekoturizm destinasyonudur. Yakın çevresinde bulunan doğal ve tarihi rekreasyon alanları ile birlikte turizm faaliyetleri için önemli bir potansiyeldir. Çiğiltepe Şehitliği, Büyük Taarruz Şehitliği ve Başkomutan Milli Parkı gibi kültürel miras alanları da bölgenin tarihsel ve kültürel zenginliklerini ön plana çıkararak kültürel turizm faaliyetlerini zenginleştirmektedir. Ancak, saha gerek tanınırlık gerekse turizm altyapısı ve yatırımlar açısından gelişmemiştir. Bu nedenle, kanyonun jeomorfoturizm potansiyelinin değerlendirilmesi için alanın bilimsel ve doğal değerlerini koruyacak şekilde tanıtım stratejilerinin geliştirilmesi, altyapı eksiklerinin giderilmesine yönelik yatırımların artırılması ve bölgeye yönelik sürdürülebilir turizm planlamalarının yapılması büyük önem taşımaktadır.

KATKI BELİRTME / TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın geliştirilmesine katkı sağlayan değerli görüş ve önerileri için editöre ve anonim hakemlere teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

- Altun, M., Aylar, F. ve Zeybek, H. İ. (2023). Kabaceviz takım şelalelerinin (Samsun) jeoturizm potansiyeli. *Kesit Akademi Dergisi*, 9(35), 354-378. doi: 10.29228/kesit.70332
- Anand, A. K. ve Pradhan, S. P. (2019). Assessment of active tectonics from geomorphic indices and morphometric parameters in part of Ganga basin. *Journal of Mountain Science*. 16 (8), 1943-1961. doi: 10.1007/s11629-018-5172-2
- Atiker, M. (1987). İbulakdağ, Büyük Sincanlı ve Afyon Ovaları arasının morfotektoniği ve jeomorfolojik gelişimi. *Jeomorfoloji Dergisi*, 15, 11-26.
- Atasoy, A. ve Ercik, C. (2021). Gülnar (Mersin) Gezende Kanyonu'nun turizm potansiyeli. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*. 51, 151-177. doi:10.17498/kdeniz.958058

