

To Cite This Article: Kartal, F., Akbulut Özpay, G., & Karakan, O. (2024). Değirmenaltı Şelalesi (Sivas) ve çevresinin doğal çevre özellikleri. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 53, 262-280. <https://doi.org/10.32003/igge.1509134>

DEĞİRMENALTI ŞEHALESİ (SİVAS) VE ÇEVRESİNİN DOĞAL ÇEVRE ÖZELLİKLERİ

Natural Environmental Features of Değirmenaltı Waterfall (Sivas)

Fatih Kartal , Gulpinar Akbulut Özpay , Osman Karakan 

Öz

Araştırmanın konusu, Sivas Merkez'e bağlı Yıldız beldesi sınırları içerisinde bulunan Değirmenaltı Şelalesi'nin doğal çevre özellikleridir. Sivas-Yıldız Dağı istikametinde yer alan Değirmenaltı Şelalesi Sivas Merkez'e 53 km'lik bir mesafede olup üç farklı güzergahtan ulaşım kolaylığı mümkündür. Değirmenaltı Şelalesi'nin doğal ortam özelliklerinin belirlenmesi, şelale tipi, turizm ve rekreasyon alanı olarak sürdürülebilir planlamaya katkı sağlaması araştırmanın temel amacını oluşturmaktadır. Bu kapsamda arazi çalışmalarıyla doğal ortamdan elde edilen veriler Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yardımıyla haritalanarak analiz edilmiştir. Değirmenaltı Şelalesi, Karadönek deresi üzerinde oluşmuştur. Karasal iklim özelliklerinin görüldüğü sahada yağışların mevsimlere göre değişmesi bu derenin ve şelalenin debisini etkilemektedir. Değirmenaltı şelalesi WWD (World Waterfall Database) veri tabanına göre "Yelpaze (Fan)" şelale tipine girmekte olup boyu 18 m'dir. Ayrıca 23 m genişliğinde, 20 m uzunluğunda ve 3,5 m derinliğinde dev kazanı oluşmuştur. Değirmenaltı Şelalesi ve yakın çevresi geçirdiği jeolojik-jeomorfolojik evrim sayesinde jeoturizm açısından önemli bir sahadır. Bu çalışmayla şelalenin tanıtımının yapılması, doğal çevre özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmekte, çalışmadan elde edilen veriler üzerinden çevre düzenlemesinin ve gerekli iyileştirmelerin yapıp yöre ve ülke ekonomisine kazandırılması ön görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Değirmenaltı Şelalesi, Sivas, Fiziki Coğrafya, Sürdürülebilir Turizm

Abstract

The subject of the research is the natural environmental characteristics of Değirmenaltı Waterfall located within the borders of Yıldız town of Sivas Center. Değirmenaltı Waterfall, which is located in the direction of Sivas-Yıldız Mountain, is 53 km from Sivas Center and it is easy to reach from three different routes. The main purpose of the research is to determine the natural environment characteristics of Değirmenaltı Waterfall and to contribute to sustainable planning as a waterfall type, tourism and recreation area. In this context, the data obtained from the natural environment through field studies were mapped and analyzed with the help of Geographic Information System (GIS). Değirmenaltı Waterfall was formed on Karadönek stream. In the area where continental climate characteristics are observed, the change in precipitation according to the seasons affects the flow rate of this stream and the waterfall. According to the WWD (World Waterfall Database) database, Değirmenaltı waterfall belongs to the "Fan" waterfall type and its height is 18 meters. In addition, a 23 m wide, 20 m long and 3.5 m deep giant cauldron was formed. Değirmenaltı Waterfall and its immediate surroundings is an important site in terms of geotourism thanks to the geological-geomorphologic evolution it has undergone. With this study, it is aimed to promote the waterfall, to determine its natural environmental characteristics, and it is envisaged to make environmental arrangements and necessary improvements based on the data obtained from the study and to bring it to the economy of the region and the country.

Keywords: Değirmenaltı Waterfall, Sivas, Physical Geography, Sustainable Tourism

* Sorumlu Yazar: Dr. Öğr. Ü., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, fatihkartal.58@hotmail.com

GİRİŞ

Yeryüzünde süreklilik gösteren şekil değişmelerine neden olan en önemli dış kuvvetlerden biri akarsulardır. Litolojik yapı, jeomorfolojik özellikler ve tektonizmanın etkisiyle akarsular geçtikleri sahalari şekillendirmekte, vadiler, penepenler, şelaleler ve çavlan gibi flüvyal morfolojinin güzel, nadir, estetik ve manzara güzelliği sunan doğa harikalarını oluşturmaktadırlar. Bu doğa harikaları arasında yer alan şelaleler, doğal özellikleri ve oluşumlarıyla insanların ilgisini çeken ve turizm açısından ekonomik bir değeri olan oluşumlardır. Izbırak (1986: 295) Coğrafya Terimleri Sözlüğü'nde “*şelale karşılığı olarak çavlan, çağlak, gürlevik, gürleyik, su-düşen, su-uçtu, şarlık ve daha birçok kelimenin*” olduğunu belirtmektedir. Zeybek, (2000)'ne göre şelale, akarsuların yatakları boyunca görülen eğim kırıklıklarından düşen suların oluşturduğu görünümüleriyle dikkat çeken oluşumlardır. Bu kavram, TDK (Türk Dil Kurumu)'nın güncel sözlüğünde büyük çağlayan, çok yüksek olmayan bir yerden aktığı yer veya küçük şelale olarak da tanımlanmaktadır (URL 1). İngilizce yazılmış bazı kaynaklarda ise şelale kavramının karşılığı büyük şelale manasına gelen “Cataract” olarak verilmektedir. Buna karşılık çağlayan kavramı ise Cascade olarak kullanılmaktadır (Wilson & Moore, 2003). Tüm bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere bir şelalenin adlandırılması veya sınıflandırılması, eni ve yüksekliği başta olmak üzere, akarsuyun yatağında gelişen eğim kırıklığının nedenine, kayac yapısına ve suyun debisine bağlı olarak değişmektedir. Bununla birlikte World Waterfall Database (WWD) kuruluşu, şelalelerin sınıflandırılmasında hangi ölçütlerin kullanılması gerektiğini belirterek, beş ana kategori ve şelaleler arasındaki farklılığı ortaya koyabilmek için ise sekiz alt kategori belirlemiştir (Plump, 2013; Özşahin & Kaymaz, 2015; URL 2). Türkiye’de ise Sever & Kopar, 2009; Aylar & Zeybek, 2018 bu veri tabanındaki 12 şelale tipini nitelik ve nicelik açısından bir bütünlük kazandırılarak daha da geliştirilmesi gerekliliği yönünde görüş beyan etmişlerdir.

Günümüzde Venezueladaki Angel Şelalesi (979 m), ABD'nin California Eyaleti'ndeki Yosemite Şelalesi (740 m.), Zambia-Zimbabve sınırında yer alan Victoria Şelalesi (110 m) ve ABD-Kanada sınırındaki Niagara Şelalesi (50 m.) (Doğanay, 2001: 346-347) doğal özellikleriyle gerek bilimsel gerekse turizm açısından önemli doğal çekiciliklerdir. Bu şelaleler arasında 2000 yılında Yosemite Şelalesini yılda ortalama 2,5 milyon kişi ziyaret etmiş, bu sayı Niagara Şelalesinde 2 milyon kişiye ve Victoria Şelalesinde 1,5 milyon kişiye ulaşmıştır (Doğanay, 2000). Günümüzde şelalelere yapılan ziyaretçi sayısına bakıldığında bu doğal çekicilik oluşturan alanlara ilginin fazla olduğunu göstermektedir. Nitekim Niagara şelalesini 2024 yılında 12 milyon kişi, Yosemite şelalesine 4 milyon ve Victoria şelalesi'ne 1 milyon kişi (2019) ziyaret etmektedir (URL 3; URL 4; URL 5).

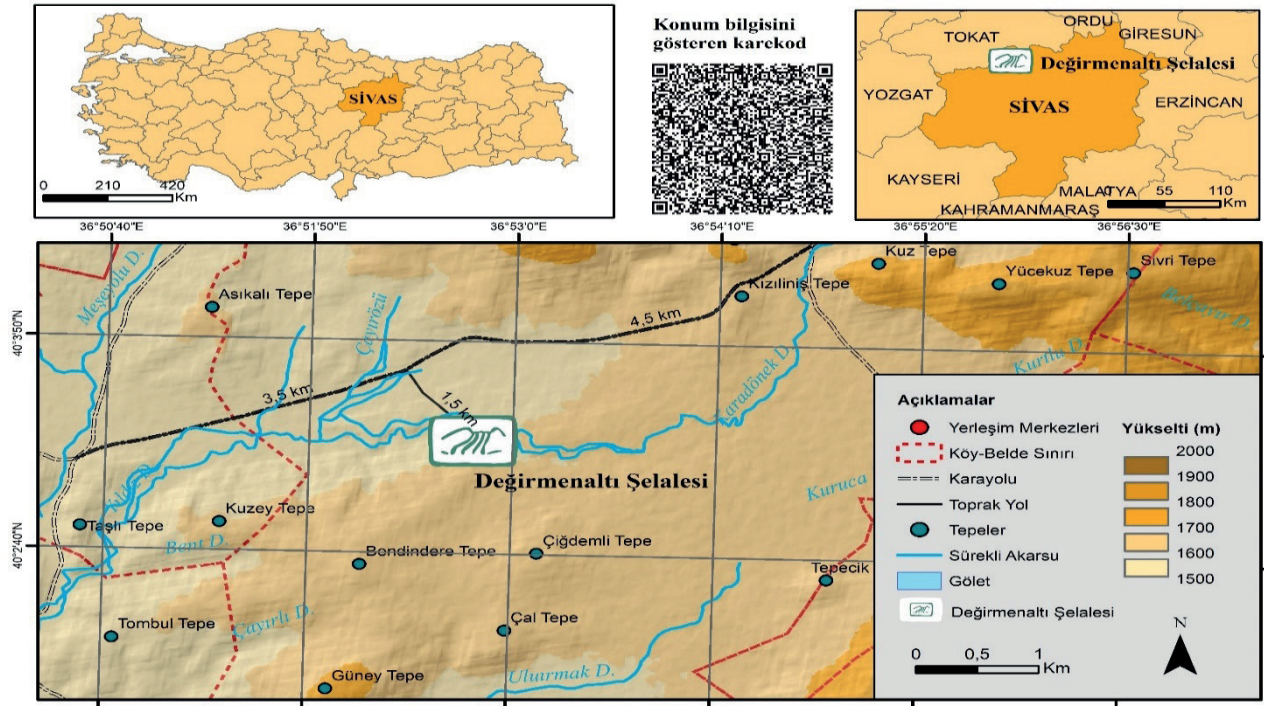
Geçirdiği jeolojik ve jeomorfolojik evrimi neticesinde, kısa mesafelerde topografyanın, eğim değerlerinin ve litolojik birimlerin değiştiği Türkiye’de ise bilinenlerle birlikte henüz keşfedilmeyen veya alan yazın kazandırılmayan çok sayıda şelale olduğu düşünülmektedir. Keşfi yapılan doğal ve turizm açısından değer oluşturan bu şelalelerin bir kısmı bilim insanları tarafından coğrafya alan yazına kazandırılmıştır. Bu çalışmalar arasında Tortum Gölü ve Tortum Şelalesi (İlhan, 1944), Yahyalı-Kapuzbaşı Çağlayanları (Somuncu, 1986), Gürlevik Çağlayanı (Doğanay, 1990), Tortum Çağlayanı (Doğanay, 1994), Tomara Çağlayanları (Doğanay & Uzun, 1996), Güney Çağlayanı (Ceylan, 2000), Tomara, Sırakayalar ve Muradiye Çağlayanları (Doğanay, 2000), Kurşunlu ve Düden Çağlayanları (Doğanay. & Zaman, 2001). Günpınar Çağlayanı (Arınç, 2002), Ulukaya Şelalesi (Özdemir vd., 2004), Erfelek Çağlayanı (Uzun vd., 2005a), Erfelek Çağlayanları (Uzun vd., 2005b), Sakızcılar Şelalesi (Ceylan, 2006). Uçansu Çağlayanları (Atayeter vd., 2007), Aksu Çayı Şelaleleri (Koday, S. & Çelikoğlu, 2009), Maral Şelalesi (Sever & Kopar, 2009), Aybastı Şelalesi (Bulut, 2010), Sunturas Şelalesi (Bulut & Özdemir, 2010), Keklik Şelalesi (Koday vd., 2011), Susuz Çağlayanı (Sevindi, 2011), Gümüşsu (Homa) Şelalesi (Polat, 2012). Sızır Şelalesi (Karadeniz, 2013), Mençuna Şelalesi (Koday vd., 2015), Şirvaz Çağlayanı (Sevindi. 2017), Çağlayandibi Çağlayanı (Uzun vd., 2018), Halgent Şelalesi (Atayeter vd.,2018), Tekke Şelalesi (Atayeter vd.,2019), Değirmendere şelalesi (Zeybek vd., 2020), Çağlayan Şelalesi (Kaya Akçaoğlu & Zaman, 2021), Harmancık Şelalesi (Aylar vd., 2021) yer almaktadır. Bu bağlamda alan yazına kazandırılmak istenilen şelalelerden biri de Sivas ili Yıldız Beldesi sınırları içerisinde bulunan Değirmenaltı Şelalesi'dir. Bu çalışmayla bugüne kadar bilinen herhangi bir coğrafi araştırmanın yapılmadığı bu şelalenin tanıtımının yapılarak alan yazın kazandırılması, şelalenin oluşumu ve yakın çevresinin doğal çevre özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca Sivas il turizmine katkı sağlama olasılığı bu çalışmanın yapılmasında etkili olmuştur.

