

DOI: 10.26650/JGEOG2022-981930

**COĞRAFYA DERGİSİ**  
**JOURNAL OF GEOGRAPHY**  
**2022, (44)**

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


# Yerköprü Doğal Tüneli'nin Jeomorfolojisi ve Turizm Potansiyeli, Vezirköprü/ Samsun

## *Geomorphology and Tourism Potential of the Yerköprü Natural Tunnel, Vezirköprü, Samsun*

Faruk AYLAR<sup>1</sup> , Serkan GÜRGÖZE<sup>2</sup> , Ali UZUN<sup>3</sup> , Halil İbrahim ZEYBEK<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Samsun, Türkiye

<sup>2</sup>Dr. Araş. Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Samsun, Türkiye

<sup>3</sup>Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Samsun, Türkiye

ORCID: F.A. 0000-0003-4439-9079; S.G. 0000-0002-3025-2327; A.U. 0000-0003-3854-2780; H.İ.Z. 0000-0002-4097-9079

### ÖZ

Bu çalışmada Samsun ilinin Vezirköprü ilçesine bağlı Küçükale Köyü sınırları içindeki Yerköprü Doğal Tüneli incelenmiştir. Çalışmanın amacı, şimdiye kadar bilimsel bir araştırmaya konu olmayan bu önemli yer şeklinin jeomorfolojik özelliklerini incelemek ve tanıtımına katkı sağlamaktır. Çalışma büyük kısmıyla arazi gözlem ve ölçümlerine dayanmaktadır. Araziden ve literatürden toplanan bilgiler Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında işlenerek harita ve diyagramlara dönüştürülmüştür. Yerköprü Doğal Tüneli Kızılırmak'ın tabilerinden Akçay'ın kaynak kollarından Eğribük Deresi tarafından yörede parçalar halinde izlenen Üst Jura-Alt Kretase yaşlı neritik kireçtaşları içerisinde açılmıştır. Yerköprü Doğal Tüneli'nin uzunluğu 75 m, genişliği 11 m ve tavan yüksekliği 17 m'dir. Uzunluk/yükseklik oranı ise 4,3'tür. Giriş ve çıkış arasında 2 m'lik yükselti farkı bulunmaktadır. Akarsu tünel içinde hızlı bir akışa sahiptir ve çok sayıda yatak çukuru oluşturmuştur. Tünelin turistik amaçlı kullanımına ilişkin yapılan sayısallaştırılmış SWOT analizine göre, "fırsatların" yüksek (%37), "tehditlerin" ise düşük (%14,3) olduğu anlaşılmıştır. Yerköprü Doğal Tüneli, halen doğaseverlerin sıklıkla ziyaret ettiği Şahinkaya, Kayalı ve Varadoy Kanyonları ile İncesu Fosil yatağıyla birlikte yörenin en önemli jeomorfositlerinden biridir. Tünel ve çevresinin tabiat parkı ilan edilerek kontrollü bir şekilde turizme açılması yerel turizmin çeşitlenmesine ve de sürdürülebilir olmasına katkı sağlayabilir.

**Anahtar kelimeler:** Doğal Tünel, Jeomorfosit, Turizm, Vezirköprü, Samsun

### ABSTRACT

In this study, the Yerköprü Natural Tunnel within the boundaries of Küçükale Village of Vezirköprü district of Samsun province was investigated. This study aims to examine the geomorphological features of this important landform, which has not been studied until now, and to contribute to its introduction. The study was mostly prepared through field observations and measurements. The information collected from the field and the literature was processed in the Geographical Information Systems environment and transformed into maps and diagrams. The Yerköprü Natural Tunnel was excavated from Upper Jurassic-Lower Cretaceous neritic limestones. It has a length of 75 m, a width of 11 m, and a ceiling height of 17 m. The length/height ratio is 4.3. There is a 2-m height difference between the entrance and exit. The creek has a rapid flow through the tunnel and has created numerous potholes. According to the digitized strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT) analysis of the use of the tunnel for tourism purposes, the opportunities were high (37%) and the threats were low (14.3%). The Yerköprü Natural Tunnel is one of the most important geomorphosites of the region, together with the Şahinkaya, Kayalı, and Varadoy Canyons and the İncesu fossil bed, which are still frequently visited by nature lovers. Declaring the tunnel and its surroundings as a nature park and opening them to tourism in a controlled manner may contribute to the diversification and sustainability of local tourism.

**Keywords:** Geomorphosite, natural tunnel, Samsun, tourism, Vezirköprü

**Başvuru/Submitted:** 12.08.2021 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 27.12.2021 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 29.12.2021 •

**Kabul/Accepted:** 13.01.2022 • **Published Online/Online Yayın:** 28.02.2022



**Sorumlu yazar/Corresponding author:** Faruk AYLAR / farukaylar@gmail.com

**Atıf/Citation:** Aylar, F., Gurgoze, S., Uzun, A., & Zeybek, H. I. (2022). Yerköprü Doğal Tüneli'nin jeomorfolojisi ve turizm potansiyeli, Vezirköprü/ Samsun. *Coğrafya Dergisi*, 44, 115-129. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-981930>



## EXTENDED ABSTRACT

A natural tunnel is a type of cavern that is open at both ends, horizontal or near horizontal, with smooth extensions, and where daylight can be seen from everywhere. Although they have different origins, they are generally formed by karstic dissolution processes. As their ceilings collapse, they become shorter. Over time, they turn into bridges and arches, and they are destroyed thereafter. One of the separators used in separating natural bridges from tunnels is sunlight. For example, while daylight is visible under natural bridges, this is not necessary for tunnels. In fact, although daylight can be seen from all parts of the Yerköprü Tunnel, the other end is invisible when viewed from one end.

This study was prepared to investigate the geomorphological features and tourism potential of the Yerköprü Natural Tunnel. The tunnel was opened by the Eğribük Stream, which joins Akçay, one of the subordinates of Kızılırmak, and is located within the borders of Küçükkale Village in Vezirköprü, Samsun. This study, which was mostly prepared through field observations and measurements, first examined the literature. Then, field studies were conducted. For this purpose, the field was visited in different periods, and observations and measurements were made in and around the tunnel. In addition, photograph studies were conducted using an unmanned aerial vehicle. In the investigation of the tourism potential of the tunnel, the Geosite Preliminary Evaluation Model and digitized strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT) analysis were used.

The Vezirköprü Basin was occupied by a large lake during the Miocene, and extensive erosional surfaces developed in the areas surrounding the lake. Neotectonic movements affecting the region, under a compression regime, caused the formation of the North Anatolian Fault Zone, the collapse of the Vezirköprü Basin, and the elevation of the Tavşan Mountain. During this uplift, the erosional surface on the mountain was both stepped by faults and distorted to the north. Toward the end of the Pliocene, the basin's discharge into the Black Sea via Kızılırmak caused a new erosional wave to begin in the mountainous areas. In this process, the Eğribük and Elmalı creeks, which tended to the basin floor in a semi-parallel manner, deepened their beds. In the advanced stages of erosion, the Eğribük Stream was emplaced between the Upper Jurassic–Lower Cretaceous neritic limestones and the Upper Cretaceous carbonate elastics extending in fragments in the region and formed an asymmetric valley.

The Eğribük Stream leaked through fractures and cracks that cut the limestones on its right bank in the NW–SE direction and turned towards the Elmalı Stream, which has a deeper bed. The Eğribük Stream was occupied by the Elmalı Stream in time, and its old valley on the mouth side dried up. As the erosion continued, deep abrasion especially increased, and the Eğribük Stream widened the cracks in which it flows and formed a new valley for itself. As the Elmalı Stream split its bed deeply, the local floor level was lowered, and the Eğribük Stream penetrated deep through the cracks in its valley and passed into the underground flow.

According to the measurements made, the Yerköprü Natural Tunnel has a length of 75 m, a width of 11 m, and a ceiling height of 17 m. The length/height ratio is 4.3. The floor width of the Yerköprü Natural Tunnel gradually decreases from the entrance to the exit. This must be related to the deep splitting of the bed of the Elmalı Stream, where the stream joins at the tunnel exit, and the increase in the relief energy associated with it. However, although its base narrows, the cross-section of the tunnel maintains its triangular shape.

The entrance of the Yerköprü Natural Tunnel is 1134 m above sea level, and the exit is 1132 m high. The elevation difference in the tunnel reaches 2 m. The average bed slope within the tunnel decreases from the entrance to the exit (%22-34). The stream flowing at a high speed in the tunnel created many bed pits, especially during periods when the waters were high. Small waterfalls are also found along the bed.

According to the analysis made using a generalized linear model, the Yerköprü Natural Tunnel received 14.00 points out of 27 points. Of this score, 8.75 was taken from the main values and 5.25 from the additional values. Accordingly, the geomorphosite scored medium (8.75 p) from the main values and relatively low (5.25 p) from the additional values. However, in the prepared matrix, it can be seen that the geomorphosite is located at the lower edge of the Z 22 square. It is understood that even with small investments, it can quickly move to the next frame of Z 22. When the weight values of the SWOT groups were examined, the “opportunities” group had the highest priority with a value of 0.370 (37%), whereas the “threats” group had relatively lower importance with a weight value of 0.143 (14.3%).