- Ardos, M. (1978). Afyonkarahisar bölgesinin jeomorfolojisi. İstanbul: Edebiyat Fakültesi Basımevi.
- Atalay, İ. (2017). *Türkiye jeomorfolojisi*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Aylar, F., Gürgöze, S., Uzun, A. ve Zeybek, H. İ. (2022). Yerköprü Doğal Tüneli'nin Jeomorfolojisi ve Turizm Potansiyeli, Vezirköprü/ Samsun. *Coğrafya Dergisi*. 44, 115-129. doi: 10.26650/JGEOG2022-981930
- Began, M. ve Višnić, T. (2015). Geotourism in the Nišava River midstream valley, Southeastern Serbia – current state and issues of future development. *Revista Geográfica Acadêmica*. 9(2), 94-106. Erişim adresi: <https://revista.ufrr.br/rga/article/view/3060>
- Bilgin, T. (1964). Araplar Boğazı. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*. (7)14, 149-163.
- Braholli, E. ve Menkshi, E. (2021). Geotourism potentials of geosites in Durrës Municipality, Albania. *Quaestiones Geographicae*. 40(1), 63-73. doi: 10.2478/quageo-2021-0005
- Bull, W. B. ve McFadden, L. D. (1977). Tectonic geomorphology north and south of the Garlock Fault, California. In: Doehring D.O. (eds). *Geomorphology in Arid Regions: A Proceedings Volume of the 8th Annual Geomorphology Symposium*, State University of New York, Binghamton, 23–24 September 1977, 115–138.
- Canpolat, E., Çılğın, Z. ve Bayrakdar, C. (2020). Jeomorfoturizm potansiyeli bakımından Emecik Kanyonu – Şelalesi (Çameli, Denizli). *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*. 5, 64-86. doi:10.46453/jader.784270
- Ceylan, M. A. ve Eskikurt, A. (2001). Kufi Çayı Boğazı'nın doğal ve tarihi coğrafyası (Çivril/Denizli). *Marmara Coğrafya Dergisi*. 3(1), 123-152. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/716250>
- Cihan, M., Saraç, G. ve Gökçe, O. (2003). Insights into biaxial extensional tectonics: an example from the Sandıklı Graben, West Anatolia, Turkey. *Geological Journal*. 38, 47-66. doi: 10.1002/gj.928
- Dowling, R. K., (2008). The emergence of geotourism and geoparks. *Journal of Tourism*. 9(2), 227-236.
- El Hamdouni, Irigaray, C., Fernández, T., Chacón, J. Ve Keller E. A. (2008). Assessment of relative active tectonics, southwest border of the Sierra Nevada (southern Spain). *Geomorphology*. 96, 150-173. doi: 10.1016/j.geomorph.2007.08.004
- Elkaichi, A., Errami, E. ve Patel, N. (2024). Canyons as potential geotourism attractions of Central High Atlas, Morocco: Comparative analysis of Ait Bouguemaz Valley and Zaouiat Ahansal-Taghia Valley by using GAM model. *International Journal of Geoheritage and Parks*. 12, 20-36. doi: 10.1016/j.ijgeop.2024.01.001
- Erinç, S. (1957). Karacabey Boğazı. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 95-97.
- Erol, O., Akkan, E., Elibüyük, M. ve Doğu, A. F. (1987). Aşağı Fırat Bölgesi'nde Bugünkü ve Kuvaterner'deki Doğal Çevre Koşulları. ODTÜ. Aşağı Fırat Proj., 1978-1979 Çalışmaları. Aşağı Fırat Proj. Yay., Seri I, No.3, Ankara.
- Girgin, M. (1997). Güzeldere Yarmavadi (Ağrı-Eleşkirt). *Doğu Coğrafya Dergisi*. (3)2, 115-129. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidcd/issue/2430/31027>
- Gürgöze, S. ve Uzun, A. (2020). Ozan Kanyonu'nun jeomorfolojisi, Malatya/Türkiye. *Kesit Akademi Dergisi*. 6(25), 116-128. doi:10.29228/kesit.46784
- Hatipoğlu, Ş. C. ve Bahadır, M. (2020). Altınordu (Ordu) ilçesindeki jeosit ve jeomorfositlerin turizm potansiyellerinin "Preliminary Geosite Assessment Model (GAM)" ile ölçümü. *Mavi Atlas*. 8(2), 548-564. doi: 10.18795/gumusmaviatlas.790874
- İlhan, A., Çelik, M. A., Gülersoy, A. E. ve Gümüş, N. (2017). Cehennem Deresi Kanyonu'nun (Ardanuç, Artvin) ekoturizm potansiyeli açısından değerlendirilmesi ve planlama önerileri. *Turkish Studies*, 12(3), 309-340. doi:10.7827/TurkishStudies.11451
- Keller, J. ve Villari, L. (1972). Rhyolitic ignimbrites in the region of Afyon (Central Anatolia). *Bulletin of Volcanology*, 36, 342-358. doi:10.1007/BF02596876
- Keller, E.A. ve Pinter, N. (1996). *Active tectonics: Earthquake, uplift, and landscape*. New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River, p. 338.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2015). Afyonkarahisar İlinin Karasal Biyoçeşitlilik ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi. 1-748.
- Öcal, H., Göktaş, F. (2011). *1:100.000 ölçekli Afyon K 24 paftası jeoloji haritası ve raporu* (Rapor No. 158). Ankara: Maden ve Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA).
- Özpolat, E., Yıldırım, C. ve 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. doi: 10.1080/17445647.2020.1764874
- Över, S., Pınar, A., Özden, S., Yılmaz, H., Ünlügenç, U. C. ve Kamacı, Z. (2010). Late Cenozoic stress field

