Geographies, Planning & Tourism StudioS

Year 2025 Vol.5 Issue:2 e-ISNN: 2791-7460

Çıryayla Deresi Jeomorfolojisi ve Çır Şelalesi'nin (Bingöl) Jeoturizm Potansiyeli

Geomorphology of the Çıryayla Stream and the Geotourism Potential of the Çır Waterfall (Bingöl, Türkiye)

Mahsum Bozdoğan[a],Gülan Güngör[b],Fatma Esen[c],Ergin Canpolat[d],Cihan Bayrakdar[e]

[a] İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye. ORCID: 0000-0001-6624-4188

[b] İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye. ORCID: 0000-0002-1244-3453

[c] Bingöl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bingöl, Türkiye. ORCID: 0000-0001-6640-9122

[d] Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Hatay, Türkiye. ORCID: 0000-0003-2123-3551

[e] İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye. ORCID: 0000-0001-5542-700X

Makale Bilgisi / Article Info

Geliş/Received: 08.11.2025
Kabul/Accepted: 05.12.2025

Anahtar Kelimeler

Çır Şelalesi
Jeomorfoturizm
Morfometrik indisler
Aktif tektonik
GAM modeli

Keywords

Çır Waterfall
Geomorphotourism
Morphometric indices
Active tectonics
GAM model

Makale Türü/Type of Article

Research/ Araştırma

Sorumlu Yazar/ Corresponding Author

M. Bozdoğan
mahsumbozdogan@gmail.com

www.gpt-studios.org

BY-NC

Öz / Abstract

Bu çalışma, Bingöl-Ilıcalar yöresinde Çıryayla Deresi boyunca gelişen Çır Şelalesi'nin tektonik-litolojik denetimli oluşumunu ve jeomorfoturizm potansiyelini ortaya koymaktadır. Üst Miyosen volkanitleri ile Paleozoik şistlerin dokanak zonunda, Doğu Anadolu Fay Zonu'nun (Ilıca segmenti) etkisi altında gelişen şelale; mevsimsel debi değişimleri, eşik morfolojisi ve konumsal özellikleriyle bölgesel morfodinamiğin belirgin göstergelerinden biridir. Bu bağlamda çalışma sahası, hem jeomorfolojik süreçlerin izlenmesi hem de doğal miras değerlerinin değerlendirilmesi açısından dikkat çekici bir örnek sunmaktadır. Yöntem kapsamında 12.5 m çözünürlüklü sayısal yükseklik modeli ve uydu görüntüleri CBS ortamında analiz edilmiş; DJI Mavic 3 Enterprise RTK ile gerçekleştirilen üç uçuş sonucunda Metashape üzerinden ≤10 cm çözünürlüklü DEM ve ortofoto verileri üretilmiştir. Morfometrik incelemelerde Akarsu Uzunluk-Gradyan (S_L), Dağ Önü Sinüsite (S_{mf}) ve Vadi Tabanı Genişliği-Yükseklik Oranı (V_f) indisleri ile boyuna ve enine profiller değerlendirilmiştir. Jeomorfoturizm potansiyeli, sosyal medya görünürlüğü, GZFT analizi ve Jeosit Değerlendirme Modeli (GAM) aracılığıyla uzman puanlamaları temelinde sayısallaştırılmıştır. Bulgular, sahada yapısal kontrolün belirleyici olduğunu göstermektedir. V_f değerleri (0.07-0.62) dar ve derin "V" profilli genç vadilere işaret ederken, S_L anomalileri (27-2255) dokanak zonu ve faylarla çakışan yüksek akarsu enerjisini ortaya koymaktadır. S_{mf} değerleri (1.21-1.47) doğrusal ve dik dağ cephelerinde süren tektonik yükselimi yansıtmaktadır. GAM sonuçlarına göre bilimsel/eğitsel ve estetik değerler yüksek; turistik alt bileşenler ise altyapı ve bilgilendirme eksiklikleri nedeniyle düşüktür. Çalışma, alanın sürdürülebilir kullanımı için koruma, ziyaretçi yönetimi ve altyapı iyileştirmelerini önermektedir.

This study investigates the tectonic-lithological controls on the formation of Çır Waterfall, developed along the Çıryayla Stream in the Bingöl-Ilıcalar region, and evaluates its geomorphotourism potential. The waterfall formed within the contact zone between Upper Miocene volcanics and Paleozoic schists under the influence of the East Anatolian Fault Zone (Ilıca segment). A 12.5 m resolution digital elevation model and satellite imagery were analyzed in a GIS environment. In addition, UAV flights conducted using a DJI Mavic 3 Enterprise RTK enabled the production of high-resolution DEM and orthophoto datasets through Metashape. Morphometric analyses were carried out using the Stream Length-Gradient (S_L), Mountain Front Sinuosity (S_{mf}), and Valley Floor Width-to-Height Ratio (V_f) indices, supported by longitudinal valley profiles. Geomorphotourism potential was quantified through expert-based evaluations integrating social media visibility, SWOT analysis, and the Geosite Assessment Model (GAM). The results indicate that structural control is the dominant factor shaping the study area. V_f values (0.07-0.62) indicate narrow, deeply incised V-shaped valleys, while S_L anomalies (27-2255) reflect high stream energy associated with fault zones. S_{mf} values (1.21-1.47) point to ongoing tectonic uplift along linear mountain fronts. According to GAM results, scientific and educational values are high, whereas tourism-related components remain limited due to infrastructure and information deficiencies. Therefore, conservation measures and visitor management strategies are recommended to ensure sustainable use of the area.

Alıntı/To cite: Bozdoğan, M., Güngör, G., Esen, F., Canpolat, E., & Bayrakdar, C. (2025). Çıryayla Deresi jeomorfolojisi ve Çır Şelalesi'nin (Bingöl) jeoturizm potansiyeli. *Geographies, Planning & Tourism Studios*, *5*(2), 141-158. https://doi.org/10.5505/gpts.2025.82574

1. Giriş

Doğal anıtlar; nadir bulunmaları, kendiliğinden oluşmaları, estetik değerleri ve ilgi çekici özellikleri nedeniyle dikkat çeken jeomorfolojik, jeolojik ve paleontolojik unsurlardır. Bu tür varlıkların (Manavgat, Tortum, Muradiye vb.) turistik amaçlarla ziyaret edilmesi, ekolojik ve kültürel boyutlarla birlikte jeomorfolojik ve jeolojik mirasın tanıtımını ve

korunmasını sağlayarak alternatif turizm türlerinin gelişimine katkıda bulunur (Zouros, 2004). Özellikle suyun topoğrafya üzerinde yarattığı manzaralar, insanların bu alanları yakından görme veya içinde bulunma isteğini artırmaktadır. Bu bağlamda şelaleler, akarsuların normal akış düzeninin değiştiği ve yüksek eğim nedeniyle suyun hızla düştüğü, gürültü oluşturduğu jeomorfolojik birimlerdir. Şelaleler yalnızca görsel değil, dinamik ve işitsel estetik nitelikleriyle de peyzaj değerini artırmaktadır. Ayrıca önlerinde oluşan dev kazanların kazandırdığı ekosistem ve görsellik de şelaleleri turistler açısından cazip hale getirmektedir (Canpolat vd., 2020). Şelaleler, estetik görünümlerinin yanı sıra doğa temelli açık hava etkinlikleri için olanak sağlayarak yerel turizme katkıda bulunmakta; bu nedenle şelalelerin turizm potansiyelinin ortaya konulması, yatırımların yönlendirilmesi ve sürdürülebilirliğin sağlanması açısından önem taşımaktadır (Hudson, 2006; Rutynskyi & Kushniruk, 2021; Zeybek vd., 2020). Bu kapsamda son yıllarda turizm literatüründe öne çıkan kavramlardan biri jeomorfoturizmdir. Jeomorfoturizm; doğada nadir görülen, çeşitli jeolojik ve jeomorfolojik süreçlerle şekillenmiş, estetik açıdan değer taşıyan yer şekillerinin ziyaret edilmesine dayalı bir turizm türüdür. Jeomorfolojinin yöntem ve ilkeleri doğrultusunda gelişen bu alan, özellikle jeomorfositlerin belirlenmesine odaklanır (Safarabi & Samayeli, 2018). Jeomorfosit kavramı ilk kez Panizza ve Piacente tarafından 1993 yılında tanımlanmıştır. Jeomorfositler; bilimsel, estetik, kültürel, tarihi ve sosyo-ekonomik değere sahip yer şekilleridir (Pereira vd., 2007). Toplum açısından bilimsel, kültürel, ekonomik veya görsel fayda sağlayan jeomorfolojik varlıklar bu kapsamda değerlendirilir (Panizza, 2001; Pralong & Emmanuel, 2005; Pereira & Pereira, 2010; Reynard, 2005; Jorge & Pereira, 2006). Bu noktada, insanların bu yer şekilleriyle kurduğu algısal ve duygusal bağ, jeomorfolojik mirasın yalnızca doğal bir nesne olmaktan çıkıp, kültürel ve ekonomik bir değere dönüşmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla, "insan algısı ve kullanımıyla değer kazanan yer şekilleri" ifadesi, jeomorfoturizmin temel felsefesini oluşturmakta; doğa–insan etkileşimi üzerinden sürdürülebilir turizmin gelişmesine yön vermektedir (Corotza vd., 2008). Bu yaklaşım, yalnızca doğanın estetik değerini değil, insanın o estetiği algılama biçimini de turizm potansiyelinin bir parçası haline getirir. Şelaleler, mağaralar, kanyonlar, falezler, buzul şekilleri, mercan resifleri, atoller, obruklar, travertenler, volkanik alanlar ve biyolojik çeşitlilik içeren sahalar bu nedenle jeomorfoturizmin temel ilgi alanlarını oluşturmaktadır (Canpolat, 2022; Canpolat vd., 2020).

Jeomorfoturizm kavramı, jeoturizmden daha sonra ortaya çıkmıştır. Jeoturizm; fosiller, kayaçlar ve mineraller gibi unsurları kapsarken, coğrafyacılar yer şekillerini ön plana çıkararak jeomorfoturizmi ayrı bir kavram olarak geliştirmiştir (Doğaner, 2019). Uluslararası literatürde "geo" önekinin yalnızca jeolojiyi değil, yeryüzünün bütüncül sistemini - jeolojik, jeomorfolojik, hidrolojik ve biyotik bileşenleri - temsil ettiği vurgulanmaktadır (Turoğlu, 2025). Bu nedenle jeomorfoturizm, jeolojik mirasın yanı sıra jeomorfolojik süreçlerin de sürdürülebilir biçimde değerlendirilmesini kapsayan daha geniş bir terminolojik çerçeve sunar. Bu bağlamda jeomorfoturizm, sürdürülebilir turizmin bir alt kolu olarak görülmekte; hem yeryüzü şekillerine olan ilgiyi artırmakta hem de bu varlıkların korunmasına katkıda bulunmaktadır (Dowling, 2008). Turizm destinasyonlarının çekiciliği doğal, kültürel veya insan eliyle oluşturulmuş, özgün, değerli ve ilgi çekici unsurlar üzerinden sağlanmaktadır. Bu çekicilik, yalnızca doğal varlıkların kendisinden değil, insanların bu varlıklarla kurduğu bilişsel ve duygusal ilişkiden kaynaklanmaktadır. Turistlerin bu varlıklara ilgisi, farklı bir deneyim ve yeni bir kazanım elde etme isteğinden doğar (Pradana & Pantiyasa, 2018). Bazı araştırmacılara göre turistik çekicilik; destinasyonda belirli şeyleri görebilme, deneyimleyebilme, satın alabilme veya keyif alma imkânıdır (Moridsadat vd., 2020; Pantiyasa vd., 2018; Werpani, 2007).