YÖNTEM

Araştırmanın ilk aşamasında çalışmayla ilgili ulusal ve uluslararası kaynak taraması yapılmıştır. Değirmenaltı Şelalesi ve yakın çevresinin fiziki ve beşerî özelliklerinin tespitine yönelik veriler ilgili kurumlardan ve arazi gözlemlerinden elde edilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında Değirmenaltı Şelalesi'nin yeri, metrik ve morfolojik özellikleri tespit edilerek ölçülmüştür. Arazi çalışmaları sırasında koordinat ve yükseklik ölçümleri GPS cihazı ile yapılmıştır. Şelalenin yüksekliği, dev kazanının derinliği, en ve boy uzunluğunun ölçümleri için lazer metre ve şerit metre kullanılmıştır. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) ve Harita Genel Komutanlığı (HGM)'nin hazırladığı (1:25.000, 1:40.000 ve 1:100.000 ölçekli) saha ile ilgili topoğrafya ve jeoloji haritalarının paftalarından yararlanılarak sahanın jeoloji ve topoğrafya haritaları elde edilmiştir. Yıldız Dağı Kayak Merkezi istasyonuna ait Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) verilerinden sahanın iklim özellikleri belirlenmiş. Sivas İli Orman İşletme Müdürlüğü ve arazi gözlemlerinden elde edilen veriler neticesinde sahanın bitki örtüsü haritası ve Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan alınan verilerle toprak haritası çıkarılmıştır. Haritalar, ArcGIS 9.1. programından faydalanılarak çizilmiştir.

Araştırma Sahasının Konumu ve Ulaşımı

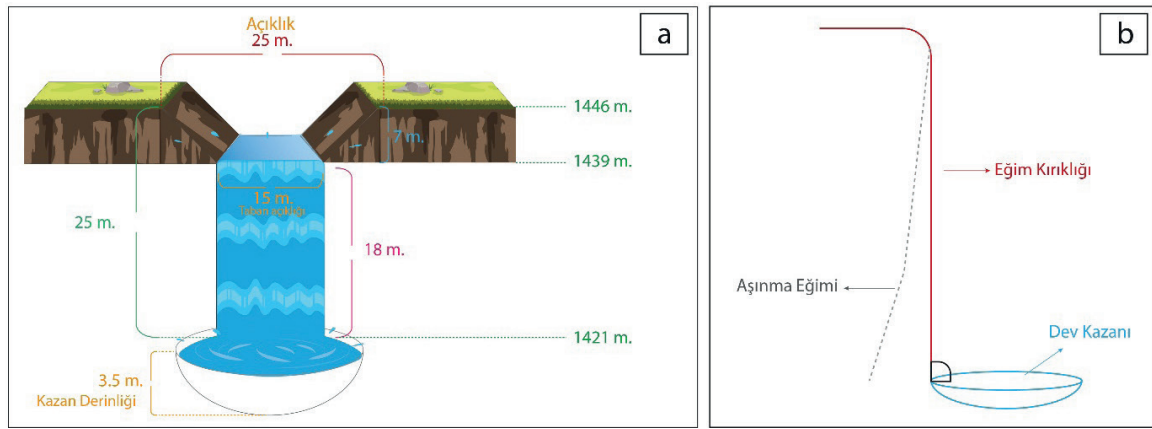
Değirmenaltı Şelalesi, Sivas şehrinin yaklaşık 53 km kuzeybatısında, Yıldız beldesi sınırları içerisinde ve Yıldız Çayı'nın bir kolu olan Karadönek Deresi üzerinde yer alır. Şelaleye, Sivas şehir merkezinden üç farklı güzergâhla ulaşmak mümkündür; Birinci güzergâhı Sivas şehir merkezi – Karaçayır – Çeltek – Olukman – Yıldız beldesi oluşturmaktadır. Bu güzergâhın toplam yol uzunluğu 53 km.dir. İkinci güzergâh Sivas şehir merkezi-Paşabahçe mesire alanı – Porsuk – Ozmuş – Zengi – Gökkaya ve Akören yerleşim birimleridir. Bu güzergâhın toplam yol uzunluğu 50 km.dir. Üçüncü güzergâh ise Sivas Merkez ile Sıcak Çermik yolu üzerinden Yeniyaşan – Hamzaşeyh, Zengi, Gökkaya ve Akören köyleri içinden geçilerek şelaleye ulaşmaktadır. Bu güzergâhın toplam yol uzunluğu 57,5 km.dir. Ayrıca şelaleye Tokat ili üzerinden de ulaşmak mümkündür. Tokat Merkez ile Değirmenaltı Şelalesi arasında yaklaşık 56 km mesafe bulunmaktadır (Harita 1).



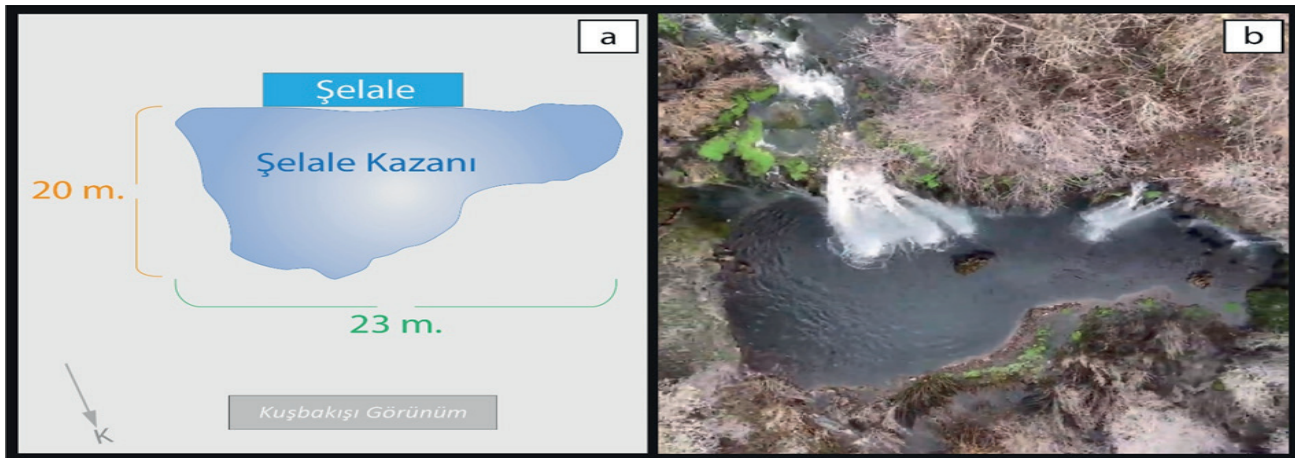
Harita 1: Değirmenaltı Şelalesi'nin Lokasyon Haritası

Değirmenaltı Şelalesi'nin özellikleri

Değirmenaltı Şelalesi Karadönek Deresi üzerinde 1446 m'den 7 m aşındırma yaparak 1439 m yükseltisinden eğim doğrultusunda 1421 m yükseltiye düşmektedir. Şelalenin düştüğü kırıklık boyunca oluştuğu eğim değeri negatif değerdedir yani 90°'den fazla bir eğime sahiptir. Akarsuyun dökülmeye başladığı yer ile düştüğü nokta arasında 18 m'lik bir fark vardır ki bu da Değirmenaltı Şelalesi'nin düşme uzunluğunu teşkil etmektedir. Şelalenin dökülmeye başladığı noktadaki taban genişliği yaklaşık 15 m'dir. Şelalenin taban kısmında yaklaşık 23 m genişliğinde, 20 m uzunluğunda ve 3,5 m derinliğinde dev kazanı oluşmuştur (Şekil 1 ve Şekil 2). Değirmenaltı Şelalesi anakaya üzerinde eğim boyunca genişleyerek akmakta olup, WWD (World Waterfall Dadabates) veri tabanına göre "Yelpaze (Fan)" şeklinde olarak adlandırılan şelale tipine girmektedir (Plump, 2013). Bu tip şelaleler, yüksekten düşen suyun yanlara dağılımının fazla olduğu, atkuyruğu görünümünün ortaya çıktığı şelale türü olarak adlandırılmaktadır. Bununla birlikte yüzey genişliği fazla olan bu şelalarda dev kazanı profilleri de oldukça gelişmiş durumdadır.

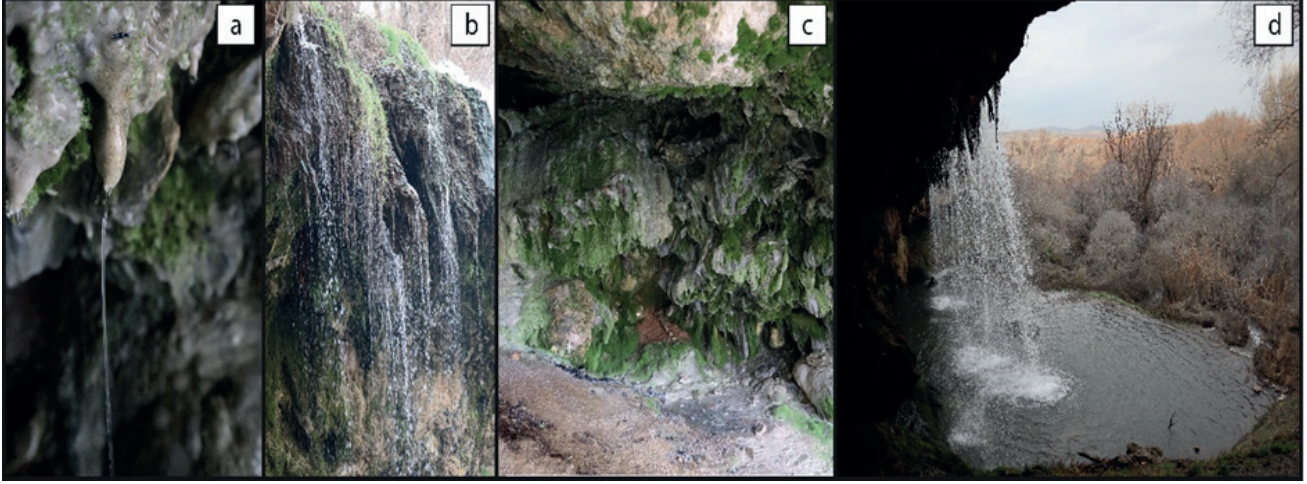


Şekil 1: (a) Şelalenin Fiziki Özelliklerini Gösteren Değerler (b) Şelalenin Döküldüğü Eğim Kırıklığı ve Geriye Doğru Aşındırma Profili.