## 1. GİRİŞ

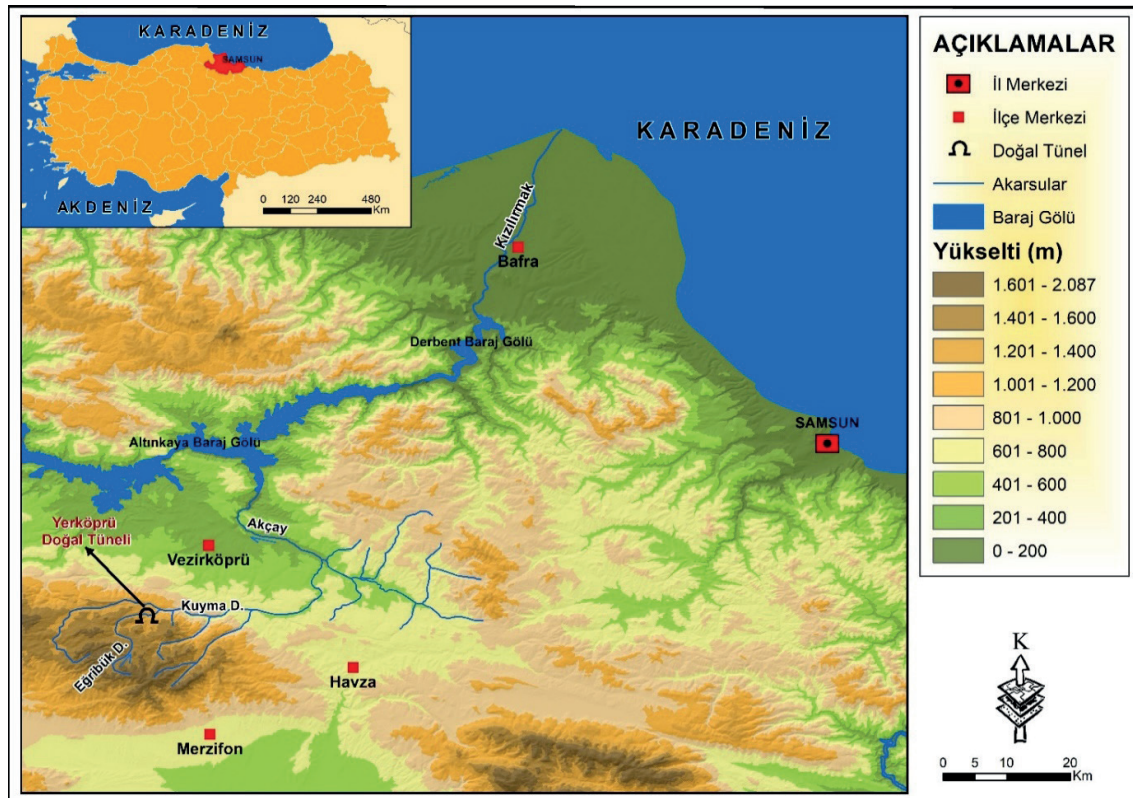
Doğal tünel, iki ucu açık, yatay ya da yataya yakın, düzgün uzanışlı ve her yerinden gün ışığı görünen bir mağara çeşididir (Erinç, 2010; Gunn, 2004; Huggett, 2015; Karst Waters Institute, 2002; Nazik, 2018). Farklı kökene sahip olanları olsa da genellikle karstik çözünme süreçleriyle oluşurlar. Tavanlarının çökmesiyle boyları kısalmış ve zamanla köprü ve kemerlere dönüşürler. İlerleyen dönemlerde ise bütünüyle tahrip olurlar. Doğal köprülerin tünellerden ayrılmasında kullanılan ayraçlardan biri de gün ışığı alma durumudur. Örneğin, doğal köprülerin altından gün ışığı karşıdan karşıya görünürken (Kim, 2005), tünellerde bu gerekli değildir. Nitekim, Yerköprü Tüneli'nin her yerinden gün ışığı görünmesine karşın, bir ucundan bakıldığında diğer ucu görünmez.

Tünellerin köprülerden ayrılmasında sayısal oranlar da kullanılmıştır. Örneğin doğal köprülerde uzunluk/yükseklik oranı genellikle 2,5'ten küçüktür (Čalić-Ljubojević, 2000; Gavrilović, 2005). Ancak, nadiren de olsa bu oranın 10'a kadar çıkabildiği rapor edilmiştir (Gavrilović, 2005). İlgili literatür verileri kullanılarak yapılan hesaplara göre, uzunluk/yükseklik oranı Yıldız Doğal Köprüsü'nde (Yıldızeli/ Sivas), (Zeybek vd., 2015), 2,3; Šuplja Stena Natural Bridge'te (Majdanpek/

Sırbistan), (Gavrilović, 2005). 2,4; Samar Natural Bridge'te (Zagubica/ Sırbistan), (Petrovic and Carevic, 2015) 0,4 ve Rock Bridge'te (Kentucky/ ABD), Cleland, 1910) 2,5'tir. Bu oran Yerköprü Doğal Tüneli'nde ise 4,3 olarak bulunmuştur. Buna göre, gerek gün ışığı alma durumu ve gerekse uzunluk/yükseklik oranı Yerköprü'nün doğal bir tünel olduğunu gösterir.

Bu çalışma, Yerköprü Doğal Tüneli'nin jeomorfolojik özelliklerinin ve turistik potansiyelinin araştırılması amacıyla hazırlanmıştır. Tünel, Kızılırmak'ın tabirlerinden Akçay'a katılan Eğribük Deresi tarafından açılmıştır ve Samsun ilinin Vezirköprü ilçesine bağlı Küçükale Köyü sınırları içinde yer alır (**Şekil 1**). Tünel girişinin koordinatları 41°02'34.22"N ve 35°22'12.13"E; çıkışının koordinatları ise 41°02'33.59"N ve 35°22'13.47"E olarak ölçülmüştür.

Doğal tüneller geçmişte ulaşım, içme suyu temini ve barınma gibi farklı amaçlarla kullanılmıştır (Nazik, 2018; Uzun vd., 2020). Günümüzde ise bunlara turizm ve sanatsal faaliyetler gibi yeni kullanım alanları eklenmiştir (Antić vd., 2020; Polat, 2011; Ramis vd., 2015; Urcid, 2004; Woodward, 1936). Ülkemizde doğal tünel ve köprüler genellikle "Yerköprü" olarak bilinir (Bayari, 2002; Nazik, 2018). Bu araştırmanın konusunu oluşturan tünel de yörede "Yerköprü" olarak tanınır. Bu nedenle, biz de



**Şekil 1:** Yerköprü Doğal Tüneli'nin lokasyon haritası.  
**Figure 1:** Location map of Yerköprü Natural Tunnel.

aynı ismi kullanmayı tercih ettik. Yapılan literatür incelemelerine göre, Türkiye’de “doğal tünel” başlığı taşıyan araştırma sayısı son derece sınırlıdır (Polat, 2011). Dolayısıyla bu çalışma Türkiye doğal tünel literatürüne Karadeniz Bölgesi’nden ilk katkı olması bakımından da önemlidir.

Yerköprü Doğal Tüneli, yatay yönde gelişmiş iki ucu açık bir mağaradır. Uzunluğu 75 m, genişliği 11 m ve tavan yüksekliği 17 m’dir. Deniz seviyesine göre tünelin giriş ve çıkışı arasında 2 m’lik yükselti farkı vardır. Akarsu tünel içinde hızlı bir akışa sahiptir ve yatak boyunca çok sayıda yatak çukuru oluşturmuştur. Halen doğa meraklıları tarafından ziyaret edilen tünel ve çevresi tabiat parkı ilan edilerek, kontrollü bir şekilde turizme kazandırılırsa, yerel turizmin çeşitlendirilmesine ve geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, büyük kısmıyla arazi gözlem ve ölçümlerine dayalı olarak hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında önce literatür incelenmiş, ardından arazi çalışmalarına geçilmiştir. Bu amaçla farklı dönemlerde araziye gidilmiş, tünel içinde ve çevresinde gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Bu kapsamda tünelin giriş ve çıkışının koordinatları, uzunluğu, yatak genişliği, yatak eğimi, tavan ve tonoz yüksekliği gibi ölçümleri yapılmış ve haritası çıkarılmıştır. Ayrıca, tünel çevresinin jeolojisi, jeomorfolojisi, toprak ve bitki örtüsü ile ilgili gözlemler yapılmış; yerden ve havadan (İHA) fotoğraflama çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmaları kapsamında tünel çevresinin jeoloji haritası da gözden geçirilmiş ve formasyon sınırlarında bazı düzeltmeler yapılmıştır.

Araziden ve literatürden derlenen bilgiler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamına aktarılmış ve görsellere dönüştürülerek yorumlanmıştır. Bu kapsamda, 15 m yersel çözünürlüğe sahip ASTER görüntülerinden 3D analiz yöntemi kullanılarak tünelin bulunduğu kesimin Sayısal Yükseklik Modeli haritası (SYM) üretilmiştir. Coğrafi analizler için, sahanın 1/25.000 ve 1/100.000 ölçekli topoğrafya haritaları altlık olarak kullanılmıştır. Anakaya ile ilgili değerlendirmelerde ise, 1/25.000 ve 1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritasının ilgili paftalarından (Uğuz ve Sevin, 2009) ve Yerbilimleri Harita ve Çizim Editörü’nden yararlanılmıştır (MTA, 2020). Araştırma sahasının iklim özellikleri ise, Vezirköprü Meteoroloji İstasyonu’nun verilerine dayalı olarak açıklanmıştır. Tünelin turizm potansiyelinin araştırılmasında ise, “Jeosit Ön Değerlendirme Modeli” (GAM Modeli) (Vujičić vd., 2011) kullanılmıştır.