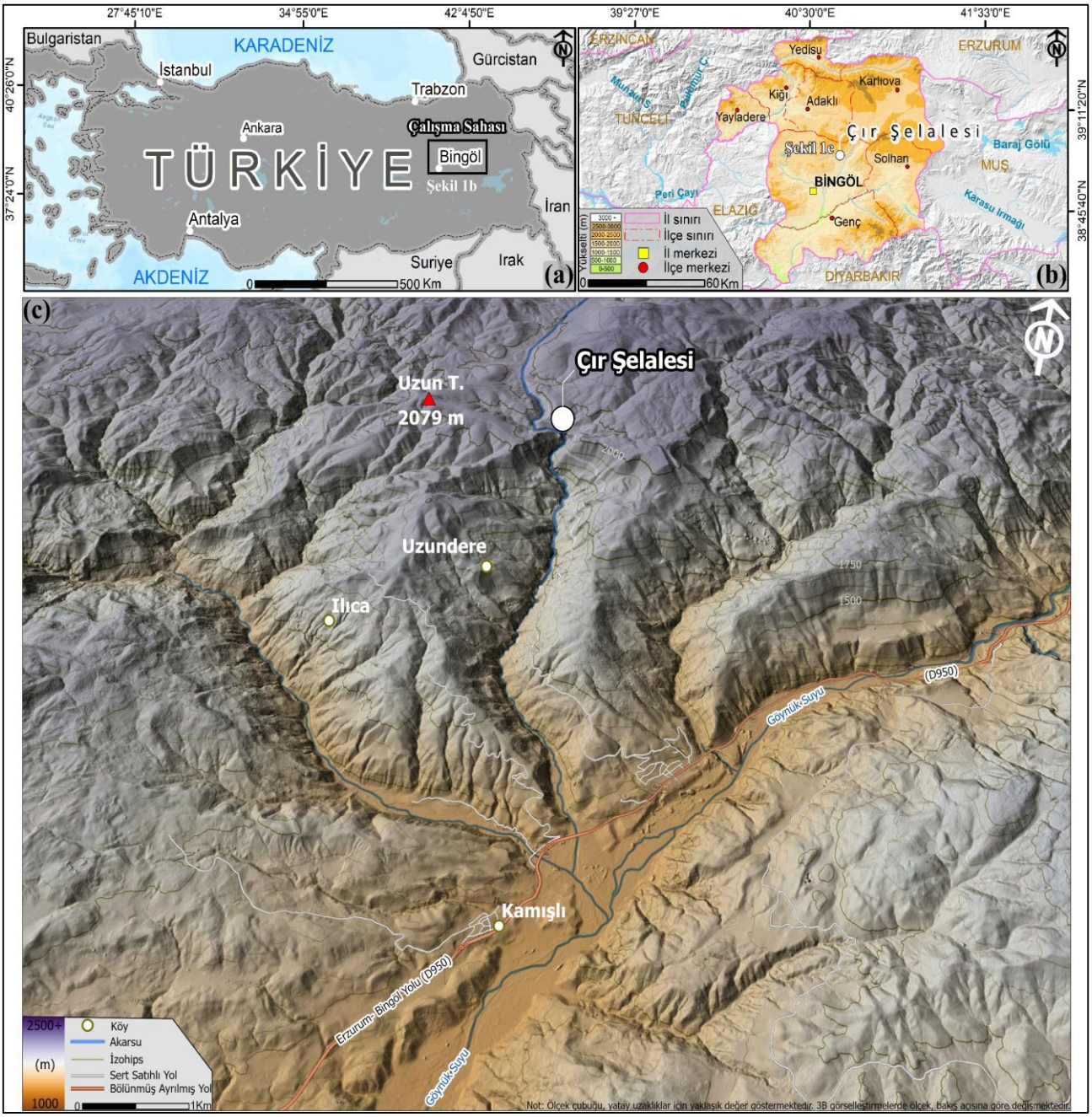
Ekoturizm doğal kaynakların kültürel çevreyle bütünlüğünü gözeterek koruma amacını taşır (Doğaner, 2019). Jeomorfoturizm ise ekoturizmin bir parçası olarak değerlendirilebilir. Ancak jeomorfoturizmi farklılaştıran unsur, insanın doğal süreçleri anlamlandırma ve onları kültürel bir deneyime dönüştürme biçimidir. Özellikle yerel halka ekonomik ve sosyal fayda sağlayan, çevresel sürdürülebilirliği gözeten ekoturizm uygulamalarına uygun alan sayısı her geçen gün artmakta ve ekoturizm 1990'lardan itibaren küresel ölçekte en hızlı büyüyen sektörlerden biri haline gelmektedir (Mckinney, 2017). Ekoturizm daha çok biyotik çevreye ve ekosistemlere odaklanırken, jeomorfoturizm yeryüzü şekillerinin estetik, bilimsel ve kültürel değerlerini ön plana çıkarmaktadır. Yeryüzü şekillerinin bilimsel açıklamaları, eğitimde kullanılabilirlikleri ve toplumla etkileşim boyutları, jeomorfoturizmin ilgi alanlarını oluşturmaktadır. Bu faaliyetler aynı zamanda çevre bilincinin gelişmesine de katkı sağlamaktadır (Safarabadi & Shahzeidi, 2018).

Artan nüfus ve insan faaliyetleri doğal çevre üzerinde yoğun baskılar yaratmakta, bu durum yer şekillerini de olumsuz etkilemektedir. Jeomorfoturizm ise koruma - kullanma dengesi çerçevesinde yürütülen bir turizm yaklaşımıdır (Uzun, 2015). Bu nedenle nadir görülen yer şekillerinin envanterlenmesi, jeomorfosit olarak tanımlanması ve sürdürülebilir biçimde korunması büyük önem taşır. Travertenler, mağaralar, obruklar, düdenler, kıyı ve buzul şekilleri, mercan kayalıkları, volkanik alanlar ve flüvyal sistemler bilimsel, estetik, eğitimsel ve kültürel değerler taşıyorsa jeomorfosit adayı kabul edilmektedir (Dingwall vd., 2005; Reynard & Panizza, 2005; Uzun, 2015).Benzer şekilde jeoparklar da jeolojik ve jeomorfolojik mirasın korunması ve tanıtılması amacıyla ilan edilmekte olup, sürekli geliştirilen yöntemlerle bu hedefe katkıda bulunmaktadır (Zouros, 2005; Zouros & McKeever, 2008). Ayrıca jeoturizm uygulamaları, bölgesel

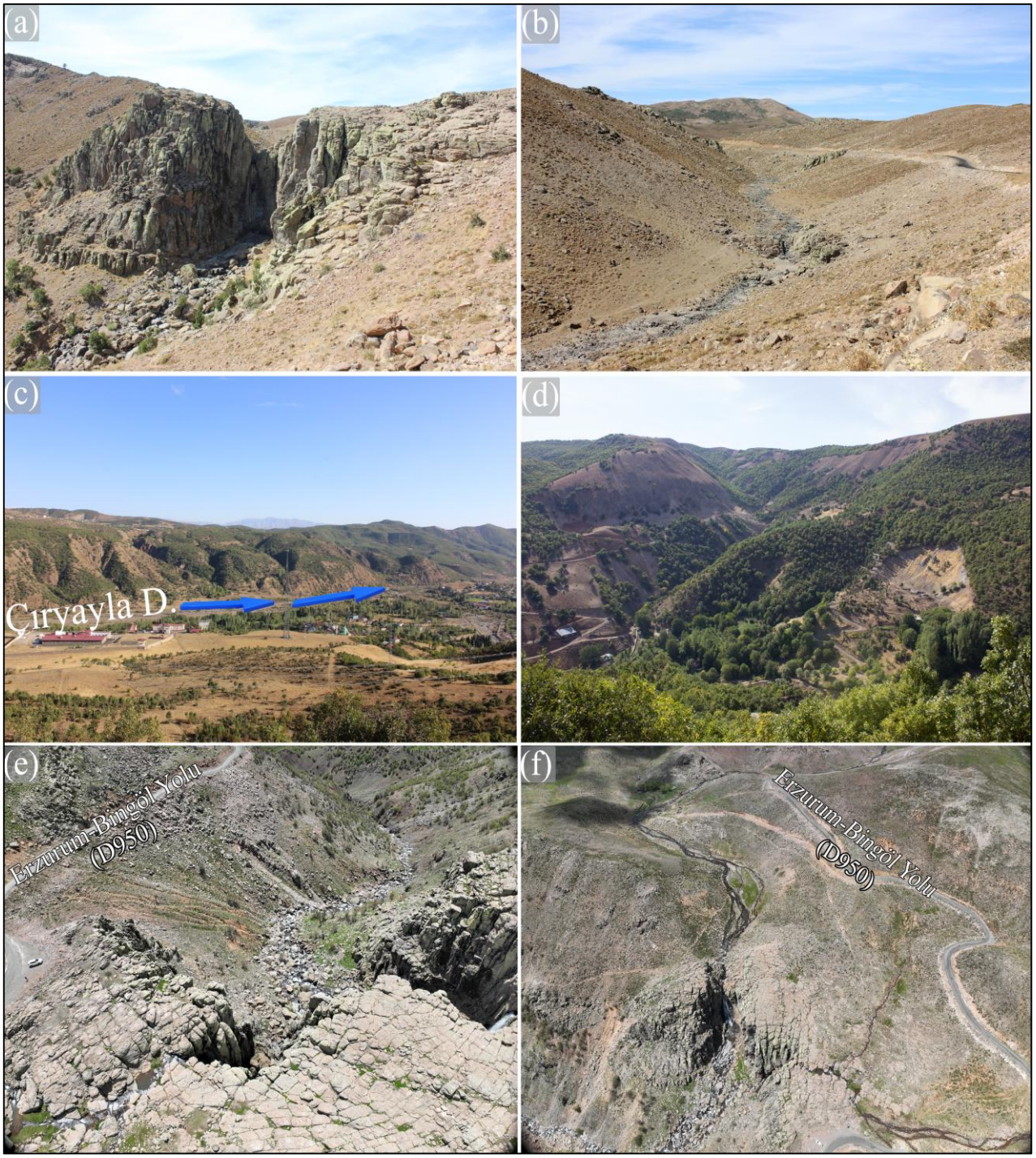
ölçekte sürdürülebilir kalkınmaya da hizmet etmektedir (Zouros, 2004).

Bu bağlamda yürütülen çalışmada, Bingöl'ün Ilıcalar Beldesi'ne bağlı Uzundere Köyü sınırlarında yer alan Çır Şelalesi'nin (39° 2'54.69"K-40°39'44.89"D) jeomorfoturizm potansiyeli incelenmiştir. Çır Şelalesi, Göynük Çayı'nın bir parçası olan Çıryayla Deresi havzası boyunca farklı noktalardan çıkan kaynak sularının yaklaşık 40 metreden yarı serbest düşüş yapmasıyla oluşmuştur. Şelalenin bulunduğu noktada rakım 1927 m olup, şelale başlıca kar erime sularıyla beslenmekte; yağışlı dönemlerde yağmur suları da debinin yükselmesine katkı sağlamaktadır. Genel olarak Üst Miyosen piroklastik kayalarının Üst Miyosen aglomera tabakalarıyla temas ettiği dokanak noktasında ortaya çıkan şelale, sahadaki yoğun faylanmalar sayesinde yüzeye çıkan sularla güçlenmektedir (Şekil 1).

Şelaleyi oluşturan sular, kuzeyde 2317 m yüksekliğe sahip Aşağıkur Tepesi ve çevresinden gelmekte olup, kışın kar yağışı alan bu kütlede ilkbaharla birlikte eriyen kar suları ana beslenme kaynağını oluşturmaktadır. Aynı hat üzerinde yer alan birkaç küçük şelale oluşumu da gözlenmekle birlikte, bu çalışmada yalnızca ana şelale konumundaki Çır Şelalesi ele alınmıştır. Çır Şelalesi, su debisi özellikle kış ve ilkbaharda yükselmekte; yaz ortalarına doğru mevsimsel sıcaklık ve yağış koşullarına bağlı olarak azalmakta ve yaz sonunda akarsuların kuruması sonucu şelalede su akışı gözlemlenememektedir (Şekil 2; Şekil 4).



Şekil 1. *Çalışma sahasının lokasyon haritası*



Şekil 2. *Çır Şelalesi ve çevresine ait genel görünümler: (a–d) Mayıs, (e–f) Eylül dönemine ait görüntüler.*
(a, e, f) Çır Şelalesi'nin farklı açılardan görünümleri; (b) Çıryayla Deresi üzerindeki küçük şelale; (c) Çıryayla Deresi'nin mansap kısmı; (d) Çıryayla havzasındaki heyelan alanları

Şelaleye ulaşım, Erzurum-Bingöl (D950) güzergâhı boyunca kısmen asfalt ve kısmen stabilize yollar aracılığıyla sağlanmaktadır. Şelaleye en yakın meteoroloji istasyonu Bingöl (Merkez)'dedir.

Deniz seviyesinden yaklaşık 1150 m yükseltide bulunan Bingöl, Akdeniz iklimi ile karasal iklim arasında geçiş niteliği göstermektedir. Kışlar genellikle serin ve zaman zaman soğuk, yazlar ise sıcak geçmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 12,2 °C, yıllık toplam yağış miktarı 947,6 mm'dir (MGM, 2023). Köppen iklim sınıflandırmasına göre bölgenin iklimi Csa tipindedir; bu sınıflamada "ılıman kış" ifadesi, Akdeniz iklimlerinin karakteristik olarak çok sert olmayan kış koşullarını tanımlamakta olup, yüksekliğin etkisiyle Bingöl'de yer yer daha soğuk dönemlerin yaşanması mümkün olmaktadır.

Bu araştırmada temel hedef, jeomorfolojik bir öğe olan Çır Şelalesi'nin oluşum ve gelişim özelliklerini ortaya çıkarmak, şelalenin sahip olduğu bilimsel, eğitimsel, turistik değerleri ekseninde jeomorfosit niteliğini açıklamaktır. Bu açıklama, doğal bir sürecin insan algısındaki estetik karşılığını ölçmeyi ve doğa-insan etkileşimini mekânsal bağlamda yorumlamayı da kapsamaktadır.