Şekil 2: (a) Dev Kazanını Fiziki Özelliklerinin Kuşbakışı Olarak Görünümü (b) Dev Kazanının Kuşbakışı Olarak Görünümü.

Şelale eğim kırıklığının bulunduğu alanda şelalenin aktığı yöne doğru arazi kayaç yapısının özelliğine bağlı olarak aşınmalar meydana gelmiş ve burada ağız kısımları şelale tarafına bakan oyuklar oluşmuştur. Bu oyukların iç tavanlarında ve şelalenin eğim kırıklığının başladığı yerde tortulanmaya bağlı sarkıtlar meydana gelmiştir (Fotoğraf 1).



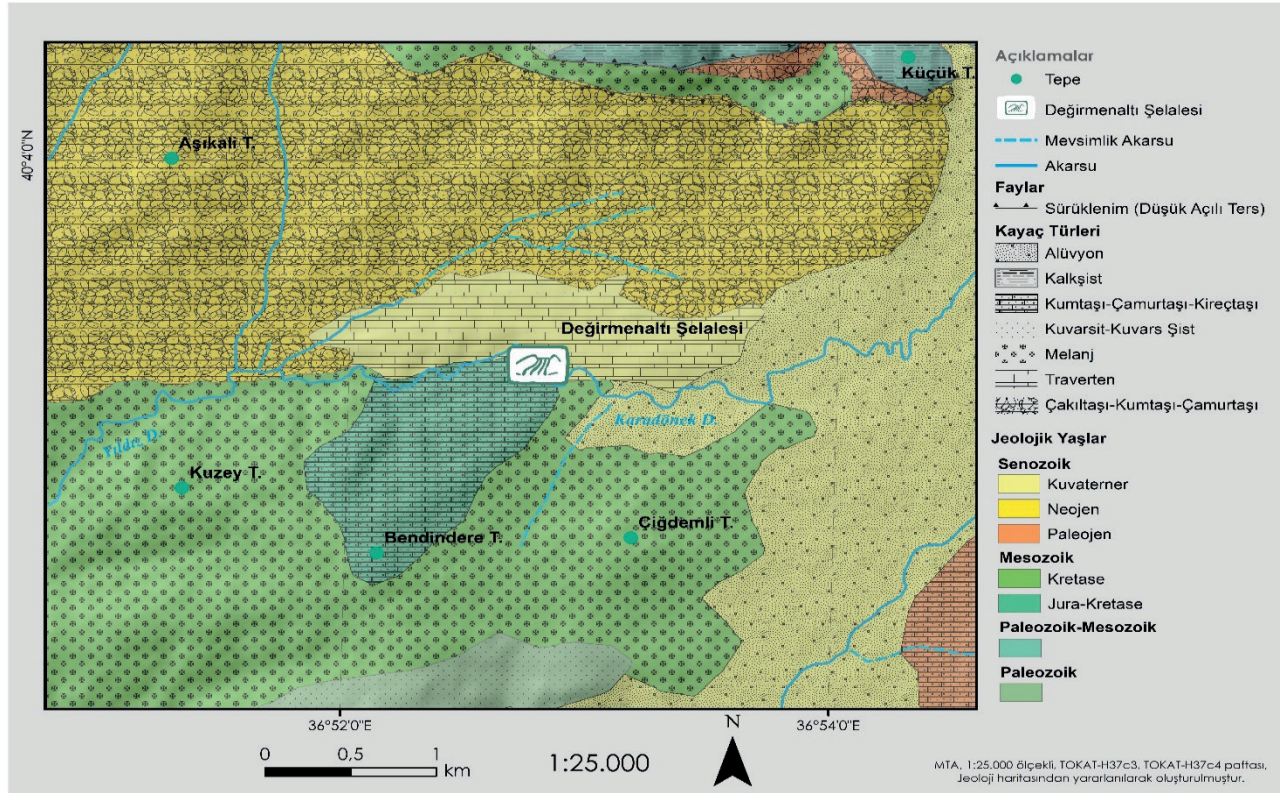
Fotoğraf 1: Şelalenin Oluşturduğu Aşınım ve Birikim Şekillerine Örnekler. (a) Şelalenin Eğim Kırıklığının Gerisinde Oluşturduğu Oyuk Tavanındaki Küçük Sarkıtlar. (b) Şelalenin Eğim Kırıklığından Döküldüğü Yerde Yine Birikme ile Oluşmuş Sarkıtlar. (c) Şelale Üzerinde Meydana Gelen Tufaların Çökmesi Sonucu Oluşmuş Şekiller. (d) Şelalenin Eğim Kırıklığının Gerisinde Oluşturduğu Oyuktan Vadiye Doğru Görünüm.

BULGULAR

Araştırma Sahasının Fiziki Coğrafya Özellikleri

Değirmenaltı Şelalesi ve Yakın Çevresinin Jeolojik Özellikleri

Saha ve yakın çevresinde farklı jeolojik döneme ait farklı litolojik birimlere rastlamak mümkündür. Harita 2'de sahanın jeoloji haritası incelendiğinde, en yaşlı birimler Paleozoik zamana ait metamorfik kayaçlardır. Başlıca kuvars, şist, kalkşitlerin yer aldığı bu birimlere Değirmenaltı Şelalesi'nin yaklaşık 2 km güneyindeki Güney Tepe çevresinde ve şelalenin yaklaşık 3 km kuzeyindeki Büyükçal, Küçükçal Tepeleri etrafında rastlanılmaktadır (Koçak, 1997:15). Şelalenin güneyinde Üst Jura-Alt Kretase zamanlı kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşı ardalanmalarından oluşan çökeller bulunmakta, kuzey ve Çiğdemli Tepeleri arasında Üst Kretase zamanlı ofiyolitik kayaçlar geniş bir yayılım göstermektedir (Yılmaz 1980). Çalışma sahasının yaklaşık 3,5 km güneydoğusunda Paleojen zamanlı kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşlarından oluşmuş çökel kayaçlar, çalışma alanının kuzeyinde ise geniş sahaya yayılmış Neojen zamanlı çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşından oluşmuş çökel kayaçlar mevcuttur. Çalışma sahasında ve çevresinde Kuvaterner zamanlı alüvyonlar geniş bir yayılış gösterir. Değirmenaltı şelalesinin olduğu yerde ise Kuvaterner zamanlı traverten çökel kayaçlar yer alır. Şelalenin bulunduğu noktanın kuzeyinde Kuvaterner zamanlı traverten oluşumu, güneyinde ise jura-Kretase zamanlı kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı varlığı burada bir kırıklık oluşturmuştur. Alanın yakın çevresinde sürüklenim fayı ve ana fay bulunmasına karşın şelalenin olduğu yerde bu fayların görülmemesi Değirmenaltı Şelalesi'nin oluşumunda fayın etkili olmadığını göstermektedir (Demir, 2017) (Harita 2).



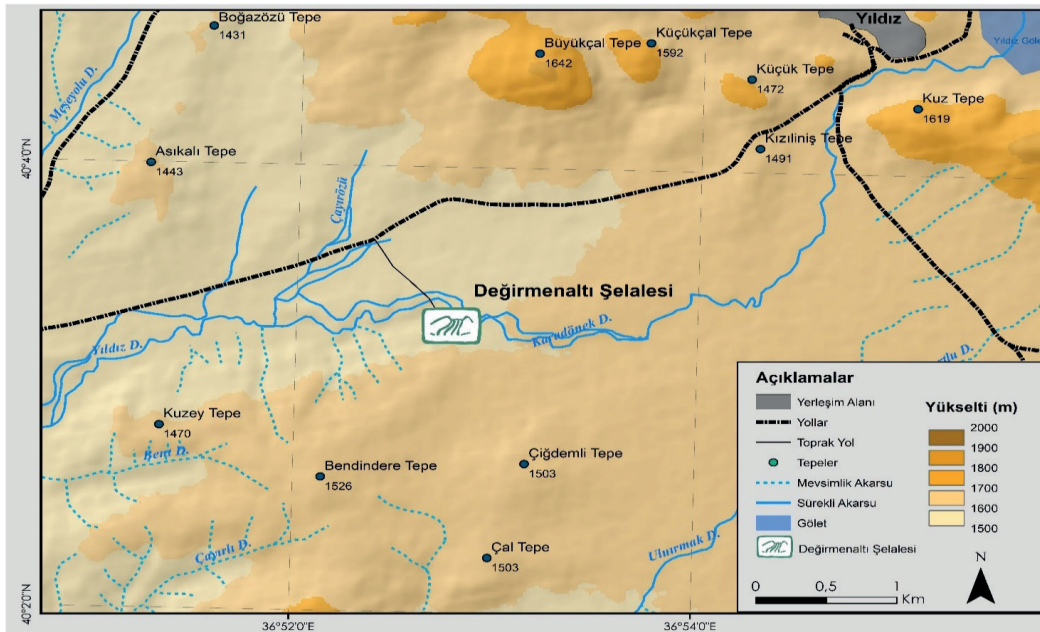
Harita 2: Değirmenaltı Şelalesi ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası

Farklı jeolojik döneme ait litolojik birimlere yakın bir konumda bulunan şelalenin oluşumunda sahanın geçirdiği jeolojik evrimin büyük bir rol oynadığı düşünülebilir. Nitekim Değirmenaltı Şelalesi ve yakın çevresi jeolojik açıdan çeşitlilik sunan ve jeomorfolojik açıdan zenginlik sunan bir sahadır. Bu durum saha ve yakın çevresinin Paleozoikten günümüze kadar dalma-batma, çarpışma ve mağmatizma evrelerini yaşamış olmasından kaynaklanmaktadır (Göçmengil, 2018: 1). Saha ve yakın çevresinde masifler, tektonizmanın etkisiyle bindirme ve itilmelerin olduğu birimler, karasal ve denizel çökeller, faylar, tabakalanmalar, çörtler, dayklar, olistostromlar gibi oluşumları ve yapıları görmek mümkündür. Demir (2017:12) çalışmasında sahanın temelini “Kırşehir Masifine ait Akdağmadeni Litodemi ve Neotetis Okyanusunun kuzey kolunun kapanım ürünleri olan Tekelidağ Karışığına ait ofiyolitlerin oluşturduğunu” belirtmektedir. “Tekelidağ Karışığı” olarak adlandırılan yığışım karmaşıkları ilk kez Yılmaz (1980)’nin çalışmasında geçmiştir Özkan (2021: 33) bu karışığın “serpantinitle, serpantinize ultramafik kayaçlar, kümülat ve izotropik gabrolar, levha daykları, bazaltlar, çamurtaşları, radyolaryalı çörtler, metamorfitle, Üst Jura–Alt Kretase yaşlı sığ deniz çökellerinden” meydana geldiğini belirtmiştir. Sahanın jeoloji haritası incelendiğinde Miyosen zamanlı birimleri, Üst Kretase yaşlı melanj-ofiyolitik birimlerin üzerlediği, Üst Kretase yaşlı melanj-ofiyolitik birimleri ise Değirmenaltı Şelalesi ve yakın çevresinde Üst Jura-Alt Kretase birimlerin üzerlediği, Kuvaterner yaşlı alüvyon ve traverten oluşumlarının ise bu birimlerin üzerine örtü birimleri olarak geldikleri anlaşılmaktadır. Nitekim Mesci (1998) çalışmasında bu durumu doğrulamakta Tekelidağ Karışığı olarak temsil edilen ultrabazik, bazik ve değişik kökenli sedimenter kayaçların oluşturduğu ofiyolitik karışığın Paleozoik yaşlı metamorfitle tektonik olarak örtüğünü, özellikle Tersiyer sonrası tektonik devinimlere bağlı olarak sahada bindirmelerin olduğunu ifade etmektedir.