Doğal varlıkların nadirlik vasfı, onların turizm potansiyelini arttıran ve korunmasını gerekli kılan temel ölçütlerden biridir (Uzun vd., 2018). Bilimsel, eğitsel, estetik ve ilham verici önem sahip jeoçeşitliliğin bileşenlerinin jeomiras olarak kabul edildiği ve korunmasının önemli olduğu kabul edilmektedir (Vujičić vd., 2011). Bu mirasın korunmasına yönelik faaliyetler hem jeolojik hem de jeomorfolojik alanlara odaklanan jeoturizm tanımının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu bağlamda belirlenen jeosit ve jeomorfositlerin seçilmesi ve envanterinin çıkarılması gerekliliği önem kazanmıştır (Vujičić vd., 2011). Bu araştırmanın konusunu oluşturan Yerköprü Doğal Tüneli de ilginç ve nadir yer şekillerinden biridir. Ancak, bütün nadir yer şekilleri aynı oranda çekiciliğe sahip değildir. Bu nedenle, yer şekillerinin turistik önemleri çeşitli ölçekler kullanılarak araştırılmaktadır (Vujičić vd., 2011; Kubalíková, 2013; Canpolat ve diğ., 2020). Bu çalışmada Yerköprü Doğal Tüneli’nin turistik çekiciliği “Jeosit Ön Değerlendirme Modeli” (Vujičić vd., 2011) kullanılarak araştırılmıştır. Bu model hem jeosit hem de jeomorfositlere uygulanabilmektedir. Buna göre, bir jeomorfosite önceden belirlenen kriterlere göre araştırmacı tarafından puan verilmekte ve turistik albenileri ölçülmektedir. Kriterlerin ilk grubu *Bilimsel/ Eğitsel Değer, Doğal/ Estetik Bakış Açılımları ve Koruma Değerleri* olmak üzere üç ana göstergeden oluşmaktadır. Buna karşılık *İşlevsel (Fonksiyonel) ve Turistik Değerlere* ait göstergeler ise ek değerler başlığı altında toplanmıştır. Toplamda ana değerlerin 12 alt göstergesi ve ek değerlerin 15 alt göstergesi bulunmaktadır. Model için kullanılan tabloya (Vujičić vd., 2011) göre, jeomorfositin her bir özelliğine en uygun puan verilmekte ve toplam puan en fazla 27 olabilmektedir. İlgili yöntemin uygulanması ile jeomorfositin turistik değeri ölçülmüş olmaktadır. Daha sonra, tablodaki ana ve ek değerlerden alınan puanlar bu amaç için hazırlanmış dokuz bölümlü bir matrisle uygulanmaktadır. Ana ve ek değerlerden alınan puanlar matrisle kesişecek şekilde yerleştirilmektedir (Vujičić vd., 2011; Hatipoğlu ve Bahadır, 2020). Kesişme noktası, bu alanlardan hangisine denk gelirse, ona göre turizm planlaması yapılmaktadır.

Yaşayan doğa, flora ve faunanın yanı sıra, son Avrupa eğlence eğilimleri, canlı olmayan doğal kaynakların – jeoçeşitliliğin – daha fazla takdir edildiğini göstermiştir. Bu tür abiyotik doğal kaynaklar, Gray (2004) tarafından “toprak, jeomorfolojik ve jeolojik özelliklerin aralığı” olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel, eğitsel, estetik ve ilham verici öneme sahip jeoçeşitliliğin bileşenlerinin jeomiras olarak belirlendiği (Dixon 1996; Erharti~2010) ve koruma önemi olduğu (Gray 2004, Erikstad 2008) olduğu kabul edilmektedir. Jeolojik mirasın korunması (jeokoruma), asıl amacı, onların zarar veya tahribatıyla ilgili endişeleri gidermek ve aynı zamanda bunların tanıtım ve



yorumlama yoluyla sağlanması gereğini kabul etmek olan jeositlerin korunması ve bakımına yönelik dinamik bir yaklaşımdır (Hose 2003). hem sıradan hem de özel jeoturistlerden oluşan daha geniş bir kitleye erişilebilirlik ve erişim (Hose 2005a) (Hose 2005b). Bu faaliyet biçimi, 1990'lardan itibaren "jeolojik ve jeomorfik alanların akademisyenler, turistler ve gündelik rekreasyoncular tarafından gelecekte kullanılmak üzere korunmasını sağlamak için bilimsel ve toplumsal değerleri için teşvik edilmesine" odaklanan "jeoturizm" olarak tanımlanan şey tarafından desteklenmektedir. « (Hortum 2000, 2008). Yeni bir jeoturizm modeli, gelişimini desteklemek için başlangıçta jeolojik ve jeomorfolojik araştırmalarla belirlenen ve turizm altyapısına göre değerlendirilen jeositlerin seçilmesi ve envanterinin çıkarılması gerekliliğini göstermektedir.

Bu bağlamda, her destinasyonda ve özel yerlerinde olduğu gibi, potansiyel jeoturizm destinasyonlarında da herhangi bir planlama yapılmadan önce bir destinasyonun tüm jeositlerinin durumu ve değerlerinin belirlenmesi için kapsamlı bir değerlendirme yapılmalıdır. Bu değerlendirme, bu alanlarda jeoturizmin daha fazla geliştirilmesi ve yönetimi ile ilgili gelecekteki faaliyetlerin net bir resmini vermelidir. Bu nedenle, değerlendirme yalnızca alanların sınıflandırılmasını içermemeli, aynı zamanda bunların korunması, tanıtılması ve izlenmesi için öneriler sunmalıdır (Pereira et al. 2007). Bu makalenin amacı, burada entegre edilmiş mevcut olanlara (Pralong 2005, Reynard ve diğerleri. 2008, Pereira ve diğerleri 2007, Zouros 2007) bakarak oluşturulan yeni bir jeosit değerlendirme modeli (GAM'yi daha fazla okuyarak) önermektir. tek bir manifolda bölünmüş ve bu çalışmanın amacı için kuzey Sırbistan'daki Voyvodina bölgesindeki Fruška Gora dağıının jeositleri üzerinde uygulanmıştır.

Yerköprü Doğal Tüneli'yle ilgili turizm politikası belirleme çalışmasında ise, sayısallaştırılmış SWOT analizi (Akbulak, 2016; Kurtilla vd., 2000) kullanılmıştır. SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats/ Üstünlükler, Zayıflıklar, Fırsatlar, Tehditler) analizi, kritik başarı faktörlerinin analizi olarak da bilinmekte ve strateji geliştirmenin önemli bir adımı kabul edilmektedir (Bernroider, 2002). SWOT analizi uygulanacak stratejinin karar vericinin hedefleriyle uyumlu olmasına da destek olur (Kajanus vd., 2004). Ancak, bu analiz nitel bir temele dayalı olduğu için, başarısı da süreçte görevli uzmanların bilgi ve yetenekleriyle ilişkilidir (Kurtilla vd., 2000; Steaward, 2005). Yöntemin zayıf yönlerinden biri de SWOT faktörlerinin stratejiler üzerindeki etkisinin sayısal olarak gösterilememesidir (Kangas vd., 2003; Masozera vd., 2004). Öte yandan, SWOT faktörlerinin strateji belirlemedeki ağırlıkları da eşit değildir. Bu nedenle söz konusu faktörlerin birbirinden

bağımsız değil, karşılaştırmalı ve eş zamanlı olarak ölçümleri gerekir (Akbulak, 2016). Son yıllarda, turizm stratejisi çalışmalarında, nitel SWOT analizlerindeki eksiklikleri gidermek amacıyla AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) ile SWOT analizinin birleştirilmiş bir modeli olan *Sayısallaştırılmış SWOT Analizi* kullanılmaya başlanmıştır (Akbulak, 2016; Kurtilla vd., 2000). Bu yöntemde, nitel SWOT analizi temel çerçeveyi oluştururken, AHS de bu analizin analitik bir özellik kazanmasını sağlar. Dolayısıyla bu yeni yöntemde, her bir SWOT faktörü etki derecesine göre sayısal bir değer kazanır (Akbulak, 2016; Kajanus vd., 2004; Pesonen vd., 2001). Böylece konu ile ilgili politikanın belirlenmesi daha kolay olur.

İlgili literatüre (Akbulak, 2016; Kajanus vd., 2004; Kangas vd., 2003; Kurtilla vd., 2000; Masozera vd., 2004, Pesonen vd., 2001; Saaty, 1980) göre, yöntemin uygulanmasında, önce nitel temelli SWOT analizi yapılmakta, ardından da strateji araştırmasına geçilmektedir. Stratejinin belirlenmesi aşamasında bir SWOT matrisi hazırlanmakta ve S-O, S-T, W-O, W-T kesişim noktalarında uygulanabilecek optimum stratejiler belirlenmektedir. Bu adımlardan sonra, stratejiler önem sırasına konulmakta ve hangilerinin kullanılacağına karar verilmektedir. Daha sonra, önem sırası belirlenen stratejilerin AHS ağırlık dereceleri dikkate alınarak karşılaştırmalı SWOT matrisi oluşturulmaktadır. Bir sonraki adımda ise, normalleştirme işlemi yapılmakta ve normalleştirilmiş SWOT matrisi hazırlanmaktadır. Bu matristen elde edilen ortalama değerler, her bir SWOT grubunun ağırlığını göstermektedir. Ağırlıkların toplamı %100'e, yani 1'e eşittir. SWOT bileşenlerinin karşılaştırma matrisleri ve ağırlıklarının hesaplanmasının ardından, bir alt AHS seviyesine geçilerek alt kriterlerin karşılaştırma matrisleri oluşturulmaktadır. Tüm hesaplamalar yapıldıktan ve matrisler oluşturulduktan sonra, her grubun ağırlığı (kriter ağırlığı) ile o gruba dahil faktörlerin grup içi ağırlıkları (alt kriter ağırlığı) çarpılarak faktör ağırlıkları belirlenmektedir.