Bu bağlamda, şelalenin manzara değerini oluşturan doğal süreçler ve sahanın turizmi açısından belirleyici olan beşerî

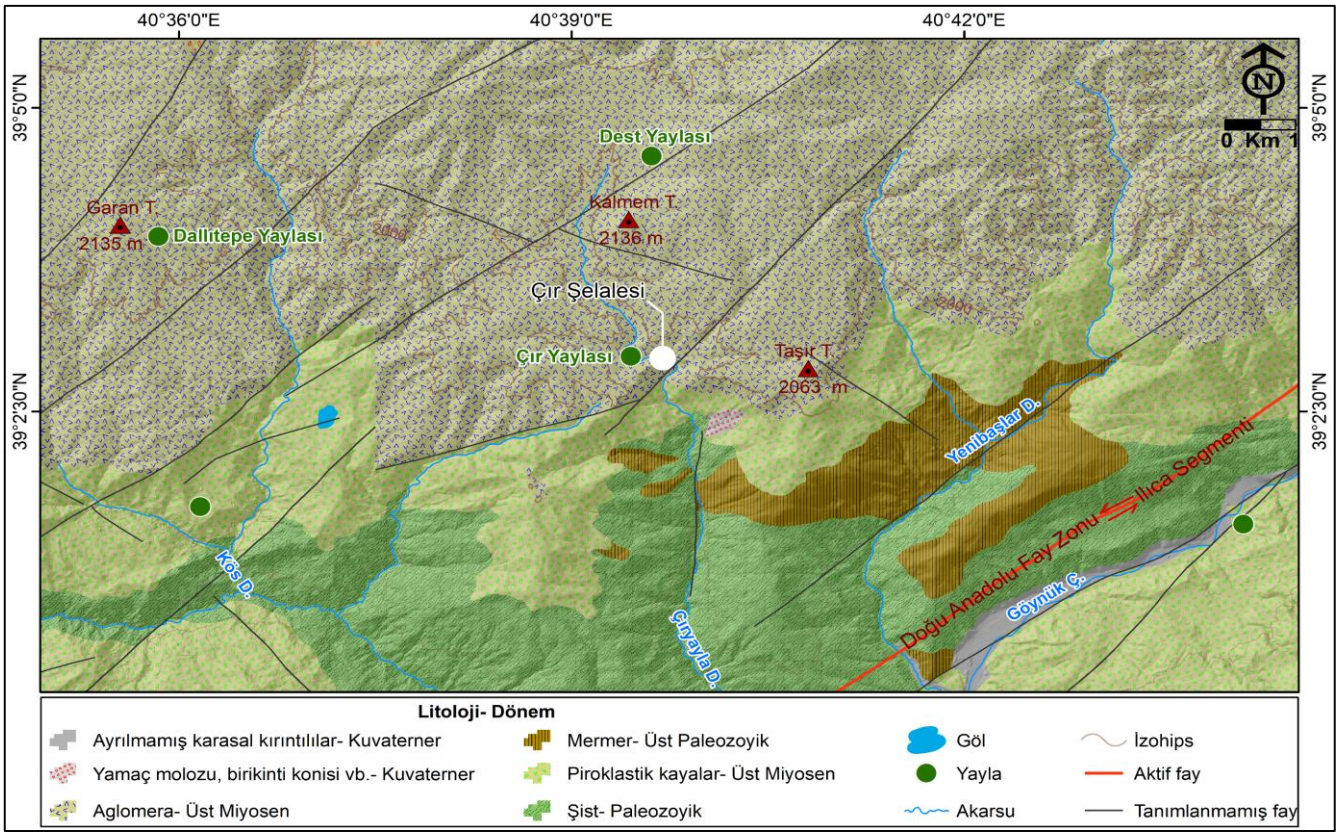
faktörler ele alınmış, ilgili parametreler uzman görüşleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışma kapsamında, Çıryayla Deresi ve üzerinde yer alan Çır Şelalesi'nin morfometrik özellikleri analiz edilmiş; bu özelliklerin turizm potansiyeli çerçevesinde irdelenmesi ve alanın sürdürülebilir biçimde kullanılmasına yönelik öneriler geliştirilmesi amaçlanmıştır.

1.1. Jeolojik Özellikler

Çalışma alanı, Anatolit-Torid platformunda, Toros Dağ kuşağının doğusunda Doğu Anadolu tektonik sıkışma rejimi sahası içinde yer almakta olup; sahanın temelini metamorfik kayaçlar oluşturmaktadır. Bu temel üzerine Oligo-Miyosen yaşlı çökeller, Erken Miyosen-Pliyosen volkanik kayaçlar ve bunları örten genç çökeller gelmektedir. Bingöl Havzası'nda Geç Pliyosen-Kuvaterner dönemi sedimanlarının önemli bir yer tuttuğu Tarhan (1977) tarafından belirtilmiş olup, bu birimler bölgedeki jeolojik gelişimin geç evrelerini temsil etmektedir. Bölgenin jeolojik gelişiminin Permien'den günümüze kadar süren karmaşık bir tektonik, sedimantolojik ve volkanik evrim içerdiği Avci vd. (2018) tarafından vurgulanmıştır.

Alt Permiyen'de sığ deniz ortamlarında klastik sedimanların biriktiği, Üst Permiyen'de geniş bir transgresyonun kara alanlarını örttüğü ve bu süreç sonunda kireçtaşlarının çökelmiştir. Mesozoik başlarında Permiyen tabakalarının kıvrımlandığı, granitik intrüzyonlara uğramış ve uzun süreli bir erozyon evresi gelişmiştir. Alt Kretase'de kabuksal çökme ve kenar yükselmeleriyle birlikte volkanik faaliyetleri yoğunlaşmış; tüf, fliş ve ofiolitlerle karakterize birimlerin yanı sıra andezitik ve bazaltik lav akıntıları yayılmıştır. Üst Kretase sonrasında Laramien, Pireneen ve Attik evrelerine ait kıvrımlanma ve yükselmeleri etkili olmuş; Eosen'de nummulitli kireçtaşlarının birikmiş, Oligosen'de ise deniz çekilmesi ve yarı kurak koşullar gelişmiştir. Üst Miyosen sonunda başlayan yeni bir tektonik hareketliliğin Pliosen boyunca yaygın volkanizmayı tetiklediği ve bölgenin bazaltik-andezitik lav akıntılarıyla kaplandığı Afshar (1965) tarafından ifade edilmiştir. Seymen ve Aydın (1972)'a göre Pliyo-Kuvaterner yaşlı gölsel ve eski akarsu birimlerinin volkanik birimlerle geçişli olması, bölgedeki volkanizmanın bu döneme kadar sürdüğünü göstermektedir.

Palu-Karlıova-Erzincan üçgeninde yer alan Bingöl ve çevresinin KAFS ve DAFS etkisi altında bulunduğu Dirik vd. (2003) tarafından ortaya konmuş olup, Göynük Fayı'nın gelişimi ve Bingöl-Genç çek-ayır havzasının oluşumu aktif tektonizmanın belirgin sonuçlarıdır (Avci & Kıranşan, 2023). Tarhan (1977), çalışma sahasında Üst Maastrihtiyen-Alt Miyosen'e uzanan karmaşık fay ağının geliştiği, bu yapıların Orta Miyosen-Pliyosen volkanizmasının yayılımında etkili olduğunu belirtmiştir. Bu jeolojik çerçeve, litolojik geçişler, fay kontrollü drenaj ağları ve dik yamaç morfolojilerinin gelişmesine zemin hazırlayarak Çır Şelalesi'nin oluşum mekanizmasını belirleyen temel unsurları oluşturmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. *Çalışma sahasının jeoloji haritası (MTA'nın 1/25.000 ölçekli jeoloji haritalarından hazırlanmıştır.)*

2. Yöntem

Çır Şelalesi'nin jeomorfoturizm potansiyelinin değerlendirilmesi amacıyla öncelikle çalışma sahasının jeomorfolojik özelliklerini ortaya koymaya yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından hazırlanan 1/100.000 ölçekli J-45 paftası jeoloji haritası, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamına aktarılmış ve ArcGIS Pro yazılımında sayısallaştırılmıştır.

Sahanın topografik yapısını oluşturmak için https://search.asf.alaska.edu/#/ web sitesinden alınan 12.5 m çözünürlüklü Sayısal Yükselti Modeli ve uydu görüntüleri analizlerde temel altlık olarak kullanılmıştır. Mayıs ve Eylül aylarını kapsayan iki farklı dönemde gerçekleştirilen arazi çalışmaları sırasında, şelale ve yakın çevresinin üç boyutlu modellenmesi amacıyla DJI Mavic 3 Enterprise RTK (Real Time Kinematic) model İHA ile farklı zaman dilimlerinde üç ayrı uçuş gerçekleştirilmiştir. Bu uçuşlardan elde edilen koordinatlı ve yüksek bindirmeli hava fotoğrafları, Agisoft Metashape Professional 1.5.3 yazılımında işlenmiş; sonuç olarak 10 cm'den daha yüksek çözünürlüklü DEM ve ortofoto verileri üretilmiştir. Morfometrik analizler ve haritalar ArcGIS Pro ortamında hazırlanmıştır. İklimsel veriler, Bingöl (Merkez) Meteoroloji İstasyonu'ndan (1961–2023) temin edilmiştir.

Çır Şelalesi ve yakın çevresinin jeomorfolojik özellikleri, sayısal yükselti modellerinden elde edilen morfometrik indisler aracılığıyla analiz edilmiştir. Bu indisler, bölgedeki tektonik aktivite düzeyini ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır (Bayrakdar, 2013; Bozdoğan & Canpolat, 2023; Darıcı & Bayrakdar, 2024; Keller & Pinter, 2002). Analizlerde Akarsu Uzunluk-Gradyan İndisi (S_L), Dağ Önü Sinüsite İndisi (S_{mf}), Vadi Taban Genişliği-Yüksekliği Oranı (V_f) ve Akarsu Boyuna-Enine Profilleri indisleri kullanılmıştır. Her indis, topografik deformasyonları, vadilerin evrim aşamalarını ve bölgesel yükselme oranlarını belirlemek için değerlendirilmiştir. Çalışma sahası için yapılan morfometrik analizler ve arazi çalışmaları doğrultusunda jeomorfoloji haritası oluşturulmuştur (Tablo 1).

Bu çalışmada kullanılan morfometrik indisler (V_f, S_L ve S_{mf}), 12.5 m çözünürlüklü DEM ile İHA verilerinden üretilmiş ≤10 cm çözünürlüklü modeller birlikte değerlendirilerek hesaplanmıştır. Analizlerde akarsu profilleri boyunca ortalama 200 m örnekleme aralığı kullanılmış, şelale ve litolojik geçiş zonlarında bu aralık 50–100 m'ye kadar düşürülmüştür. V_f kesitleri, havza boyunca yedi noktada konumlandırılmış; S_{mf} ölçümleri ise litolojik ve tektonik süreksizliklere göre belirlenen yedi segment üzerinde yapılmıştır (Şekil 7-9). Hesaplama sürecinde yükseklik ve eğim verilerindeki çözünürlük farklılıkları ile sayısallaştırma toleransı dikkate alınarak, genel belirsizlik payı ±0.05–0.1 aralığında değerlendirilmiştir. Elde edilen indis değerleri, yalnızca bu belirsizlik sınırlarının dışında kalan örnekleme noktaları için yorumlanmış ve morfotektonik değerlendirmede kullanılmıştır.

Çır Şelalesi'ne olan turistik ve rekreasyonel amaçlı ziyaretçi istatistikleri tutulmadığından çalışma sahasının turistik ilgi düzeyini belirlemek amacıyla çok yönlü bir sosyal medya taraması yapılmıştır. Taramalar, Eylül 2025 tarihinde gerçekleştirilen etiket tabanlı manuel arama yöntemiyle yürütülmüş; *#ÇırŞelalesi, #Bingöl* ve *#CirWaterfall* etiketleri kullanılarak tüm platformlarda paylaşılan içeriklerin etkileşim düzeyleri (beğeni, görüntülenme, yorum) incelenmiştir. Her platformda yapılan paylaşımlar görüntülenme, beğeni ve paylaşım sayısı bakımından analiz edilmiş; paylaşımlara ilişkin bağlantılar tablo haline getirilmiştir. Bu yöntemle sahaya yönelik güncel turistik farkındalık ve tanıtım düzeyi ölçülmüştür.