Değirmenaltı Şelalesinin Oluşumu ve Yakın Çevresinin jeomorfolojik özellikleri

Değirmenaltı şelalesi, Yıldız Çayı'nın bir kolu olan Karadönek Deresi üzerinde oluşmuştur. Karadönek Deresi suyunu daha kuzeydeki Yıldız Göleti'nden, mevsimlik akarsulardan ve ilbahardaki kar erimelerinden almakta, Değirmenaltı Şelalesi'ne kadar olan alanda derin olmayan vadi içinde akış göstermekte, akarsuyun debisi mevsimsel olarak değişmektedir. Araştırmaya konu olan Şelalenin kuzeydoğusunda Büyükçal Tepe (1642 m), Küçük Çal Tepe, Küçük Tepe, batısında Aşıkali Tepe (1423 m), güneybatısında Kuzey Tepe (1423 m), güneyinde Bendindere Tepe (1526 m) ve Çiğdemli Tepe ve doğusunda Tepecik Tepe bulunmaktadır. Sahanın ve yakın çevresinin en önemli ve dikkat çeken yükseltisi Yıldız Dağı (2552 m.)'dir (Akbulut, 2005). Akdağmadeni Litodemi ve Tekelidağ Karışığı birimlerinin yan yana geldiği bir alanda yer alan bu dağ (Göçmengil, Karacık ve Genç, 2015: 330), çarpışma sonrası levha içinde tek bir mağma kaynağından türemiş bir gabro plütondur (Yağmur, 1997).

Sahanın ana morfolojik unsurlarının belirlenmesinde geçirdiği tektonik hareketler ve dış kuvvetlerin etkisi söz konusudur. Nitekim Demir (2017:12) "sahanın ana yükselti morfolojisi Akdağmadeni Litodemi ve Tekelidağ Karışığı'nın oluşumu ve yerleşimi ile sonrasındaki tektonik aktiviteler ile gerçekleşirken, düzlük alanları, Paleosen, Eosen, Üst Miyosen ve Kuvaterner yaşlı birimler doldurarak örtü birimleri oluşturduğu" belirtmiştir. Değirmenaltı Şelalesi, Kuvaterner'de traverten depoları üzerinde oluşmuştur. Travertenler; "sızıntı veya kaynak suları tarafından, kırık/çatlak, mağara ya da yeryüzünde, CO2 basıncının azalmasına bağlı olarak hızlı bir şekilde çöktürülerek oluşmuş, genellikle iri gözenekli, ince taneli ve bantlı yapıya kalsiyum karbonat (CaCO3) bileşimli çökelleridir." (Ayaz, 2002: 123). Bu çökeller üzerinde şelaleler, mağaralar ve teras oluşumları meydana gelebilmektedir. Değirmenaltı Şelalesi bulunduğu konumda travertenler yatay olarak geniş bir alana yayılmış çökmenin etkisiyle çevresindeki diğer litolojik birimlere göre yüksekte kalmıştır. Karadönek Deresi yatay çökme sunan tabaka şeklindeki traverten sahasını mikrotaraçalar oluşturarak aşındırarak, Kuvaterner yaşlı bu birim Üst Jura-Alt Kretase yaşlı birimlerle dokanak oluşturduğu yerde oluşan eğim üzerinden düşerek şelaleyi oluşturmuştur. Şelale ve yakın çevresinde üç adet traverten taraçası mevcut olup şelale, seviyeleri birbiriyle aynı olan bu taraçaların üçüncüsünden 18 m'den düşüm yapmaktadır (Harita 3). Şelale gerek oluşumu gerekse litolojik özellikleri nedeniyle önemli bir jeositir.



Harita 3: Değirmenaltı Şelalesi ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası

Şelale çevresinde oluşan en önemli şekillerden birisi de dev kazanıdır. Şelale döküldüğü yerde geniş çaplı bir dev kazanı oluşturduktan sonra dev kazanı ayağından çıkan sular yaklaşık 6 km sonra Yıldız Irmağına karışmaktadır. Değirmenaltı Şelalesi'nin dev kazanı yükseltisi 1421 m iken Yıldız Irmağına karıştığı yükselti 1340 m'dir (Harita 3). Şelalenin düşüş noktasından sonra farklı bir litolojik birim içerisinde önce batıya sonra güneydoğu yönünde akış gösteren Karadönek Deresi'nin kısa mesafede vadi derinliği artmaktadır. Kuzey Tepesinin kuzeybatı yamaçlarını takip eden dere asimetrik bir vadiye akışına devam etmekte, Gökkaya mevkiinde tali derelerle birleşmekte geniş bir vadi tabanından Yıldız Irmağına karışmaktadır.

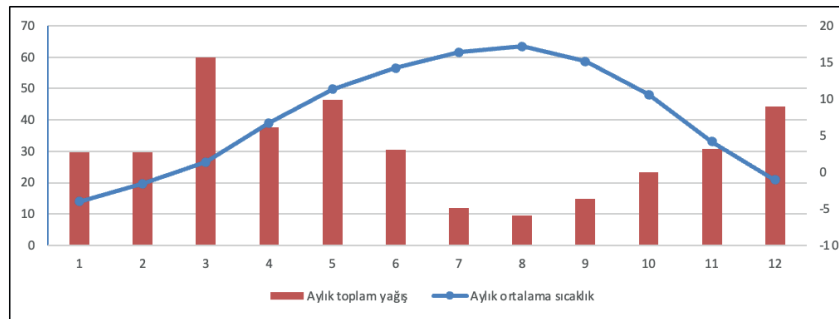
Değirmenaltı Şelalesi mevkiindeki traverten sahasında aynı zamanda çok sayıda mağara oluşumu ve kaya altı sığınağının yer aldığı Alaşehir Tepe Yerleşmesi bulunmaktadır. Kayseri Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu tarafından 08.11.2001 tarih ve 2899 sayılı karar ile 2863 sayılı yasanın 6. Maddesi kapsamında Yıldız Beldesi Değirmenaltı-Alaşehir Tepe Yerleşimi ve Şelalesi 2. Derece Doğal Sit Alanı ilan edilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü, 2016: 6). Sivas İl Kültür ve Turizm Envanterlerine göre Alaşehir Tepe Yerleşmesi Karadönek Deresi'nin batı kıyısında, doğal kayalık bir tepe üzerinde yer almakta, bu yerleşmelerden toplanan seramiklerin Eski Tunç Çağı, Roma Dönemi ve Ortaçağ'a ait olduğu belirtilmektedir (URL 6). Doğal sit alanı özelliği taşıyan şelale çevresi aynı zamanda yöre çiftçisi tarafından tarım sahası olarak da kullanılmaktadır.

Araştırma sahasının iklim özellikleri

Bölgenin sıcaklık ve yağış değerlerine ait veriler şelaleye en yakın konumda bulunan Sivas meteoroloji istasyonundan alınmıştır. İstasyona ait verilerin kaydı 1929'tan itibaren alınmaktadır. MGM verilerine göre sahanın ortalama sıcaklık değeri 10,1°C'dir. Sıcaklığın en düşük olduğu dönem Ocak ayı olup ortalama sıcaklık değeri - 3,4°C'dir. En yüksek sıcaklık değeri ise 23,7°C ile Ağustos ayında ölçülmüştür. Bu bağlamda en sıcak ve en soğuk ayların uç değerlerinin amplitüd oranı 27,1°C'dir. Sahada kışın sıcaklıklar 0°C altına düştüğünden şelalenin kısmi olarak yan saçaklarında suların donduğu görülmektedir. Çalışma alanının ortalama yağış değeri ise 412,4 mm'dir. Yağışlar en yüksek ortalamaya Haziran ayında ulaşırken, en düşük yağış ortalamaları Temmuz ve Ağustos aylarında seyretmektedir (Tablo1; Grafik 1). Dolayısıyla yağış verilerine bağlı olarak şelalenin en gür aktığı dönemin, yağış ve kar erimelerinin fazla olduğu ilkbahar mevsimi olduğunu söylemek mümkündür. İklim verileri doğrultusunda saha genelinde karasal iklim özellikleri hâkim olup yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlı geçmektedir. Karakan (2022) çalışmasında sahanın iklim özellikleri ile ilgili benzer sonuçlara ulaşmış, "Kışı şiddetli, yazı kurak ve serin iklim" özelliğinin görüldüğünü belirtmiştir.

Tablo 1: Araştırma Sahasının Ortalama Sıcaklık ve Toplam Yağış Değerleri

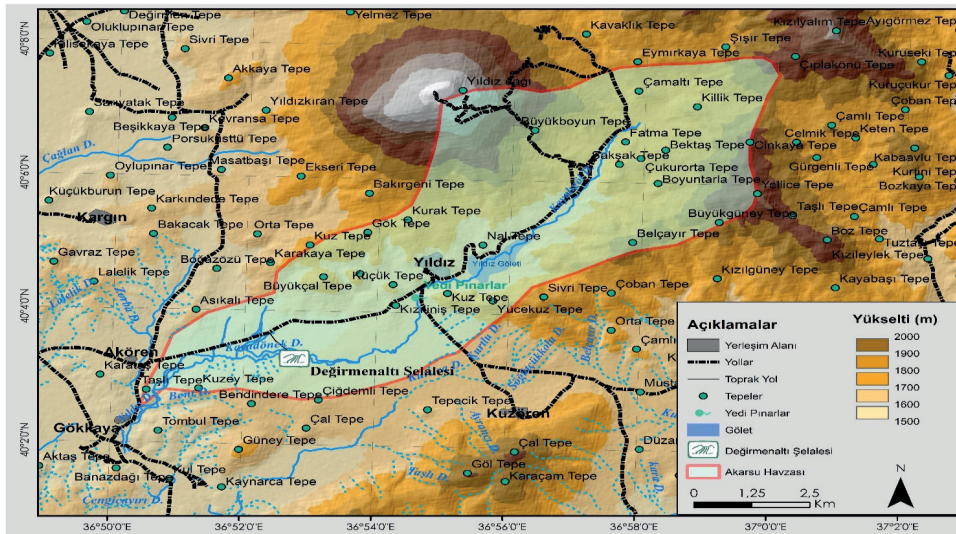
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl. Ort.
Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	-3.4	0.2	-0.4	12.2	12.5	18.8	19.1	23.7	18.0	11.6	6.6	3.0	10.1
Aylık Toplam Yağış (mm)	41.6	30.7	37.2	27.5	36.9	114.6	7.0	11.4	29.6	15.4	39.6	20.9	412.4



Grafik 1: Araştırma Sahasının Sıcaklık ve Yağış Ortalaması Grafiği

Araştırma sahasının hidrografik özellikleri

Değirmenaltı Şelalesi'nin besleyen ana akarsu Karadönek Deresi'dir. Karadönek Deresi yukarı çığırında yer alan Kayalığöl Deresi, Emirboğazi Deresi gibi başlıca daimi akarsular, mevsimlik akarsular, kar erimeleri ve muhtelif noktalardan çıkan kaynak suları ile beslenmektedir. Özellikle Yıldız yerleşmesinin güneyinde (Kuztepenin batısı) yer alan "Yedi Pınarlar" Karadönek Deresi'ni besleyen önemli bir kaynak suyu olma özelliği taşımaktaydı. 1997 yılında çevre köy arazisini sulamak amacıyla kurulmuş olan Yıldız Göleti sulamaya başladıktan sonra bu kaynak suyun debisi önemli miktarda düşmüş, günümüzde kurumuş durumdadır. Yıldız Irmağı'nın bir kolu olan Karadönek Deresi devamlı akışa sahiptir ve ilkbahar aylarında kar sularının debisini arttırmaktadır (Fotoğraf 2). Bu durum şelaleden düşen su miktarını etkilemektedir. Karadönek Deresi, Yıldız beldesi ile şelale arasındaki mesafede arazi eğiminin az olması sebebiyle menderesler çizerek akmaktadır. Şelaleden dökülen su geniş bir dev kazanı ve dev kazanında biriken suların ayağı derin bir vadi oluşturmaktadır. Şelaleden sonra yön değiştiren akarsu önce batıya sonra güneydoğuya yönelerek Yıldız Irmağı ile birleşmektedir. Yıldız Irmağı ise Kızılırmak'ın Sivas'taki önemli kollarından birini oluşturmaktadır (Harita 4).