### 3. BULGULAR

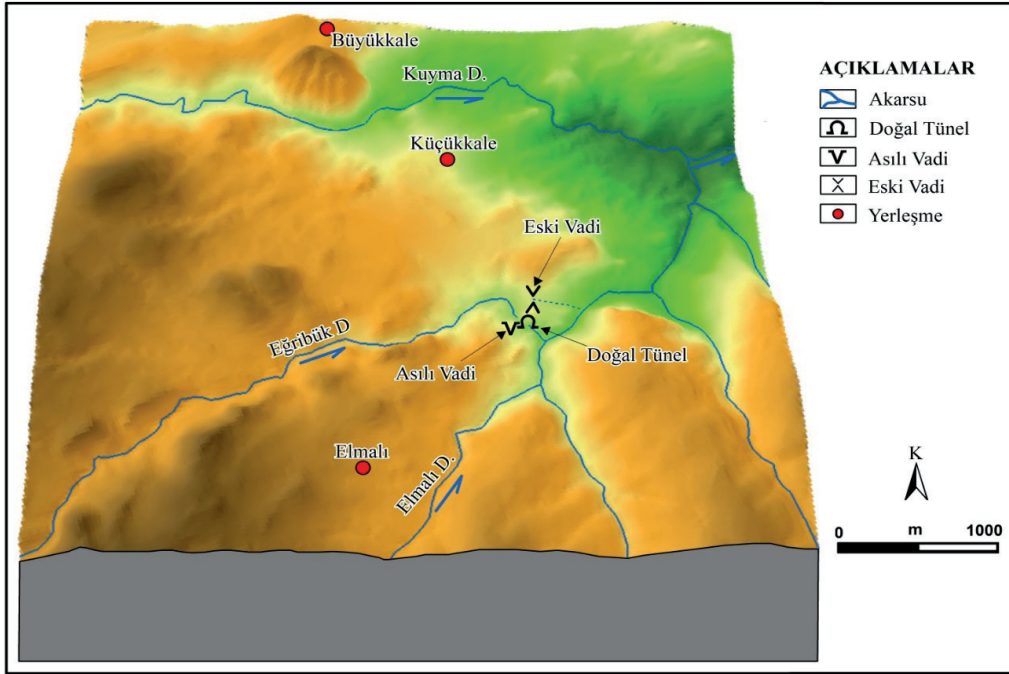
#### 3.1. Yerköprü Doğal Tüneli'nin Yeri ve Doğal Çevre Özellikleri

Yerköprü Doğal Tüneli Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümü'nde ve Samsun ilinin Vezirköprü ilçesine bağlı Küçükkale Köyü sınırları içinde yer alır. Tüneli oluşturan Eğribük Deresi, sularını Elmalı Deresi, Kuyma Deresi ve Akçay üzerinden Kızılırmak'a boşaltır. Eğribük Deresi tünele girmeden önce yaklaşık GB-KD yönünde akmaktadır. Tünel girişinde keskin bir dirsek yaparak güneydoğuya döner ve tünel içinde akışına bu

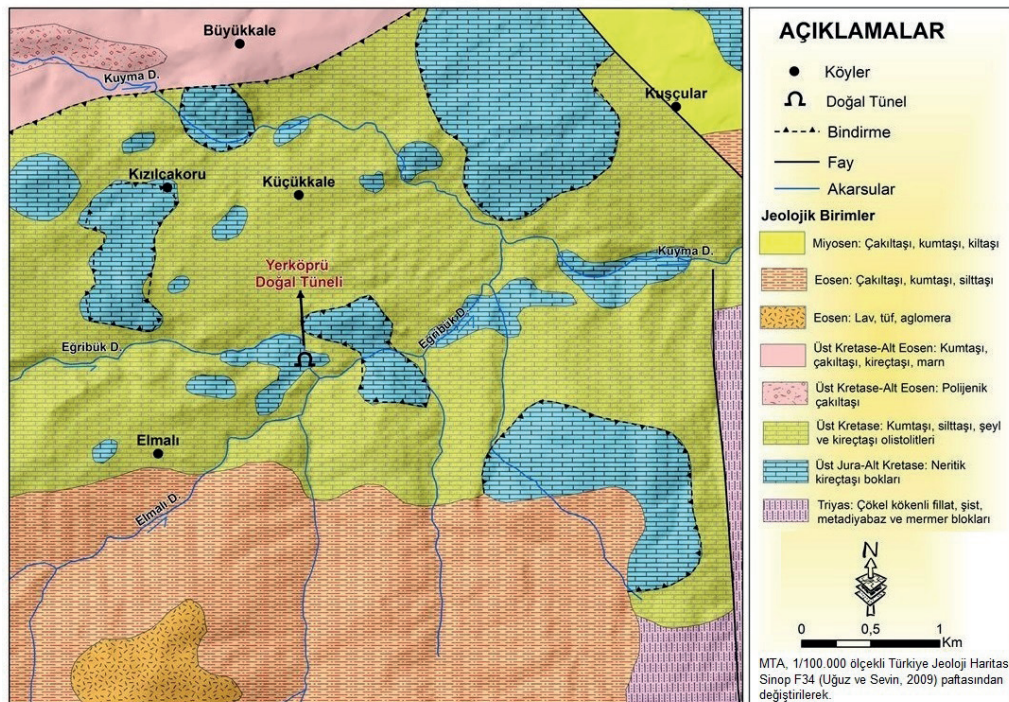
yönde devam eder. Tünel çıkışında ise Elmalı Deresi'ne katılır ve yeniden GB-KD yönünde akmaya başlar (Şekil 2).

Yerköprü Doğal Tüneli yörede parçalar halinde izlenen Üst Jura-Alt Kretase yaşlı neritik kireçtaşları içerisinde açılmıştır.

Bu birim beyaz, açık gri-gri renkli, genellikle kalın, çok kalın tabakalı, bol kalsit damarlı, kırıklı ve çatlaklı bir yapıya sahiptir (Gürgöze, 2020; Uğuz ve Sevin, 2009), (Şekil 3; Şekil 4). Anakayanın çözünebilir özellikte, kırıklı ve çatlaklı bir yapıya sahip olması hem akarsuyun yeraltına intikalini kolaylaştırmış



Şekil 2: Yerköprü Doğal Tüneli ve yakın çevresinin blok diyagramı.  
Figure 2: Block diagram of Yerköprü Natural Tunnel and its surroundings.



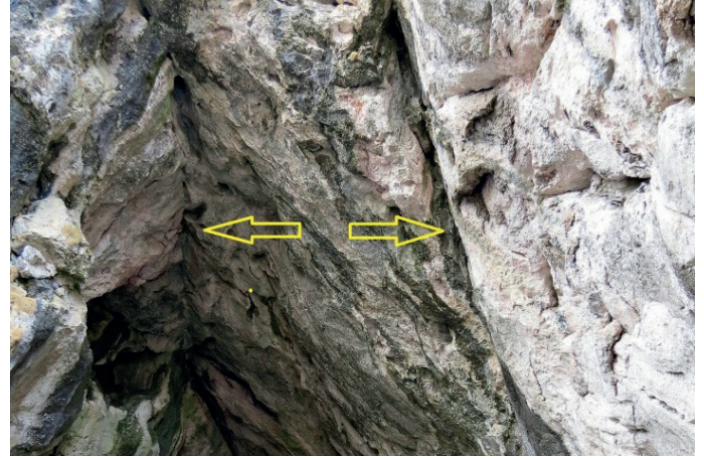
Şekil 3: Yerköprü Doğal Tüneli ve yakın çevresinin jeoloji haritası.  
Figure 3: Geological map of Yerköprü Natural Tunnel and its surroundings.





**Şekil 4:** Doğal tünelin içerisinde geliştiği açık gri renkli kireçtaşları ve içerisindeki çatlak sistemleri.

**Figure 4:** The light gray colored limestones in which the natural tunnel developed and the crack systems in it.



**Şekil 5:** Doğal tünelin gelişme yönünü kontrol eden ve tavan boyunca izlenen paralel çatlaklar.

**Figure 5:** Parallel cracks traced along the ceiling, controlling the development direction of the natural tunnel.

hem de yeraltı akışı sırasındaki yönünü kontrol etmiştir (**Şekil 5**). Ayrıca, topoğrafya yüzeyinde de çeşitli lapyta şekillerinin gelişmesini kolaylaştırmıştır. Doğal tünelin içerisinde geliştiği kalker kütlelerinin çevresinde yüzeysel akışı destekleyen Üst Kretase yaşlı volkano-tortul kayalar bulunmaktadır. Akarsuyun kaynak sahasında ise, ana kaya Eosen taneli tortullarından oluşmaktadır.

Araştırma sahasının iklimi, Vezirköprü Meteoroloji İstasyonu'nun verileri kullanılarak açıklanmıştır (MGM, 2021). Bu istasyon araştırma sahasının 13 km kuzeydoğusunda ve denizden 378 m yüksekte yer alır. Vezirköprü'de yıllık ortalama sıcaklık 12,5 °C'dir. En soğuk ay ocak (2,1 °C), en sıcak ay ise ağustostur (22,5 °C), (**Tablo 1**). Yöre yıl boyu yağış almaktadır. En az yağış ağustosta (22,1 mm), en fazla yağış ise mayıs ayında (72,0 mm) düşmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı ise 520,2 mm'dir (**Tablo 1**). Yerköprü Doğal Tüneli ve çevresi, Vezirköprü Meteoroloji İstasyonu'ndan yaklaşık 800 m daha yüksekte yer almakta ve bağıl yarılma 300 m'yi bulmaktadır. Bu yükselti farkı dikkate alınarak yapılan hesaplama (Erinç, 1984) göre, araştırma sahasında yıllık ortalama sıcaklık 8-9 °C, yıllık ortalama yağış ise 900-1000 mm düzeylerinde gerçekleşmektedir. Bu verilere göre, araştırma sahasının yıl boyu yağış alan, kışları

soğuk ve zaman zaman kar yağışlı, yazları ise ılıman ve az yağışlı bir iklime sahip olduğu söylenebilir.

Yerköprü Doğal Tüneli'ni oluşturan Eğribük Deresi'nde akım ölçümü yapılmamıştır. Ancak farklı dönemlerde yapılan saha gözlemleri sırasında, yağış ve sıcaklık şartlarındaki mevsimlik değişimin akarsuyun akımını etkilediği görülmüştür. Özellikle ilkbaharda artan sıcaklıklara bağlı kar erimeleri ve artan yağmur şeklindeki yağışlar akarsuyun akımını yükseltir (**Şekil 6**). Yaz mevsiminde ise azalan yağışlar ve artan buharlaşma nedeniyle akarsuyun akımı azalır (**Şekil 7**), ancak bütünüyle kurumaz. Bu durum, akarsuyun özellikle yukarı çıkırında kaynak sularıyla beslenmesinden kaynaklanır.