Saha analizinde ayrıca SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) yani GZFT (Güçlü, Zayıf, Fırsatlar, Tehditler) yöntemi uygulanmıştır. Bu analiz kapsamında, bilimsel, estetik, eğitsel, kültürel, nadirlik, sosyo-ekonomik, erişilebilirlik, ekolojik hassasiyet ve turizm değerleri değerlendirilmiştir. Her bir faktör için güçlü-zayıf yönler ve fırsat-tehdit unsurları belirlenmiş; sürdürülebilir turizm ilkesi özellikle öncelikli kriter olarak ele alınmıştır. SWOT tablosundaki tüm değerler uzman görüşleriyle puanlanmış ve ağırlık katsayıları belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, Jeomorfosit/Jeosit Değerleme İndeksi (JEI) üzerinden hesaplanarak jeomorfolojik değerin sayısal temsiline dönüştürülmüştür.

Tablo 1. *Araştırma alanına uygulanan indisler*

İNDİS	Formül	Amaç	Referans
Akarsu Uzunluk-Boy Gradyan İndisi (S_L)	$S_L = (\Delta H/\Delta L) * L$	Akarsuyun aşındırma gücünü ve aşındırdığı malzemelerin taşıma gücünü ortaya koymak	Hack, 1973
Vadi Taban Uzunluğu-Yüksekliği Oranı (V_f)	$V_f = 2V_{fw} / [(E_{ld} - E_{sc}) + (E_{rd} – E_{sc})]$	Bölgesel bir yükselim sonucunda akarsu vadisinin morfolojik açıdan gençlik evresine yaklaşıp yaklaşmadığını ortaya koymak.	Bull ve McFadden, 1977
Dağ Önü Sinüsitesi (S_{mf})	$S_{mf} = L_{mf} / L_s$	Aktif fay sahalarında, yer şekillerinin faylar ile ilişkisini kantitatif olarak belirlemek.	Bull ve McFadden, 1977

Bu bulguların ardından, sahadaki turistik gelişim eğilimini anlamlandırmak amacıyla Butler'ın (1980) Destinasyon Yaşam Eğrisi modeli dikkate alınmıştır. Söz konusu modele göre bir turistik destinasyon zamanla belirli aşamalardan geçer: Keşif, Gelişim, Konsolidasyon, Durgunluk ve Gerileme/Yenilenme. Turistik destinasyon için ilk etapta ziyaretçi sayısı az, altyapı ve farkındalık düşük seviyededir. İlgi ve ziyaretçi sayısındaki artışa göre zamanla altyapı gelişir ve destinasyon olgunlaşma aşamasına geçer. Ancak destinasyonun taşıma kapasitesi aşıldığında büyüme yavaşlar, durgunluk aşamasına geçilir ve çevresel ya da sosyal baskılar artarak gerileme süreci yaşanabilir. Bu model, Çır Şelalesi'nin mevcut turizm döngüsünün hangi evrede olduğunu anlamaya yardımcı olmuştur.

Çır Şelalesi'nin jeomorfoturizm potansiyeli, Vujičić vd. (2011) tarafından geliştirilen Jeosit Değerlendirme Modeli (GAM) esas alınarak değerlendirilmiştir. Model; Bilimsel/Eğitimsel değer (VSE), Görsel/Estetik değer (VSA), Koruma değeri (VPr), İşlevsel değer (VFn) ve Turistik değer (VTr) olmak üzere beş parametre grubundan oluşmaktadır. İlk üç grup temel parametreleri, son iki grup ise ek parametreleri temsil etmektedir. Her alt parametre uzman görüşlerine göre 0–1 aralığında puanlanmış, toplamda 27 puan (12 ana + 15 ek) üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

Bu değerlendirme sürecinde 7 uzman görüşüne başvurulmuş, uzmanlar Likert Ölçeği (1-5 aralığı) kullanarak 1- Çok düşük / Önemsiz, 2- Düşük, 3- Orta, 4- Yüksek, 5- Çok yüksek / En önemli şeklinde puanlama yapmıştır. Akabinde bu veriler GAM modeli için 0-1 aralığında yeniden ölçeklendirilmiştir. Ağırlıklandırmada değerlerin katkı oranı eşit tutulmuştur. Matris üzerinde x ekseni temel değerlerin toplam puanının işlendiği alan olurken; y ekseni ek değerlerin toplam puanının işlendiği ekseni temsil etmiştir.

Sonuçlar x-y matrisine işlenerek, jeomorfolojik unsurların göreli önem derecesi görselleştirilmiştir. Bu analiz gerçekleştirilirken sosyal medya taraması ve SWOT analizi bulguları da dikkate alınmıştır. Tüm analizler bir arada değerlendirilerek Çır Şelalesi'nin jeomorfolojik yapısı ve jeomorfoturizm potansiyeli bütüncül bir bakışla ortaya konmuştur. Elde edilen veriler, Çır Şelalesi'nin bilimsel, estetik ve sürdürülebilir turizm açısından potansiyel değerinin belirlenmesine katkı sağlamıştır.

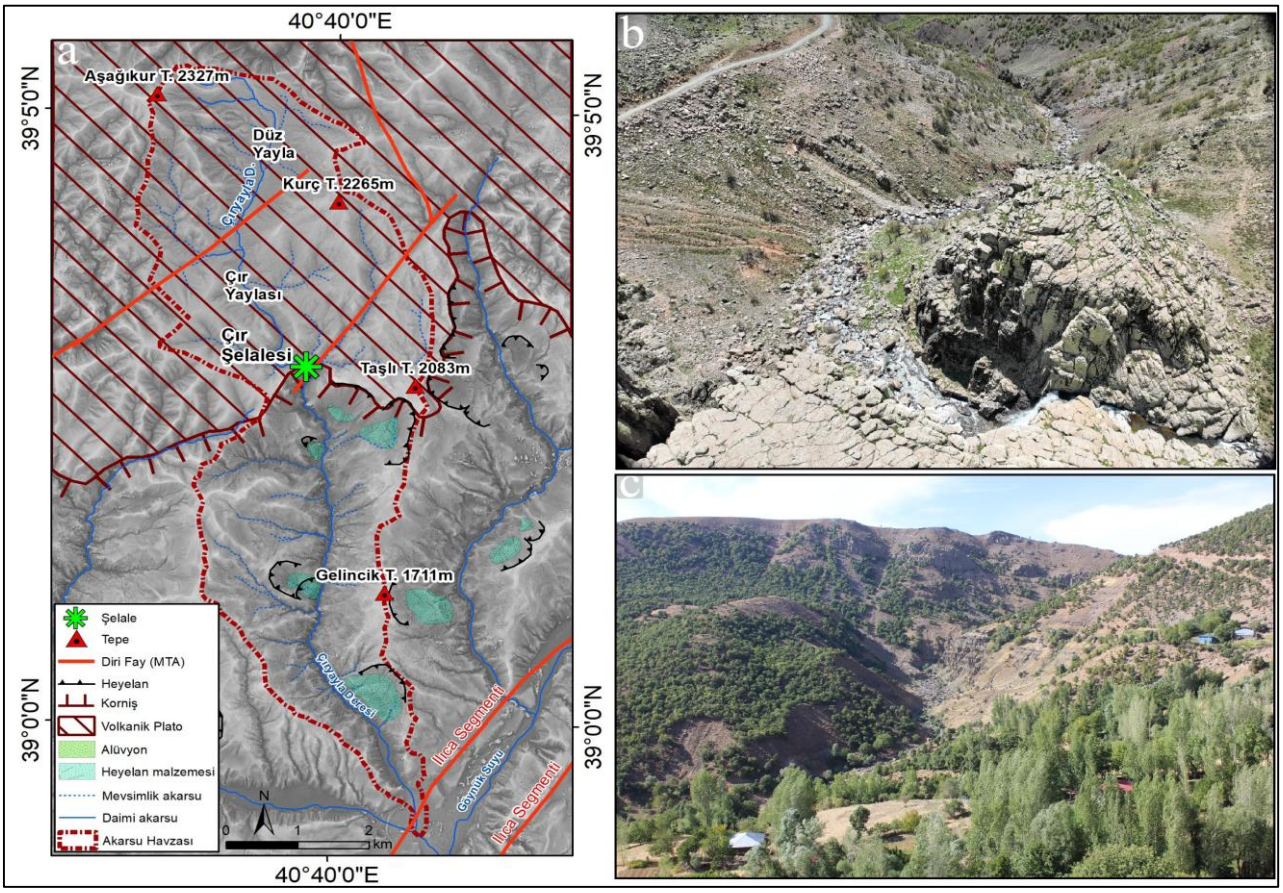
3. Bulgular

3.1. Jeomorfolojik Özellikler

Çır Şelalesi ve yakın çevresi, hem litolojik hem de tektonik açıdan karmaşık bir yapıya sahiptir. Jeomorfoloji haritası, sahada volkanik plato yüzeyleri, fay denetimli vadi sistemleri, heyelan kütleleri ve aktif morfodinamik süreçlerin bir arada bulunduğunu göstermektedir. Sahanın ana jeomorfolojik çerçevesini Üst Miyosen yaşlı volkanik plato yüzeyleri oluşturmakta; bu yüzeyler, özellikle kuzey ve kuzeydoğuda belirgin Üst Miyosen aglomeraları ile temsil edilmektedir. Bu volkanik yüzeyler, Doğu Anadolu Fay Zonu'nun (Ilıca Segmenti) kuzey uzantısına paralel uzanmakta olup, bölgede yükselmiş blok morfolojisini oluşturur. Çır Şelalesi, bu plato yüzeyinin faylandığı, aynı zamanda litolojik bir kontak zonunda gelişmiştir. Çır Şelalesi, tabaka kontağındaki aşınma farkı nedeniyle oluşan litolojik eşik üzerinde, doğrultu atımlı fayın yarattığı morfotektonik basamakta geriye aşındırma süreciyle biçimlenmiştir. Kısaca, şelalenin oluşumunda hem litolojik dokanak hem de fay hattı belirleyici rol oynamaktadır (Şekil 4).

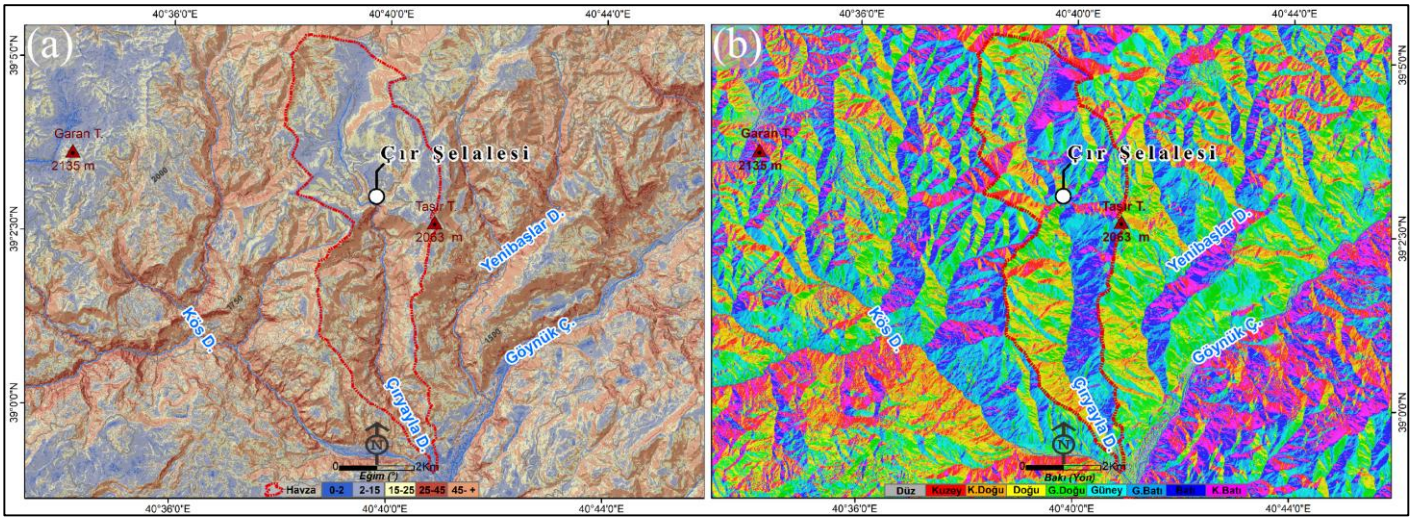
Bu durum, şelalenin oluşumunu yalnızca erozyonal değil, aynı zamanda yapısal kontrollü bir jeomorfolojik süreç olarak tanımlamayı mümkün kılmaktadır. Çalışma sahasındaki diri faylar, özellikle doğu ve güneydoğu kesimlerinde yoğunlaşmış olup, Çır Yaylası-Gelincik Tepe hattı boyunca kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu kırıklar biçiminde uzanmaktadır. Bu faylar, akarsu yönelimini denetlemekte ve yer yer akarsularda ötelenmelere neden olmaktadır. Ayrıca, bu tektonik hatlar boyunca gelişmiş heyelanlar ve korniş yapıları, yamaç duraysızlığının devam ettiğini göstermektedir. Heyelan sahaları, özellikle Gelincik Tepe çevresinde ve Çıryayla Deresi'nin orta kesimlerinde yoğunlaşmaktadır (Şekil 5). Bu alanlarda piroklastik birimlerin alterasyonu sonucu gelişen zayıf zemin koşulları, yamaç hareketlerini kolaylaştırmaktadır. Buna karşın, kuzeydeki Düz Yayla ve Kurç Tepe çevresinde rölatif stabilite gözlenmekte olup, bu bölgeler plato yüzeylerine karşılık gelmektedir.