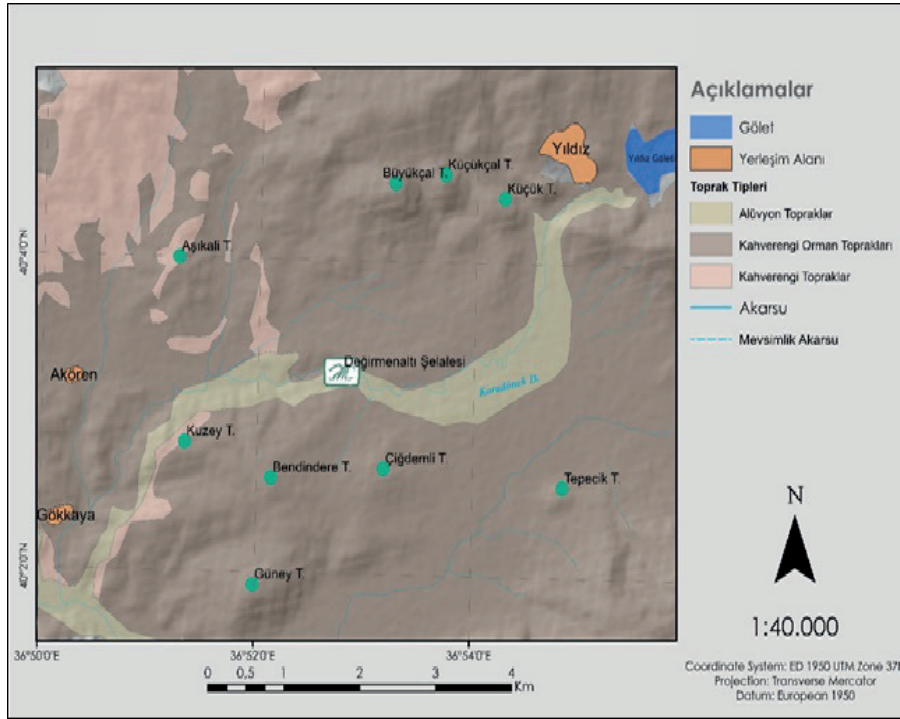
Harita 4: Değirmenaltı Şelalesi ve Yakın Çevresinin Akarsu Havzası



Fotoğraf 2: (a) Şelaleyi Oluşturan Karadönek Dersinin Eğim Kırıklığından Dökülmeden Önceki Görüntüsü. (b) Şelalenin Döküldüğü Eğim Kırıklığı ve Oluşturduğu Vadi.

Araştırma sahasının toprak özellikleri

Çalışma sahasının toprak yapısı incelendiğinde araştırma alanının çevresinde hem ana kaya üzerinde oluşmuş olan zonal topraklar hem de dış kuvvetler tarafından taşınan azonal toprak çeşitleri bulunmaktadır. Alanda genelde zonal topraklardan olan kahverengi orman toprakları bulunmaktadır. Bu toprak türü daha çok şelalenin kuzeybatı kesimlerinde, Akören köyü kuzey kesimlerinde yaygınlık göstermektedir. Karadönek Deresi'nin yatağı boyunca ise akarsuyun taşması sonucunda biriken alüvyon topraklar bulunmaktadır (Harita 5). Bu topraklar araştırma alanı çevresinde tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu sahalardır (URL 7).



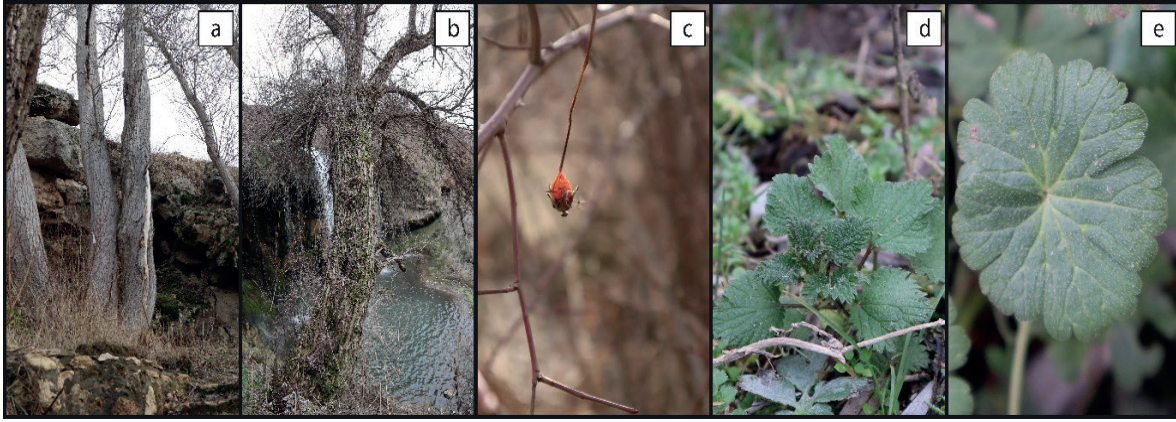
Harita 5: Değirmenaltı Şelalesi ve Çevresinin Toprak Haritası (Tarım ve Orman Bakanlığı TAD Portalı)

Araştırma sahasının bitki örtüsü

Şelale ve çevresinin bitki örtüsü iklim özelliklerine bağlı olarak gelişme göstermiştir. Bölgede yarı kurak bir iklim özelliği görülmesinden dolayı ağaç, çalı ve ot toplulukları iklim karakterini yansıtmaktadır. Araştırma sahasının bitki varlığını Civelek (1989) çalışmıştır. Bu çalışma Değirmenaltı Şelalesi'ne çok yakın bir yerde bulunan Yıldız Dağı ile Çamlıbel arasında kapsamaktadır. Yıldız Dağı ile şelale arasında kuş uçuşu mesafe yaklaşık 5 km'dir. İki alan arasındaki mesafe çok kısa olduğundan Değirmenaltı Şelalesi ve çevresinde de aynı bitki türlerinin yaygın olduğu görülmektedir. Ancak Yıldız Dağı'na oranla Değirmenaltı Şelalesi'nin bitki tür sayısının çevresine göre daha az olduğunu söylemek mümkündür. Civelek (1989) çalışmasında bölgenin Avrupa-Sibirya, İran-Turan âlemine ait bitki türlerinin varlığını ifade etmektedir.

Bölgenin iklim özellikleri itibarıyla ilkbaharda yeşeren bitkiler yaz dönemi sonrasında yavaş yavaş renk kaybederek kurumaya dönmektedir. Özellikle küçük ot toplulukları açık alanlarda ve Değirmenaltı Şelalesi'nin üstlerindeki düzlüklerde sararmaktadır. Şelalenin bulunduğu vadi içlerinde ise ağaçlar renk kaybederken küçük ot elementleri yeşil renk tonlarını korumaktadırlar. Şelale çevresinde gözlemlenen yaygın olan bitkiler; karakavak (*Populus nigra*), aksöğüt (*Salix alba*), kuşburnu (*Rosa canina*),

ısırgan otu (*Urtica spp.*), turnagagası otu (*Geraniaceae*) yoğunluktaiken belirli aralıklarla kuş otu (*Atriplex hortensis*), alıç (*Crataegus monogyna*) gibi türler de bulunmaktadır (Fotoğraf 3).



Fotoğraf 3: Değirmenaltı Şelalesi Yakınındaki Bitki Örnekleri. (a) Karakavak (*Populus nigra*), (b) Aksögüt (*Salix alba*) (c) Kuşburnu (*Rosa canina*), (d) Isırgan otu (*Urtica spp.*) (e) Turnagagası otu (*Geraniaceae*)

Araştırma Sahasının Turizm potansiyeli

Doğal oluşumları, farklı görünüşleri ve insanların dinlenip huzur buldukları alanlar olmaları nedenleriyle şelaleler önemli cazibe merkezleridir. Ülkemizde Manavgat Şelalesi, Tortum Şelalesi, Günpınar Şelalesi, Kurşunlu ve Düden Şelalesi ile Sivas'ta yer alan Sızır ve Dipsizgöl şelaleleri gibi şelaleler insanları kendine çeken turizm varlıklarıdır. Önemli bir jeosit olan ve her mevsim akışı bulunan Değirmenaltı Şelalesi'nin peyzajı, planlı ve doğaya uygun şekilde düzenlendiğinde Sivas il turizmi açısından yeni bir turizm destinasyonu olacaktır. Şelaleye farklı güzegahlardan kolaylıkla ulaşılabilir. Şelaleye Paşabahçe mesire alanı-Karaçayır-Yıldız Dağı Kayak Merkezi yolu üzerinden ulaşılabilir gibi, Paşabahçe mesire alanı-Porsuk-Ozmuş-Zengi-Gökkaya ve Sıcak Çermik-Hamzaşeyh-Zengi Gökkaya yolu üzerinden de gidilebilir. Şelale ile Sivas şehir merkezi arasındaki ulaşım yaklaşık 45 dakika sürmektedir. İlkbahar, sonbahar ve kış görünüşleriyle şelale her mevsimde farklılık sunan manzara güzelliğine sahiptir (Fotoğraf 4 ve Fotoğraf 5).

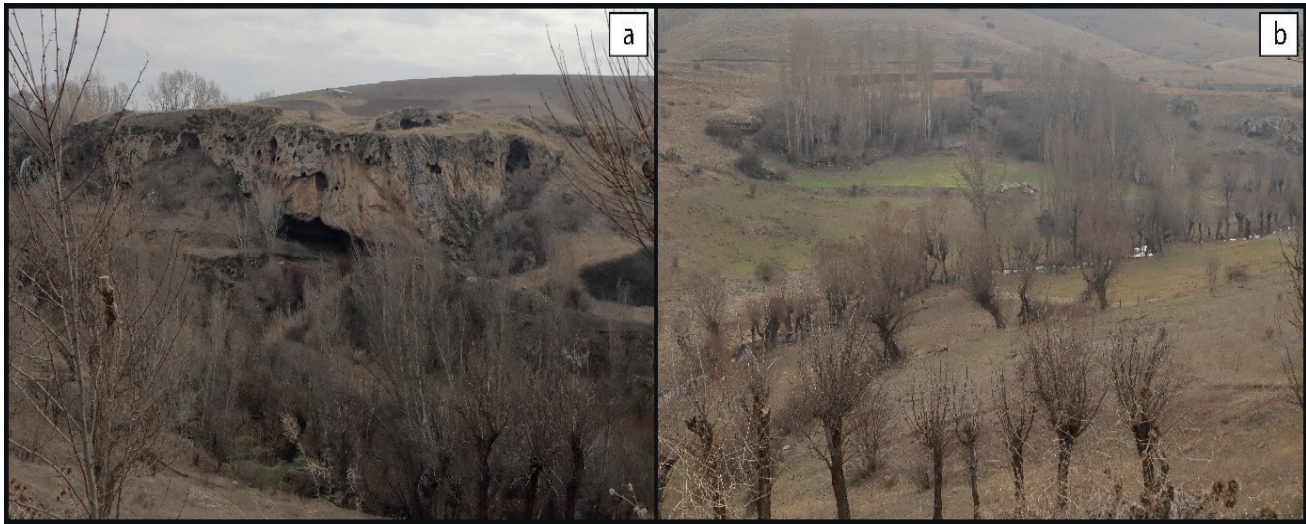


Fotoğraf 4: (a) Değirmenaltı Şelalesi'nin Kış Mevsiminde Kuzeydoğudan Görünümü (b) Kuzeyden Görünümü.