Araştırma sahası Avro-Sibiryaya orman kuşağının Öksin alt bölgesi içinde yer alır. Doğal tünelin yakın çevresinde ise kayın (*Fagus orientalis*), gürgen (*Carpinus sp.*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve meşelerin (*Quercus sp.*) iştirak ettiği karışık ormanlar yayılış gösterir. Ormanların tahrip edildiği alanlarda ise hayıt (*Vitex agnus-castus*), karaçalı (*Paliurus spina-christi*), yabani erik (*Prunus spinosa*), alıç (*Crataegus orientalis*), geyikdikenini (*Crataegus monogyna*) ve kuşburnu (*Rosa canina*) gibi çalı türleri ile mürver otu (*Sambucus nigra*), böğürtlen

**Tablo 1:** Vezirköprü Meteoroloji İstasyonu'nun ortalama sıcaklık ve yağış değerleri (1977-2020).

**Table 1:** Average temperature and precipitation values of Vezirköprü Meteorology Station (1977-2020).

İstasyon		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek.	K	A	Yıllık
Vezirköprü	Ortalama sıcaklık (°C)	2,1	3,4	7,5	12,2	16,0	19,7	22,1	22,5	18,9	13,8	7,6	3,9	12,5
	Ortalama yağış (mm)	36,5	31,7	37,3	56,7	72,0	65,8	30,5	22,1	23,2	52,0	46,2	46,2	520,2
	Kar yağışlı gün sayısı	3,5	3,8	1,6	0,1	-	-	-	-	-	-	0,7	2,7	12,4

**Kaynak:** Yayınlanmamış rasat verileri (MGM, 2021) .





**Şekil 6:** İlkbahar mevsiminde su seviyesi artan Eğribük Deresi'nden bir görünüm.

**Figure 6:** A view from Eğribük Stream, whose water level rises in spring.

(*Rubus fruticosus*), kartaleğretlisi (*Pteridium aquilinum*) gibi yüksek boylu otsu türlere rastlanır.

Yörede toprak kalınlığı genellikle 20-50 cm arasında değişir (TadPortal, 2021). Yüksek eğimli yerlerde toprak kalınlığı giderek azalmakta ve yer yer çıplak kalker kayalıklar manzaraya hâkim olmaktadır. Yörede yayılış gösteren büyük toprak grupları ise, yağış ve sıcaklık şartlarının kontrolünde gelişmiş, kahverengi orman toprakları ile gri-kahverengi podzolik topraklardır.

### 3.2. Yerköprü Doğal Tüneli'nin Oluşumu ve Morfometrik Özellikleri

Vezirokprü Havzası Miyosen'de geniş bir göl tarafından işgal edilmiş ve gölü çevreleyen alanlarda geniş aşınım yüzeyleri



**Şekil 8:** Eğribük Deresi'nin anakayadaki direnç farkına bağlı olarak oluşturduğu asimetrik vadi.

**Figure 8:** The asymmetric valley formed by Eğribük Stream due to the resistance difference in the bedrock.



**Şekil 7:** Yaz mevsiminde suları azalan Eğribük Deresi'nden bir görünüm.

**Figure 7:** A view from Eğribük Stream, whose waters decrease in summer.

gelişmiştir (Dirik, 1994; Gürgöze, 2020; Şahin, 1997). Yöreyi etkileyen Neotektonik hareketler, sıkışma rejimi altında, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) oluşmasına, Vezirokprü Havzası'nın çökmesine ve Tavşan Dağı'nın yükselmesine sebep olmuştur (Dirik, 1994; Gürgöze, 2020; Hubert-Ferrari vd., 200). Bu yükselme sırasında dağın üzerindeki aşınım yüzeyi hem faylarla kademelenmiş ve hem de kuzeye doğru çarpılmıştır (Gürgöze, 2020). Pliyosen sonlarına doğru havzanın Kızılırmak vasıtasıyla Karadeniz'e boşalması, dağlık alanlarda yeni bir aşınım dalgasının başlamasına sebep olmuştur. Bu süreçte birbirine yarı paralel bir şekilde havza tabanına yönelen Eğribük ve Elmalı dereleri yataklarını derinleştirmiştir (Şekil 1; Şekil 2). Aşınmanın ileri aşamasında Eğribük Deresi yörede parçalar halinde uzanan Üst Jura- Alt Kretase neritik kireçtaşları ile Üst Kretase karbonatlı klastikleri arasında yerleşmiş ve asimetrik bir vadi oluşturmuştur (Şekil 8).



**Şekil 9:** Yerköprü Doğal Tüneli'nin çıkış tarafı ve eski akarsu yatağının oluşturduğu asılı vadi.

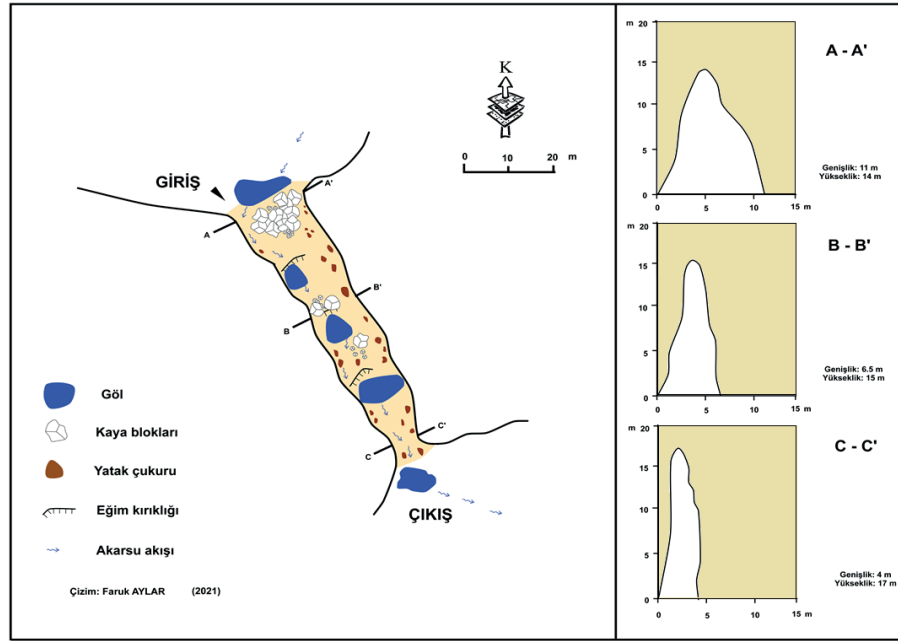
**Figure 9:** The exit side of Yerköprü Natural Tunnel and the hanging valley formed by the old stream bed.



Eğribük Deresi, sağ sahilindeki kireçtaşlarını KB-GD yönünde kesen kırık ve çatlaklardan sızarak, kendisinden daha derin bir yatağa sahip olan Elmalı Deresi'ne yönelmiştir. Eğribük Deresi zamanla Elmalı Deresi tarafından kapılmış ve ağız tarafındaki eski vadisi kurumuştur (Şekil 2). Aşındırmanın devamında özellikle derine aşındırma artmış, Eğribük Deresi de içinde aktığı çatlakları genişleterek kendisine yeni bir vadi oluşturmuştur. Elmalı Deresi'nin yatağını derine yarması ile yerel taban seviyesi alçalmış, Eğribük Deresi de vadisi içindeki çatlaklardan derine sızarak yeraltı akışına geçmiştir. Tonoz üzerinde bulunan bazı delik ve bacalar bu dönemden kalmış olmalıdır. Bununla birlikte, bu delikler aşırı yağışlar sırasında, yüzey sularının drenajını sağlamaktadır. Öte yandan, Eğribük Deresi yeraltı akışı sırasında yatağını hem derinleştirmiş ve hem de genişletmiş; düzgün uzanışlı, enine kesiti üçgene benzeyen

bir tünel oluşturmuştur. Akarsuyun karstik süreçlerle kuruyan eski vadisi tünelin üstünde takip edileceği üzere asılı halde kalmıştır (Şekil 2; Şekil 9). Halen sahada flüviokarstik şekillenme aktif bir biçimde devam etmekte ve özellikle tünelin üzerinde ve çevresinde farklı tipte lapyalar gelişmektedir. Ayrıca, giriş ve çıkış tarafında meydana gelen çökmeler nedeniyle tünelin boyu giderek kısalmaktadır.

Yapılan ölçümlere göre, Yerköprü Doğal Tüneli'nin uzunluğu 75 m, genişliği 11 m ve tavan yüksekliği 17 m'dir. **Uzunluk/yükseklik** oranı ise, 4,3'tür. Doğal köprülerde bu oranının genellikle  $\leq 2,5$  küçük olması (Gavrilović, 2005) söz konusu şeklin doğal tünel olarak tanımlanması için yeterlidir. Yerköprü Doğal Tüneli'nin taban genişliği girişten çıkışa doğru dereceli bir azalma gösterir (Şekil 10; Tablo 2). Bu durum akarsuyun



Şekil 10: Yerköprü Doğal Tüneli'nin planı ve kesitleri.  
Figure 10: Plan and sections of Yerköprü Natural Tunnel.

Tablo 2: Yerköprü Doğal Tüneli'nin morfometrik özellikleri.  
Table 2: Morphometric properties of Yerköprü Natural Tunnel.

Özellikler	Tünel Girişi	Orta Kısım	Tünel Çıkışı
Koordinat	41°02'34.22"N 35°22'12.13"E	41°02'35.31"N 35°22'11.73"E	41°02'33.59"N 35°22'13.47"E
Taban genişliği	11,3 m	6,5 m	4,3 m
Yükseklik	14,2 m	15,6 m	17,3 m
Tonoz kalınlığı	45,7 m	42,4 m	40,7 m
Tonoz üstünün denizden yüksekliği	1191 m	1191 m	1190 m
Tünel tabanının denizden yüksekliği	1134 m	1132,8 m	1132 m
Tünel uzunluğu		75 m	
Yükseklik/ Uzunluk oranı		4,3	
Giriş tarafı yatak eğimi		‰34	
Çıkış tarafı yatak eğimi		‰22	

tünel çıkışında katıldığı Elmalı Deresi'nin yatağını derine yarması ve buna bağlı rölyef enerjisinin artışıyla ilişkili olabilir. Ancak tabanı daralsa da, tünelin enine kesiti üçgen şeklini korumaktadır (**Şekil 10; Tablo 2**).