Şekil 4. *Çır Şelalesi'nin İHA ile elde edilen üç boyutlu modeli (Mayıs 2025). Modelde 1 numara Çır Şelalesi'ni, 2 numara ise aynı hat üzerinde yer alan daha küçük şelale oluşumunu göstermektedir*



Şekil 5. *Çalışma sahasının jeomorfoloji haritası (a), havzanın üst (b) ve orta kesimleri (c)*

Çır Şelalesi havzasında eğim değerleri 0°-75° arasında değişmekte olup, genel morfometri orta–yüksek eğimli topoğrafyayı işaret etmektedir. Eğim sınıflarına göre alan dağılımı incelendiğinde, %39,5'i 25-45° aralığında, %36,9'u ise 2-15° aralığında yer almaktadır. Bu dağılım, havzanın büyük bölümünün yüksek eğimli yamaçlardan oluştuğunu ve erozyona duyarlı olduğunu göstermektedir. Düşük eğimli alanlar (0-2°) yaklaşık 0.5 km^2 olup yalnızca vadi tabanlarında ve akarsu boylarında görülmektedir. Bu bölgeler, birikim ve sedimantasyon süreçlerinin etkin olduğu kesimleri temsil etmektedir. Buna karşın 45°'den büyük eğimlere sahip alanlar (0.98 km²), özellikle Çır Şelalesi çevresi ve fayların bulunduğu yamaçlarda yoğunlaşmıştır (Şekil 6). Bu durum, aktif tektoniğin kontrolü altında gelişen dik yamaç morfolojisini ortaya koymaktadır. Eğim haritası genelinde, havzanın batı ve güney kesimlerinde yüksek eğim değerlerinin hâkim olması, Doğu Anadolu Fay Zonu'nun doğu bloğunda meydana gelen tektonik yükselme ile uyumludur. Buna karşılık havzanın kuzeydoğu kesimlerinde 15°'in altındaki düşük eğimler, bu sahaların erozyona duyarlılığının daha az olduğunu göstermektedir.



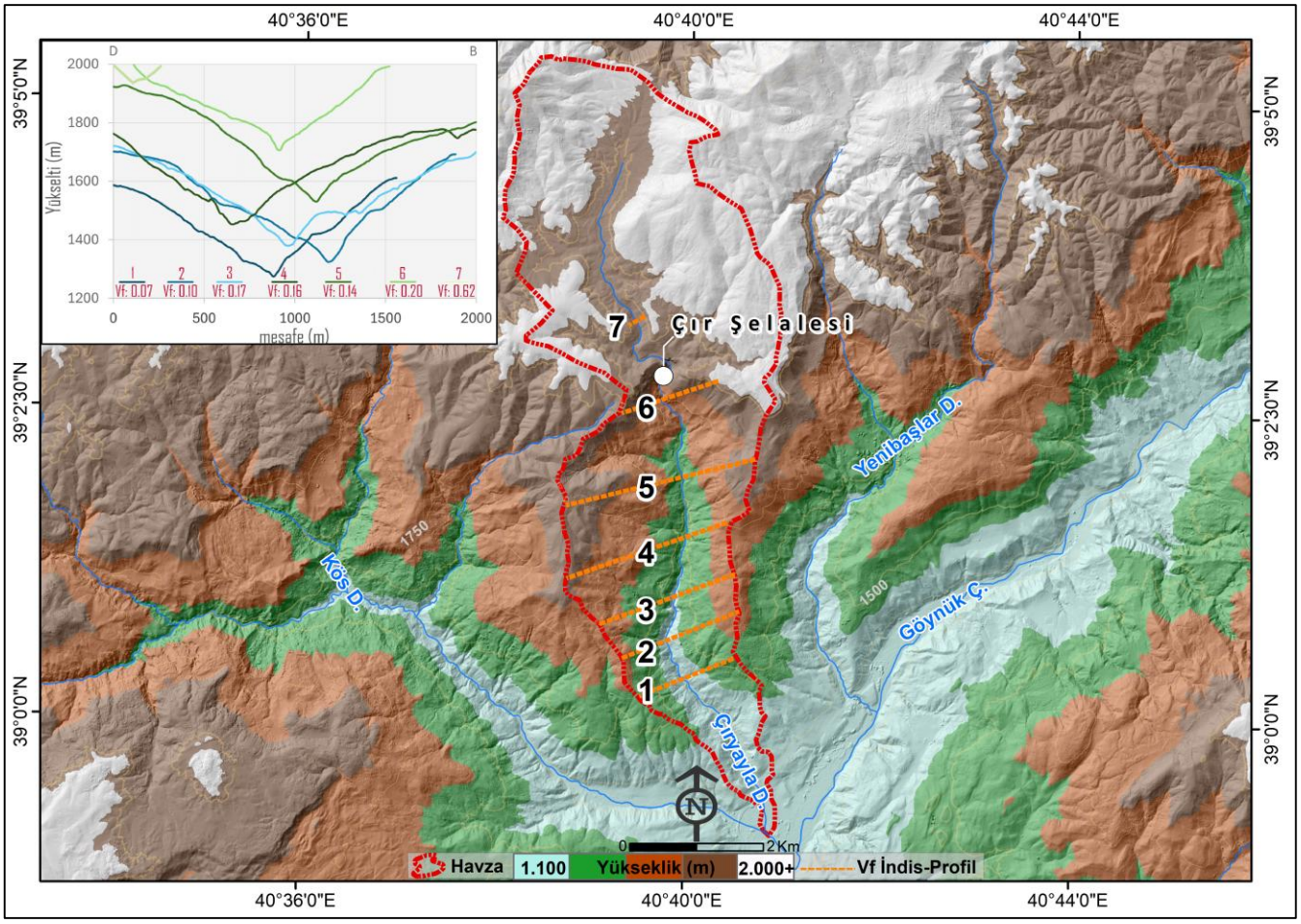
Şekil 6 *Çalışma sahasının eğim (a) ve bakı (b) haritası*

Çır Şelalesi havzasında bakı yönlerinin alan dağılımı incelendiğinde; havzada doğu (4.05 km²) ve güneybatı (3.86 km²) yönleri en geniş, buna karşılık kuzeybatı (2.27 km²) yönü en az alanı kaplamaktadır. Bu dağılım, havzanın genel olarak doğu–güneydoğu yönünde eğim kazanan asimetrik bir topoğrafik yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Doğu ve güneydoğuya bakan yamaçlar, güneşlenmeye daha açık olmaları nedeniyle kurak ve aşınıma yatkın mikroklimalar oluştururken; kuzey yönlü yamaçlar, daha nemli ve duldada kalan karakterleriyle daha yoğun bitki örtüsüyle kaplıdır. Bu durum, tektonik uzanıma paralel drenaj gelişimiyle uyumludur ve Doğu Anadolu Fay Zonu'nun (Ilıca Segmenti) bölgedeki morfodinamik denetimini desteklemektedir. Dolayısıyla, bakı dağılımı tektonik kontrollü yamaç asimetrisini açık biçimde yansıtmaktadır. Genel olarak, Çır Şelalesi havzası, Ilıca Segmenti doğrultusundaki aktif tektonik yükselmenin etkisi altında şekillenmiş; litolojik kontrastlar, dik yamaç morfolojileri ve asimetrik drenaj yapısı, alanın hem dinamik jeomorfolojik evrimini hem de jeomorfoturizm açısından yüksek görsel değerini ortaya koymaktadır.

3.2. Jeomorfik İndisler

3.2.1. Vadi Tabanı Genişliği- Yükseklik Oranı (V_f)

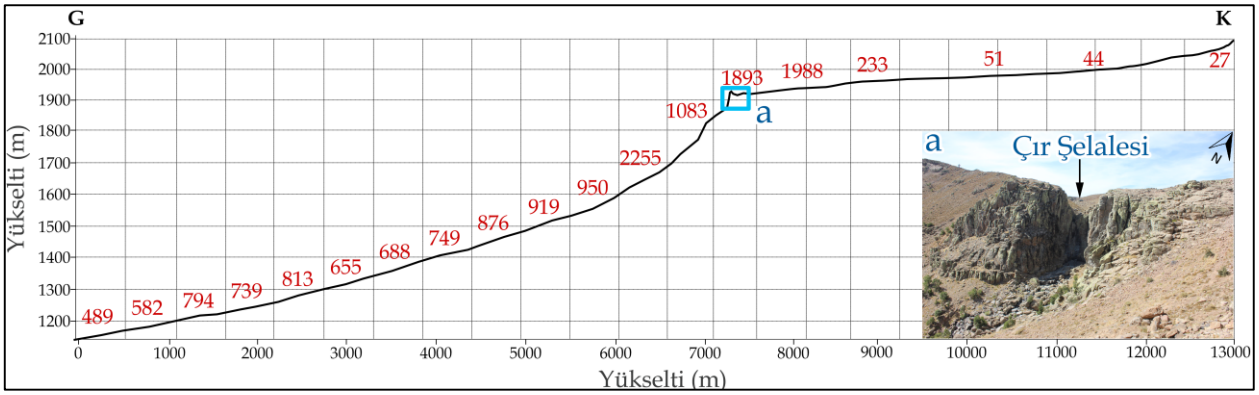
Çır Şelalesi vadisinde hesaplanan V_f değerleri, tektonik aktivite ile erozyon süreçlerinin derecesini yansıtmaktadır. Değerlerin 0.07-0.62 arasında değişmesi, vadinin büyük ölçüde düşük V_f değerleriyle (≤0.2) temsil edildiğini ve derine kazılmış, "V" profilli dar vadilerin hâkim olduğunu göstermektedir. Bu durum, sahada aktif tektonik yükselme ve buna bağlı dikey erozyonun baskın olduğunu ortaya koymaktadır. Alt kesimlerde (1-3 numaralı kesitler) Vf = 0.07-0.17 değerleri, aktif faylanma etkisinde gelişen dar tabanlı vadiler olarak tanımlanmıştır. Bu kesimler genç morfolojik evreyi temsil etmektedir. Orta kesimlerde (4-6) V_f = 0.14-0.20 değerleri, orta düzeyli tektonik yükselme koşullarına karşılık gelir. Dikey ve yanal erozyon süreçleri birlikte etkilidir ve bu zon geçiş evresi niteliği taşır. Üst kesimde (7 numaralı kesit) V_f = 0.62 değeri, vadi tabanının genişlediği ve eğimlerin azaldığı bir alanı temsil etmektedir (Şekil 7). Bu bölüm, tektonik etkinliğin yerel ölçekte zayıfladığı ancak bölgesel yükselim rejiminin sürdüğü morfodinamik bir geçiş zonudur. V_f değerlerinin aşağı havzadan yukarıya artış eğilimi, alt kesimlerde daha aktif tektonik yükselme, üst kesimlerde ise göreli morfodinamik denge varlığını ortaya koymaktadır. Genel olarak düşük V_f değerleri, bölgesel ölçekte aktif tektonik rejim altında gelişen genç bir vadi morfolojisini işaret etmektedir.