Fotoğraf 5: Değirmenaltı Şelalesi'nin İlkbahar Mevsiminden Görünümü

Değirmenaltı Şelalesi'nin de üzerinde yer aldığı traverten sahaları aynı zamanda jeoarkeolojik oluşumlara da ev sahipliği yapmaktadır. Şelalenin güneyinde Tepe yerleşmesi diğer adıyla Alaşehir yeleşmesi olarak geçen 2. Derece arkeolojik bir sit alanı bulunmaktadır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü tarafından doğal ve kültürel varlıkları koruma envanteri statüsünde koruma altına alınan bu yerde farklı çağlara ait seramiklere rastlanılmıştır. Çok sayıda mağara ve kaya altı sığınağı bulunan bu tarihi yerleşim alanı Sivas İl Kültür ve Turizm Envanterlerine göre “yaklaşık 250x 150 m boyutlarında olan tepe üzerinde, kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan, yaklaşık 70x 40 m boyutlarında küçük oval bir höyük ile tepenin kuzeyi ve batı bölümlerinde düz teras yerleşmeleri bulunmaktadır.” (Sivas İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2011: 76). Doğudaki kayalıklar üzerinden dere yatağına inen doğal merdivenler ve şelale yakınında tarihi değirmenlerin kalıntıları bulunmaktadır (Fotoğraf 6).



Fotoğraf 6: (a) Değirmenaltı Şelalesi'nin 20 m Güneyinde Yer Alan Tarihi Yerleşmeden Bir Görünüm. (b) Doğa Yürüyüşlerinin Yapılabileceği Şelalenin Ayağından İtibaren Oluşan Vadiden Bir Görünüm.

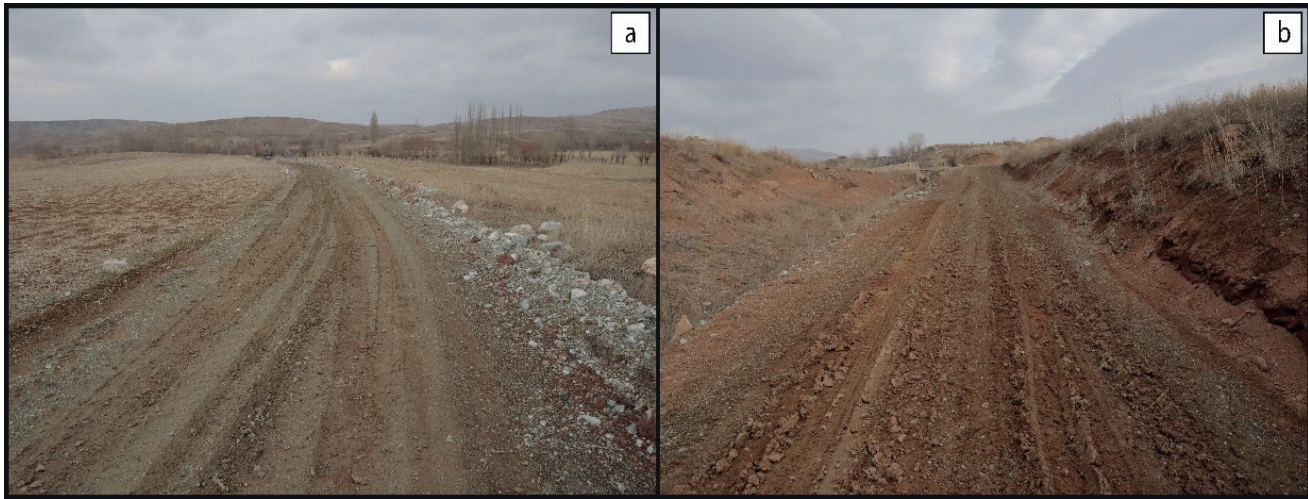
Değirmenaltı şelalesi ve yakın çevresinde yer alan vadiler doğa yürüyüşlerine ve kamp yapma olanaklarına sahiptir. Özellikle şelaleden sonra devam eden vadi boyunca ve şelalenin dökülmeden önceki vadi boyunca her yaştan katılımcının rahatlıkla yürüyebileceği rota olanakları sunmaktadır. Doğa etkinlikleri kapsamında şelalenin kuzeybatısındaki düzlükte yine her yaştan katılımcıyı ağırlayabilecek çadır kampları kurulabilmektedir. Şelale, şehir merkezine birçok güzergâhtan ulaşım kolaylığına sahip olması, kış turizminin göz bebeği olan Yıldız Dağı Kayak Merkezi'ne yaklaşık 15 km'lik mesafe bulunması ve doğal çekiciliği ile bölgenin turizm potansiyeli açısından katma değerini artırmaktadır. Doğal güzellik, manzara, su varlığı ve canlı çeşitliliği gibi doğal unsurlar ile ulaşım kolaylığı, tarihi yerleşme, doğa yürüyüşleri, kamp etkinlikleri ve bölgedeki kültürel zenginlik gibi beşeri unsurlarla beraber Değirmenaltı Şelalesi tam anlamıyla turizm potansiyeli barındırmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın konusunu oluşturan Değirmenaltı Şelalesi ismini şelalenin alt kısmındaki vadiye yer alan yedi değirmenden almıştır. Saha hem ulaşım kolaylığı açısından hem doğal coğrafya özellikleri açısından çeşitlilik göstermektedir. Şelale jeolojik anlamda Kuaterner yaşlı traverten oluşumlu çökel kayalar üzerinde bulunmakta olup Karadönek Deresinin oluşturduğu vadi içerisinde yer almaktadır. Değirmenaltı Şelalesi anakaya üzerinde eğim kırığı boyunca genişleyerek akmakta olup, WWD (World Waterfall Database) veri tabanına göre "Yelpaze (Fan)" şeklinde olarak adlandırılan şelale tipine girmektedir. Karasal iklim özelliği görülen alanda genelde zonal topraklardan olan kahverengi orman toprakları bulunmaktadır. Karadönek Deresi'nin yatağı boyunca ise akaruyun taşması sonucunda biriken alüvyon topraklar bulunmaktadır. Şelalenin bulunduğu nemli vadi içlerinde Avrupa-Sibirya elementleri, açık alanlar ile düzlüklerde ise daha çok İran-Turan bitki türlerinin varlığı görülmektedir. Doğal manzarası, su varlığı ve sakin ortamı gibi doğal unsurlar ile ulaşım kolaylığı, tarihi yerleşme, doğa yürüyüşleri, kamp etkinlikleri ve kültürel zenginlik gibi beşeri unsurları beraberinde barındıran Değirmenaltı Şelalesi, doğal kaya oluşumları ve farklı çağlara ev sahipliği yapan Alaşehir Yerleşmesiyle turizm anlamında da önemli bir potansiyele sahiptir.

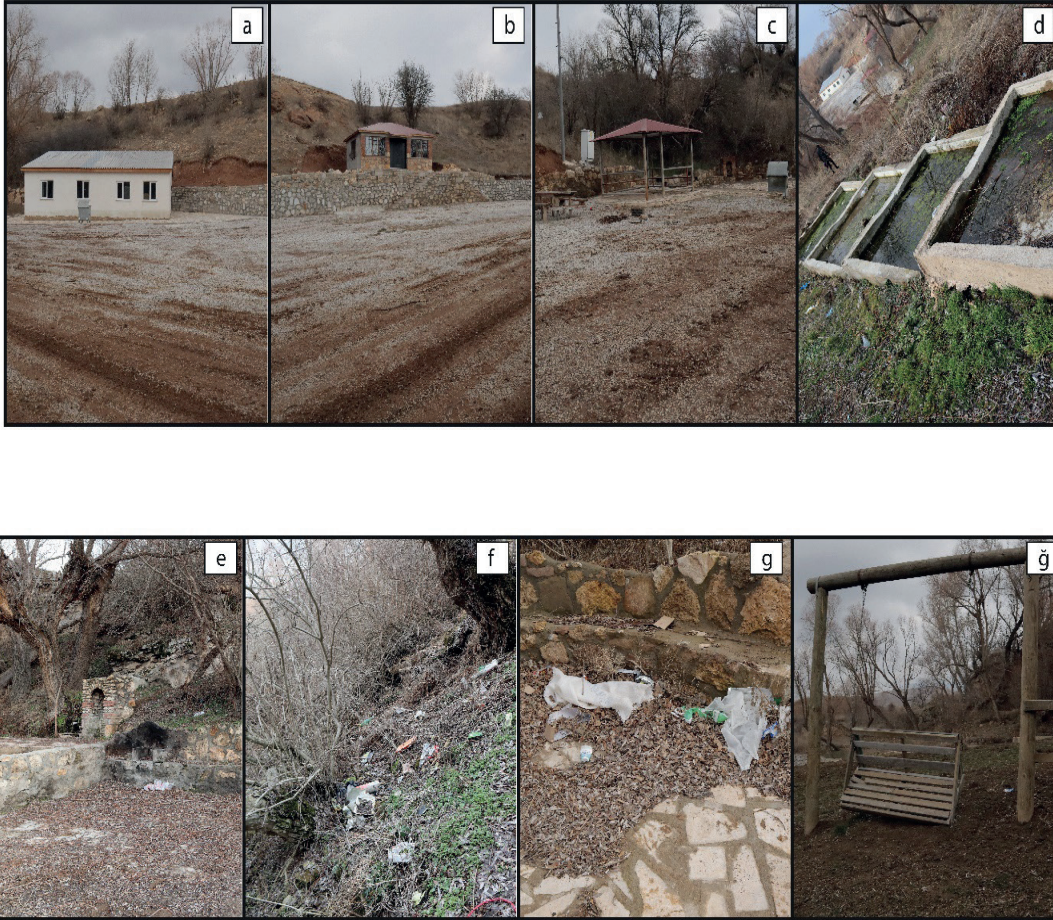
Çalışma alanıyla ilgili başlıca öneriler ise;

- Yıldız beldesine kadar olan kısımda ulaşım asfalt yoldan sağlanmaktayken Yıldız beldesi ile Akören köyü arasından şelaleye kadar olan 1 km'lik yol toprak yoldur (Fotoğraf 7). İlkbahar ve sonbahar dönemlerinde yağışa bağlı olarak bu yol çamurlaşarak araç ulaşımına imkân sağlamamaktadır. Öncelikle bu yolun asfaltlanması gerekmektedir.
- Yaz döneminde yağış azlığına ve baraj suyunun sulamada kullanımına bağlı olarak Karadönek Deresinde ve şelalenin debisinde düşüş yaşanabilmektedir. Suyun planlı ve sürdürülebilir kullanımına yönelik eylem planı hazırlanması su ekosisteminin korunmasına açısından önemli bir husustur.



Fotoğraf 7: Değirmenaltı Şelalesi'ne Gidilecek 1 km'lik Toprak Yoldan Bir Görünüm

- Değirmenaltı Şelalesi ve çevresinde peyzaj ile ilgili ciddi sorunlar bulunmaktadır. Yıldız Belediyesi tarafından bu alana tuvalet, mescit, park alanı, çardak, çeşme ve salıncak gibi bazı sosyal alanlar yapılmıştır (Fotoğraf 8). Ancak mescit ve otopark dışında yapılan tesisler son derece kullanışsızdır. Bu anlamda sosyal tesislere ayrılan alan doğal yapı korunarak yeniden düzenlenmelidir. Ayrıca şelaleyi görünür hale getirmek amacıyla görünürlük analizleri yapılmalıdır.