Yerköprü Doğal Tüneli'nin girişi denizden 1134 m, çıkışı ise 1132 m yüksektedir. Tünel içindeki yükselti farkı ise 2 m'yi bulur. Tünel içinde ortalama yatak eğimi girişten çıkışa doğru azalır (%0,34 - %0,22). Tünel içinde damlataş şekilleri bulunmaz. Ancak yüksek bir hızla akan akarsu özellikle suların kabarık olduğu dönemde çok sayıda yatak çukuru oluşturmuştur (**Şekil 11**). Yatak boyunca yer yer de küçük şelalelere rastlanır (**Şekil 12**). Tünelin girişi oldukça geniş olup (**Şekil 13**), çıkış kısmına doğru gittikçe daralmaktadır (**Şekil 14**).

### 3.3. Yerköprü Doğal Tüneli'nin Turizm Potansiyeli

Yerköprü Doğal Tüneli yörenin önde gelen jeomorfositlerinden biridir. Gerek jeomorfolojik özellikleri ve

nadirliği ve gerekse yüksek görsel albenisi ziyaretçilerin ilgisini çekmektedir. Tünel üzerinde ve çevresindeki karstik şekiller (**Şekil 15**), akarsu yatağındaki küçük şelaleler ve zengin Öksinik bitki örtüsü sahanın diğer doğal turistik çekicilikleri arasında yer almaktadır. Yöre büyük kısmıyla doğal özelliğini korumaktadır. Ancak sahada beşeri unsurlar da söz konusudur. Nitekim, tünel üzerinde anakayaya oyulmuş merdivenler özellikle suların kabarık olduğu dönemlerde kullanılmış olmalıdır (**Şekil 16**). Ayrıca yörede yapılan kazı ve yüzey araştırmaları da Vezirköprü Havzası'nda önemli Prehistorik yerleşmelerin bulunduğunu göstermiştir (Gül, 2015; Kunst vd., 2016; Nilsen ve Jacobsen, 2013). Bütün bu özellikler Yerköprü Doğal Tüneli ve çevresindeki Şahinkaya, Kayalı ve Varadoy Kanyonları ile İncesu Fosil yatağıyla birlikte yerel bir turizm destinasyonu olabileceğini göstermektedir. Ayrıca sahada yapılacak doğaya saygılı bazı turistik tesisler de yerel turizmin gelişmesine katkı yapabilir.



**Şekil 11:** Doğal tünel içindeki yatak çukurları.  
**Figure 11:** Potholes in natural tunnel.



**Şekil 12:** Doğal tünel içindeki küçük şelaleler.  
**Figure 12:** Small waterfalls in natural tunnel.



**Şekil 13:** Doğal tünelin girişi.  
**Figure 13:** The entrance to the natural tunnel.



**Şekil 14:** Doğal tünelin içinden görünüm.  
**Figure 14:** View from inside the natural tunnel.





**Şekil 15:** Tünel üzerinde ve çevresinde yaygın olarak izlenen lapyalardan bir görünüm.

**Figure 15:** A view of the commonly observed lapia on and around the tunnel.



**Şekil 16:** Doğal tünelin üstünde tarihi devirlerde kullanılan taşlara oyulmuş merdiven basamakları.

**Figure 16:** Stair steps carved into stones used in historical times above the natural tunnel.

### 3.3.1. Yerköprü Doğal Tünelinin GAM Yöntemi ile Analizi

GAM yöntemi ile yapılan analize göre, Yerköprü Doğal Tüneli 27 puan üzerinden 14,00 puan almıştır (**Tablo 3**). Bu puanın 8,75'si ana değerlerden, 5,25'i ise ek değerlerden alınmıştır. Buna göre, jeomorfosit ana değerlerden orta (8,75 p), ek değerlerden ise nispeten düşük puan (5,25 p) almıştır. Buna rağmen, hazırlanan matriste jeomorfositin Z 22 karesinin alt kenarında yer aldığı görülmektedir (**Şekil 17**). Yapılacak küçük yatırımlarla bile hızlıca Z 22'nin bir üst karesine geçebileceği anlaşılmaktadır. Öte yandan, ana değerler ek değerlere göre biraz daha öne çıkmaktadır. Dolayısıyla Yerköprü jeomorfositi bilimsel, estetik ve korunma ölçütleri açısından orta düzeyde; fonksiyon ve turistik değerler açısından ise biraz daha geridedir. Doğal tünel ile ilgili bilimsel çalışma olmaması da ana değerlerin orta seviyede kalmasında etkili olmuştur. Dolayısıyla ana değer puanının da artırılması mümkündür.

### 3.3.2. Yerköprü Doğal Tüneli'nin Sayısallaştırılmış SWOT Analizi

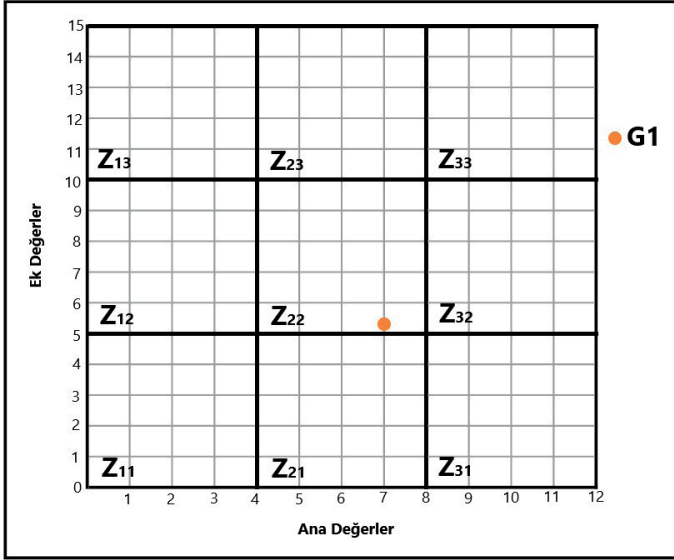
Yerköprü Doğal Tüneli'nin sahasının turizmini etkileyen faktörler SWOT analizi ile irdelenmiş, ardından bu faktörlere AHS uygulanmıştır. AHS'nin hiyerarşik yapısına dayanarak SWOT analizinde belirlenen faktörlerin kendi aralarında görece üstünlükleri belirlenmiş ve her düzeyde belirlenen faktörlerin, hiyerarşide hemen bir üst düzeyde yer alan faktör açısından görece önemleri saptanarak **Tablo 4**'te görülen değerler ve tanımlara göre bir puanlama yapılmıştır. Elde edilen bu puanlar ile ikili karşılaştırmalı bir matris oluşturularak özdeğer-özvektör

**Tablo 3:** Yerköprü Doğal Tüneli'nin GAM Modeli'ne göre elde ettiği puan tablosu.

**Table 3:** The score table of the Yerköprü Natural Tunnel according to the GAM Model.

Göstergeler/ Alt Göstergeler	Yerköprü Doğal Tüneli (G1)
<b>Bilimsel/ Eğitim Değerleri (VSE)</b>	
1 Nadirlik	0,75
2 Temsil edilebilirlik	1,0
3 Yerbilimi yayınları içindeki ele alınma düzeyi	0,75
4 Yorumlama düzeyi	1,0
<b>Doğal/ Estetik Değerler (VSA)</b>	
5 Gözlem Noktaları/Seyir yeri	0,5
6 Yüzey	0,5
7 Çevreleyen doğa ve manzara	0,75
8 Sitelerin çevre uyumu	1,0
<b>Koruma Değerleri (VPr)</b>	
9 Şu anki kondisyonu	1,0
10 Koruma seviyesi	0
11 Güvenlik Açığı	0,75
12 Uygun ziyaretçi sayısı	0,75
<b>Ana Değerler Toplamı (VSE+VSA+VPr)</b>	<b>8,75</b>
<b>İşlevsel Değerler (VFn)</b>	
13 Ulaşılabilirlik	0,75
14 Ek doğal değerler	0,5
15 Ek antropojenik değerler	0,5
16 Merkezlere yakınlık	0,5
17 Civardaki önemli yol ağı	0,5
18 Ek fonksiyonel değerler.	0,25
<b>Turistik Değerler (VTr)</b>	
19 Tanıtım	0,5
20 Organize ziyaretler	0,5
21 Ziyaretçi merkezine yakınlık	0,25
22 Tasvir Panoları	0
23 Ziyaretçi sayısı	0,25
24 Turizm altyapısı	0,25
25 Tur rehberi servisi	0
26 Pansiyon servisi	0,25
27 Restoran servisi	0,25
<b>Ek Değerler Toplamı (VFn+VTr)</b>	<b>5,25</b>
<b>GAM Değeri</b>	<b>14,00</b>

**Kaynak:** Vujčić vd., (2011) ve Hatipoğlu ve Bahadır (2020)'den değiştirilerek hazırlanmıştır.



**Şekil 17:** GAM Modeli'ne göre, Yerköprü Doğal Tüneli'nin matristeki yeri (G1: 1).

**Figure 17:** The location of Yerköprü Natural Tunnel in the matrix according to the GAM Model (G1: 1).

hesapları sonucunda SWOT gruplarının ve faktörlerinin ağırlıkları hesaplanmıştır (Tablo 5).

**Tablo 4:** AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) değerlendirme ölçeği (Saaty, 1980 ve Akbulak, 2016'dan değiştirilerek).