Şekil 7. *Çalışma sahasında hesaplanan V_f değerleri*

3.2.2. Akarsu Uzunluk–Gradyan (S_L) İndisi

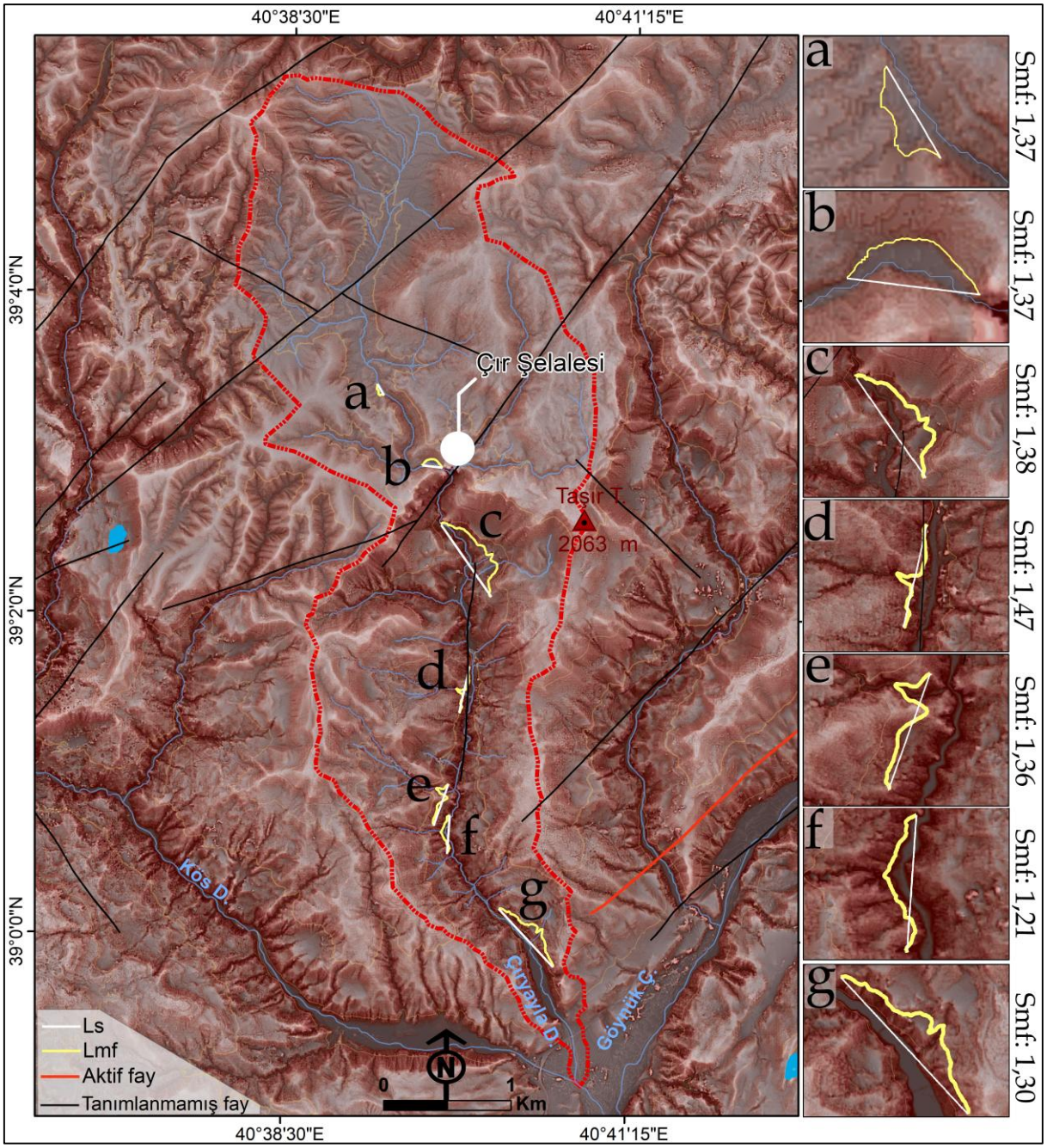
Çır Şelalesi vadisinde elde edilen S_L değerleri (27–2255), akarsu profilinin hem litolojik hem de tektonik kontrol altında şekillendiğini göstermektedir. Havzanın aşağı kesimlerinde (0–5000 m) S_L değerleri 489–950 aralığında seyretmektedir. Vadi, Paleozoik şistler ve Kuvaterner kırıntılı birimler üzerinde gelişmiş olup, eğimin artmasına rağmen aşındırma gücü dengelidir. Bu kesim, orta düzeyde tektonik aktivite ve dikey erozyonun baskınlığı ile karakterizedir. En yüksek S_L anomalileri (1083–2255) havzanın orta kesiminde (6000–7500 m) yoğunlaşmakta ve Çır Şelalesi'nin bulunduğu jeomorfolojik eşik zonuyla örtüşmektedir. Burada Üst Miyosen volkanik kayaçlar (piroklastik-aglomera) litolojik olarak yüksek direnç göstermekte, faylar bu volkanik kütleleri kesmektedir. Bu iki faktör birlikte yerel uplift, eğim kırığı ve taban seviyesi farklılaşması oluşturmuştur. Dolayısıyla yüksek S_L değerleri yalnızca litolojik dayanım değil, aynı zamanda aktif tektonik deformasyon kaynaklıdır. Profilin son bölümünde (8000 m'den sonrası) S_L değerleri 233-27 aralığına düşmekte, eğim azalmaktadır (Şekil 8). Bu alan, zayıf litolojik birimler üzerinde gelişmiş olup birikim-aşınım dengesi sağlanmıştır. Bu durum, tektonik etkinliğin zayıfladığı ve morfodinamik denge koşullarının kısmen oluştuğu bir üst havza karakterini yansıtmaktadır.



Şekil 8. *Çıryayla Deresi'nin talveg profili boyunca S_L indis değerleri*

3.2.3. Dağ Önü Sinüsite (S_{mf}) İndisi

Çır Şelalesi vadisinin doğu yamacını sınırlayan dağ önlerinde hesaplanan S_{mf} değerleri 1.21-1.47 arasında değişmektedir. Bu aralık, aktif veya genç tektonik yükselim kuşaklarını temsil eder. a–c segmentleri (1.37-1.38), Üst Miyosen piroklastik ve aglomera birimleri üzerinde gelişmiş, kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu fay hatlarıyla denetlenen doğrusal cephelerdir. d segmenti (1.47), Doğu Anadolu Fay Zonu'nun Ilıca Segmentiyle doğrudan ilişkili olup, dik ve doğrusal dağ cepheleri ile kuvvetli tektonik kontrolü yansıtır. e-g segmentleri (1.21-1.36), Paleozoik şistler ve volkanik birimler arasındaki geçiş zonunda yer almakta olup, aktif upliftin sürdüğü, ancak yer yer erozyonal şekillenmenin etkili olduğu alanları temsil eder. Özellikle f segmenti (1.21), dağ cephesinin en dik ve genç morfolojik kesimini ifade etmektedir. Smf değerlerinin genelde 1.2-1.5 aralığında yoğunlaşması, yüksek tektonik aktivitenin sürekliliğini ve doğrusal dağ cephelerinin fay kontrolünde geliştiğini göstermektedir. Her ne kadar segmentler arasında küçük farklar bulunsa da tüm cephenin aktif morfotektonik sistemin parçası olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9. *Çalışma sahasında hesaplanan Smf değerlerinin Red Relief Image Map (Kırmızı Röryef Haritası) üzerinde gösterimi*

3.3. Sosyal Medya Görünürlüğü Analizi

Çır Şelalesi'nin sosyal medya platformlarındaki etkileşim verileri (Instagram, X, YouTube ve TikTok) incelendiğinde, alanın dijital ortamda oldukça geniş bir tanıtım ağına sahip olduğu görülmektedir. Görüntülenme, beğeni ve yorum sayıları üzerinden yapılan değerlendirme, şelalenin özellikle görsel çekiciliği yüksek bir doğa unsuru olarak algılandığını

göstermektedir. Bu kapsamda elde edilen sonuçlar, Çır Şelalesi'nin bölgesel ölçekte en yüksek etkileşimin sağlandığı platformun Instagram olduğunu göstermektedir. Paylaşımlarda milyonlar seviyesine ulaşan görüntülenmeler ve yüzlerce beğeni, şelalenin doğa turizmi, gezi ve fotoğrafçılık temalı içeriklerde öne çıktığını ortaya koymaktadır. Etkileşim oranlarının yüksekliği, alanın hem yerel halk hem de ziyaretçiler tarafından tanıtım unsuru olarak sıklıkla paylaşıldığını ve jeomorfoturizm farkındalığı yaratan bir görsel simgeye dönüştüğünü göstermektedir (Tablo 2).

Tablo 2. *Çır Şelalesi'nin Instagram istatistikleri*

HESAP ADI	Görüntülenme Sayısı (Kişi)	Beğenme Sayısı (Kişi)	Yorum sayısı (Kişi)
atikeninnblogu	3666	94	14
bingolunsesi12	34.900	934	5
elz.g23	265.000	10.700	168
anadolugram	19.700	1.120	21
ramadanocak	19.400	381	27
bingollu.seyyah	27.600	969	8
droneyansimalari	2.226	70	3
bindost_	4.538	53	1
bingolsonhaber	103.000	3.861	10
gokhan.hisan	285.000	-	-
kenannihatelcii	10.400	757	29
bingollu.seyyah	16.900	564	13
eneskayanx	98.300	3.723	38
bingol_yenisu	843	27	1
bingolovasi	87.000	995	11
bltc_mahmut	47.200	681	25
elifmeva_offical	38.900	1.288	63
ademkapan49	3.660	136	2
doga_ve_insan	1.795	29	0

X platformunda etkileşim düzeyi görece düşük olup, paylaşımlar daha çok bilgilendirici, haber veya duyuru odaklı içeriklerden oluşmaktadır. Görüntülenme sayılarının düşük kalması, bu platformun Çır Şelalesi için görsel tanıtım aracı olarak sınırlı etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Tablo 3).

Tablo 3. *Çır Şelalesi'nin X istatistikleri*

HESAP ADI	Görüntülenme Sayısı (Kişi)	Beğenme Sayısı (Kişi)	Yorum sayısı (Kişi)
@TRTBelgesel	20.200	63	0
@AytekinOzer12	708	20	0
@trtavaz	4.600	107	1
@ahamityalcin	?	22	0
@AsyaCezmi	909	21	0
@AFAD_Bingol	388	8	1
@nebibutasim	164	7	0
@ibrahimaksu3849	190	4	0
@ahusta07	19.600	337	14
@hogiro	81	2	1
@vedat_avar	536	7	0
@erhnkcr12	196	7	1
@MemetAkca_	281	8	1
@sm_ckr	9.300	208	0
@MuhammedDeniz23	1.600	31	1
@penaper_	989	30	4
@GaniDalan	32	0	0
@LogHaber	6.600	49	1
@MEHMETKOLAK1	737	23	0

YouTube platformunda ise şelale ile ilgili içeriklerin büyük çoğunluğu yerel kullanıcılar tarafından üretilmiştir. Görüntülenme sayıları binlerle sınırlı olsa da yüksek beğeni ve yorum oranları videoların izleyici etkileşimini artırdığını ve görsel anlatımın bölgesel turizm açısından etkili bir tanıtım aracı olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır (Tablo 4).

TikTok verileri, şelalenin dijital görünürlüğünde en baskın platformu temsil etmektedir. On binlerle ifade edilen beğeni ve yüz milyonlara varan görüntülenme sayıları, Çır Şelalesi'nin kısa video formatında yüksek paylaşılabilirliğe sahip bir doğal mekân olduğunu göstermektedir. Bu durum, özellikle genç kullanıcı kitlesi arasında alanın viral bir doğa destinasyonu hâline geldiğini kanıtlamaktadır (Tablo 5).

Tablo 4. *Çır Şelalesi'nin YouTube istatistikleri*

HESAP ADI	Görüntülenme Sayısı (Kişi)	Beğenme Sayısı (Kişi)	Yorum sayısı (Kişi)
@Enes Kayan X	839	33	19
@MotovLock	2.300	92	56
@Ali Burak Gökhan	3.700	85	8
@Bingöllü Seyyah	1.500	36	14
@Enes Kayan X	360	39	18
@Tolga İncesu	2.900	20	3
@Bingöllü Seyyah	946	48	0
@Sezairgezici4796	870	22	0
@Turgaybasyayla	424	8	0
@BingolTurism	1.700	63	0
@Mustafa Keskin27	1.200	34	1
@Enes Kayan X	1.200	31	2
@Ali Burak Gökhan7	3.300	37	0
@Ali Burak Gökhan7	2.700	24	0
@Gani Darılmaz	1.300	7	1
@Geziyorum Dünya	1.700	24	1
@Ali Burak Gökhan7	3.700	85	8
@Enes Kayan X	811	18	0
@HALİL DADAK	1700	9	3