- in the Cameli Basin, SW Turkey. *Tectonophysics*. 492, 60-72. doi: 10.1016/j.tecto.2010.04.037
- Özdemir, M. A. ve Tonbul, S. (1996). Kömürhan Boğazı (Malatya-Elazığ). *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 8(1), 239-262.
- Panizza, M. ve Piacente, S. (1993). Geomorphological Assets Evaluation. *Zeitschrift für Geomorphologie N. F.*, Suppl.-Bd., 87, 13-18, Berlin.
- Panizza, M. (2001). Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*. 46, 4-5. doi: 10.1007/BF03187227
- Polat, S., Ege, İ. ve Özkan, E. (2023). İçmeler Kanyonu (Marmaris/Muğla) akarsu yatak çukurlarının jeomorfosit potansiyeli ve turizmde değerlendirilmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*. 84, 27-40. doi:10.17211/tcd.1289797
- Pereira, P., Pereira, D. ve Caetano Alves, M. I. (2007). Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal). *Geographica Helvetica*. 62, 159-168. doi: 10.5194/gh-62-159-2007
- Pereira, P. ve Pereira, D. (2010). Methodological guidelines for geomorphosite assessment. *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement*. 6, 215-222. doi: 10.4000/geomorphologie.7942
- Reynard, E. (2005). Geomorphosites et paysages. *Geomorphologie: Relief, Processus, Environnement*. 3, 181-188. doi: 10.4000/geomorphologie.338
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L. ve Scapozza, C. (2007). A method for assessing «scientific» and «additional values» of geomorphosites. *Geographica Helvetica*. 62(3), 148-158. doi: 10.5194/gh-62-148-2007
- Safarabadi, A. ve Shahzeidi, S. S. (2018). Tourism silence in geomorphosites: A case study of Ali-Sadr Cave (Hamadan, Iran). *Geojournal of Tourism and Geosites*. 21(1), 49-60. Erişim adresi: https://gtg.webhost.uoradea.ro/PDF/GTG-1-2018/270_Safarabadi.pdf
- Semenderoğlu, A. ve Aytaç, A. S. (2013). A pseudokarstic cave in Kumalar Mountain: Çakmaktepe Cave (Kumalar Mountain-Sandıklı-Afyon-Turkey). *The Journal of Academic Social Science Studies*. 6(4), 975-1002. doi: 10.9761/JASSS1024
- Siler, M. ve Şengün, M. T. (2022). Karaleylek ve Saklıkapı Kanyonu'nun (Elazığ) jeopark potansiyeli. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 32(2), 409-426. doi:10.18069/firatsbed.1054801
- Silva, P. G., Goy, J. L., Zazo, C ve Bardaji, T. (2003). Fault-generated mountain fronts in southeast Spain: geomorphologic assessment of tectonic and seismic activity. *Geomorphology*. 50, 203-225. doi: 10.1016/S0169-555X(02)00215-5
- Sunkar, M., Özdemir, M. A. ve Tonbul, S. (2008). Tohma Çayı Yukarı Havzası'nın (Kangal batısı) jeomorfolojisi. *Coğrafya Dergisi*. 17, 16-36. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/231223>
- Şaroğlu, F., Güler, B. (2020). Batı Anadolu Tektonik Kaması'nın güncel deformasyonu: Batıya doğru kaçıştan kaynaklanan blok hareketleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*. 63, 161-194. doi: 10.25288/tjb.593423
- Tamang, L., Mandal, U. K., Karmakar, M., Banerjee, M. ve Ghosh, D. (2023). Geomorphosite evaluation for geotourism development using geosite assessment model (GAM): A study from a Proterozoic terrain in eastern India. *International Journal of Geoheritage and Parks*. 11, 82-99. doi: 10.1016/j.ijgeop.2022.12.001
- Tomić, N. Ve Božić, S. (2014). A Modified Geosite Assessment Model (M-GAM) and its application on the Lazar Canyon area (Serbia). *International Journal of Environmental Research*. 8(4), 1041-1052. doi: 10.22059/IJER.2014.798
- Tufănoiu, I., Simion, A., Maruntelu, A., Teriř, B. ve Grecu, A. (2023). The geomorphosites assessment for determinating the geotourism potential. Case study on the Natural Park Putna-Vrancea Romania, *International Scientific Conference GEOBALCANICA* içinde (ss. 499-512), Ohrid, Kuzey Makedonya. doi: 10.18509/GBP.2020.56
- Turanlı, F. T. (2022). A study of Sandıklı Graben, west central Türkiye, using the vertical electrical sounding geophysical method. (Yüksek lisans tezi). Memorial University of Newfoundland. Erişim adresi: <https://research.library.mun.ca/15519/1/thesis.pdf>
- Vujić, M. D., Vasiljević, D. A., Marković, S. B., Hose, T. A., Lukić, T., Hadžić, O. ve Sava, J. (2011). Preliminary geosite assessment model (GAM) and its application on Fruška Gora Mountain, potential geotourism destination of Serbia. *Acta Geographica Slovenica*, 51(2), 361-376. doi: 10.3986/AGS51303
- Zeybek, H. İ., Aylar, F. Ve Bahadır, M. (2020) Çatak Kanyonu cam seyir terası, Azdavay/Kastamonu. *Kesit Akademi Dergisi*. 6(25), 381-404. doi: 10.29228/kesit.47718
- Zorer, H., Öztürk ve Y. (2021). Masiro Kanyonu'nun (Pervari) flüvyo-karstik gelişimi ve yakın çevresinin jeomorfik özellikleri. *Coğrafya Dergisi*, 42, 49-65. doi:10.26650/JGEOG2021-825470

İnternet Kaynakçası

Url 1: <https://afyon.ktb.gov.tr/TR-63441/barajlar-ve-goletler.html> (Erişim Tarihi: 20.11.2024).