Fotoğraf 8: Değirmenaltı Şelalesi'nin Çevresini Gösteren Görüntüler. (a) Tuvaletler, (b) Mescit, (c) Çardaklar, (d) Hayvan Sulama Kürünleri, (e) Çeşme, (f) Şelalenin Hemen Kenarındaki Toprak Arazideki Zararlı Atıklar, (g) Oturma Alanlarındaki Atıklar, (ğ) Bilinçsiz Kullanımdan Zarar Görmüş Salıncak.

- Şelaleye gelen ve burada zaman geçiren insanların çevreyi büyük oranda kirli bıraktıkları gözlemlenmiştir. Değirmenaltı Şelalesi'nin bir cazibe haline gelmesinde çevre halkın çok iyi şekilde bilinçlenmiş olması gerekmektedir. Bununla alakalı olarak muhtarlıklar tarafından yöre halkına bilgilendirme yapılmalıdır.
- Değirmenaltı Şelalesi ve yakın çevresinin peyzajına ilişkin süreçler tamamlandıktan sonra bölgedeki alternatif turizm geliştirmek için adına ayrıca doğa yürüyüşleri ve çadır kampı alanları belirlenmeli, şelaleye ilişkin yön ve bilgilendirme tabelaları yapılmalıdır. Web teknolojileri kullanarak sahanın tanınırlılığı artırılmalıdır.

| EXTENDED ABSTRACT |

Natural Environmental Features of Değirmenaltı Waterfall (Sivas)Fatih Kartal^{ID}, Gulpinar Akbulut Özpay^{ID}, Osman Karakan^{ID}**INTRODUCTION**

Turkey, where topography, slope values and lithological units change in short distances as a result of geological and geomorphological evolution, it is thought that there are many waterfalls that have not yet been discovered or written about in the literature. Some of these waterfalls, which constitute a value in terms of natural and tourism, have been included in the geography literature by scientists. These studies include Tortum Lake and Tortum Waterfall (İlhan, 1944), Yahyalı-Kapuzbaşı Cascades (Somuncu, 1986), Gürlevik Cascade (Doğanay, 1990), Tortum Cascade (Doğanay, 1994), Tomara Cascades (Doğanay & Uzun, 1996), Güney Cascade (Ceylan, 2000), Tomara, Sırakayalar and Muradiye Cascades (Doğanay, 2000), Kurşunlu and Düden Cascades (Doğanay. & Zaman, 2001). Günpınar Cascade (Arınç, 2002), Ulukaya Waterfall (Özdemir et al., 2004), Erfelek Cascade (Uzun et al., 2005a), Erfelek Cascades (Uzun et al., 2005b), Sakızcılar Waterfall (Ceylan, 2006). Uçansu Cascades (Atayeter et al., 2007), Aksu Stream Waterfalls (Koday, S. & Çelikoğlu, 2009), Maral Waterfall (Sever & Kopar, 2009), Aybastı Waterfall (Bulut, 2010), Sunturas Waterfall (Bulut & Özdemir, 2010), Keklik Waterfall (Koday et al., 2011), Susuz Cascade (Sevindi, 2011), Gümüşsu (Homa) Waterfall (Polat, 2012), Sızır Waterfall (Karadeniz, 2013), Mençuna Waterfall (Koday et al., 2015), Şirvaz Cascade (Sevindi, 2017), Çağlayandibi Cascade (Uzun et al., 2018), Halgent Waterfall (Atayeter et al., 2018).), Tekke Waterfall (Atayeter et al., 2019), Değirmendere Waterfall (Zeybek et al., 2020), Çağlayan Waterfall (Kaya Akçaoğlu & Zaman, 2021), Harmancık Waterfall (Aylar et al., 2021). In this context, one of the waterfalls to be included in the literature is Değirmenaltı Waterfall located within the borders of Yıldız Town of Sivas Province. With this study, it is aimed to introduce this waterfall, where no known geographical research has been carried out so far, and to gain literature in the field, to determine the formation of the waterfall and the natural environmental characteristics of its immediate surroundings. In addition, the possibility of contributing to Sivas province tourism was effective in conducting this study.

Features of Degirmenalti Waterfall

Değirmenaltı Waterfall is located approximately 53 km northwest of Sivas city, within the borders of Yıldız town and on Karadönek Stream, a tributary of Yıldız Stream. It is possible to reach the waterfall from Sivas city center by three different routes. Değirmenaltı Waterfall erodes 7 m from 1446 m on Karadönek Stream and falls from 1439 m elevation to 1421 m elevation in the direction of the slope. The slope value along the fracture where the waterfall falls is negative, that is, it has a slope of more than 900. There is a difference of 18 m between the point where the stream starts to fall and the point where it

falls, which constitutes the length of the fall of Değirmenaltı Waterfall. The width of the base at the point where the waterfall starts to fall is approximately 15 m. At the base of the waterfall, a giant cauldron about 23 m wide, 20 m long and 3.5 m deep was formed. Değirmenaltı Waterfall flows on the bedrock by expanding along the slope and falls into the waterfall type called “Fan” according to the WWD (World Waterfall Database) database (Plump, 2013).

METHOD

During the field studies, the location, metric and morphological characteristics of Değirmenaltı Waterfall were determined and measured. During the field studies, coordinate and elevation measurements were made with a GPS device. Laser meters and tape measures were used to measure the height of the waterfall, the depth of the giant cauldron, its width and length. Geology and topography maps of the site were obtained by utilizing the topography and geology maps (1:25.000, 1:40.000 and 1:100.000 scales) prepared by the Mineral Research and Exploration Institute (MTA) and the General Command of Mapping (HGM). The climatic characteristics of the site were determined from the data of the General Directorate of Meteorology (MGM) of Yıldız Mountain Ski Center station. As a result of the data obtained from Sivas Provincial Forestry Directorate and field observations, the vegetation map of the site and the soil map were prepared with the data obtained from the Ministry of Agriculture and Forestry. The maps were drawn using ArcGIS 9.1 program.

FINDINGS

Physical Geography Characteristics of the Research Area

When the geology of the area is analyzed, it is understood that Miocene-aged units are overlain by Upper Cretaceous aged melange-ophiolitic units, Upper Cretaceous aged melange-ophiolitic units are overlain by Upper Jurassic-Lower Cretaceous units in and around Değirmenaltı Waterfall, and Quaternary aged alluvium and travertine formations overlie these units as cover units. As a matter of fact, Mesci (1998) confirms this situation in his study and states that the ophiolitic mixture formed by ultrabasic, basic and different origin sedimentary rocks represented as Tekelidağ Mix tectonically covers Paleozoic aged metamorphites and that there are overlaps in the area due to tectonic movements especially after the Tertiary.

Değirmenaltı waterfall was formed on Karadönek Stream, a tributary of Yıldız Stream. Karadönek Stream receives its water from Yıldız Pond further north, seasonal streams and snowmelt in spring, and flows in a shallow valley in the area up to Değirmenaltı Waterfall, and the flow rate of the stream changes seasonally. There are Büyükçal Hill (1642 m), Küçük Çal Hill, Küçük Hill, Aşıkali Hill (1423 m) to the west, Kuzey Hill (1423 m) to the southwest, Bendindere Hill (1526 m) and Çiğdemli Hill to the south and Tepecik Hill to the east. The most important and remarkable elevation of the area and its immediate surroundings is Yıldız Mountain (2552 m.) (Akbulut, 2005). Located in an area where the Akdağmadeni Lithodeme and Tekelidağ Mixed units are juxtaposed (Göçmengil, Karacık, & Genç, 2015: 330), this mountain is a gabbro pluton derived from a single magma source within the plate after collision (Yağmur, 1997).

Data on temperature and precipitation values of the region were taken from Sivas meteorological station, which is located closest to the waterfall. The data of the station has been recorded since 1929. According to MGM data, the average temperature of the area is 10.1°C. The lowest temperature is in January and the average temperature value is – 3,4°C. The highest temperature value was measured in August with 23.7°C. In this context, the amplitude ratio of the extreme values of the hottest and coldest months is 27,1°C. Since the temperatures fall below 0°C in winter in the area, it is seen that the water freezes partially on the side eaves of the waterfall. The average precipitation value of the study area is 412.4 mm. While the highest average precipitation reaches in June, the lowest precipitation averages are observed in July and August.

The main stream feeding Değirmenaltı Waterfall is Karadönek Stream. Karadönek Stream is fed by the main permanent streams such as Kayalgöl Stream, Emirboğazi Stream, seasonal streams, snow melts and spring waters from various points.

When the soil structure of the study area is examined, there are both zonal soils formed on the bedrock and azonal soil types carried by external forces. In the area, there are brown forest soils which are generally zonal soils.

The vegetation of the waterfall and its surroundings has developed depending on the climatic characteristics. Since the region has a semi-arid climate, tree, shrub and grass communities reflect the climate characteristic. The vegetation of the research area was studied by Civelek (1989). In his study, he states that the region has plant species belonging to the Euro-Siberian and Irano-Turanian worlds. Common plants observed around the waterfall are black poplar (*Populus nigra*), willow (*Salix alba*), rose hips (*Rosa canina*), nettle (*Urtica* spp.), turnagaga grass (*Geraniaceae*), while species such as chickweed (*Atriplex hortensis*), hawthorn (*Crataegus monogyna*) are also found at certain intervals.

Tourism potential of the Research Area

Değirmenaltı waterfall and the valleys in the immediate vicinity offer hiking and camping opportunities. Especially along the valley continuing after the waterfall and along the valley before the waterfall, it offers route opportunities that can be easily walked by participants of all ages. Within the scope of nature activities, tent camps can be established on the plain to the northwest of the waterfall, which can accommodate participants of all ages. The waterfall increases the added value of the region in terms of tourism potential with its ease of access to the city center from many routes, its distance of approximately 15 km from Yıldız Mountain Ski Center, which is the apple of winter tourism, and its natural attractiveness. Together with natural elements such as natural visuality, landscape, water presence and living diversity, and human elements such as ease of transportation, historical settlement, nature walks, camping activities and cultural richness in the region, Değirmenaltı Waterfall has a full tourism potential.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Değirmenaltı Waterfall, which is the subject of this study, was named after the seven mills located in the valley below the waterfall. The area shows diversity both in terms of ease of transportation and natural geography features. Değirmenaltı Waterfall, which has natural elements such as natural scenery, water presence and calm environment and human elements such as ease of transportation, historical settlement, nature walks, camping activities and cultural richness, has an important potential in terms of tourism with its natural rock formations and Alaşehir Settlement, which has hosted different ages.

The main recommendations regarding the study area are;

- * While the transportation up to Yıldız town is provided by asphalt road, the 1 km road between Yıldız town and Akören village up to the waterfall is a dirt road. Depending on the rainfall in spring and autumn periods, this road becomes muddy and does not allow vehicle transportation. First of all, this road should be asphalted.
- * In the summer period, there may be a decrease in the flow rate of Karadönek Stream and the waterfall due to the lack of rainfall and the use of dam water for irrigation. Preparing an action plan for the planned and sustainable use of water is an important issue for the protection of the water ecosystem.
- * There are serious problems with landscaping in and around Değirmenaltı Waterfall. Some social areas such as toilets, masjid, parking lot, gazebo, fountain and swings were built by Yıldız Municipality. However, except for the masjid and parking lot, the facilities are extremely impractical. In this sense, the area allocated for social facilities should be reorganized by preserving the natural structure. In addition, visibility analysis should be carried out to make the waterfall visible.
- * It has been observed that people who come to the waterfall and spend time here leave the environment polluted to a great extent. In order for Değirmenaltı Waterfall to become an attraction, the local people should be well informed. In this regard, local people should be informed by the mukhtars' offices.

* After the processes related to the landscaping of Değirmenaltı Waterfall and its immediate surroundings are completed, trekking and tent camping areas should also be identified to develop alternative tourism in the region, and direction and information signs should be made for the waterfall. The recognition of the site should be increased by using web technologies.