Tablo 5. *Çır Şelalesi'nin TikTok istatistikleri*

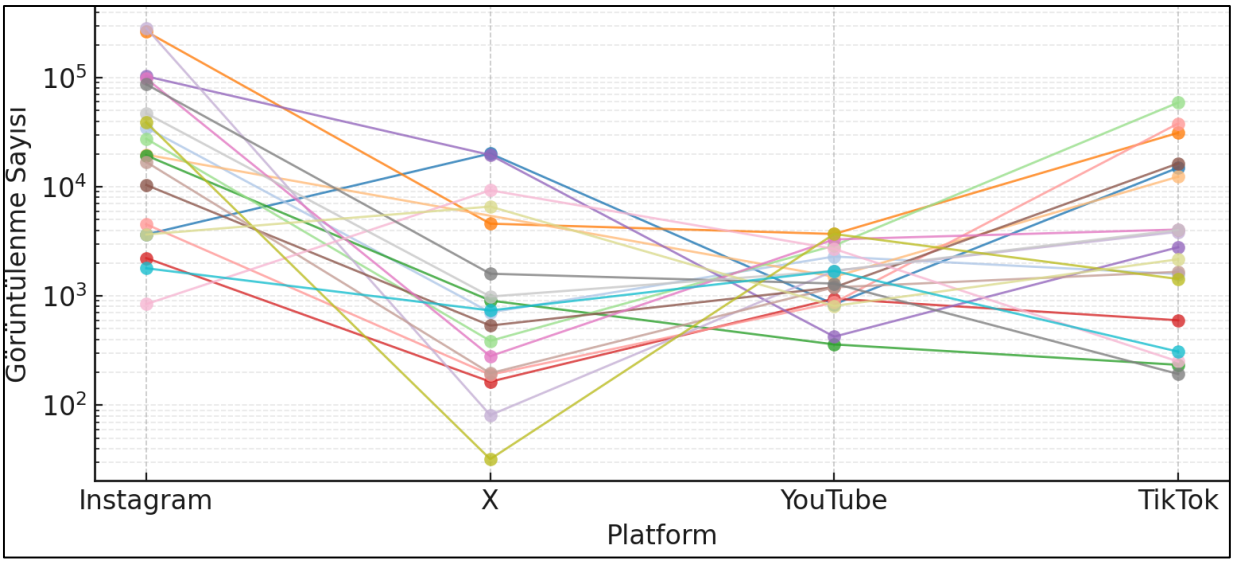
HESAP ADI	Görüntülenme Sayısı (Kişi)	Beğenme Sayısı (Kişi)	Yorum sayısı (Kişi)
@hepsibingöl	15.000	315	6
@hepsibingöl	1.587	58	0
@hepsibingöl	31.300	435	8
@ciwanadar	12.400	220	5
@aliihsanpolat	234	13	1
@ez.roni	59.200	2.605	22
@dogadankesitler62	599	37	5
@eneskayanx21	38.100	1.282	15
@mustafainak12	2.798	140	2
@bingolovasi	3.873	35	0
@__apooo__	16.400	260	3
@rabiakemal79	1.666	40	0
@z.gule	4.065	190	0
@binglgenc	251	8	0
@ayhan3512	193	10	0
@olurzazam	4.030	26	0
@gezgin_tekin	1.431	13	0
@dys6nvmwcgkb	2.169	73	0
@Miray inci Gökalp	309	12	0

Çır Şelalesi ile ilgili içeriklerin sosyal medya platformları arasındaki etkileşim yoğunluğu belirgin farklılık göstermektedir. En yüksek görüntülenme değerleri TikTok ve Instagram platformlarında toplanırken, X (Twitter) ve YouTube görece düşük düzeyde kalmıştır. Bu durum, görsel ağırlıklı ve kısa video formatına sahip platformların, doğal ve estetik değeri yüksek jeomorfolojik alanların tanıtımında daha etkili olduğunu göstermektedir. Özellikle TikTok'ta ulaşılan milyonlar mertebesindeki izlenme değerleri, Çır Şelalesi'nin bölgesel bir doğa simgesi hâline geldiğini ve geniş kitlelere ulaştığını ortaya koymaktadır. Genel olarak sosyal medya platformları, Çır Şelalesi'nin jeomorfoturizm potansiyelini görünür kılmakta önemli bir araç işlevi görmekte; bu yönüyle saha, hem bilimsel hem de tanıtımsal anlamda dijital etkileşim gücü yüksek bir doğal miras alanı olarak değerlendirilebilir (Şekil 10).

3.4. SWOT Analizi

Çır Şelalesi'nin turizm özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla GZFT (SWOT) analizi uygulanmıştır. Uzman görüşleri kapsamında yapılan değerlendirmeler, Çır Şelalesi'nin doğal ve turistik açıdan yüksek potansiyele sahip bir jeomorfosit olduğunu, ancak bu potansiyelin sürdürülebilir biçimde kullanılabilmesi için bazı eksikliklerin giderilmesi gerektiğini göstermektedir. Alanın güçlü yönleri; bilimsel ve eğitsel değeri, estetik manzara zenginliği ve kolay ulaşılabilirliğidir. Buna karşın, turizm altyapısının yetersizliği, bilgilendirme eksikliği ve koruma statüsünün bulunmaması önemli zayıflıklardır (Tablo 6). Jeoturizm ve ekoturizm açısından gelişme fırsatları mevcut olmakla birlikte; iklim değişikliği, plansız turizm ve yönetim eksikliği olası tehditlerdir. Sonuç olarak, Çır Şelalesi'nin sürdürülebilir kullanımı için tanıtım,

koruma ve altyapı dengesini gözeten bütünleşik bir yönetim planı gereklidir.



Şekil 10. *Her içeriğin sosyal medya platformlarına göre görüntülenme sayısı*

Tablo 6. *Çır Şelalesi'nin SWOT/GZFT tablosu*

GÜÇLÜ YÖNLER (Strengths)	ZAYIF YÖNLER (Weaknesses)	FIRSATLAR (Opportunities)	TEHDİTLER (Threats)
Bilimsel ve eğitsel değeri yüksek; jeomorfolojik açıdan temsil gücü belirgindir.	Turizm altyapısı zayıf; konaklama, restoran ve rehber hizmetleri bulunmamaktadır.	Jeoturizm ve ekoturizm faaliyetleri için yüksek potansiyel taşımaktadır.	Ziyaretçi artışı kontrolsüz olursa çevresel bozulma riski vardır.
İlkbaharda gür su akışıyla güçlü bir estetik ve manzara değeri oluşturur.	Tanıtım ve bilgilendirme panoları yetersizdir.	Üniversiteler ve yerel yönetimler aracılığıyla tanıtım faaliyetleri artırılabilir.	Plansız turizm yatırımları doğal yapıyı tehdit edebilir.
Ana yola ve ulaşım ağlarına yakın, kolay erişilebilir konumdadır.	Koruma statüsü net değildir; yasal güvence eksikliği mevcuttur.	Jeosit olarak tescillenme ve koruma statüsü kazanma olasılığı yüksektir.	İklim değişikliği nedeniyle su debisi mevsimsel olarak azalabilir.
Çevresiyle doğal uyum içinde, estetik bütünlüğe sahiptir.	Ziyaretçi baskısına bağlı çevresel zarar riski bulunmaktadır.	Doğa eğitimi, saha dersi ve gözlem etkinlikleri için kullanılabilir.	Uzun vadeli yönetim planı oluşturulmazsa sürdürülebilirlik zayıflayabilir.
Eğitim amaçlı saha çalışmaları ve bilimsel araştırmalar için uygundur.	Yönetim ve bakım planı eksiktir.	Bölgesel jeoturizm rotalarına dahil edilebilir.	Kirlilik ve atık yönetimi eksiklikleri doğal dokuya zarar verebilir.

3.5. Jeosit Değerlendirme (GAM ve Butler Modeli)

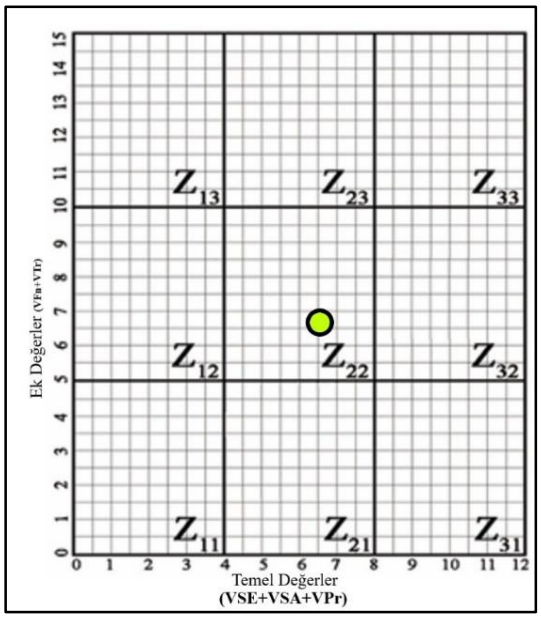
Çır Şelalesi için yapılan sosyal medya araçlarını tarama ve değerlendirme çalışmaları ile turizme yönelik SWOT analizi göz önünde bulundurularak; Vujičić vd.'nin 2011 çalışmasında geliştirdikleri GAM modeli puanlama ölçütü kullanılmıştır. Bu modele göre Bilimsel/Eğitimsel Değer (VSE), Manzara/Estetik Değer (VSA), Koruma (VPr), Fonksiyonel Değer (VFn) ve Turistik (VTr) olmak üzere toplam 5 parametre grubu bulunmaktadır. İlk üç parametre grubu temel parametre gruplarını oluştururken, son iki parametre grubu ise ek parametre gruplarıdır. Temel değerlerin toplamı 12, ek değerlerin toplamı 15 olmak üzere toplam 27 puanlık bir değerlendirme uygulanmaktadır.

Yaptığımız değerlemeye göre Çır Şelalesi'nin Bilimsel ve eğitsel değeri 6,5 ile ortalamanın üzerindedir. Manzara ve Estetik değeri de ortalama 6 olarak hesaplanmış, bu da yine ortalamanın üzerinde bir değerdir. Ek değerlerden fonksiyonel değerler 0,66 ile ortalamanın üzerindedir. Ek değerlerden Turizm değeri ise tanıtım panoları, turizm yatırımları, turist rehberi hizmeti, konaklama hizmeti, restoran hizmeti gibi parametrelerin 0 (Sıfır) veya düşük puanlanmasına bağlı olarak düşük değerde hesaplanmıştır. Bu bölümün toplam puanı 0,28 şeklinde düşük bir değer olarak hesaplanmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. *Vujičić vd.'nin 2011'e göre Çır Şelalesi jeomorfositinin puanlama tablosu.*

ANA BİLEŞEN	ALT KRİTERLER	PUAN ARALIĞI	PUAN
Bilimsel/Eğitsel Değer (VSE)	Nadirlik	0-1	0,7
	Temsiliyet		0,6
	Yerbilimine yönelik bilimsel bilgi düzeyi		0,7
	Tanıtım ve anlatım düzeyi		0,6
Manzara/Estetik Değer (VSA)	Seyir / manzara noktaları		0,6
	Yüzey veya Topoğrafya		0,5
	Çevredeki arazi yapısı ve doğal ortam		0,6
	Jeositin çevresiyle uyumu veya entegrasyonu		0,7
Koruma (VPr)	Mevcut durum		0,3
	Korunma düzeyi veya korunma statüsü		0,2
	Zarar görebilirlik düzeyi		0,6
	Ziyaretçi sayısı ile uyumlu		0,7
Temel değerler toplamı (VSE+VSA+VPr)			**6,8**
Fonksiyonel Değer (VFn)	Erişilebilirlik	0-1	0,8
	Ek doğal değerler		0,6
	Ek antropojenik değerler		0,5
	Merkezi yerlere yakınlık		0,7
	Önemli ulaşım ağlarına yakınlık		0,8
	Ek fonksiyonel değerler		0,6
Turistik Değer (VTr)	Tanıtım		0,7
	Organize ziyaret		0,5
	Ziyaretçi merkezlerine yakınlık		0,4
	Tanıtıcı panolar ve bilgilendirme tabelaları		0,1
	Ziyaretçi sayısı		0,6
	Turizm yatırımları		0,3
	Turist rehberi hizmeti		0
	Konaklama hizmeti		0
	Restoran hizmeti		0
Ek değerler toplamı (VFn+VTr)			**6,6**

Bu sonuçlar, Çır Şelalesi'nin Butler (1980) Destinasyon Yaşam Döngüsü'ne göre Keşif ve Gelişim aşamalarının başında yer aldığını göstermektedir. Ziyaretçi sayısı hâlen sınırlıdır, turizm altyapısı kısıtlıdır. Pazarlama yok denecek kadar az, tanıtım faaliyetleri ise minimal seviyededir. Doğal güzellik, bölgesel bilinirlik ve sosyal medya paylaşımları sayesinde turizm potansiyeli artmakta; ancak sürdürülebilir turizm gelişimi için planlama ve altyapı yatırımlarına ihtiyaç vardır. Bununla birlikte turizm gelişimi çoğu zaman karmaşık, çok aktörlü ve öngörülmesi zor problemler -"wicked problems"- olarak tanımlanabilecek durumları beraberinde getirir. Bu tür sorunların anlaşılmasında saha temelli ve takım çalışmasına dayalı aktif öğrenme yaklaşımları önemli bir rol oynar (Şeremet vd., 2021). Temel ve ek değerlerin ikisi göz önünde bulundurulduğunda puanlamanın x-y matrisinde Z22 bölümünde yoğunlaştığı görülmüştür (Şekil 11). Buna göre Çır Şelalesi jeomorfositinin ortalamanın üzerinde bir değerinin olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle sosyal medya paylaşım ve tanıtım hareketliliği de bu sonucu desteklemektedir.