**Table 4:** AHP (Analytical Hierarchy Process) rating scale (modified from Saaty, 1980 and Akbulak, 2016).

Sayısal Değer	Tanım
1	Öğeler eşit derecede öneme sahip
3	1. faktör 2'ye göre biraz daha önemli
5	1. faktör 2'ye göre fazla önemli
7	1. faktör 2'ye göre çok fazla önemli
9	1. faktör 2'ye göre olası en kuvvetli öneme sahip
2, 4, 6, 8	İki yakın faktör arasındaki ara değerdir, uzlaşma gereken durumlarda kullanılır.

SWOT gruplarının ağırlık değerleri incelendiğinde “fırsatlar” grubunun 0,370 (%37) değeri ile en yüksek önceliğe sahip olduğu, “tehditler” grubunun ise 0,143 (%14,3) ağırlık değeri ile diğer SWOT gruplarına göre nispeten daha düşük öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. SWOT faktörlerinin, grup içindeki yerel ağırlıkları gözden geçirildiğinde güçlü yönler grubunda %23,2'lik değerle “doğal tünelin bulunduğu sahanın bozulmamış bir ortama sahip olması”, zayıf yönler grubunda %35,3'lik değerle “tanıtımın olmaması”, fırsatlar grubunda %22,4 değerle “turizmin yılın her ayında yapılabilecek düzeyde olması” ve tehditler grubunda ise %24,0'lük değerle “doğal ortamda

**Tablo 5:** Yerköprü Doğal Tüneli Sahasının SWOT faktörleri ve ağırlık oranları.  
**Table 5:** SWOT factors and weight ratios of Yerköprü Natural Tunnel Site.

SWOT Grubu	Grubun Ağırlığı	SWOT Faktörleri	Faktörün Grup İçindeki Ağırlığı	Faktörün Genel Ağırlığı
Güçlü Yönler	0,262	G1. Doğal tünel içinden geçen akarsuyun yıl boyu kesintisiz akıyor olması,	0,104	0,027
		G2. Yöre halkının sıcakkanlı ve misafirperver olması,	0,077	0,020
		G3. Gelen ziyaretçilerin doğal tünel görmeleri dışında farklı aktivite yapma imkânın bulunması,	0,160	0,042
		G4. Doğal tünelin bulunduğu sahanın bozulmamış bir ortama sahip olması,	<b>0,232</b>	<b>0,061</b>
		G5. Yakın çevresinde morfolojik oluşum olarak tek olması,	0,098	0,026
		G6. Doğal tünelin çevresinin hafta sonları rekreatif faaliyetlerden piknik, avcılık, trekking, oryantiring, kamp kurma, dağ bisikleti sürme gibi farklı faaliyetlere uygun olması,	0,154	0,040
		G7. Ulaşımın kolay ve büyük yerleşim merkezlerine yakın olması,	0,175	0,046
Zayıf Yönler	0,225	Z1. Finansman sorunları,	0,145	0,032
		Z2. Altyapının çok sınırlı olması,	0,115	0,026
		Z3. Kırsal turizm konusunda yöre halkının bilinçsiz olması,	0,201	0,045
		Z4. Ulaşım için özel aracın gerekli olması,	0,187	0,042
		Z5. Tanıtımının olmaması,	<b>0,353</b>	<b>0,079</b>
Fırsatlar	0,370	F1. Görsel albenisinin yüksek olması,	0,156	0,058
		F2. Tanıtımının yapılabilir olması,	0,167	0,062
		F3. Taşıma kapasitesinin yeterli olması,	0,139	0,051
		F4. Yapılacak düzenlemeler ile gelen ziyaretçi sayısının kolay arttırılabilir olması,	0,218	0,081
		F5. Alternatif turizm türlerine ve kırsal turizme olan ilginin giderek yaygınlaşması,	0,097	0,036
		F6. Turizmin yılın her ayında yapılabilecek düzeyde olması,	<b>0,224</b>	<b>0,083</b>
Tehditler	0,143	T1. Tünelin tavanından kaya düşme ihtimali,	0,188	0,027
		T2. Orman yangını ve erozyon riskinin bulunması,	0,136	0,020
		T3. Tünel içinde ve üst kısmındaki kontrolsüz ziyaretlerde yaralanma riskinin bulunması,	0,170	0,024
		T4. Doğal ortamda bozulmaların başlaması,	<b>0,240</b>	<b>0,034</b>
		T5. Temel ihtiyacı karşılayacak unsurların olmaması (Tuvalet, lokanta, Dinlenme yerleri, vb.),	0,107	0,015
		T6. Yatırımın olmaması,	0,159	0,023



*bozulmaları başlaması*” faktörlerinin önem bakımından gruplarında ilk sırada yer aldıkları görülmektedir (**Tablo 6**). SWOT faktörlerinin genel ağırlıklarına göz atıldığında ise fırsatlar grubundan *“turizmin yılın her ayında yapılabilecek düzeyde olması”* faktörünün %8,3 ve *“yapılacak düzenlemeler ile gelen ziyaretçi sayısının kolay arttırılabilir olması”* faktörünün %8,1’lik değerle ilk iki sırada yer alırken, zayıf yönler grubundan *“tanıtımın olmaması”* faktörü %7,9’luk değerle üçüncü sırada yer almaktadır. Bu durum, çalışma sahasının iyileştirmelere açık olduğunu ve belirlenen eksiklerin giderilmesi halinde turistik potansiyelinin artacağını göstermektedir. Ayrıca, Yerköprü Doğal Tüneli ve yakın çevresinde kamping, piknik, bisiklet ve doğa yürüyüşü gibi birçok rekreasyonel faaliyet yürütülebilir.

### 3.3.3. Yerköprü Doğal Tüneli’nin Ulaşım Durumu

Yerköprü Doğal Tüneli Vezirköprü ilçe merkezine 15,5 km, Amasya şehir merkezine 92 km, Samsun şehir merkezine 125 km ve Çorum şehir merkezine 135 km uzaklıktadır. Tünele Vezirköprü ilçe merkezinden Küçükkale- Elmalı Köyü yolu izlenerek ulaşılmaktadır. Tünele bisikletle, özel araçla ya da köy minibüsleri ile ulaşılabilir. Tünelin girişine, asfalt köy yolundan 200 m’lik bir patika ile ulaşılmaktadır.

## 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Yerköprü Doğal Tüneli’nin oluşumu, morfometrik özellikleri ve turizm potansiyeli incelenmiştir. Araştırma büyük kısmıyla arazi gözlem ve ölçümlerine dayalı olarak hazırlanmıştır. Yerköprü Doğal Tüneli Karadeniz Bölgesi’nin Orta Karadeniz Bölümü’nde ve Samsun ilinin Vezirköprü ilçesine bağlı Küçükkale Köyü sınırları içinde yer alır. Tünelin içinden geçen Eğribük Deresi, sularını Elmalı Deresi, Kuyma Deresi ve Akçay üzerinden Kızılırmak’a boşaltır. Yerköprü Doğal Tüneli yörede parçalar halinde uzanan Üst Jura-Alt Kretase neritik kireçtaşları içerisinde açılmıştır. Anakayanın çözünebilir özellikte ve kırıklı-çatlaklı bir yapıya sahip olması hem akarsuyun yeraltına intikalini kolaylaştırmış hem de tünelin doğrultusunu kontrol etmiştir.

Yerköprü Doğal Tüneli’nin uzunluğu 75 m, genişliği 11 m ve tavan yüksekliği 17 m’dir. Uzunluk/yükseklik oranı ise 4,3’tür. Tünelin giriş ve çıkışı arasında 2 m’lik yükselti farkı bulunmaktadır. Akarsu tünel içinde hızlı bir akışa sahiptir ve çok sayıda yatak çukuru oluşturmuştur. Ayrıca tünel üzerinde ve çevresindeki karstik şekiller, akarsu yatağındaki küçük şelaleler ve zengin Öksinik bitki örtüsü sahanın eğitim amaçlı

ziyaretler için de önemli bir destinasyon olabileceğini göstermektedir. Bütün bu özellikleri ile Yerköprü Doğal Tüneli yörenin önde gelen jeomorfositlerinden biridir ve halen çok sayıda doğa meraklısı tarafından ziyaret edilmektedir.

Yerköprü Doğal Tüneli’nin turizm potansiyeli Vujičić vd. (2011) tarafından geliştirilen “Jeosit Ön Değerlendirme Modeli” (GAM Modeli) ile araştırılmış ve 27 puan üzerinden 14.0 puan almıştır. Toplam puanın 8,75’i ana değerlerden 5,75’i ise ek değerlerden elde edilmiştir. Bu değerlerin matristeki yerleşiminden elde edilen sonuca göre, Yerköprü Doğal Tüneli orta düzeyde ana değerler ile düşük seviyede ek değerlere sahiptir. Bununla birlikte turizm potansiyelinin ortaya konulmasında SWOT analizi yapılmış, ancak turizmin geliştirilmesine yönelik strateji belirlemede SWOT analizindeki eksiklikleri gidermek amacıyla AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) ile SWOT analizinin birleştirilmesiyle elde edilen bütünleşik bir model, yani sayısallaştırılmış SWOT analizi kullanılmıştır. Bu analize bağlı olarak SWOT gruplarının ağırlık değerleri incelendiğinde “fırsatlar” grubunun 0,370 (%37) değeri ile en yüksek önceliğe sahip olduğu, “tehditler” grubunun ise %14,3 ağırlık değeri ile diğer SWOT gruplarına göre nispeten daha düşük öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. SWOT faktörlerinin, grup içindeki yerel ağırlıkları gözden geçirildiğinde güçlü yönler grubunda %23,2’lik değerle *“doğal tünelin bulunduğu sahanın bozulmamış bir ortama sahip olması”*, zayıf yönler grubunda %35,3’lik değerle *“tanıtımın olmaması”*, fırsatlar grubunda %22,4 değerle *“turizmin yılın her ayında yapılabilecek düzeyde olması”* ve tehditler grubunda ise %24,0’lük değerle *“doğal ortamda bozulmaları başlaması”* faktörlerinin önem bakımından gruplarında ilk sırada yer aldıkları görülmektedir. Yapılan bütün analizler sonucunda ise tünel çevresinin iyileştirmelere açık olduğunu ve önerilen eksiklerin giderilmesi ile yüksek turistik çekiciliğe ulaşacağı anlaşılmaktadır. Gelen ziyaretçiler için tünelin girişine kadar bir yürüyüş yolunun yapılması ve tünelin içinde ise tünele zarar vermeden bir gezinti yolunun yapılması gerekmektedir. Ayrıca bütün bu planlamalar ve iyileştirme çalışmalarında ziyaretçilerin güvenliğine azami önem gösterilmesi gerekmektedir. Jeomorfolojik özellikleri, nadirliği ve yüksek turistik albenisi ile yörenin önemli bir jeomiras alanı olan Yerköprü Doğal Tüneli ilave tesis ve düzenlemelerle güçlendirilir ve yöredeki diğer doğal ve kültürel turistik çekiciliklerle birlikte turizm programlarına dâhil edilirse, yerel turizmin çeşitlendirilmesine ve geliştirilmesine katkı yapabilir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Çalışma Konsepti/Tasarım- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.; Veri Toplama- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.; Veri Analizi/Yorumlama- A.U., H.İ.Z.; Yazı Taslağı- F.A., S.G.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- A.U., H.İ.Z.; Son Onay ve Sorumluluk- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