KAYNAKÇA / REFERENCES

- Akbulut, G. (2005). Dağ coğrafyasına bir örnek: Yıldız Dağı ve turizm potansiyeli. *Ulusal Coğrafya Kongresi*, 433-439.
- Arınç, K. (2002). Günpınar Çağlayanı ve çevresi (Şuhul Vadisi/Darende). *Türk Coğrafya Dergisi*, 39, 1-22.
- Atayeter, Y., Çiloğlu, M. H. & Büyükkal, A. H. (2007). Uçansu Çağlayanları (Gebiz-Antalya). *Marmara Coğrafya Dergisi*, 207-222.
- Atayeter, Y., Tozkoparan, U. & Yayla, O. (2018). Halgent Şelalesi (Gümüşhane). *S.D.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 45, 260-277.
- Atayeter, Y., Yayla, O. & Tozkoparan, U. (2019). Gümüşhane Tekke (Çorçol) Şelalesi ve turizm potansiyeli. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 24 (42), 103-122.
- Ayaz, E. (2002). Travertenlerde gözlenen morfolojik yapılar ve tabiat varlığı olarak önemleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Müh. Fak. Dergisi*, 19(2), 123-134.
- Aylar, F. & Zeybek, H. İ. (2018). Çorum ili doğal turistik çekicilikleri destinasyonuna bir katkı: Susuz (Güm Güm) Şelalesi, [Konferans Sunumu]. *TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu*, Ankara, Türkiye.
- Aylar, F., Gürgöze, S. & Bahadır, M. (2021). Harmancık şelalesi, *Çorum/Türkiye Kesit Akademi Dergisi*, 7 (28), 263-284.
- Bulut, İ. (2010). Aybastı (Ordu) Şelale ve Çağlayanları. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 1-14.
- Bulut, İ., Özdemir, F. (2010). Sunturas Şelalesi. *TSE Standard Ekonomik ve Teknik Dergi*, 582, 100-107.
- Ceylan, M. A. (2000). Güney Çağlayanının rekreasyonel önemi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 61-76
- Ceylan, M. A. (2006). Sakızcılar Şelalesi (Denizli), *Uluslararası Denizli ve Çevresi Tarih ve Kültür Sempozyumu 6-8 Eylül 2006*, s. 636-644. Isparta: Fakülte Kitabevi.
- Civelek, Ş. (1989). *Çamlıbel Geçidi ve Yıldız Dağı (Sivas – Tokat) Florası*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas).
- Çetinkaya, S. (2017). Nebiler (Aşıklar) ve Ece Şelaleleri ve yakın çevresinin turizm potansiyelinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 40(14), 242-258.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü, (2016), Değirmenaltı-Alaşehir yerleşimi ve şelalesi. *2.Derece Ekolojik Temelli Doğal Sit Alanı Sonuç Raporu*. Sivas.
- Demir, Ö. (2017). *Yıldız ırmağı havzasının Hamzaşeyh-Yıldız beldesi güneyinde kalan bölümünün jeolojik ve jeofizik yöntemlerle incelenmesi*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas).
- Doğanay, H. (1990). Turistik potansiyeli yönünden Gürlevik Çağlayanı. *Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Araştırma Dergisi*, 147-161.
- Doğanay, H. (1994). Tortum (Uzundere) Çağlayanı ve turistik potansiyeli. *Türkiye Kalkınma Bankası Turizm Yıllığı*, 76-92.
- Doğanay, H. (2000). Türkiye’de az tanınan üç doğa harikası: Tomara-Sarıkayalar ve Muradiye Çağlayanları. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 3, 1-25.
- Doğanay, H. (2001). *Türkiye turizm coğrafyası* (3.baskı). Çizgi Kitabevi.
- Doğanay, H. & Zaman, S. (2001). Kurşunlu ve Düden Çağlayanları: Coğrafi Bir Tanıtım *Doğu Coğrafya Dergisi*, 7 (5), 1-35.
- Doğanay, H. & Uzun, A. (1996). *Tomara Çağlayanı Raporu*. T.C. Gümüşhane Valiliği. Gümüşhane.
- Doğanay, H. & Zaman, S. (2013). *Türkiye turizm coğrafyası* (güncellenmiş 4. baskı). Pegem Akademi.
- Göçmengil, G. (2018). *Yıldızeli (Sivas) ve Almus (Tokat) ilçeleri arasında yer alan Senozoyik yaşlı magmatik birimlerin petrojenezi ve bölgenin jeotektonik evriminin araştırılması*. (Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul).
- Göçmengil, G., Karacık, Z. ve Genç, Ş.C. (2015). Yıldızdağ Sub-Volkanik Gabro Plütonunun Jeolojik ve Petrografik Özellikleri (Sivas, Türkiye). 68. Türkiye Jeoloji Kurultayı (06-10 Nisan 2015).
- HGM (Harita Genel Müdürlüğü) 1:25.000, 1:40.000 ve 1:100.000 ölçekli topografya haritası.
- İlhan, E. (1944). Tortum Gölü ve Tortum Şelalesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 5-6, 137-142.
- İzbrak, R. (1978). *Hydrografya Akarsular ve Göller*. Ankara Üniversitesi Dil, Tarih ve Coğrafya Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Karadeniz, V. (2013). Sürdürülebilirlik kapsamında Sızır Şelalesi ve çevresinin rekreasyonel potansiyeli. *International Journal of Human Sciences*, 10 (1), 1098 – 1115.
- Karakan, O. (2022). *Sivas Yıldız Dağı’nda coğrafya dersi öğretim programı kazanımlarıyla ilişkili doğa eğitimi etkinlikleri*, (Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas).
- Kaya Akçaoğlu, N. & Zaman, M. (2021). Çağlayan Şelalesi’nin rekreasyonel potansiyeli’nin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel Sayı), 87-105.

- Koçak, A. (1997). *Yıldızeli (Sivas) Yöresinin Tektonostratigrafisi* (Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas).
- Koday, S. & Çelikoğlu, Ş. (2009). Ekoturizm Açısından Bir İnceleme: Aksu Çayı Şelaleleri (Bartın). *Sosyal Bilimler Dergisi*, 43, 131-146.
- Koday, Z. & Demir, M. (2011). Keklik Şelalesi (Sarıkamış/Kars) Doğal Çevre Özellikleri ve Beşeri Ekonomik Potansiyeli. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (2), 289-306.
- Koday, Z., Koday, S. & Kaymaz, Ç. K. (2015). *Mençuna Şelalesi'nin sürdürülebilir ekoturizm planlaması açısından değerlendirilmesi. Coğrafya'ya Adanmış Bir Ömür: Prof. Dr. Hayati Doğanay* (Editörler: Prof. Dr. Serhat ZAMAN ve Doç. Dr.Ogün COŞKUN), s.: 215-237, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Mesci, B.L. (1998). *Orta Anadolu Bindirme Kuşağının Çobansaray-Karakaya (Yıldızeli KB) Arasındaki Kesimin Jeolojik Özellikleri*. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas).
- MGM, (2022). MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü) Yayımlanmış Rasat Verileri.
- Özdemir, Ü., Zaman, S. & Sever, R. (2004). Rekreasyonel Açından Ulukaya Şelalesi ve Kanyonu. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 12, 209-223.
- Özkan, M. (2021). *İzmir-Ankara-Erzincan Kenet zonu yığılım karmaşığının jeodinamik evrimi (Sivas kuzeyi)*. (Basılmamış Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli).
- Özşahin, E. & Kaymaz, Ç. K. (2015). Türkiye Şelalelerinin Turizm Potansiyelinin Coğrafi Yaklaşımla İncelenmesi, *Route Educational and Social Science Journal*, Volume 2(2), ss 12-29.
- Polat, S., Karşı, S. & Güney, Y. (2012). Gümüşsu (Homa) Şelalesi (Çivril-Denizli). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 27, 203-216. Sertkaya Doğan, Ö.(2006), Dikili ve Çevresinde Turizm Faaliyetleri, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi* 14,54-65
- Plumb, G. A. (2013). *Waterfall lover's guide pacific northwest*: Pacific northwest. Mountaineers Books.
- Sever, R. & Kopar, İ. (2009). Maral Şelalesi (Borçka-Artvin), doğal ortam özellikleri ve ekonomik potansiyeli. *Türk Coğrafya Dergisi*, 52, 17-29.
- Sevindi, C. (2011). Susuz Çağlayanı (Susuz-Kars) ve turistik potansiyeli. *EÜSBED*, 4 (2), 325-352.
- Sevindi, C. (2017). Şirvaz Çağlayanı'nın (Şenkaya-Erzurum) ve turizm potansiyeli. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21 (4), 1721-1733.
- Sivas İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü (2011). *Sivas Kültür Envanteri*. Cilt 1. Es-Form Ofset, Sivas.
- Somuncu, M. (1986). Yahyalı-Kapuzbaşı Çağlayanlar bölgesinin tanıtımı ve doğa parkı olarak düzenlenmesi konusunda bir öneri. *10. Türkiye Jeomorfoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Özetleri*, s.: 36 – 37, Ankara
- URL 1. 15 Kasım 2023 tarihinde <http://tdk.gov.tr>, adresinde alınmıştır.
- URL 2. 15 Kasım 2023 tarihinde <https://www.worldwaterfalldatabase.com/help#types> adresinde alınmıştır.
- URL 3. 9 Temmuz 2024 tarihinde https://tiac-aitc.ca/cgi/page.cgi/_membership.html/148-niagara-falls-tourism adresinden alınmıştır.
- URL 4. 9 Temmuz 2024 tarihinde <https://www.statista.com/statistics/254232/number-of-visitors-to-the-yosemite-national-park-in-the-us/> adresinde alınmıştır.
- URL 5. 9 Temmuz 2024 tarihinde <https://www.google.com/search?q=victoria+waterfall+visitor+number> adresinde alınmıştır.
- URL 6. 15 Kasım 2023 tarihinde <https://sivas.csb.gov.tr/1—merkez-yildiz-beldesi-degirmenalti—alasehir-yerlesimi-ve-selalesi-i-4777> adresinde alınmıştır.
- URL 7. 15 Kasım 2023 tarihinde <http://tad.tarim.gov.tr/> adresinde alınmıştır.
- Uzun, S., Uzun, A., Yılmaz, C. & Zeybek, H. İ. (2005a). Erfelek Çağlayanları (Sinop), *Doğu Coğrafya Dergisi*, 14, 331-349.
- Uzun, S., Uzun, A., Yılmaz, C. & Zeybek, H. İ. (2005b). Erfelek Çağlayanlarının doğal ortam özellikleri. 241-244, *İstanbul: Türkiye Kuvaterner Sempozyumu*, TURQUA V, İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü.
- Uzun, A. & Zeybek, H. İ. (2018). Çağlayandibi Çağlayanı, 2. *Uluslararası Sürdürülebilir Turizm Sempozyumu*, 20-22 Eylül, Gümüşhane/ Türkiye.
- Wilson, E. W. & Moore, J. E. (2003). *Glossary of hydrology*, US: American Geological Institute.
- Yağmur, M. (1997). Yıldızdağ (Sivas Kuzeyi) Gabrosunun Mineralojik-Petrografik ve Jeokimyasal İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas).
- Yılmaz, A. (1980). *1/25.000 Ölçekli Sayısal Jeoloji Haritaları*, TOKAT H37-c3, TOKAT H37-c4 Paftası, Türkiye Jeoloji Veri Tabanı, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Yılmaz, A. (1981). "Tokat ile Sivas Arasındaki Bölgede Ofiyolitli Karışığın İç Yapısı ve Yerleşme Yaşı" *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, c.24, 31-36.
- Zeybek, H. İ. (2000). Ocaklı Çağlayanı (Pazar-Tokat). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi*, 1 (1), 171-188.
- Zeybek, H.İ. Aylar, F. & Dinçer, H. (2020). Değirmendere Şelalesi (Ulus/Bartın), doğal ortam özellikleri ve turizm potansiyeli. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24 (1), 349-373.