Şekil 11. *Jeomorfositlerin GAM yöntemine göre sınıflandırılması (Vujičić vd., 2011)*

4. Sonuç ve Öneriler

Çır Şelalesi ve yakın çevresi, Doğu Anadolu Fay Zonu'nun (Ilıca Segmenti) etkisi altında gelişmiş, litolojik ve yapısal kontrolün belirgin olduğu genç bir tektonik-jeomorfolojik sistemdir. Üst Miyosen volkanik birimleri ile Paleozoik şistlerin temas ettiği bu sahada, faylanmaya bağlı olarak eğimin arttığı ve morfometrik indislerle desteklenen aktif jeomorfolojik süreçlerin gözlendiği belirlenmiştir. V_f değerlerinin düşüklüğü, vadinin derinleşmiş "V" profilli yapısını; S_L indisindeki ani dalgalanmalar ise litolojik eşikler ve tali faylarla ilişkili lokal yükselme ve taban seviyesi farklılaşmalarını ortaya koymaktadır. S_{mf} değerlerinin 1.21-1.47 aralığında yoğunlaşması, doğu yamaç boyunca gelişmiş doğrusal dağ cephelerinin yüksek tektonik aktivite altında şekillendiğini göstermektedir. Eğim ve bakı analizleri, vadinin asimetrik morfolojisini ve drenaj ağının tektonik doğrultularla uyumlu gelişimini destekleyerek, Çır Şelalesi vadisinin aktif tektonik rejim altında evrimleşen, genç bir jeomorfosit karakteri taşıdığını doğrulamaktadır.

Sosyal medya analizleri, Çır Şelalesi'nin görsel ve estetik etkisinin güçlü olduğunu; özellikle kısa video platformlarında yüksek görüntülenme ve etkileşim oranlarıyla geniş bir farkındalık alanı oluşturduğunu göstermektedir. Bu durum, alanın jeomorfoturizm potansiyelinin halk tarafından da tanındığını ortaya koymaktadır. GZFT analizi ve GAM modeline göre alan, yüksek bilimsel–eğitsel değerleri, manzara zenginliği ve kolay ulaşılabilirliğiyle güçlü bir jeomorfolojik miras potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, turizm altyapısının yetersizliği, bilgilendirme eksikliği ve koruma statüsünün bulunmaması sürdürülebilir kullanım açısından temel zayıflıklar olarak öne çıkmaktadır.

Bu bulgular ışığında, alanın sürdürülebilir biçimde yönetilmesi için uygulanabilir bir eylem planı önerilmektedir:

•Kısa vadede (1-2 yıl): Yöre halkı ve ziyaretçiler için bilgilendirme panolarının hazırlanması, yürüyüş rotalarının işaretlenmesi ve dijital tanıtım materyallerinin hazırlanması.

•Orta vadede (3-5 yıl): Jeomorfosit statüsünün kazanılması, ziyaretçi taşıma kapasitesinin belirlenmesi, yamaç duraylılığı (stabilitesi) analizlerine dayalı altyapı iyileştirmeleri ve ekoturizm temelli eğitim programlarının uygulanması.

•Uzun vadede (5 yıl ve üzeri): Alanın bölgesel jeopark veya jeoturizm rotalarına entegre edilmesi, izleme ve değerlendirme sistemlerinin kurulması, yerel yönetim-üniversite iş birliğinde kalıcı koruma ve gelir paylaşımı modellerinin geliştirilmesi.

Bu bütünleşik yaklaşım, Çır Şelalesi'nin hem doğal mirasın korunması hem de yerel kalkınma hedefleriyle uyumlu biçimde değerlendirilmesini sağlayacak; alanın bilimsel ve turistik değerinin uzun vadede sürdürülebilirliğini güvence altına alacaktır.

Etik Kurul İzni / Ethics Committee Permission:

Bu çalışma etik kurul izni gerektirmeyen nitelikte bir çalışmadır.

This manuscript is a study that does not require ethics committee permission.

Çıkar Çatışması/Conflict of Interest:

Yazarlar, kendileri ve/veya diğer üçüncü kişi ve kurumlarla çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

The authors declare that they have no conflicting interest.

Yazar katkısı/Authors' contribution:

Fikir/Kavram - C.B., F.E., M.B.; Tasarım ve Dizayn - E.C., M.B.; Denetleme/Danışmanlık - C.B., E.C., M.B.; Kaynaklar - C.B., E.C., M.B.; Veri Toplama ve/veya İşleme - C.B., F.E., M.B.; Analiz ve/veya Yorum - C.B., E.C., F.E., M.B., G.G.; Literatür Taraması - C.B., E.C., M.B.; Yazı Yazan - C.B., E.C., F.E., M.B., G.G.; Eleştirel İnceleme - C.B., E.C., F.E., M.B., GG.

Idea/Concept – C.B., F.E., M.B.; Design and Design – E.C., M.B.; Auditing/Consultancy – C.B., E.C., M.B.; Sources – CB., E.C, M.B.; Data Collection and/or Processing – C.B., F.E., M.B.; Analysis and/or Interpretation – C.B., E.C., F.E., M.B., G.G.; Literature Review – C.B., E.C., M.B.; Writing – C.B., E.C., F.E., M.B., G.G.; Critical Review – C.B., E.C., F.E., M.B., GG.

Proje Desteği/Financial Support:

Yazarlar, bu çalışma için herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmiştir.

The author declared that she did not receive any financial support for this study.

Kaynakça

Afshar, F. A. (1965). Tunceli - Bingöl bölgesi jeolojisi. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration, 65*(65), 31–41.

Alaska Satellite Facility (ASF). (2025). *ASF Data Search*. https://search.asf.alaska.edu/#/

Avci, V., & Kıranşan, K. (2023). Oğuldere (Buban) Peribacalarının (Bingöl) dağılımında jeomorfolojik faktörlerin ve bitki örtüsü özelliklerinin etkisi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26, 364–386. https://doi.org/10.29029/busbed.1330135

Avci, V., Esen, F., & Kıranşan, K. (2018). Bingöl ilinin fiziki coğrafya özellikleri. *Bingöl Araştırmaları Dergisi, 4*(2), 9–40.

Bayrakdar, C. (2013). Akdağ Kütlesi'nin (Batı Toroslar) jeomorfolojik evrimine morfometrik yaklaşım. *TÜCAUM VII. Coğrafya Sempozyumu Bildirileri*, 18–19.

Bozdoğan, M., & Canpolat, E. (2023). Drenaj havzalarındaki morfotektonik özelliklerin jeomorfik analizlerle incelenmesi: Delibekirli (Kırıkhan/Hatay) havzası örneği. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (11), 22–51. https://doi.org/10.46453/jader.1207265

Bull, W. B., & McFadden, L. D. (1977). Tectonic geomorphology north and south of the Garlock Fault, California. In D. O. Doehring (Ed.), *Geomorphology in arid regions: A proceedings volume of the 8th Annual Geomorphology Symposium* (pp. 115-138). State University of New York, Binghamton.

Butler, R. W. (1980). The concept of a tourist area cycle of evolution: Implications for management of resources. *Canadian Geographer, 24*(1), 5–12. https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.1980.tb00970.x

Canpolat, E. (2022). Evaluation of geomorphosite potential and the tourism attractiveness of Uçansu Waterfall (Gündoğmuş-Antalya). *Geographies, Planning & Tourism* Studios*, 2*(1), 21–32. https://doi.org/10.5505/gpts.2022.99608

Canpolat, E., Çılğın, Z., & Bayrakdar, C. (2020). Jeomorfoturizm potansiyeli bakımından Emecik Kanyonu/Şelalesi (Çameli/Denizli). *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (5), 64–86. https://doi.org/10.46453/jader.784270

Darıcı, F., & Bayrakdar, C. (2024). Beydağları'nın jeomorfolojik özelliklerine morfometrik yaklaşım. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (13), 1–22. https://doi.org/10.46453/jader.1458005

Dingwall, P., Weighell, T., & Badman, T. (2005). *Geological world heritage: A global framework. A contribution to the global theme study of world heritage natural sites.* Protected Area Programme, IUCN.

Dirik, K., Yürür, T., & Demirbağ, H. (2003). *1 Mayıs 2003 Çimenli (Bingöl) depremi değerlendirme raporu.* Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

Doğaner, S. (2019). Türkiye turizm coğrafyası literatür incelemesi. *Türkiye Turizm Coğrafyası Literatür Dergisi, 17*(34), 441–476.

Dowling, R. K. (2008). The emergence of geotourism and geoparks. *Journal of Tourism, 9*(2), 227–236.

Hack, J. T. (1973). Stream-profile analysis and stream-gradient index. *Journal Research of the United States Geological Survey*, 1, 421–429. https://www.scirp.org/(S(lz5mqp453edsnp55rrgjct55))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1320012

Hudson, B. J. (2006). Waterfalls, tourism and landscape. *Geography: An International Journal*, 91, 3–12.

Jorge, P., & Pereira, S. (2006). *Património geomorfológico: Conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho.* Universidade do Minho (19/9/2006).

Keller, E., & Pinter, N. (2002). *Active tectonics: Earthquakes, uplift, and landscape*. Prentice Hall.

McKinney, T. (2017). Ecotourism. In A. Fuentes (Ed.), *The international encyclopedia of primatology* (pp. 332–334). West Sussex: John Wiley & Sons, Inc.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM). (2023). *Bingöl ili uzun yıllar iklim verileri.* Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü. https://www.mgm.gov.tr

Moridsadat, P., Roumiani, A., & Sanaei-Moghaddam, S. (2020). Prioritizing tourism destination waterfalls for tourism investment and development in Lorestan Province, Iran. *Sustainable Earth Review, 1*(3), 24–32. https://doi.org/10.52547/Sustainearth.1.3.24

Panizza, M. (2001). Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin, 46*(S1), 4–5. https://doi.org/10.1007/BF03187227

Panizza, M., & Piacente, S. (1993). Geomorphological assets evaluation. *Zeitschrift für Geomorphologie*, *Supplementband,* 87, 13–18.

Pantiyasa, I. W., Pradana, G. Y. K., & Nale, O. B. (2018). Tourists' perception about tourist attraction of waterfall in the village of Senaru District of Bayan North Lombok. *Universal Journal of Management*, 6, 155–164. https://doi.org/10.13189/UJM.2018.060503

Pereira, P. J. da S. (2006). Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação: Aplicação ao Parque Natural de Montesinho [Doctoral dissertation, Universidade do Minho]. RepositóriUM.

Pereira, P., & Pereira, D. (2010). Methodological guidelines for geomorphosite assessment. *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement, 16*(2), 215–222. https://doi.org/10.4000/geomorphologie.7942

Pereira, P., Pereira, D. I., & Alves, M. I. C. (2007). Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal). *Geographica Helvetica*, 62, 159–168.

Pradana, G. Y. K., & Pantiyasa, I. W. (2018, March). Makotek as a tourist attraction in Munggu Village, Bali. In *2nd International Conference on Tourism, Gastronomy, and Tourist Destination (ICTGTD 2018)* (pp. 10–18). Atlantis Press.

Reynard, E. (2005). Géomorphosites et paysages. *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement*, *11*(3), 181–188.

Reynard, E., & Panizza, M. (2005). Geomorphosites: Definition, assessment, and management of geomorphological sites. *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement,* 3, 189–196.

Rutynskyi, M., & Kushniruk, H. (2021). Waterfalls of the Eastern Carpathians (Ukraine) as objects of geoheritage and geotourism. *Geografický Časopis – Geographical Journal, 73*(3), 265–282.

Safarabadi, A., & Shahzeidi, S. S. (2018). Tourism silence in geomorphosites: A case study of Ali Sadr Cave (Hamadan, Iran). *GeoJournal of Tourism and Geosites, 21*(1), 49–60.

Seymen, İ., & Aydın, A. (1972). Bingöl deprem fayı ve bunun Kuzey Anadolu Fayı ile ilişkisi. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 79, 1–8.

Şeremet, M., Haigh, M., & Cihangir, E. (2021). Fostering constructive thinking about the 'wicked problems' of team-work and decision-making in tourism and geography. *Journal of Geography in Higher Education, 45*(4), 517-537. https://doi.org/10.1080/03098265.2020.1869924

Tarhan, N. (1997). *1/100.000 ölçekli açınsama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları Erzurum J45 paftası.* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.

Turoğlu, H. (2025). A discussion about the "Geopark" terminology use based on Turkish researchers' conceptual perceptions of their publications. *Geoheritage, 17*(1), 32. https://doi.org/10.1007/s12371-025-01078-5

Uzun, M. (2015). Kocaeli ili Karadeniz kıyılarının jeomorfoturizm özellikleri ve kıyı kullanımına etkisi açısından değerlendirilmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi,* 32, 339–366. https://doi.org/10.14781/mcd.04065

Vujičić, M. D., Vasiljević, D. A., Marković, S. B., Hose, T. A., Lukić, T., & Hadžić, O. (2011). Preliminary Geosite Assessment Model (GAM) and its

application on Fruška Gora Mountain, potential geotourism destination of Serbia. *Acta Geographica Slovenica*, 51, 361–377. https://doi.org/10.3986/AGS51303

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), 333–357.

Zouros, N. (2004). The European Geoparks Network: Geological heritage protection and local development. *Episodes, 27*(3), 165–171.

Zouros, N. (2005). Assessment, protection and promotion of geomorphological and geological sites in the Aegean area, Greece. *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement*, 3, 227–234.

Zouros, N., & McKeever, P. (2008). European geoparks: Tools for earth heritage protection and sustainable local development. *European Geoparks,* 15–30.