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

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Conception/Design of Study- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.; Data Acquisition- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.; Data Analysis/Interpretation- A.U., H.İ.Z.; Drafting Manuscript- F.A., S.G.; Critical Revision of Manuscript- A.U., H.İ.Z.; Final Approval and Accountability- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.

**Conflict of Interest:** The authors have no conflict of interest to declare.

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

## KAYNAKÇA/REFERENCES

- Antić, A., Tomić, N., Marković, S. (2020). Karst-Based Geotourism in Eastern Carpathian Serbia: Exploration and Evaluation of Natural Stone Bridges. *Geoconservation Research*, 3(2), 62–80.
- Akbulak, C. (2016). Ardahan İlinde Kırsal Turizm Potansiyelinin Sayısallaştırılmış Swot Analizi ile Değerlendirilmesi. *Humanitas*, 4(7), 1–30.
- Bayari, C. S. (2002). A rare landform: Yerköprü travertine bridges in the Taurids Karst Range, Turkey. *Earth Surface Processes and Landforms*, 27, 577–590.
- Bernroider, E. (2002). Factors in SWOT Analysis Applied to Micro, Small-to-Medium, and Large Software Enterprises: An Austrian Study. *European Management Journal*, 20(5), 562–573.
- Čalić-Ljubojević, J. (2000). Natural bridges on the Vratna River (Eastern Serbia) as the last remnants of a former cave. *Acta Carsologica* 29.
- Canpolat, E., Çılğın, Z., Bayraktar, C. (2020) Jeomorfoturizm Potansiyeli Bakımından Emecik Kanyonu-Şelalesi (Çameli, Denizli). *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, 5, 64–86.
- Cleland, H. F. (1910). North American natural bridges, with a discussion of their origin. *Bulletin of the Geological Society of America*, 21, 313–338.
- Dirik, K. (1994) Kuzey Anadolu Transform Fay Zonunun Beşpınar-Havza Kesimindeki Neotektonik Özellikleri. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 116.
- Erinç, S. (1984). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü.
- Erinç, S. (2010). *Jeomorfoloji II*, 4. Baskı, Der Yayınları. İstanbul.
- Gavrilović, D. (2005). Šuplja stena natural bridge. *Zbornik radova- Geografski fakultet Univerzitetu u Beogradu*, 5-12.
- Gunn, J. (2004). *Encyclopedia of caves and karst science*. New York, Taylor & Francis.
- Gül, S. (2015). *Veziirköprü Yöresinin Kültür Turizmi*. Doktora Tezi. Ondokuzmayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- Gürgöze, S. (2020). *Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Kızılırmak ile Tersakan Çayı (Yeşilirmak) Arasındaki Kesiminin Tektonik Jeomorfolojisi*. Doktora Tezi. Ondokuzmayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Hatipoğlu, Ş. C., Bahadır, M. (2020). Altınordu (Ordu) İlçesindeki Jeosit ve Jeomorfositlerin Turizm Potansiyellerinin “Preliminary Geosite Assessment Model (GAM)” ile Ölçümü. *Mavi Atlas*, 8(2), 548–564.
- Hubert-Ferrari, A., Armijo, R., King, G., Meyer, B., Barka, A. (2002). Morphology, displacement, and slip rates along the North Anatolian Fault, Turkey. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 107 (B10), ETG 9, 1–33.
- Huggett, R. J. (2015). *Jeomorfolojinin Temelleri*. (3. Baskı), (Çeviri Ed. U. Doğan), Nobel Yayınevi, İstanbul.
- Kajanus M., Kangas J., Kurtilla, M. (2004). The use of value thinking and the A'WOT hybrid method in tourism management. *Tourism Management*, 25, 499–506.
- Kangas J., Kurtilla M., Kajanus M., Kangas, A. (2003). Evaluating the management strategies of a forestland estate the SOS approach. *Journal of Environmental Management*, 69, 349–358.
- Karadurak, S. (2021). Durağan'daki (Sinop) Jeomorfositler ve Sürdürülebilir Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Karst Waters Institute (2002). A Lexicon of Cave and Karst Terminology with Special Reference to Environmental Karst Hydrology, United States Environmental Protection Agency. <https://cfpub.epa.gov/ncea/risk/recordisplay.cfm?deid=54964> (13.05.2021).
- Kim, C. Y. (2005). A theological Study on the Depression Form & Closed Small Hollows in Karst Landforms. *Journal of the Speleological Society of Korea*, 21-31.
- Kubalíková, L. (2013). Geomorphosite assessment for geotourism purposes. *Czech Journal of Tourism*, 2, 80–104.
- MGM (2021). Veziirköprü Meteoroloji İstasyonu'nun sıcaklık ve yağış ölçüm verileri (1977-2020). Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- MTA (2020). Yerbilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü. <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx> (13.05.2021).
- Nazik, L. (2018). Yeraltı Karanlıklar Dünyasının Gizemli Oluşumları: Mağaralar. *Mavi Gezegen Popüler Yerbilim Dergisi* 24, 20-36.
- Nilsen, T. B., Jacobsen, K. W. (2013). Yüzeysel Araştırması Veziirköprü ve Havza İlçelerinde. [https://www.academia.edu/9859933/Y%C3%BCzey\\_ara%C5%9F%C4%B1rmas%C4%B1\\_Veziirk%C3%B6pr%C3%BC\\_ve\\_Havza\\_il%C3%A7esinde\\_Ekim\\_2013\\_Rapor](https://www.academia.edu/9859933/Y%C3%BCzey_ara%C5%9F%C4%B1rmas%C4%B1_Veziirk%C3%B6pr%C3%BC_ve_Havza_il%C3%A7esinde_Ekim_2013_Rapor) (13.05.2021).
- Pesonen M., Kurtilla M., Kangas J., Kajanus M., Heinonen P. (2001). Assessing the priorities using A'WOT among resource management strategies at the Finnish Forest and Park Service. *Forest Science*, 47(11), 534–541.
- Petrovic, A. S., Carevic, I. Z. (2015). Geological influence on the formation of Samar natural bridge and collapse valley of Ravna River from the NE Kučaj Mountains (Carpatho-Balkanides, eastern Serbia). *Acta Carsologica* 44.



- Polat, S. (2011). Kayadelen Karstik Tüneli (Muş-Varto). *Marmara Coğrafya Dergisi*, 150–168.
- Ramis, P., Jarry, M., Bon, F., Potin, Y. (2015). Préhistoires du Mas d’Azil. *Grottes & Archéologies*.
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York, McGraw Hill.
- Stewart, T. J. (2005). Dealing with uncertainties in MCDA. J. Figueira, S. Greco & M. Ehrgott, (Eds.). *Multi-criteria decision analysis - State of the Art Annotated Surveys*. New York: Springer.
- Şahin, K. (1997). *Vezirköprü Yöresi ve Yakın Çevresinin Uygulamalı Fiziki Coğrafya Araştırmaları*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- TadPortal (2021). Tarım Arazileri Değerlendirme ve Bilgilendirme Portalı. <https://tad.tarbil.gov.tr/>
- Uğuz, M. F., Sevin, M. (2009). *1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Sinop F34 Paftası*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Urcid, J. (2004). *Sacred landscapes and social memory: the Ñuiñe inscriptions in the Ndaxagua natural tunnel, Tepelmeme, Oaxaca*, Report to FAMSİ. <http://www.famsi.org/reports/03068/03068Urcid01.pdf> (13.05.2021).
- Uzun, A., Aylar, F., and Gürgöze, S. (2020). The Hayat Cave Karst System (Samsun, TURKEY). *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, 87–100.
- Uzun, A., Zeybek, H. İ., Bayram, İ., Tunç, U. (2018). Doğal Bir Miras Alanı: Zile Fosil Ormanı, Tokat/ Türkiye. Gümüşhane Üniversitesi, *2. Uluslararası Sürdürülebilir Turizm Kongresi Bildiriler Kitabı*, 390-398, Gümüşhane.
- Vujičić, M. D., Vasiljević, D. A., Marković, S. B., Ho-Se, T. A., Lukić, T., Hadžić, O. & Sava J. (2011). “Preliminary Geosite Assessment Model (GAM) and Its Application on Fruška Gora Mountain, Potential Geo-tourism Destination of Serbia”. *Acta geographica Slovenica*, 51(2), 361–376.
- Woodward, H. P. (1936). Natural bridge and natural tunnel, Virginia. *The Journal of Geology*, 44, 604–616.
- Zeybek, H. İ., Uzun, A., Yılmaz, C., Bahadır, M., Hatipoğlu, İ. K., Dinçer, H., Gürgöze, S. (2015). Yıldız Doğal Köprüsü, Yıldızeli-Sivas. *IV. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, UJES-2015*, 559–563, Samsun.

